УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129256** (13) **C2**

(51) МПК

C05F 11/08 (2006.01)
C07K 14/195 (2006.01)
C12N 1/20 (2006.01)
A01N 63/20 (2020.01)
C12R 1/22 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **a 2019 08538**

(22) Дата подання заявки: **12.01.2018**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **06.03.2025**

(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: **62/445,570, 62/445,557, 62/447,889, 62/467,032, 62/566,199, 62/577,147**

(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: **12.01.2017, 12.01.2017, 18.01.2017, 03.03.2017, 29.09.2017, 25.10.2017**

(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: **US, US, US, US, US, US**

(41) Публікація відомостей про заявку: **10.12.2019, Бюл.№ 23**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **05.03.2025, Бюл.№ 10**

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору PCT **PCT/US2018/013671, 12.01.2018**

(72) Винахідник(и):
Темме Карстен (US),
Тамсір Алвін (US),
Блох Сара (US),
Кларк Роузмарі (US),
Тунґ Емілі (US),
Хаммілл Кевін (US),
Хіґґінс Дуґлас (US),
Девіс-Річардсон Остін (US)

(73) Володілець (володільці):
ПІВОТ БАЙО, ІНК.,
2929 7th Street, Suite 120, Berkeley, California 94710, United States of America (US)

(74) Представник:
Бочаров Максим Анатолійович, реєстр. №367

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
US 2015/0128670 A1, 14.05.2015
US 2004/0235663 A1, 25.11.2004
WO 2013/132518 A1, 12.09.2013
JP H01225483 A, 08.09.1989
WO 2006/005100 A1, 19.01.2006
Q. AN et al. Constitutive expression of the nifA gene activates associative nitrogen fixation of Enterobacter gergoviae 57-7, an opportunistic endophytic diazotroph". JOURNAL OF APPLIED MICROBIOLOGY, 09.2007. Vol. 103. No. 3. Pages 613 - 620.
TAKESHI UOZUMI et al. Cloning and Expression of the nif A Gene of Klebsiella oxytoca in K. pneumoniae and Azospirillum lipoferum. AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL CHEMISTRY, 01.06.1986. Vol. 50. No. 6. Pages 1539 - 1544.
KIM Y-M et al. Constitutive expression of nitrogenase system in Klebsiella oxytoca by gene targeting mutation to the chromosomal nifLA operon. JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY, ELSEVIER, AMSTERDAM, 01.06.1989. Vol. 10. No. 3-4. Pages 293 - 301.
DE FREITAS J R ED - EISENHAUER NIC et al. Yield and N assimilation of winter wheat (Triticum aestivum L., var. Norstar) inoculated with rhizobacteria. PEDOBIOLOGIA, ELSEVIER, AMSTERDAM, 01.01.2000. Vol. 44. No. 2. Pages 97 - 104.
SIDDAVATTAM D et al. Regulation of nif Gene Expression in Enterobacter agglomerans: Nucleotide Sequence of the nifLA Operon and Influence of Temperature and Ammonium on its Transcription. Molecular and General Genetics, 20.12.1995. Vol. 249. No. 6. Pages 629 - 636.
WANG L et al. A Minimal Nitrogen Fixation Gene Cluster from Paenibacillus sp. WLY78 Enables Expression of Active Nitrogenase in Escherichia coli. PLoS Genetics, 17.10.2013. Vol. 9. No. 10. Pages 1 - 11.
BHATTACHARJEE R.B. et al. Use of nitrogen-fixing bacteria as biofertiliser for nonlegumes: prospects and challenges. Appl Microbiol Biotechnol, 2008. Pages 199-209.
PARSONS R. Physiological regulation of nitrogen fixation in soybean root nodules. A THESIS SUBMIITTED FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHYTHE / AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY, 09.1989. Pages 3-4.

UA 129256 C2

(54) СПОСІБ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ШТАМУ МІКРООРГАНІЗМУ, ЯКИЙ ПРОДУКУЄ АЗОТ, НЕБОБОВА РОСЛИНА, КОЛОНІЗОВАНА ТАКИМ ШТАМОМ, СПОСІБ ЗБІЛЬШЕННЯ ФІКСАЦІЇ АЗОТУ У НЕБОБОВИХ РОСЛИН ТА КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ФІКСАЦІЇ АЗОТУ У НЕБОБОВИХ РОСЛИН

(57) Реферат:

Винахід стосується способу ідентифікації штаму мікроорганізмів, який може продукувати щонайменше 1,121 кг азоту на гектар за сезон, причому спосіб включає: a) аналіз двох або більше штамів мікроорганізмів-кандидатів на колонізуючу здатність і продукування азоту на мікроорганізм на годину; і b) ідентифікацію щонайменше одного зазначеного штаму мікроорганізмів із зазначених двох або більше штамів мікроорганізмів-кандидатів, що має добуток (i) колонізуючої здатності і (ii) N, продукованого на мікроорганізм на годину, щонайменше приблизно $2,5\times10^{-8}$ ммоль N на грам сирої маси тканини кореня рослини на годину. Винахід також стосується небобової рослини, колонізованої таким штамом та способу збільшення фіксації азоту у небобових рослин на полі і композиції для збільшення фіксації азоту у небобових рослин на полі.

ПЕРЕХРЕСНІ ПОСИЛАННЯ

За даною заявкою запитується пріоритет попередньої патентної заявки США № 62/445570, зареєстрованої 12 січня 2017 року; попередньої патентної заявки США № 62/445557, зареєстрованої 12 січня 2017 року; попередньої патентної заявки США № 62/447889, зареєстрованої 18 січня 2017 року; попередньої патентної заявки США № 62/467032, зареєстрованої 3 березня 2017 року; попередньої патентної заявки США № 62/566199, зареєстрованої 29 вересня 2017 року, й попередньої патентної заявки США № 62/577147, зареєстрованої 25 жовтня 2017 року, які включені в даний документ як посилання.

ІНФОРМАЦІЯ СТОСОВНО ПЕРЕЛІКУ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

Дана заявка містить перелік послідовностей, який поданий в електронному вигляді у форматі ASCII і, таким чином, повністю включений як посилання. Зазначена копія ASCII, створена 3 січня 2018 року, названа 47736-707_601_SL.txt, і її розмір становить ≈599 кбайт.

ЗАЯВА ПРО ФІНАНСОВАНЕ З ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Даний винахід здійснений за підтримання уряду Сполучених Штатів Америки у вигляді гранта SBIR 1520545, виділеного національним науковим фондом (National Science Foundation). Уряд США має певні права на описуваний об'єкт винаходу.

РІВЕНЬ ТЕХНІКИ, ЩО ПЕРЕДУЄ ВИНАХОДУ

Рослини пов'язані з мікробіомом загальним метаболомом. Багатовимірна залежність між конкретною ознакою сільськогосподарської культури й метаболомом, що лежить у її основі, характеризується рельєфом з множиною локальних максимумів. Оптимізація від меншого локального максимуму до іншого, що представляє поліпшену ознаку, за допомогою зміни впливу мікробіома на метаболом може бути бажаною через цілий ряд причин, наприклад для оптимізації сільськогосподарських культур. Для задоволення потреб зростаючого світового населення необхідні економічно, екологічно й соціально стійкі підходи до сільського господарства й виробництва харчових продуктів. Продовольча й сільськогосподарська організація ООН прогнозує, що для задоволення потреб зростаючого населення до 2050 року загальне виробництво харчових продуктів повинно збільшитися на 70 %, завдання, яке ускладнюється численними факторами, включаючи зменшення ресурсів прісної води, збільшувану конкуренцію за орні землі, зростаючі ціни на енергоносії, зростаючі витрати на виробництво й подібні вимоги для адаптації культур до тиску більш посушливого, спекотного й більш екстремального глобального клімату.

Однією з галузей, що представляють інтерес, є поліпшення фіксації азоту. Газоподібний азот (N_2) є основним компонентом атмосфери Землі. Крім того, елементарний азот (N) є важливим компонентом множини хімічних сполук, що складають живі організми. Однак багато які організми не можуть безпосередньо використовувати N_2 для синтезу хімічних сполук, використовуваних у фізіологічних процесах, таких як ріст і відтворення. Для використання N_2 необхідно, щоб N_2 був комбінований з воднем. Комбінування водню з N_2 позначають як фіксація азоту. Фіксація азоту, що проводиться хімічно або біологічно, вимагає витрат великої кількості енергії. У біологічних системах реакцію, яка приводить до фіксації азоту, каталізує фермент, відомий як нітрогеназа. Важливою метою досліджень фіксації азоту є розширення цього фенотипу на небобові рослини, конкретно на важливі агротехнічні трави, такі як пшениця, рис і кукурудза. Незважаючи на великий прогрес у розумінні розвитку азотфіксуючого симбіозу між бульбочковими бактеріями й бобовими, шлях для використання цього знання для індукції азотфіксуючих бульбочок у небобових культур усе ще не ясний. Тим часом, проблема забезпечення достатніх додаткових джерел азоту, такого як у добривах, буде продовжувати рости разом зі зростаючою необхідністю в збільшенні виробництва харчових продуктів.

СУТЬ ВИНАХОДУ

За одним з аспектів винаходу надана бактеріальна композиція, яка містить щонайменше один генно-інженерний бактеріальний штам, що фіксує атмосферний азот у сільськогосподарській системі, у яку як добриво внесено більше 9,1 кг азоту на акр.

За іншим аспектом винаходу надана бактеріальна композиція, яка містить щонайменше один бактеріальний штам, виведений для фіксації атмосферного азоту в сільськогосподарській системі, у яку як добриво внесено більше 9,1 кг азоту на акр.

За додатковим аспектом винаходу надана бактеріальна композиція, яка містить щонайменше один генно-інженерний бактеріальний штам, що фіксує атмосферний азот, де цей щонайменше один генно-інженерний бактеріальний штам містить екзогенно додану ДНК, де зазначена екзогенно додана ДНК щонайменше на 80 % ідентична з відповідним нативним бактеріальним штамом.

За додатковим аспектом винаходу наданий насінний склад, який містить насіння рослини, інокульованої бактеріальною композицією.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб вирощування сільськогосподарської культури з використанням множини насіння з насінним складом, інокульованим бактеріальною композицією.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб нанесення бактеріальної композиції на поле.

За додатковим аспектом винаходу надана композиція добрива, яка містить бактеріальну композицію.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб підтримання рівнів азоту в ґрунті. Спосіб включає висаджування в ґрунт поля сільськогосподарської культури, інокульованої генно-інженерними бактеріями, які фіксують атмосферний азот. Спосіб також включає збирання урожаю зазначеної сільськогосподарської культури, де між посадкою й збиранням урожаю в зазначений ґрунт зазначеного поля вносять не більше 90 % дози азоту, необхідної для одержання зазначеної сільськогосподарської культури.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб доставки пробіотичної добавки в сільськогосподарську культуру. Спосіб включає покривання насіння сільськогосподарської культури покриттям для насіння, просоченням для насіння або протравою для насіння. Зазначені покриття для насіння, протрава для насіння або просочення для насіння містять живих представників зазначеного пробіотика. Крім того, спосіб включає внесення в ґрунт поля зазначеного насіння сільськогосподарської культури.

У додатковому аспекті винаходу генно-інженерний бактеріальний штам являє собою генно-інженерний штам грампозитивної бактерії. У визначених випадках генно-інженерний штам грампозитивної бактерії має змінений рівень експресії регулятора кластеру Nif. У визначених випадках генно-інженерний штам грампозитивної бактерії експресує знижену кількість негативного регулятора кластеру Nif. У визначених випадках генно-інженерний бактеріальний штам експресує знижену кількість GlnR. У визначених випадках у геномі генно-інженерного бактеріального штаму закодований поліпептид, щонайменше на 75 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Дж. Зера (Zehr lab). У визначених випадках у геномі генно-інженерного бактеріального штаму закодований поліпептид, щонайменше на 85 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Дж. Зера. У визначених випадках у геномі генно-інженерного бактеріального штаму закодований поліпептид, щонайменше на 75 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Д. Баклі (Buckley lab). У визначених випадках у геномі генно-інженерного бактеріального штаму закодований поліпептид, щонайменше на 85 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Д. Баклі.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення фіксації азоту у небобової рослини. Спосіб включає нанесення на рослину множини бактерій, що не є міжродовими, де зазначена множина включає бактерії, що не є міжродовими, які (i) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й (ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину. Крім того, множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 1 % або більше фіксованого азоту. Крім того, кожний представник множини бактерій, що не є міжродовими, несе щонайменше одну генетичну варіацію, внесену щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту так, що бактерії, що не є міжродовими, стають здатними до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення фіксації азоту у небобової рослини. Спосіб включає нанесення на рослину множини бактерій, що не є міжродовими, де зазначена множина включає бактерії, що не є міжродовими, які (i) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й/або (ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину. Крім того, множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 1 % або більше фіксованого азоту. Крім того, кожний представник множини бактерій, що не є міжродовими, несе щонайменше одну генетичну варіацію, внесену щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту так, що бактерії, що не є міжродовими, стають здатними до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб виведення штамів мікроорганізмів для поліпшення конкретних ознак агротехнічного значення. Спосіб включає надання множини штамів мікроорганізмів, що мають здатність до колонізації необхідної сільськогосподарської культури. Спосіб також включає поліпшення регуляторних мереж, що впливають на ознаку, за

допомогою внутрішньогеномної перестановки. Крім того, спосіб включає оцінку штамів мікроорганізмів у множині штамів мікроорганізмів для визначення міри ознаки. Крім того, спосіб включає відбір з множини штамів мікроорганізмів одного або декількох штамів мікроорганізмів, які забезпечують поліпшення ознаки у випадку необхідної сільськогосподарської культури.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб виведення штамів мікроорганізмів з поліпшенням конкретних ознак агротехнічного значення. Спосіб включає надання множини штамів мікроорганізмів, що мають здатність до колонізації необхідної сільськогосподарської культури. Спосіб також включає внесення генетичної різноманітності в множину штамів мікроорганізмів. Крім того, спосіб включає оцінку штамів мікроорганізмів у множині штамів мікроорганізмів для визначення міри ознаки. Крім того, спосіб включає відбір з множини штамів мікроорганізмів одного або декількох штамів мікроорганізмів, які забезпечують поліпшення ознаки у випадку необхідної сільськогосподарської культури.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення у небобової рослини кількості одержуваного з атмосфери азоту. Спосіб включає вплив на зазначену небобову рослину підданими генетичній інженерії мікроорганізмами, що не є міжродовими, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, або щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення у рослини кукурудзи кількості одержуваного з атмосфери азоту. Спосіб включає вплив на зазначену рослину кукурудзи підданими генетичній інженерії мікроорганізмами, що не є міжродовими, які несуть генно-інженерні генетичні варіації щонайменше у двох генах, вибраних з групи, що складається з nifL, glnB, glnE і amtB.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення у рослини кукурудзи кількості одержуваного з атмосфери азоту. Спосіб включає вплив на зазначену рослину кукурудзи підданими генетичній інженерії мікроорганізмами, що не є міжродовими, які несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, продукують у зазначеної рослини кукурудзи щонайменше 5 % фіксованого азоту, як вимірюють за допомогою розведення ^{15}N в сільськогосподарських культурах, вирощуваних у полях, оброблюваних добривом, що містить 1,2 % ^{15}N.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення фіксації азоту у небобової рослини. Спосіб включає нанесення на рослину множини бактерій, що не є міжродовими, де зазначена множина включає бактерії, що не є міжродовими, які (i) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й (ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину. Крім того, добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2{,}5\times10^{-8}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину. Крім того, множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 1 % або більше фіксованого азоту. Крім того, кожний представник множини бактерій, що не є міжродовими, несе щонайменше одну генетичну варіацію, внесену щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту так, що бактерії, що не є міжродовими, стають здатними до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення фіксації азоту у небобової рослини. Спосіб включає нанесення на рослину множини бактерій, де зазначена множина включає бактерії, які (i) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й/або (ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину. Крім того, множина бактерій, in planta, продукує в рослині 1 % або більше фіксованого азоту.

За додатковим аспектом винаходу надана популяція бактерій, що не є міжродовою, здатна до збільшення фіксації азоту у небобової рослини, яка містить множину бактерій, що не є міжродовими, які (i) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й/або (ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину. Крім того, множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині, вирощуваній в присутності множини бактерій, що не є міжродовими, 1 % або

більше фіксованого азоту. Крім того, кожний представник множини бактерій, що не є міжродовими, несе щонайменше одну генетичну варіацію, внесену щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту так, що бактерії, що не є міжродовими, стають здатними до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту.

За додатковим аспектом винаходу надана популяція бактерій, здатна до збільшення фіксації азоту у небобової рослини, де популяція бактерій містить множину бактерій, які (i) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини і/або (ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину. Крім того, множина бактерій, in planta, продукує в рослині 1 % або більше фіксованого азоту.

В іншому аспекті винаходу надані бактерії, які (i) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й/або (ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

У додатковому аспекті винаходу надані бактерії, що не є міжродовими, які несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту так, що бактерії, що не є міжродовими, здатні до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту, і де зазначені бактерії (i) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й/або (ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

У додатковому аспекті винаходу наданий спосіб збільшення фіксації азоту в рослині, який включає введення в рослину ефективної кількості композиції, яка містить очищену популяцію бактерій, що містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти 16S, яка щонайменше приблизно на 97 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269, 277-283; очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276, 284-295; і/або очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260, 296-303; і де рослина, в яку вводять ефективну кількість композиції, демонструє збільшення фіксації азоту в порівнянні з рослиною без введення композиції.

За додатковим аспектом винаходу надані виділені бактерії, що містять послідовність нуклеїнової кислоти 16S, яка щонайменше приблизно на 97 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269, 277-283; послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276, 284-295; і/або послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260, 296-303.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб детекції послідовності з неприродним з'єднанням, який включає: ампліфікацію нуклеотидної послідовності, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична послідовності з SEQ ID NO:372-405.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб детекції послідовності з неприродним з'єднанням, який включає: ампліфікацію нуклеотидної послідовності, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична послідовності фрагмента щонайменше з 10 послідовними парами основ, що міститься в SEQ ID NO:372-405, де зазначений фрагмент з послідовними парами основ складається з нуклеотидів на перетині: розташованої вище послідовності, що містить SEQ ID NO:304-337, і розташованої нижче послідовності, що містить SEQ ID NO:338-371.

За додатковим аспектом винаходу надана послідовність з неприродним з'єднанням, що містить нуклеотидну послідовність, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична послідовності з SEQ ID NO:372-405.

За додатковим аспектом винаходу надана послідовність з неприродним з'єднанням, що містить нуклеотидну послідовність, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична послідовності фрагмента щонайменше з 10 послідовними парами основ, що міститься в SEQ ID NO:372-405, де зазначений фрагмент з послідовними парами основ складається з нуклеотидів на перетині: розташованої вище послідовності, що містить SEQ ID NO:304-337, і розташованої нижче послідовності, що містить SEQ ID NO:338-371.

За додатковим аспектом винаходу надана бактеріальна композиція, яка містить щонайменше один реконструйований штам бактерій, що фіксує атмосферний азот, щонайменше один реконструйований штам бактерій, що містить екзогенно додану ДНК, де зазначена екзогенно додана ДНК щонайменше на 80 % ідентична з відповідним нативним штамом бактерій.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб підтримання рівнів азоту в ґрунті. Спосіб включає висаджування в ґрунт поля сільськогосподарської культури, інокульованої реконструйованими бактеріями, які фіксують атмосферний азот. Спосіб також включає збирання урожаю зазначеної сільськогосподарської культури, де між посадкою й збиранням урожаю в зазначений ґрунт зазначеного поля вносять не більше 90 % дози азоту, необхідної для одержання зазначеної сільськогосподарської культури.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб доставки пробіотичної добавки в сільськогосподарську культуру. Спосіб включає покривання насіння сільськогосподарської культури покриттям для насіння, просоченням для насіння або протравою для насіння, де зазначені покриття для насіння, протрава для насіння або просочення для насіння містять живих представників зазначеного пробіотика. Спосіб також включає внесення зазначеного насіння сільськогосподарської культури в ґрунт поля.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення у небобової рослини кількості одержуваного з атмосфери азоту. Спосіб включає вплив на зазначену небобову рослину реконструйованими мікроорганізмами, що не є міжродовими, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, або щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

За додатковим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення у рослини кукурудзи кількості одержуваного з атмосфери азоту. Спосіб включає вплив на зазначену рослину кукурудзи реконструйованими мікроорганізмами, що не є міжродовими, які несуть реконструйовані генетичні варіації щонайменше у двох генах, вибраних з групи, що складається з nifL, glnB, glnE і amtB.

За іншим аспектом винаходу наданий спосіб збільшення у рослини кукурудзи кількості одержуваного з атмосфери азоту. Спосіб включає вплив на зазначену рослину кукурудзи реконструйованими мікроорганізмами, що не є міжродовими, які несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, продукують у зазначеної рослини кукурудзи щонайменше 5 % фіксованого азоту, як вимірюють за допомогою розведення ^{15}N у сільськогосподарських культурах, вирощуваних у полях, оброблюваних добривом, що містить 1,2 % ^{15}N.

Додаткові аспекти винаходу стосуються роду мікроорганізмів, який піддавали еволюції й оптимізували для фіксації азоту у небобових сільськогосподарських культур in planta. Зокрема, описані способи збільшення фіксації азоту у небобової рослини. Способи можуть включати вплив на рослину множиною бактерій. Кожний представник множини несе одну або декілька генетичний варіацій, що вносяться у один або декілька генів або некодирующих полінуклеотидів генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту бактерій так, що бактерії стають здатними до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту. Бактерії не є міжродовими мікроорганізмами. Крім того, бактерії, in planta, продукують в рослині 1 % або більше фіксованого азоту.

Додаткові аспекти винаходу стосуються корисних виділених мікроорганізмів і композицій мікроорганізмів. Зокрема, надані виділені й біологічно чисті мікроорганізми, які, у числі іншого, застосовні при збільшенні фіксації азоту в сільськогосподарській культурі. Описані мікроорганізми можна використовувати в їх виділеному й біологічно чистому станах, а також формулювати в композиції. Крім того, в описі надані композиції мікроорганізмів, які містять щонайменше два представники описаних мікроорганізмів, а також способи використання зазначених композицій мікроорганізмів.

ВКЛЮЧЕННЯ ЯК ПОСИЛАННЯ

Усі публікації, патенти й патентні заявки, що вказуються в даному описі, включені в даний документ як посилання тією самою мірою, як якби кожні конкретні публікація, патент або патентна заявка були конкретно й окремо зазначені для включення як посилання.

КОРОТКИЙ ОПИС КРЕСЛЕНЬ

Нові ознаки винаходу докладно описані в прикладеній формулі винаходу. Краще розуміння ознак і переваг даного винаходу можна одержати при звертанні до докладного опису, що наводиться нижче, у якому наведені ілюстративні варіанти здійснення, у яких використані основи винаходу, і до супровідних креслень.

На фігурах 1A-B представлене збагачення й виділення азотфіксуючих бактерій. (A) Для виділення одиничних колоній азотфіксуючих бактерій використовували планшети з агаром NfB. (B) Напівтвердий агар NfB залитий у пробірку Balch. Стрілка вказує на пелікулу збагачених азотфіксуючих бактерій.

На фігурі 2 представлений ілюстративний скринінг nifH за допомогою ПЛР. У цьому скринінгу позитивні смуги спостерігали при ≈350 п. н. для двох колоній. Нижні смуги являють собою димери праймерів.

На фігурі 3 наведений приклад скринінгу за допомогою ПЛР колоній після мутагенезу з відбором CRISPR-Cas. Колонії CI006 піддавали скринінгу з праймерами, специфічними для локусу nifL. Очікуваний продукт ПЛР дикого типу становить ≈2,2 т. п. н., тоді як очікуваний мутант становить ≈1,1 т. п. н. Сім з десяти підданих скринінгу колоній однозначно продемонстрували необхідну делецію.

На фігурах 4A-D наведені фенотипи різних штамів in vitro. Аналіз відновлення ацетилену (ARA) активності мутантів штаму CI010 (фігура 4A) і мутантів штаму CI006 (фігура 4B), вирощуваних у середовищі для фіксації азоту, доповненому глутаміном у концентрації від 0 до 10 мМ. Активність додаткових штамів в ARA наведена на фігурі 4C, а профіль виділення двома штамами амонію з перебігом часу представлений на фігурі 4D.

На фігурі 5 наведений профіль експресії в культурі 9 різних генів у штамів CI006, залучених у діазатрофну фіксацію азоту. Цифри представляють кількості кожного транскрипту. Наведені різні умови (0, 1, 10 мМ глутамін і 0, 10, 20 % атмосферне повітря в N_2).

На фігурі 6 наведена колонізація CI006 коріння кукурудзи. Сходи кукурудзи інокулювали CI006, що несуть експресуючу RFP плазміду. Після двох тижнів росту й збереження плазміди при поливі відповідним антибіотиком, коріння збирали й проводили візуалізацію за допомогою флуоресцентної мікроскопії. Можна спостерігати колонізацію міжклітинного простору коріння.

На фігурі 7 наведений азот, одержуваний на рівні мікроорганізмів у штаму дикого типу (CI050) і оптимізованого штаму (CM002).

На фігурах 8 представлена експериментальна установка для аналізу маси плодів Micro-Tom.

На фігурі 9 представлений скринінг 10 штамів на збільшення маси плода рослини в Micro-Tom. Представлені результати шести повторень. Для стовпця 3, p=0,07. Для стовпця 7, p=0,05.

На фігурах 10A-C наведені додаткові результати для активності мікроорганізмів-кандидатів і інших мутантів-кандидатів, вирощуваних у середовищах для фіксації азоту, доповненому глутаміном у концентрації від 0 до 10 мМ, в ARA.

На фігурі 11 наведений подвійний мутант, який демонструє більш високе виділення аміаку, ніж одиночний мутант, з якого він одержаний.

На фігурі 12 наведений NDFA, одержуваний в експерименті по захопленню газоподібного ^{15}N (зі зворотною екстраполяцією з використанням доби впливу) для визначення NDFA у рослинах кукурудзи в умовах додавання добрива.

На фігурі 13 наведене значення NDFA, одержуване в експерименті по захопленню газоподібного ^{15}N (зі зворотною екстраполяцією з використанням доби впливу) для визначення NDFA у рослинах Setaria в умовах додавання добрива.

На фігурі 14A наведений ступінь включення газоподібного ^{15}N. Рослини, інокульовані штамом, що еволюціонував, у порівнянні з неінокульованими рослинами демонстрували збільшення включення газоподібного ^{15}N.

На фігурі 14B наведені 4 тижні після посадки, до 7 % азоту в рослинах, інокульованих штамом, що еволюціонував, походить з фіксованого мікроорганізмами азоту.

На фігурі 14C показане збільшення площі листа (і інших вимірювань біомаси, дані не показані) у рослин, інокульованих штамом, що еволюціонував, у порівнянні з неінокульованими рослинами або інокульованими рослинами дикого типу.

На фігурі 15A наведені штами, що еволюціонували, які демонструють значимо більш високу продукцію nifH у тканині кореня, як визначають за допомогою транскриптомного дослідження in planta.

На фігурі 15B показано, що рівень фіксованого азоту, виявлюваний в тканині рослини, корелює з рівнем колонізації даної конкретної рослини оптимізованим по HoME штамом.

На фігурі 16A наведена карта структур ґрунтів різних польових ґрунтів, тестованих для колонізації. Ґрунти, які початково були джерелом незначної кількості мікроорганізмів, зазначені зірками.

На фігурі 16B наведений рівень колонізації штаму 1 і штаму 5, які тестують у чотирьох різних типах ґрунтів (окружності). Обидва штами продемонстрували відносно стійкий профіль колонізації в різних типах ґрунтів.

На фігурі 16C наведена колонізація штаму 1, протестована в польових випробуваннях протягом вегетаційного періоду. Штам 1 зберігався в тканині кукурудзи до 12 тижня після посадки й починав демонструвати зниження колонізації після цього часу.

На фігурі 17A наведена схема виведення мікроорганізмів по варіантах здійснення.

На фігурі 17B наведений розширений вигляд визначення складу мікробіома, як наведено на фігурі 17A.

На фігурі 17C наведене одержання зразків коріння, використовуваного у прикладі 7.

На фігурі 18 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму CI006.

На фігурі 19 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму CI019.

На фігурі 20 наведена теплова карта кількості фунтів азоту, що доставляються на акрі/сезон мікроорганізмами за даним винаходом, зареєстрована як функція мікроорганізмів на грам свіжої маси на ммоль азоту/мікроорганізм/год. Нижче тонкої лінії, що перетинає більш велике зображення, знаходяться мікроорганізми, що доставляють менше одного фунта азоту на акрі/сезон, а вище лінії знаходяться мікроорганізми, що доставляють більше одного фунта азоту на акрі/сезон. У таблиці нижче теплової карти наведені точні значення ммоль N, продукованих мікроорганізмом на годину (ммоль N/мікроорганізм/год.), разом з точними значеннями КУО на грам свіжої маси (КУО/г св. мас.) для кожного мікроорганізму, наведеного на тепловій карті. Мікроорганізми, використовувані для теплової карти, аналізували на продукцію N у кукурудзі. Для штамів дикого типу CI006 і CI019, дані по колонізації кореня кукурудзи одержували з однієї польової ділянки. Для штамів, що залишилися, колонізацію вважали такою ж, як рівень у полі у дикого типу. Активність фіксації N визначали з використанням аналізу ARA in vitro з 5 мМ глутаміном.

На фігурі 21 наведена врожайність рослин під впливом штаму CI006. Область кіл відповідає відносній урожайності, тоді як затінення відповідає конкретному показнику MRTN. Вісь x являє собою значення p, а вісь y являє собою ймовірність виграшу.

На фігурі 22 наведена врожайність рослин під впливом штаму CM029. Область кіл відповідає відносній урожайності, тоді як затінення відповідає конкретному показнику MRTN. Вісь x являє собою значення p, а вісь y являє собою ймовірність виграшу.

На фігурі 23 наведена врожайність рослин під впливом штаму CM038. Область кіл відповідає відносній урожайності, тоді як затінення відповідає конкретному показнику MRTN. Вісь x являє собою значення p, а вісь y являє собою ймовірність виграшу.

На фігурі 24 наведена врожайність рослин під впливом штаму CI019. Область кіл відповідає відносній урожайності, тоді як затінення відповідає конкретному показнику MRTN. Вісь x являє собою значення p, а вісь y являє собою ймовірність виграшу.

На фігурі 25 наведена врожайність рослин під впливом штаму CM081. Область кіл відповідає відносній урожайності, тоді як затінення відповідає конкретному показнику MRTN. Вісь x являє собою значення p, а вісь y являє собою ймовірність виграшу.

На фігурі 26 наведена врожайність рослин під впливом штамів CM029 і CM081. Область кіл відповідає відносній урожайності, тоді як затінення відповідає конкретному показнику MRTN. Вісь x являє собою значення p, а вісь y являє собою ймовірність виграшу.

На фігурі 27 наведена врожайність рослин у вигляді сукупних приросту/втрати в бушелях. Область кіл відповідає відносній урожайності, тоді як затінення відповідає конкретному показнику MRTN. Вісь x являє собою значення p, а вісь y являє собою ймовірність виграшу.

На фігурах 28A-28E проілюстровані похідні мікроорганізми, які фіксують і виділяють азот in vitro в умовах, подібних з високонітратними сільськогосподарськими ґрунтами. На фігурі 28A проілюстрована регуляторна мережа, контролююча фіксацію й асиміляцію азоту у PBC6.1, що включає ключові вузли NifL, NifA, GS, GlnE, зображені у вигляді дводоменного ATазного-AR ферменту й AmtB. На фігурі 28B проілюстрований геном ізоляту PBC6.1 Kosakonia sacchari. Три траєкторії, що описують геном, відповідають даним транскрипції PBC6.1, PBC6.38 і

диференціальної експресії у штамів, відповідно. На фігурі 28C проілюстрований кластер генів фіксації азоту й дані по транскрипції збільшені для демонстрації більш дрібних подробиць. На фігурі 28D проілюстрована нітрогеназна активність при концентраціях, що варіюють, екзогенного азоту, визначена аналізом відновлення ацетилену. Штам дикого типу демонструє пригнічення нітрогеназної активності в міру збільшення концентрацій глутаміну, тоді як похідні штами демонструють різні ступені стійкості. Величини помилок являють собою стандартну помилку середнього щонайменше трьох біологічних повторень. На фігурі 28E проілюстроване тимчасове виділення аміаку похідними штамами, спостережуване при мМ концентраціях. За спостереженнями, штами дикого типу не виділяють фіксований азот, і в середовищах накопичується незначна кількість аміаку. Величини помилок являють собою стандартну помилку середнього.

На фігурах 29A-29C проілюстровані експерименти в теплиці, що демонструють фіксацію азоту мікроорганізмами в кукурудзі. На фігурі 29A проілюстрована колонізація мікроорганізмами через шість тижнів після інокуляція рослин кукурудзи штамами, похідними PBC6.1. Величини помилок являють собою стандартну помилку середнього щонайменше восьми біологічних повторень. На фігурі 29B проілюстрована транскрипція nifH in planta, визначувана за допомогою виділення тотальної РНК із коріння і наступного аналізу Nanostring. Тільки похідні штами демонструють транскрипцію nifH в умовах коріння. Величини помилок являють собою стандартну помилку середнього щонайменше 3 біологічних повторень. На фігурі 29C проілюстрована фіксація азоту мікроорганізмами, визначувана за допомогою розведення ізотопного індикатора в тканинах рослин. Похідні мікроорганізми демонструють значне перенесення фіксованого азоту в рослину. Величини помилок являють собою стандартну помилку середнього щонайменше десяти біологічних повторень.

На фігурі 30 проілюстрована колонізація PBC6.1 майже до 21 % кількості асоційованої з корінням мікробіоти в корінні кукурудзи. Кількісні дані основані на секвенуванні ампліконів 16S ризосфери й ендосфери рослин кукурудзи, інокульованих PBC6.1 і вирощуваних у тепличних умовах.

На фігурі 31 проілюстровані транскрипційні рівні nifA у штамах, похідних PBC6.1, корельовані з рівнями відновлення ацетилену. Аналіз ARA проводили, як описано в розділі способів, після чого відбирали зразок культури й піддавали аналізу кПЛР з визначенням рівнів транскрипту nifA. Величини помилок у кожному вимірюванні являють собою стандартну помилку середнього щонайменше трьох біологічних повторень.

На фігурі 32 проілюстровані результати тестового польового експерименту літа 2017 року. Одержані результати врожайності демонструють, що мікроорганізми за винаходом можуть служити як потенційний замінник добрив. Наприклад, використання мікроорганізму за винаходом (тобто 6-403) приводило до більш високого врожаю, ніж у штаму дикого типу (WT), і до більш високого врожаю, ніж у необробленого контролю (UTC). При обробці "-25 фунтів N" використовують на 25 фунтів N на акр менше, ніж при стандартній сільськогосподарській практиці в цьому регіоні. Обробка UTC "100 % N" призначена для позначення стандартної сільськогосподарської практики в цьому регіоні, при якій 100 % стандартного використання N застосовує сільгоспвиробник. Мікроорганізм "6-403" депонований під ідентифікатором NCMA 201708004, і його можна знайти в таблиці A. Він являє собою мутанта Kosakonia sacchari (також називаного CM037) і являє собою мутантний штам-нащадок CI006 дикого типу.

На фігурі 33 проілюстровані результати тестового польового експерименту літа 2017 року. Одержані результати врожайності демонструють, що мікроорганізми за винаходом в різних регіонах діють однаково. Крім того, результати врожайності демонструють, що мікроорганізми за винаходом добре функціонують як у середовищі з недостатнім вмістом азоту, так і в середовищі з достатнім вмістом азоту. Мікроорганізм "6-881" (також відомий як CM094, PBC6.94), який є мутантним нащадком штаму Kosakonia sacchari CI006 дикого типу, депонований під ідентифікатором NCMA 201708002, і його можна знайти в таблиці A. Мікроорганізм "137-1034", який є мутантним нащадком штаму Klebsiella variicola CI137 дикого типу, депонований під ідентифікатором NCMA 201712001, і його можна знайти в таблиці A. Мікроорганізм "137-1036", який є мутантним нащадком штаму Klebsiella variicola CI137 дикого типу, депонований під ідентифікатором NCMA 201712002, і його можна знайти в таблиці A. Мікроорганізм "6-404" (також відомий як CM38, PBC6.38), який є мутантним нащадком штаму Kosakonia sacchari CI006 дикого типу, депонований під ідентифікатором NCMA 201708003, і його можна знайти в таблиці A. Умови "нестачі живлення" відповідають умовам з 0 % азоту. Умови з "достатнім вмістом добрива" відповідають умовам з 100 % азоту.

На фігурі 34 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму CI006 (також позначуваного "6", дикий тип Kosakonia sacchari).

На фігурі 35 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму CI019 (також позначуваного "19", дикий тип Rahnella aquatilis).

На фігурі 36 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму CI137 (також позначуваного "137", дикий тип Klebsiella variicola).

На фігурі 37 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму 1021 (дикий тип Kosakonia pseudosacchari).

На фігурі 38 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму 910 (дикий тип Kluyvera intermedia).

На фігурі 39 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму 63 (дикий тип Rahnella aquatilis).

На фігурі 40 наведена теплова карта кількості фунтів азоту, що доставляються на акрі/сезон мікроорганізмами за даним винаходом, зареєстрована як функція мікроорганізмів на грам свіжої маси на ммоль азоту/мікроорганізм/год. Нижче тонкої лінії, що перетинає більш велике зображення, знаходяться мікроорганізми, які доставляють менше одного фунта азоту на акрі/сезон, а вище лінії знаходяться мікроорганізми, які доставляють більше одного фунта азоту на акрі/сезон. У таблиця C у прикладі 12 наведені точні значення ммоль N, продукованих мікроорганізмом на годину (ммоль N/мікроорганізм/год.), разом з точними значеннями КУО на грам свіжої маси (КУО/г св. мас.) для кожного мікроорганізму, наведеного на тепловій карті. Дані на фігурі 40 одержують для штамів мікроорганізмів, оцінюваних на продукцію N у кукурудзі в польових умовах. Кожна точка являє собою кількість фунтів N/акр, продукованих мікроорганізмом, з використанням даних по колонізації кореня кукурудзи з однієї польової ділянки. Активність фіксації N визначали з використанням аналізу ARA in vitro з 5 мМ N у формі глутаміну або фосфату амонію.

На фігурі 41 наведена теплова карта кількості фунтів азоту, що доставляються на акрі/сезон мікроорганізмами за даним винаходом, зареєстрована як функція мікроорганізмів на грам свіжої маси на ммоль азоту/мікроорганізм/год. Нижче тонкої лінії, що перетинає більш велике зображення, знаходяться мікроорганізми, які доставляють менше одного фунта азоту на акрі/сезон, а вище лінії знаходяться мікроорганізми, які доставляють більше одного фунта азоту на акрі/сезон. У таблиця D у прикладі 12 наведені точні значення ммоль N, продукованих мікроорганізмом на годину (ммоль N/мікроорганізм/год.), разом з точними значеннями КУО на грам свіжої маси (КУО/г св. мас.) для кожного мікроорганізму, наведеного на тепловій карті. Дані на фігурі 41 одержують для штамів мікроорганізмів, оцінюваних на продукцію N у кукурудзі в лабораторних і тепличних умовах. Кожна точка являє собою кількість фунтів N/акр, продукованих одним штамом. Білі точки представляють штами, для яких дані по колонізації кореня кукурудзи одержували в тепличних умовах. Чорні точки представляють мутантні штами, для яких рівні колонізації коріння кукурудзи одержують на основі середніх польових рівнів колонізації коріння кукурудзи батьківського штаму дикого типу. Заштриховані точки представляють батьківські штами дикого типу з їх середніми польовими рівнями колонізації коріння кукурудзи. У всіх випадках активність фіксації N визначали за допомогою аналізу ARA in vitro з 5 мМ N у формі глутаміну або фосфату амонію.

ДОКЛАДНИЙ ОПИС ВИНАХОДУ

Хоча в даному документі представлені й описані різні варіанти здійснення винаходу, фахівцям у даній галузі очевидно, що такі варіанти здійснення надані тільки як приклад. Фахівці в даній галузі можуть здійснювати численні варіації, зміни й заміни без відхилення від винаходу. Слід розуміти, що замість варіантів здійснення винаходу, описуваних у даному документі, можна використовувати різні альтернативи.

Підвищене використання добрив пов'язане з екологічними проблемами й, імовірно, є неможливим для багатьох економічно напружених регіонів світу. Крім того, багато промислових підприємств в галузі мікроорганізмів сфокусовані на створенні міжродових мікроорганізмів. Однак на піддані інженерії мікроорганізми, які характеризують/класифікують як міжродові, накладається важке регуляторне обтяження. Ці міжродові мікроорганізми стикаються не тільки з більш високим регуляторним обтяженням, що ускладнює широке розповсюдження й впровадження, але також з великою увагою громадськості.

На даний час на ринку відсутні піддані інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими й здатні підсилювати фіксацію азоту у небобових культур. Ця відсутність такого мікроорганізму являє собою елемент, якого не вистачає, що допомагає створити дійсно екологічно чисту й більш стійку сільськогосподарську систему XXI століття.

Даний винахід вирішує зазначені вище проблеми й надає мікроорганізм, що не є міжродовим, який був сконструйований для легкої фіксації азоту в сільськогосподарських культурах. Ці мікроорганізми не характеризують/класифікують як міжродові мікроорганізми й,

отже, вони не будуть стикатися з їх серйозним регулюючим обтяженням. Крім того, досліджені мікроорганізми, що не є міжродовими, можуть посприяти сільгоспвиробникам XXI століття стати менш залежними від використання постійно зростаючої кількості екзогенних азотних добрив.

Визначення

Терміни "полінуклеотид", "нуклеотид", "нуклеотидна послідовність", "нуклеїнова кислота" і "олігонуклеотид" використовують взаємозамінно. Вони стосуються полімерної форми нуклеотидів будь-якої довжини, що являють собою дезоксирибонуклеотиди або рибонуклеотиди, або їх аналоги. Полінуклеотиди можуть мати будь-яку тривимірну структуру й можуть виконувати будь-яку функцію, відому або невідому. Необмежувальними прикладами полінуклеотидів є наступні: кодуючі або некодуючі області гена або фрагмента гена, локуси (локус), визначувані на основі аналізу зчеплення, екзони, інтрони, інформаційна РНК (іРНК), транспортна РНК (тРНК), рибосомальна РНК (рРНК), мала інтерферуюча РНК (міРНК), короткошпилькова РНК (кшРНК), мікро-РНК (мкРНК), рибозими, кДНК, рекомбінантні полінуклеотиди, розгалужені полінуклеотиди, плазміди, виділена ДНК будь-якої послідовності, виділена РНК будь-якої послідовності, зонди й праймери нуклеїнової кислоти. Полінуклеотид може містити один або декілька модифікованих нуклеотидів, таких як метильовані нуклеотиди й аналоги нуклеотидів. Якщо вони присутні, модифікації структури нуклеотиду можна забезпечувати до або після збирання полімеру. Послідовності нуклеотидів можуть перериватися ненуклеотидними компонентами. Полінуклеотид можна додатково модифікувати після полімеризації, наприклад, за допомогою кон'югації з міченим компонентом.

"Гібридизація" стосується реакції, у якій реагують один або декілька полінуклеотидів з формуванням комплексу, який стабілізований внаслідок утворення водневих зв'язків між основами нуклеотидних залишків. Утворення водневих зв'язків може відбуватися при спарюванні основ по Уотсону-Кріку, зв'язуванні по Хугстину або будь-яким іншим специфічним для послідовностей способом. Комплекс може містити два ланцюги, що формують дуплексну структуру, три або більше ланцюги, що формують мультиланцюжковий комплекс, один ланцюг, що самогібридизується, або будь-яку комбінацію з них. Реакція гібридизації може являти собою етап у більш складному процесі, такому як ініціація ПЛР або ферментативне розщеплення полінуклеотиду ендонуклеазою. Другу послідовність, яка комплементарна першій послідовності, позначають як послідовність, "комплементарну" першій послідовності. Термін "що гібридизується" у застосуванні до полінуклеотиду стосується здатності полінуклеотиду до формування комплексу, який стабілізований внаслідок утворення водневих зв'язків між основами нуклеотидних залишків у реакції гібридизації.

"Комплементарність" стосується здатності нуклеїнової кислоти до формування водневого зв'язку(ів) з іншою послідовністю нуклеїнової кислоти за допомогою традиційного спарювання по Уотсону-Кріку або інших нетрадиційних типів спарювання. Відсоток комплементарності означає відсоток залишків у молекулі нуклеїнової кислоти, які можуть формувати водневі зв'язки (наприклад, за допомогою спарювання основ по Уотсону-Кріку) з другою послідовністю нуклеїнової кислоти (наприклад, 5, 6, 7, 8, 9, 10 з 10 являють собою комплементарність 50, 60, 70, 80, 90 і 100 %, відповідно). "Ідеальна комплементарність" означає, що всі послідовні залишки послідовності нуклеїнової кислоти формують водневі зв'язки з такою ж кількістю послідовних залишків у другій послідовності нуклеїнової кислоти. Як використовують у даному документі, "значною мірою комплементарні" стосується ступеня комплементарності, який становить щонайменше 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 97, 98, 99 або 100 % на області 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 35, 40, 45, 50 або більше нуклеотидів, або стосується двох нуклеїнових кислот, які гібридизуються в жорстких умовах. Ідентичність послідовностей, наприклад, для цілей оцінки відсотка комплементарності, можна визначати будь-яким придатним алгоритмом вирівнювання, включаючи як необмежувальні приклади алгоритм Нідлмана-Вунша (див. наприклад, засіб вирівнювання EMBOSS Needle, доступний на www.ebi.ac.uk/Tools/psa/emboss_needle/nucleotide.html, необов'язково з установками за замовчуванням), алгоритм BLAST (див. наприклад, засіб вирівнювання BLAST, доступний на blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi, необов'язково з настроюваннями за замовчуванням) або алгоритм Сміта-Уотермана (див. наприклад, засіб вирівнювання EMBOSS Water, доступний на www.ebi.ac.uk/Tools/psa/emboss_water/nucleotide.html, необов'язково з настроюваннями за замовчуванням). Оптимальне вирівнювання можна оцінювати з використанням будь-яких придатних параметрів вибраного алгоритму, включаючи параметри за замовчуванням.

Як правило, "жорсткі умови" гібридизації стосуються умов, у яких нуклеїнова кислота, комплементарна послідовності-мішені, переважно гібридизується з послідовністю-мішенню і по суті не гібридизується з послідовностями, що не є мішенями. Як правило, жорсткі умови залежать від послідовності й варіюють залежно від ряду факторів. Як правило, чим довшою є

послідовність, тим вище є температура при якій послідовність специфічно гібридизується з її послідовністю-мішенню. Необмежувальні приклади жорстких умов докладно описано в Tijssen (1993), Laboratory Techniques In Biochemistry And Molecular Biology-Hybridization With Nucleic Acid Probes Part I, Second Chapter "Overview of principles of hybridization and the strategy of nucleic acid probe assay", Elsevier, N.Y.

Як використовують у даному документі, "експресія" стосується процесу, за допомогою якого полінуклеотид транскрибується з матриці ДНК (наприклад в іРНК або інший транскрипт РНК), і/або процесу, за допомогою якого потім відбувається трансляція транскрибованої іРНК у пептиди, поліпептиди або білки. Транскрипти й кодовані поліпептиди в сукупності можна позначити як "продукт гена". Якщо полінуклеотид одержаний з геномної ДНК, експресія може включати сплайсинг іРНК в еукаріотичній клітині.

Терміни "поліпептид", "пептид" і "білок" у даному документі використовують взаємозамінно для позначення полімерів амінокислот будь-якої довжини. Полімер може бути лінійним або розгалуженим, він може містити модифіковані амінокислоти, і він може перериватися ділянками, що не є амінокислотами. Терміни також включає модифікований полімер з амінокислот; наприклад, за допомогою формування дисульфідного зв'язку, глікозилування, ліпідизації, ацетилювання, фосфорилування або будь-якої іншої маніпуляції, такої як кон'югація з міченим компонентом. Як використовують у даному документі термін "амінокислота" включає природні й/або неприродні або синтетичні амінокислоти, включаючи гліцин і D або L оптичні ізомери, і аналоги амінокислот і пептидоміметики.

Як використовують у даному документі, термін "приблизно" використовують як синонім терміна "близько". Для ілюстрації, використання терміна "приблизно" відносно кількості означає, що значення трохи виходять за зазначені значення, наприклад плюс або мінус від 0,1 до 10 %.

Термін "біологічно чиста культура" або "по суті чиста культура" стосується культури виду бактерій, описуваного в даному документі, що не містить інших видів бактерій у кількостях, достатніх для перешкоджання реплікації культури або детектованих стандартними бактеріологічними методами.

"Продуктивність рослин" в основному стосується будь-якого показника росту або розвитку рослини, який є причиною, через яку цю рослину вирощують. Для продовольчих культур, таких як зернові або овочі, "продуктивність рослин" може стосуватися врожаю зернових або плодів, що збираються у конкретної сільськогосподарської культури. Як використовують у даному документі, поліпшена продуктивність рослин у широкому розумінні стосується поліпшення врожаю зерна, плодів, квітів або інших частин рослин, що збираються з різними цілями, поліпшення росту частин рослин, включаючи стебла, листя й корені, стимуляції росту рослин, підтримання високого вмісту хлорофілу в листі, збільшення кількості плодів або насіння, збільшення маси одиничного плода або насінини, зменшення викиду NO_2 внаслідок зниженого використання азотних добрив і подібних поліпшень росту й розвитку рослин.

Мікроорганізми в продовольчих культурах і біля них можуть впливати на ознаки цих культур. Ознаки рослин, на які можуть впливати мікроорганізми, включають: урожайність (наприклад, продукція зерна, виробництво біомаси, розвиток плодів, будова квітів); живлення (наприклад, споживання азоту, фосфору, калію, заліза, живильних мікроелементів); здатність до контролю абіотичного стресу (наприклад, посухостійкість, солестійкість, жаростійкість) і здатність до контролю біотичного стресу (наприклад, сільськогосподарських шкідників, бур'янів, комах, грибів і бактерій). Стратегії зміни ознак сільськогосподарських культур включають: збільшення концентрацій ключових метаболітів; зміну часової динаміки впливу мікроорганізмів на ключові метаболіти; зв'язування продукції/руйнування метаболітів мікроорганізмами з новими параметрами навколишнього середовища; скорочення небажаних метаболітів і поліпшення балансу метаболітів або основних білків.

Як використовують у даному документі, "регуляторна послідовність" стосується оператора, промотору, сайленсера або термінатора.

Як використовують у даному документі, "in planta" означає в рослині, де рослина додатково включає частини, тканини, листя, коріння, стебла, насіння, насінні зачатки, пилок, квіти, плоди рослини і т. д.

У визначених варіантах здійснення природні або ендогенні регуляторні послідовності генів за даним винаходом заміняють однією або декількома внутрішньородовими регуляторними послідовностями.

Як використовують у даному документі, "що вводиться" стосується введення за допомогою сучасної біотехнології, а не природного введення.

У визначених варіантах здійснення бактерії за даним винаходом модифіковані так, що вони не є природними бактеріями.

У визначених варіантах здійснення бактерії за даним винаходом присутні в рослині в кількості щонайменше 10^3, 10^4, 10^5, 10^6, 10^7, 10^8, 10^9, 10^{10}, 10^{11} або 10^{12} КУО на грам свіжої або сухої маси рослини. У визначених варіантах здійснення бактерії за даним винаходом присутні в рослині в кількості щонайменше приблизно 10^3 КУО, приблизно 10^4 КУО, приблизно 10^5 КУО, приблизно 10^6 КУО, приблизно 10^7 КУО, приблизно 10^8 КУО, приблизно 10^9 КУО, приблизно 10^{10} КУО, приблизно 10^{11} КУО або приблизно 10^{12} КУО на грам свіжої або сухої маси рослини. У визначених варіантах здійснення бактерії за даним винаходом присутні в рослині в кількості щонайменше від 10^3 до 10^9, від 10^3 до 10^7, від 10^3 до 10^5, від 10^5 до 10^9, від 10^5 до 10^7, від 10^6 до 10^{10}, від 10^6 до 10^7 КУО на грам свіжої або сухої маси рослини.

Добрива й екзогенний азот за даним винаходом можуть включати наступні азотовмісні молекули: амоній, нітрат, нітрит, аміак, глутамін і т. д. Джерела азоту за даним винаходом можуть включати безводний аміак, сульфат амонію, сечовину, фосфат діамонію, формальдегідсечовину, фосфат моноамонію, нітрат амонію, рідкі азотні добрива, нітрат кальцію, нітрат калію, нітрат натрію і т. д.

Як використовують у даному документі, "екзогенний азот" стосується неатмосферного азоту, легкодоступного в ґрунті, полі або середовищі для вирощування, який присутній в умовах без обмеження азоту, включаючи аміак, амоній, нітрат, нітрит, сечовину, сечову кислоту, амонійні кислоти і т. д.

Як використовують у даному документі, "умови без обмеження азоту" стосується неатмосферного азоту, доступного в ґрунті, полі, середовищах у концентраціях, більших ніж приблизно 4 мМ азоту, як описано в Kant et al. (2010. J. Exp. Biol. 62(4):1499-1509), включеній в даний документ як посилання.

Як використовують у даному документі, "міжродовий мікроорганізм" являє собою мікроорганізм, який сформований за допомогою навмисної комбінації генетичного матеріалу, початково виділеного з організмів різних таксономічних родів. Взаємозамінно з "міжродовим мікроорганізмом" можна використовувати "міжродовий мутант". Ілюстративний "міжродовий мікроорганізм" включає мікроорганізм, що містить мобільний генетичний елемент, який уперше ідентифікований у мікроорганізмі, що належить до роду, відмінного від мікроорганізму-реципієнта. Додаткове пояснення в числі іншого можна знайти в 40 C.F.R. § 725.3.

У різних аспектах мікроорганізми, досліджені в даному документі, являють собою "такі, що не є міжродовими", що означає, що мікроорганізми не є міжродовими.

Як використовують у даному документі, "внутрішньородовий мікроорганізм" являє собою мікроорганізм, який сформований за допомогою навмисної комбінації генетичного матеріалу, початково виділеного з організмів одного і того ж таксономічного роду. Взаємозамінно з "внутрішньородовим мікроорганізмом" можна використовувати "внутрішньородовий мутант".

Як використовують у даному документі, "генетичний матеріал, що вводиться" означає генетичний матеріал, який додають у геном реципієнта і який залишається в геномі реципієнта як компонент.

У визначених варіантах здійснення генетична регуляторна мережа фіксації й асиміляції азоту містить полінуклеотиди, кодуючі гени, й некодуючі послідовності, які спрямовують, модулюють і/або регулюють фіксацію і/або асиміляцію азоту мікроорганізмами, і може містить полінуклеотидні послідовності кластеру nif (наприклад, nifA, nifB, nifC, ….nifZ), полінуклеотиди, кодуючі регулюючий метаболізм азоту білок C, полінуклеотиди, кодуючі регулюючий метаболізм азоту білок B, полінуклеотидні послідовності кластеру gln (наприклад, glnA і glnD), draT і переносники/пермеази амонію. У визначених випадках кластер Nif може містити NifB, NifH, NifD, NifK, NifE, NifN, NifX, hesA і NifV. У визначених випадках кластер Nif може містити підмножину NifB, NifH, NifD, NifK, NifE, NifN, NifX, hesA і NifV.

У визначених варіантах здійснення добриво за даним винаходом містить щонайменше 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 % азоту по масі.

У визначених варіантах здійснення добриво за даним винаходом містить щонайменше приблизно 5 %, приблизно 6 %, приблизно 7 %, приблизно 8 %, приблизно 9 %, приблизно 10 %, приблизно 11 %, приблизно 12 %, приблизно 13 %, приблизно 14 %, приблизно 15 %, приблизно 16 %, приблизно 17 %, приблизно 18 %, приблизно 19 %, приблизно 20 %, приблизно 21 %, приблизно 22 %, приблизно 23 %, приблизно 24 %, приблизно 25 %, приблизно 26 %, приблизно 27 %, приблизно 28 %, приблизно 29 %, приблизно 30 %, приблизно 31 %, приблизно 32 %, приблизно 33 %, приблизно 34 %, приблизно 35 %, приблизно 36 %, приблизно 37 %, приблизно 38 %, приблизно 39 %, приблизно 40 %, приблизно 41 %, приблизно 42 %, приблизно

43 %, приблизно 44 %, приблизно 45 %, приблизно 46 %, приблизно 47 %, приблизно 48 %, приблизно 49 %, приблизно 50 %, приблизно 51 %, приблизно 52 %, приблизно 53 %, приблизно 54 %, приблизно 55 %, приблизно 56 %, приблизно 57 %, приблизно 58 %, приблизно 59 %, приблизно 60 %, приблизно 61 %, приблизно 62 %, приблизно 63 %, приблизно 64 %, приблизно 65 %, приблизно 66 %, приблизно 67 %, приблизно 68 %, приблизно 69 %, приблизно 70 %, приблизно 71 %, приблизно 72 %, приблизно 73 %, приблизно 74 %, приблизно 75 %, приблизно 76 %, приблизно 77 %, приблизно 78 %, приблизно 79 %, приблизно 80 %, приблизно 81 %, приблизно 82 %, приблизно 83 %, приблизно 84 %, приблизно 85 %, приблизно 86 %, приблизно 87 %, приблизно 88 %, приблизно 89 %, приблизно 90 %, приблизно 91 %, приблизно 92 %, приблизно 93 %, приблизно 94 %, приблизно 95 %, приблизно 96 %, приблизно 97 %, приблизно 98 % або приблизно 99 % азоту по масі.

У визначених варіантах здійснення добриво за даним винаходом містить приблизно від 5 до 50 %, приблизно від 5 до 75 %, приблизно від 10 до 50 %, приблизно від 10 до 75 %, приблизно від 15 до 50 %, приблизно від 15 до 75 %, приблизно від 20 до 50 %, приблизно від 20 до 75 %, приблизно від 25 до 50 %, приблизно від 25 до 75 %, приблизно від 30 до 50 %, приблизно від 30 до 75 %, приблизно від 35 до 50 %, приблизно від 35 до 75 %, приблизно від 40 до 50 %, приблизно від 40 до 75 %, приблизно від 45 до 50 %, приблизно від 45 до 75 % або приблизно від 50 до 75 % азоту по масі.

У визначених варіантах здійснення збільшення фіксації азоту й/або продукцію 1 % або більше азоту в рослині визначають відносно контрольних рослин, які не піддавали дії бактерій за даним винаходом. Усі збільшення або зменшення кількостей бактерій визначають відносно контрольних рослин. Усі збільшення або зменшення в рослинах вимірюють відносно контрольних рослин.

Як використовують у даному документі, "конститутивний промотор" являє собою промотор, який є активним у більшості умов і/або протягом більшості стадій розвитку. Існує декілька переваг використання в експресуючих векторах, використовуваних у біотехнології, конститутивних промоторів, наприклад: високий рівень продукції білків, використовуваних для відбору трансгенних клітин або організмів; високий рівень експресії репортерних білків або селективних маркерів, забезпечуючи прості детекцію й кількісний аналіз; високий рівень продукції фактора транскрипції, який є частиною системи регуляції транскрипції; продукція сполук, у яких необхідна повсюдна активність в організмі; і продукція сполук, які необхідні на всіх стадіях розвитку. Необмежувальні ілюстративні конститутивні промотори включають промотор 35S CaMV, промотори опінів, промотор убіквітину, промотор алкогольдегідрогенази і т. д.

Як використовують у даному документі, "неконститутивний промотор" являє собою промотор, який активний у визначених умовах, у визначених типах клітин і/або протягом визначених стадій розвитку. Наприклад, тканиноспецифічні, тканинопереважні, специфічні для типів клітин, переважні для типів клітин, індуцибельні промотори й промотори під контролем розвитку є неконститутивними промоторами. Приклади промоторів під контролем розвитку включають промотори, які переважно ініціюють транскрипцію у визначених тканинах.

Як використовують у даному документі, "індуцибельний" або "репресований" промотор являє собою промотор, який знаходиться під контролем хімічних речовин або факторів навколишнього середовища. Приклади умов навколишнього середовища, які можуть впливати на транскрипцію під дією індуцибельних промоторів, включають анаеробні умови, визначені хімічні речовини, наявність світла, кислі або основні умови і т. д.

Як використовують у даному документі, "тканиноспецифічний" промотор являє собою промотор, який ініціює транскрипцію тільки у визначених тканинах. На відміну від конститутивної експресії генів, тканиноспецифічна експресія є результатом декількох взаємодіючих рівнів регуляції генів. Таким чином, у даній галузі для досягнення ефективної й надійної експресії трансгенів у конкретних тканинах іноді переважно використовувати промотори гомологічних або близькоспоріднених видів. Це є однією з основних причин великої кількості тканиноспецифічних промоторів, виділених з конкретних тканин, що можна знайти як у науковій, так і в патентній літературі.

Як використовують у даному документі, термін "функціонально зв'язані" стосується асоціації послідовностей нуклеїнових кислот в одному фрагменті нуклеїнової кислоти так, що функцію однієї регулює інша. Наприклад, промотор функціонально зв'язаний з кодуючою послідовністю, коли він може регулювати експресію цієї кодуючої послідовності (тобто ця кодуюча послідовність знаходиться під транскрипційним контролем промотору). Кодуючі послідовності можуть бути функціонально зв'язані з регуляторними послідовностями в смисловій або антисмисловій орієнтації. В іншому прикладі комплементарні області РНК за винаходом можуть

бути функціонально зв'язані, безпосередньо або опосередковано, зі сторони 5'-кінця від іРНК-мішені або зі сторони 3'-кінця від іРНК-мішені, або з іРНК-мішенню, або перша комплементарна область знаходиться зі сторони 5'-кінця, а її комплементарна область знаходиться зі сторони 3'-кінця від іРНК-мішені.

У визначених аспектах "нанесення на рослину множини бактерій, що не є міжродовими" включає будь-які засоби, якими рослину (включаючи частини рослини, такі як насіння, корінь, стебло, тканина і т. д.) приводять у контакт (тобто здійснюють вплив) із зазначеними бактеріями на будь-якому етапі життєвого циклу рослини. Таким чином, "нанесення на рослину множини бактерій, що не є міжродовими" включає будь-які з засобів впливу на рослину, що наводяться нижче (включаючи частини рослини, такі як насіння, корінь, стебло, тканина і т. д.), зазначеними бактеріями: розпилення на рослину, крапання на рослину, нанесення у вигляді покриття насіння, внесення в поле, на яке потім висаджують насіння, внесення в поле, на яке вже висаджене насіння, внесення в поле з дорослими рослинами і т. д.

Як використовують у даному документі "MRTN" являє собою скорочення для максимального повернення азоту, і його використовують як експериментальний показник в прикладах. MRTN розроблений у державному університеті штату Айова, а інформацію можна знайти на сторінці: http://cnrc.agron.iastate.edu/. MRTN являє собою рівень азоту, при якому чиста економічна віддача при застосуванні азоту є максимальною. Підхід до розрахунків MRTN є регіональним підходом до розробки рекомендацій з рівнів азоту в кукурудзі в конкретних штатах. Дані досліджень рівня азоту оцінювали для Іллінойсу, Айови, Мічигану, Міннесоти, Огайо й Вісконсину, де була доступна достатня кількість досліджень для посадок кукурудзи після сої й посадок кукурудзи після кукурудзи. Дослідження проводили з використанням весняного міжрядного або розділеного передпосівного/міжрядного внесення азоту, і ділянки не піддавали іригації за винятком ділянок, які зазначені для іригованих пісків у Вісконсині. MRTN розроблений у державному університеті штату Айова через явні відмінності способів визначення передбачуваних рівнів азоту, необхідних для виробництва кукурудзи, неправильних припущень щодо рекомендацій з рівня азоту й побоювань про рівні внесення. Розраховуючи MRTN, практикуючі фахівці можуть визначити наступне: (1) рівень азоту, при якому чиста економічна віддача при застосуванні азоту є максимальною, (2) економічно оптимальний рівень азоту, який є точкою, де останнє збільшення рівня азоту забезпечує збільшення врожайності, достатнє для оплати додаткового азоту, (3) значення збільшення зерен кукурудзи, пов'язане з застосуванням азоту, і максимальний урожай, який є врожаєм, при якому внесення більшої кількості азоту не приводить до збільшення врожаю кукурудзи. Таким чином, розрахунки MRTN надають практикуючим фахівцям засоби для максимізації посівів кукурудзи в різних регіонах при максимальній фінансовій вигоді від застосування азоту.

Термін ммоль являє собою скорочення для мілімоля, який являє собою тисячну частину (10^{-3}) моля, скороченого в даному документі як моль.

Як використовують у даному документі терміни "мікроорганізм" або "мікроб" слід розуміти широко. Ці терміни, використовувані взаємозамінно, як необмежувальні приклади включають два домени прокаріот, бактерії й археї. Термін також може включати еукаріотичні гриби й найпростіших.

Термін "консорціуми мікроорганізмів" або "консорціум мікроорганізмів" стосується підмножини угруповання мікроорганізмів конкретних видів мікроорганізмів або штамів, які можна описати як такі, що виконують загальну функцію, або можна описати як такі, що беруть участь або приводять або корелюють з необхідним параметром, таким як фенотипічна ознака, що представляє інтерес.

Термін "угруповання мікроорганізмів" означає групу мікроорганізмів, яка містить два або більше видів або штамів. На відміну від консорціумів мікроорганізмів, угруповання мікроорганізмів не повинно виконувати загальну функцію або не повинно брати участь або приводити або корелювати з необхідним параметром, таким як фенотипічна ознака, що представляє інтерес.

Як використовують у даному документі, "ізолят", "виділений", "виділений мікроорганізм" і подібні терміни призначені для позначення того, що один або декілька мікроорганізмів відділені щонайменше від однієї з речовин, з якими вони асоційовані в конкретному середовищі (наприклад, ґрунті, воді, тканині рослини і т. д.). Таким чином, "виділений мікроорганізм" не знаходиться в його природному оточенні; точніше, різними описаними у даному документі способами, мікроорганізм видалений зі свого природного стану й поміщений у стан існування, що не зустрічається в природі. Таким чином, виділений штам або виділений мікроорганізм може знаходитися, наприклад, у вигляді біологічно чистої культури або у вигляді спор (або інших

форм штаму). У визначених аспектах виділений мікроорганізм може знаходитися в асоціації з прийнятним носієм, який може бути прийнятним у сільському господарстві носієм.

У визначених аспектах винаходу виділені мікроорганізми існують у вигляді "виділених і біологічно чистих культур". Фахівцю в даній галузі слід розуміти, що виділена й біологічно чиста культура конкретного мікроорганізму означає, що зазначена культура по суті очищена від інших живих організмів і містить тільки конкретний мікроорганізм, що розглядається. Культура може містити концентрації зазначеного мікроорганізму, що варіюють. У даному описі відзначено, що виділені й біологічно чисті мікроорганізми часто "необов'язково відрізняються від менш чистих або забруднених матеріалів". Див., наприклад, In re Bergstrom, 427 F.2d 1394, (CCPA 1970) (де описані очищені простагландини), також див., In re Bergy, 596 F.2d 952 (CCPA 1979) (де описані очищені мікроорганізми), також див., Parke-Davis & Co. v. H.K. Mulford & Co., 189 F. 95 (S.D.N.Y. 1911) (Learned Hand, що описує очищений адреналін), частково підтверджено, частково розглянуто, 196 F. 496 (2d Cir. 1912), кожний з яких включений у даний документ як посилання. Крім того, у визначених аспектах, в описі передбачені визначені кількісні заходи для обмежень концентрації або чистоти, які необхідно виявити у виділеній і біологічно чистій культурі мікроорганізмів. Наявність цих значень чистоти у визначених варіантах здійснення є додатковою ознакою, яка відрізняє мікроорганізми, що надаються за даним описом, від тих мікроорганізмів, які існують у природному стані. Див., наприклад, Merck & Co. v. Olin Mathieson Chemical Corp., 253 F.2d 156 (4th Cir. 1958) (де описані обмеження чистоти для вітаміну B12, продукованого мікроорганізмами), включену в даний документ як посилання.

Як використовують у даному документі, "окремі ізоляти" слід розуміти як такі, що означають композицію або культуру, що містить переважні кількості одного роду, виду або штаму мікроорганізму після відділення від одного або декількох інших мікроорганізмів.

Мікроорганізми за даним винаходом можуть включати спори й/або вегетативні клітини. У визначених варіантах здійснення мікроорганізми за даним винаходом включають мікроорганізми в життєздатному, але не культивованому (VBNC) стані. Як використовують у даному документі, "спора" або "спори" стосується структур, продукованих бактеріями й грибами, які адаптовані для виживання й розсіювання. Як правило, спори характеризують як спочиваючі структури; однак спори здатні до диференціювання в процесі проростання. Проростання являє собою диференціювання спор у вегетативні клітини, які здатні до метаболічної активності, росу й репродукції. Проростання однієї спори приводить до утворення однієї грибкової або бактеріальної вегетативної клітини. Спори грибів являють собою одиниці безстатевої репродукції й у визначених випадках являють собою необхідні структури в життєвих циклах грибів. Бактеріальні спори являють собою структури для умов виживання, які, як правило, можуть не сприяти виживанню або росту вегетативних клітин.

Як використовують у даному документі, "композиція мікроорганізмів" стосується композиції, яка містить один або декілька мікроорганізмів за даним винаходом. У визначених варіантах здійснення композицію мікроорганізмів вводять у рослини (включаючи різні частини рослини) і/або на сільськогосподарські поля.

Як використовують у даному документі, "носій", "прийнятний носій" або "прийнятний у сільському господарстві носій" стосуються розріджувача, ад'юванту, ексципієнта або носія, з яким мікроорганізм можна вводити, який не виявляє шкідливого впливу на мікроорганізм.

Регуляція фіксації азоту

У визначених випадках шлях фіксації азоту може діяти як мішень генетичної інженерії й оптимізації. Однією з ознак, які можуть бути мішенню для регуляції способами, описуваними в даному документі, є фіксація азоту. Азотні добрива є найбільшими експлуатаційними витратами на фермах і основним рушійним фактором більш високих урожаїв просапних культур, таких як кукурудза й пшениця. У даному документі описані продукти життєдіяльності мікроорганізмів, які можуть доставляти поновлювані форми азоту в небобові сільськогосподарські культури. Хоча у деяких ендофітів присутні генетичні фактори, необхідні для фіксації азоту в чистій культурі, основною технічною проблемою є те, що ендофіти злаків і трав дикого типу припиняють фіксацію азоту на удобрюваних полях. Застосування хімічних добрив і залишкові рівні азоту в польових ґрунтах подають мікроорганізму сигнал вимикання біохімічного шляху фіксації азоту.

Для розробки мікроорганізму, здатного до фіксації й перенесення азоту в кукурудзу в присутності добрива, вигідними можуть бути зміни на транскрипційному й посттрансляційному рівнях компонентів регуляторної мережі фіксації азоту. Із цією метою в даному документі описана технологія еволюції хазяїна-мікроорганізму (HoME), що дозволяє забезпечувати спрямовану еволюцію регуляторних мереж і одержувати нові фенотипи. Також у даному документі описані унікальні, пропрієтарні бібліотеки азотфіксуючих ендофітів, виділених з кукурудзи, разом з великими "омікснимі" даними про взаємодію мікроорганізмів і рослини-

хазяїна в різних умовах навколишнього середовища, таких як нестача і надлишок азоту. У визначених варіантах здійснення ця технологія забезпечує спрямовану еволюцію генетичної регуляторної мережі ендофітів у напрямку одержання мікроорганізмів, які активно фіксують азот навіть у присутності добрива в польових умовах. Також у даному документі описана оцінка промислового потенціалу одержуваних мікроорганізмів, які колонізують тканини кореня кукурудзи й продукують азот у удобрюваних рослин, і оцінка сумісності ендофітів зі стандартними технологіями складання й різними ґрунтами для визначення можливості інтеграції мікроорганізмів у сучасні стратегії контролю азоту.

Для використання елементарного азоту (N) для хімічного синтезу живі форми комбінують газоподібний азот (N_2), доступний в атмосфері, з воднем у процесі, відомому як фіксація азоту. Внаслідок енергоємного характеру біологічної фіксації азоту діазотрофи (бактерії й археї, які фіксують атмосферний газоподібний азот) у процесі еволюції сформували розвинену й жорстку регуляцію кластеру генів nif у відповідь на кисень навколишнього середовища й доступний азот. Гени Nif кодують ферменти, залучені у фіксацію азоту (такі як нітрогеназний комплекс), і білки, які регулюють фіксацію азоту. В Shamseldin (2013. Global J. Biotechnol. Biochem. 8(4):84-94) наведений докладний опис генів nif і їх продуктів, і вона включена в даний документ як посилання. У даному документі описані способи одержання рослини з поліпшеною ознакою, які включають виділення бактерій з першої рослини, внесення генетичної варіації в ген виділених бактерій для збільшення фіксації азоту, вплив варіантів бактерій на другу рослину, виділення бактерій з другої рослини з поліпшеною ознакою відносно першої рослини й повторення етапів з бактеріями, виділеними з другої рослини.

У Proteobacteria регуляція фіксації азоту сконцентрована навколо залежного від фактора σ^{54} зв'язуючого енхансери білка NifA, позитивного регулятора транскрипції кластеру nif. Внутрішньоклітинні рівні активного NifA контролюють два ключові фактори: транскрипція оперону nifLA і інгібування активності NifA білок-білковою взаємодією з NifL. Обидва ці процеси реагують на внутрішньоклітинні рівні глутаміну за допомогою сигнального каскаду білків PII. Цей каскад опосередкований GlnD, який безпосередньо визначає рівень глутаміну й каталізує уридилювання або деуридилювання двох регуляторних білків PII, GlnB і GlnK, у відповідь на відсутність або наявність зв'язаного глутаміну, відповідно. В умовах надлишку азоту немодифікований GlnB передає сигнал до деактивації промотору nifLA. Однак в умовах обмеження азоту відбувається посттрансляційна модифікація GlnB, що інгібує його активність і приводить до транскрипції оперону nifLA. Таким чином, існує жорсткий контроль транскрипції nifLA у відповідь на азот навколишнього середовища за допомогою сигнального каскаду білків PII. На посттрансляційному рівні регуляції NifA GlnK інгібує взаємодію NifL/NifA залежно від загального рівня вільного GlnK у клітині.

Транскрипція NifA відбувається з оперону nifLA, промотор якого активує фосфорилований NtrC, інший залежний від фактора σ^{54} регулятор. Стан фосфорилування NtrC опосередкований гістидинкіназою NtrB, яка взаємодіє з деуридильованим GlnB, але не з уридильованим GlnB. В умовах надлишку азоту високий внутрішньоклітинний рівень глутаміну приводить до деуридилювання GlnB, який потім взаємодіє з NtrB з деактивацією її фосфорилазної активності й активацією її фосфатазної активності, що приводить до дефосфорилування NtrC і деактивації промотору nifLA. Однак в умовах обмеження азоту низький рівень внутрішньоклітинного глутаміну приводить до уридилювання GlnB, що інгібує його взаємодію з NtrB і забезпечує фосфорилування NtrC і транскрипцію оперону nifLA. Таким чином, існує жорсткий контроль експресії nifLA у відповідь на азот навколишнього середовища за допомогою сигнального каскаду білків PII. Усі з nifA, ntrB, ntrC і glnB являють собою гени, які можна піддавати мутуванню в способах, описуваних у даному документі. Ці процеси також можуть реагувати на внутрішньоклітинні або позаклітинні рівні аміаку, сечовини або нітратів.

Також існує посттрансляційна регуляція активності NifA у відповідь на азот навколишнього середовища, як правило, за допомогою опосередкованого NifL інгібування активності NifA. Як правило, на взаємодію NifL і NifA впливає сигнальний каскад білків PII за допомогою GlnK, хоча характер взаємодій між GlnK і NifL/NifA у діазотрофів значно варіює. У Klebsiella pneumoniae обидві форми GlnK інгібують взаємодію NifL/NifA, і взаємодію між GlnK і NifL/NifA визначають по загальному рівню вільного GlnK у клітині. В умовах надлишку азоту деуридильований GlnK взаємодіє з переносником аміаку AmtB, який служить для блокування захоплення аміаку за допомогою AmtB і ізоляції GlnK на мембрані, забезпечуючи інгібування NifA за допомогою NifL. З іншого боку, у Azotobacter vinelandii, для взаємодії NifL/NifA і інгібування NifA необхідна взаємодія з деуридильованим GlnK, тоді як уридилювання GlnK інгібує цю взаємодію з NifL. У діазотрофів з відсутністю гена nifL існують дані про те, що інгібування активності NifA відбувається безпосередньо при взаємодії з деуридильованими формами GlnK і GlnB в умовах

надлишку азоту. У деяких бактерій кластер nif може знаходитися під регуляторним впливом glnR, і додатково у визначених випадках це може включати негативну регуляцію. Незалежно від механізму посттрансляційне інгібування NifA є важливим регулятором кластеру nif у більшості відомих діазотрофів. Додатково, гени, які можна піддавати мутуванню в способах, описуваних у даному документі, являють собою nifL, amtB, glnK і glnR.

На доповнення до регуляції транскрипції кластеру генів nif, багато які діазотрофи в процесі еволюції сформували механізм прямої посттрансляційної модифікації й інгібування самого ферменту нітрогенази, відомий як вимикання нітрогенази. Він опосередкований АДФ-рибозилуванням білка Fe (NifH) в умовах надлишку азоту, що порушує його взаємодію з білковим комплексом MoFe (NifDK) і усуває нітрогеназну активність. DraT каталізує АДФ-рибозилування білка Fe і вимикання нітрогенази, тоді як DraG каталізує видалення АДФ-рибози й реактивацію нітрогенази. Як і у випадку транскрипції nifLA і інгібування NifA, вимикання нітрогенази також регулює сигнальний каскад білків PII. В умовах надлишку азоту деуридильований GlnB взаємодіє з DraT і активує його, тоді як деуридильований GlnK взаємодіє з DraG і AmtB з формуванням комплексу, ізолюючи DraG на мембрані. В умовах обмеження азоту уридильовані форми GlnB і GlnK не взаємодіють з DraT і DraG, відповідно, що приводить до інактивації DraT і дифузії DraG до білка Fe, де він видаляє АДФ-рибозу й активує нітрогеназу. У способах, описуваних у даному документі, також передбачене внесення генетичних варіацій у гени nifH, nifD, nifK і draT.

Хоча деякі ендофіти мають здатність до фіксації азоту in vitro, часто ці генетичні фактори в польових умовах пригнічені високими рівнями екзогенних хімічних добрив. Для полегшення фіксації азоту в польових умовах можна розділити визначення рівня екзогенного азоту й експресію ферменту нітрогенази. Поліпшення сумарної нітрогеназної активності за часом додатково сприяє збільшенню продукції азоту для використання сільськогосподарською культурою. Конкретні мішені генетичної варіації для полегшення фіксації азоту в польових умовах способами, описуваними в даному документі, включають один або декілька генів, вибраних з групи, що складається з nifA, nifL, ntrB, ntrC, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB і nifQ.

Додатковою мішенню генетичної варіації для полегшення фіксації азоту в польових умовах способами, описуваними в даному документі, є білок NifA. Як правило, білок NifA є активатором експресії генів фіксації азоту. Збільшення продукції NifA (конститутивно або в умовах високого вмісту аміаку) долає природний шлях визначення рівня аміаку. Крім того, зниження продукції білків NifL, відомого інгібітору NifA, також приводить до збільшення рівня вільного активного NifA. Крім того, до підвищення загального рівня білків NifA також приводить збільшення рівня транскрипції оперону nifAL (конститутивно або в умовах високого вмісту аміаку). Підвищеного рівня експресії nifAL досягають, змінюючи сам промотор або знижуючи експресію NtrB (частина сигнального каскаду ntrB і ntrC, який початково може приводити до вимикання оперону nifAL в умовах високого вмісту азоту). Високий рівень NifA, що досягається цими або будь-якими іншими способами, описуваними в даному документі, збільшує активність фіксації азоту ендофітами.

Іншою мішенню генетичної варіації для полегшення фіксації азоту в польових умовах способами, описуваними в даному документі, є сигнальний каскад PII GlnD/GlnB/GlnK. Внутрішньоклітинний рівень глутаміну визначає сигнальний каскад PII GlnD/GlnB/GlnK. Мутації активного центру GlnD, що усувають активність видалення уридилату GlnD, розривають каскад визначення рівня азоту. Крім того, зменшення концентрації GlnB замикає каскад визначення рівня глутаміну. Ці мутації "обманом" приводять клітини до визначення умов обмеження азоту, таким чином, збільшуючи рівень активності фіксації азоту. Ці процеси також можуть реагувати на внутрішньоклітинні або позаклітинні рівні аміаку, сечовини або нітратів.

Також мішенню генетичної варіації для полегшення фіксації азоту в польових умовах способами, описуваними в даному документі, є білок amtB. Захоплення аміаку з навколишнього середовища можна зменшувати, знижуючи рівень експресії білка amtB. Без внутрішньоклітинного аміаку ендофіт не здатний до визначення високого рівня аміаку, що запобігає негативній регуляції генів фіксації азоту. Будь-який аміак, що потрапляє у внутрішньоклітинний компартмент, перетворюється в глутамін. Внутрішньоклітинний рівень глутаміну є основним засобом визначення рівня азоту. Зниження внутрішньоклітинного рівня глутаміну запобігає визначенню клітинами високих рівнів аміаку в навколишньому середовищі. Це можна здійснювати, збільшуючи рівень експресії глутамінази, ферменту, який перетворює глутамін у глутамінат. Крім того, рівень внутрішньоклітинного глутаміну також можна зменшувати, знижуючи рівень глутамінсинтетази (ферменту, що перетворює аміак у глутамін). Діазотрофи швидко асимілюють фіксований аміак у глутамін і глутамінат для використання в

клітинних процесах. Порушення асиміляції аміаку може забезпечити виведення фіксованого азоту назовні з клітини у вигляді аміаку. Фіксований аміак переважно асимілюється в глутамін глутамінсинтетазою (GS), кодованою glnA, а потім у глутамінат глутаміноксоглутаратамінотрансферазою (GOGAT). У визначених прикладах, glnS кодує глутамінсинтетазу. GS посттрансляційно регулює аденіліltрансфераза GS (GlnE), біфункціональний фермент, кодований glnE, який каталізує аденілювання й деаденілювання GS внаслідок активності його аденіліltрансферазного (AT) домену і домену, що видаляє аденіліл (AR), відповідно. В умовах обмеження азоту експресується glnA і AR-домен GlnE деаденілює GS, забезпечуючи її активність. В умовах надлишку азоту експресія glnA вимкнена й глутамін алостерично активує AT-домен GlnE, що викликає аденілювання й деактивацію GS.

Крім того, мішенню генетичної варіації для полегшення фіксації азоту в польових умовах способами, описуваними в даному документі, також може бути ген draT. Після продукції клітиною ферментів фіксації азоту іншим рівнем, на якому клітина негативно регулює активність фіксації в умовах високого вмісту азоту, є вимикання нітрогенази. Це вимикання можна усунути, знижуючи рівень експресії DraT.

Способи надання мікроорганізмам нових фенотипів можна проводити на транскрипційному, трансляційному й посттрансляційному рівнях. Транскрипційний рівень включає зміни в промоторі (такі як зміна афінності до фактора сигма або ділянок зв'язування факторів транскрипції, включаючи делецію всього або частини промотору) або зміну термінаторів і атенюаторів транскрипції. Трансляційний рівень включає зміну в ділянках зв'язування рибосом і зміну сигналів деградації іРНК. Посттрансляційний рівень включає мутації активних центрів ферментів і зміни білок-білкових взаємодій. Ці зміни можна здійснювати множиною способів. Зниження рівня експресії (або повне усунення) можна здійснювати за допомогою заміни природної ділянки зв'язування рибосоми (RBS) або промотору іншими з меншою силою/ефективністю. Ділянки старту ATG можна заміняти на старт-кодони GTG, TTG або CTG, що приводить до зниження трансляційної активності кодуючої області. Повного усунення експресії можна домагатися за допомогою нокауту (делеції) кодуючої області гена. Зсув відкритої рамки зчитування (ORF) з великою ймовірністю приводить до передчасного стоп-кодону в ORF, таким чином, приводячи до одержання нефункціонального укороченого продукту. Подібним чином, вставка в рамку стоп-кодонів також приводить до одержання нефункціонального укороченого продукту. Для зниження ефективної концентрації конкретного гена також можна проводити додавання мітки руйнування на N- або C-кінець.

І навпаки, визначеного рівня експресії генів, описуваних у даному документі, можна досягати з використанням більш сильних промоторів. Для забезпечення високої активності промотору в умовах високого рівня азоту (або в будь-яких інших умовах) можна одержувати профіль транскрипції всього геному в умовах високого рівня азоту, і із цього масиву даних можна вибирати активні промотори з бажаним рівнем транскрипції для заміни слабкого промотору. Для поліпшення ефективності ініціації трансляції слабкі старт-кодони можна заміняти старт-кодоном ATG. Також можна заміняти слабкі ділянки зв'язування рибосом (RBS) іншими RBS з поліпшеною ефективністю ініціації трансляції. Крім того, для зміни активності ферменту також можна проводити сайт-специфічний мутагенез.

Збільшення рівня фіксації азоту, яке відбувається в рослині, може приводити до зменшення кількості необхідних хімічних добрив для одержання сільськогосподарських культур і зменшення емісії парникових газів (наприклад, оксиду одновалентного азоту).

Одержання популяцій бактерій

Виділення бактерій

Мікроорганізми, придатні в способах і композиціях, описуваних у даному документі, можна одержувати за допомогою виділення мікроорганізмів з поверхонь або із тканин природних рослин. Мікроорганізми можна одержувати за допомогою розмелювання насіння з виділенням мікроорганізмів. Мікроорганізми можна одержувати за допомогою посадки насіння у різні зразки ґрунтів і виділення мікроорганізмів з тканин. Крім того, мікроорганізми можна одержувати за допомогою інокуляції рослин екзогенними мікроорганізмами й визначення того, які мікроорганізми залишаються в тканинах рослин. Необмежувальні приклади тканин рослин можуть включати насіння, сходи, листя, зрізи, рослину, цибулини або бульби.

Спосіб одержання мікроорганізмів може являти собою спосіб виділення бактерій із ґрунтів. Бактерії можна збирати з ґрунтів різного типу. У визначеному прикладі ґрунт можна характеризувати такими властивостями як висока або низька родючість, рівні вологості, рівні мінералів і різні практичні способи вирощування рослин. Наприклад, ґрунт може бути включений в ротацію сільськогосподарських культур, коли в один і той же ґрунт у послідовні сезони посадки висаджують різні сільськогосподарські культури. Послідовне вирощування

різних сільськогосподарських культур на одному і тому ж ґрунті може запобігти непропорційному виснаженню визначених мінералів. Бактерії можна виділяти з рослин, що ростуть в вибраних ґрунтах. Паростки рослин можна збирати на 2-6 тижнях росту. Наприклад, на один цикл збирання можна зібрати щонайменше 400 ізолятів. Типи ґрунтів і рослин виявляють фенотипи рослин, а також умови, які забезпечують наступне збагачення визначених фенотипів.

Мікроорганізми можна виділяти з тканин рослин для оцінки ознак мікроорганізмів. Для виділення різних типів асоціативних мікроорганізмів, таких як ризосферні бактерії, епіфіти або ендофіти, параметри обробки зразків тканин можна варіювати. Для збагачення бактеріями, що здійснюють фіксацію азоту, ізоляти можна культивувати в середовищах, що не містять азоту. Альтернативно, мікроорганізми можна одержувати з всесвітніх банків штамів.

Для оцінки ознак мікроорганізмів аналізи проводять у польових умовах. У визначених варіантах здійснення тканину рослини можна обробляти для скринінгу за допомогою високопродуктивної обробки ДНК і РНК. Крім того, для оцінки таких характеристик рослин як колонізація можна використовувати неінвазивні вимірювання. Вимірювання на мікроорганізмах дикого типу можна проводити по черзі від рослини до рослини. Вимірювання на мікроорганізмах дикого типу також можна проводити в польових умовах з використанням способів середньої продуктивності. Вимірювання можна проводити послідовно протягом часу. Можна використовувати модельну рослинну систему, включаючи як необмежувальні приклади Setaria.

Мікроорганізми в рослинній системі можна скринувати за допомогою транскрипційного профілювання мікроорганізму в рослинній системі. Прикладами скринінгу за допомогою транскрипційного профілювання є використання способів кількісної полімеразної ланцюгової реакції (кПЛР), молекулярних штрих-кодів для детекції транскрипів, секвенування нового покоління й мічення мікроорганізмів флуоресцентними мітками. Для оцінки колонізації в теплиці можна вимірювати фактори впливу, включаючи як необмежувальні приклади мікробіом, абіотичні фактори, ґрунтові умови, кисень, вологість, температуру, умови інокуляції й локалізацію коріння. Фіксацію азоту у бактерій можна оцінювати, визначаючи газоподібний $^{15}N/^{15}N$ у добриві (розведення) з використанням IRMS або NanoSIMS, як описано в даному документі. NanoSIMS являє собою мас-спектрометрію вторинних іонів з високим розрізненням. Спосіб NanoSIMS являє собою шлях для дослідження хімічної активності біологічних зразків. Каталіз відновлення реакцій окиснення, які керують метаболізмом мікроорганізмів, може бути досліджений на клітинному, субклітинному, молекулярному й елементному рівнях. NanoSIMS може забезпечувати високе просторове розрізнення більше 0,1 мкм. За допомогою NanoSIMS можна детектувати використання ізотопних індикаторів, таких як ^{13}C, ^{15}N і ^{18}O. Таким чином, NanoSIMS можна використовувати для визначення хімічної активності азоту у клітині.

Для аналізу рослин можна використовувати автоматизовані теплиці. Параметри рослин у відповідь на вплив мікроорганізмів як необмежувальні приклади включають визначення біомаси, аналіз хлоропластів, CCD-камеру, вимірювання волюметричної томографії.

Одним зі способів збагачення популяції мікроорганізмів є відповідність генотипу. Наприклад, аналіз полімеразною ланцюговою реакцією (ПЛР) зі спрямованим праймером або специфічним праймером. Для ідентифікації діазотрофів можна використовувати праймери, сконструйовані для гена nifH, тому що діазотрофи в процесі фіксації азоту експресують ген nifH. Популяцію мікроорганізмів також можна збагачувати за допомогою одноклітинних незалежних від культивування підходів і підходів до виділення на основі хемотаксису. Альтернативно, спрямоване виділення мікроорганізмів можна проводити за допомогою культивування мікроорганізмів на селективних середовищах. Для попередньо спланованих підходів до збагачення популяцій мікроорганізмів необхідними ознаками можна керуватися біоінформатичними даними, і вони описані в даному документі.

Збагачення мікроорганізмами зі здатностями до фіксації азоту з використанням біоінформатики

Для ідентифікації й виділення сприяючих росту рослин ризобактерій (PGPR), які вибирають на основі їх здатності до здійснення фіксації азоту, можна використовувати біоінформатичні способи. Мікроорганізми з високою здатністю до фіксації азоту можуть сприяти сприятливим ознакам в рослинах. Біоінформатичні способи аналізу для ідентифікації PGPR як необмежувальні приклади включають геноміку, метагеноміку, спрямоване виділення, секвенування генів, секвенування транскриптомів й моделювання.

Геномний аналіз можна використовувати для ідентифікації PGPR і підтвердження присутності мутацій способами секвенування нового покоління, як описано в даному документі, і контролю версій мікроорганізмів.

Метагеноміку можна використовувати для ідентифікації й виділення PGPR з використанням алгоритму прогнозування для колонізації. Метадані також можна використовувати для

ідентифікації присутності підданого генетичній інженерії штаму в зразках з навколишнього середовища й теплиці.

Секвенування транскриптомів можна використовувати для прогнозування генотипів, що приводять до фенотипів PGPR. Крім того, транскриптомні дані використовують для ідентифікації промоторів для зміни експресії генів. Транскриптомні дані можна аналізувати в комбінації з повногеномною послідовністю (WGS) з одержанням моделей метаболізму й генних регуляторних мереж.

Окультурювання мікроорганізмів

Мікроорганізми, виділені в природі, можна піддавати процесу окультурювання, де мікроорганізми перетворюють у форму, яка є генетично відслідковуваною й ідентифіковною. Одним зі способів окультурювання мікроорганізму є конструювання в ньому властивості стійкості до антибіотиків. Процес конструювання стійкості до антибіотиків може починатися з визначення стійкості штаму мікроорганізмів дикого типу до антибіотиків. Якщо бактерії чутливі до антибіотика, то антибіотик може бути гарним кандидатом для конструювання стійкості до антибіотиків. Потім у геном мікроорганізму рекомбінантними способами можна вводити ген стійкості до антибіотика або протиселективний суїцидний вектор. Протиселективний суїцидний вектор може складатися з делеції гена, що представляє інтерес, селективного маркера й протиселективного маркера sacB. Протиселекцію можна використовувати для заміни нативних послідовностей ДНК мікроорганізмів генами стійкості до антибіотиків. Для одночасної оцінки декількох мікроорганізмів, дозволяючи паралельне окультурювання, можна використовувати спосіб середньої продуктивності. Альтернативні способи окультурювання включають використання спрямованих нуклеаз для запобігання випетлюванню послідовностей суїцидного вектора або одержання проміжних послідовностей векторів.

ДНК-вмісні вектори можна вводити в бактерії різними способами, включаючи електропорацію й хімічну трансформацію. Для трансформації можна використовувати стандартну бібліотеку векторів. Прикладом способу редагування генів є CRISPR з попереднім тестуванням Cas9 для гарантії активності Cas9 у мікроорганізмах.

Нетрансгенна інженерія мікроорганізмів

Популяцію мікроорганізмів зі сприятливими властивостями можна одержувати за допомогою спрямованої еволюції. Спрямована еволюція являє собою підхід, де імітують процес природного відбору для еволюції білків або нуклеїнових кислот у напрямку визначеної користувачем цілі. Прикладом спрямованої еволюції є спосіб, коли в популяцію мікроорганізмів вносять випадкові мутації, вибирають мікроорганізми з найбільш сприятливими властивостями й продовжують вирощування відібраних мікроорганізмів. Найбільш сприятливі властивості у сприяючих росту ризобактерій (PGPRs) можуть бути у фіксації азоту. Спосіб спрямованої еволюції може бути повторюваним і адаптивним на основі процесу відбору після кожного повторення.

Можна одержувати сприяючі росту рослин ризобактерії (PGPR) з високою здатністю до фіксації азоту. Еволюцію PGPR можна проводити за допомогою внесення генетичної варіації. Генетичну варіацію можна вносити за допомогою мутагенезу з використанням полімеразної ланцюгової реакції, сайт-специфічного мутагенезу, насичувального мутагенезу, мутагенезу з перестановкою фрагментів, гомологічної рекомбінації, систем CRISPR/Cas9, хімічного мутагенезу і їх комбінацій. За допомогою цих підходів можна вносити випадкові мутації в популяцію мікроорганізмів. Наприклад, мутантів можна одержувати з використанням синтетичної ДНК або РНК за допомогою сайт-специфічного мутагенезу. Мутантів можна одержувати з використанням засобів, що містяться в плазмідах, які пізніше виправляють. Гени, що представляють інтерес, можна ідентифікувати з використанням бібліотек інших видів з поліпшеними властивостями, включаючи як необмежувальні приклади поліпшені властивості PGPR, поліпшену колонізацію злакових, збільшену чутливість до кисню, збільшену фіксацію азоту й збільшене виведення аміаку. Внутрішньородові гени можна конструювати на основі цих бібліотек з використанням програмного забезпечення, такого як програмне забезпечення Geneious або Platypus design. Мутації можна конструювати за допомогою машинного навчання. Мутації можна конструювати за допомогою моделі метаболізму. Автоматизоване конструювання мутацій можна проводити з використанням засобів, подібних Platypus, і вони будуть формувати РНК для Cas-спрямованого мутагенезу.

Внутрішньородові гени можна переносити в мікроорганізм-хазяїн. Крім того, у мікроорганізм також можна переносити репортерні системи. Репортерні системи характеризують промотори, визначають успішність трансформації, забезпечують скринінг мутантів і діють як засоби негативного відбору.

Мікроорганізми, що несуть мутацію, можна культивувати за допомогою серійних пересівань. Колонія мікроорганізмів містить один варіант мікроорганізму. Колонії мікроорганізмів піддають скринінгу за допомогою автоматизованого збирача колоній і рідинного маніпулятора. Мутанти з дуплікацією гена й збільшеною кількістю копій експресують більш високий генотип необхідної ознаки.

Відбір сприяючих росту рослин мікроорганізмів на основі фіксації азоту

Колонії мікроорганізмів можна скринувати з використанням різних аналізів оцінки фіксація азоту. Одним зі способів визначення фіксації азоту є аналіз із застосуванням одного ферменту, у якому визначають виведення азоту. Альтернативний спосіб являє собою аналіз відновлення ацетилену (ARA) з безперервним одержанням зразків з перебігом часу. ARA можна проводити у високопродуктивних планшетах з масивів мікропробірок. ARA можна проводити для живих рослин і тканин рослин. Склади середовищ і концентрацію кисню в середовищах при аналізах ARA можна варіювати. Іншим способом скринінгу варіантів мікроорганізмів є використання біосенсорів. Для дослідження активності мікроорганізмів можна використовувати NanoSIMS і мікроспектроскопію Raman. У визначених випадках бактерії також можна культивувати й нарощувати способами ферментації в біореакторах. Біореактори конструюють для збільшення стійкості росту бактерій і зниження чутливості бактерій до кисню. Для оцінки чутливості до кисню, потреби в живильних речовинах, фіксації азоту й виведення азоту використовують середовище для мікроферментерів на основі високопродуктивних планшетів. Бактерії також можна спільно культивувати з конкуруючими або сприятливими мікроорганізмами для визначення прихованих шляхів. Проточну цитометрію можна використовувати для скринінгу бактерій, які продукують високі рівні азоту, з використанням хімічних, колориметричних або флуоресцентних індикаторів. Бактерії можна культивувати в присутності або за відсутності джерела азоту. Наприклад, бактерії можна культивувати з глутаміном, аміаком, сечовиною або нітратами.

Виведення мікроорганізмів

Виведення мікроорганізмів являє собою спосіб систематичної ідентифікації й поліпшення ролі видів у мікробіомі сільськогосподарської культури. Спосіб включає три етапи: 1) відбір видів-кандидатів за допомогою картування взаємодій рослина-мікроорганізм і прогнозування регуляторної мережі, зчепленої з конкретним фенотипом, 2) практичне й прогнозоване поліпшення фенотипів мікроорганізмів за допомогою внутрішньовидового схрещування регуляторних мереж і кластерів генів і 3) скринінг і відбір нових генотипів мікроорганізмів, які забезпечують необхідні фенотипи сільськогосподарських культур. Для систематичного аналізу поліпшення штамів одержана модель, яка пов'язує динаміку колонізації угруповання мікроорганізмів з генетичною активністю ключових видів. Модель використовують для прогнозування виведення генетичних мішеней і збільшення частоти відбору поліпшень кодованих мікробіомом властивостей агротехнічного значення. Для графічного представлення варіанта здійснення процесу див. фігуру 17A. Конкретно, на фігурі 17A наведена схема виведення мікроорганізмів по варіантах здійснення. Як проілюстровано на фігурі 17A, раціональне поліпшення мікробіома сільськогосподарської культури можна використовувати для збільшення біорізноманіття ґрунтів, настроювання впливу ключових видів і/або зміни строків і експресії важливих метаболічних шляхів. Із цією метою автори винаходу розробили конвеєр виведення мікроорганізмів для ідентифікації й поліпшення ролі штамів у мікробіомі сільськогосподарської культури. Спосіб включає три етапи: 1) відбір видів-кандидатів за допомогою картування взаємодій рослина-мікроорганізм і прогнозування регуляторної мережі, пов'язаної з конкретним фенотипом, 2) практичне й прогнозоване поліпшення фенотипів мікроорганізмів за допомогою внутрішньовидового схрещування регуляторних мереж і кластерів генів і 3) скринінг і відбір нових генотипів мікроорганізмів, які забезпечують необхідні фенотипи сільськогосподарських культур. Для систематичного аналізу поліпшення штамів автори винаходу використовують модель, яка пов'язує динаміку колонізації угруповання мікроорганізмів з генетичною активністю ключових видів. Цей процес являє собою методологію для виведення й відбору поліпшень кодованих мікробіомом властивостей агротехнічного значення.

Одержання бактерій для поліпшення ознак рослин (наприклад, фіксації азоту) можна досягати за допомогою серійного пересівання. Одержання цих бактерій на доповнення до ідентифікації бактерій і/або композицій, здатних до забезпечення однієї або декількох поліпшених ознак в одній або декількох рослинах, можна проводити за допомогою відбору рослин з конкретною поліпшеною ознакою, на яку впливає мікробна флора. Один зі способів одержання бактерій для поліпшення ознаки рослини включає етапи: (a) виділення бактерій із тканини або ґрунту першої рослини; (b) внесення генетичної варіації в одну або декілька бактерій з одержанням одного або декількох варіантів бактерій; (c) вплив варіантами бактерій

на множину рослин; (d) виділення бактерій з тканини або ґрунту однієї з множини рослин, де рослина, з якої виділяють бактерії, має поліпшену ознаку відносно інших рослин у множині рослин; і (e) повторення етапів (b)-(d) з бактеріями, що виділяються з рослини з поліпшеною ознакою (етап (d)). Етапи (b)-(d) можна повторювати будь-яку кількість разів (наприклад, однократно, двічі, три рази, чотири рази, п'ять разів, десять разів або більше) до досягнення поліпшеною ознакою рослини бажаного рівня. Крім того, множина рослин може являти собою більше двох рослин, наприклад від 10 до 20 рослин або 20 або більше, 50 або більше, 100 або більше, 300 або більше, 500 або більше або 1000 або більше рослин.

На доповнення до одержання рослини з поліпшеною ознакою, одержують популяцію бактерій, що містить бактерії, які несуть одну або декілька генетичних варіацій, що вносяться в один або декілька генів (наприклад, генів, що регулюють фіксацію азоту). Повторюючи описані вище етапи, можна одержувати популяцію бактерій, яка містить найбільш придатних представників популяції, яка корелює з ознакою рослини, що представляє інтерес. Бактерії в цій популяції можна ідентифікувати й визначити їх сприятливі властивості, наприклад, за допомогою генетичного й/або фенотипічного аналізу. Генетичний аналіз можна проводити у виділених на етапі (a) бактерій. Фенотипічну й/або генотипну інформацію можна одержувати з використанням способів, які включають: високопродуктивний скринінг хімічних компонентів рослинного походження, способи секвенування, що включають високопродуктивне секвенування генетичного матеріалу, способи диференціального дисплея (включаючи ДДЗТ-ПЛР і ДД-ПЛР), способи з мікропанелями нуклеїнових кислот, РНК-сек (секвенування методом дробовика всього геному) і кПЛР-РЧ (кількісну ПЛР із детекцією у реальному часі). Одержану інформацію можна використовувати для одержання профілюючої популяцію інформації про ідентифікаційні характеристики й активності присутніх бактерій, наприклад філогенетичного аналізу або основаного на мікропанелях скринінгу нуклеїнових кислот, кодуючих компоненти оперонів рРНК або інших таксономічно інформативних локусів. Приклади таксономічно інформативних локусів включають ген 16S рРНК, ген 23S рРНК, ген 5S рРНК, ген 5.8S рРНК, ген 12S рРНК, ген 18S рРНК, ген 28S рРНК, ген gyrB, ген rpoB, ген fusA, ген recA, ген coxI, ген nifD. Приклади способів таксономічного профілювання для визначення таксонів, присутніх у популяції, описані в US 20140155283. Ідентифікація бактерій може включати характеризуючу активність одного або декількох генів або одного або декількох шляхів передачі сигналу, наприклад генів, асоційованих зі шляхом фіксації азоту. Також у бактеріальних популяціях можуть бути присутні синергічні взаємодії (коли два компоненти при їх комбінації збільшують необхідну дію більше ніж адитивно) між різними видами бактерій.

Генетична варіація - локалізація й джерела альтерацій геному

Генетична варіація може являти собою ген, вибраний з групи, що складається з: nifA, nifL, ntrB, ntrC, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB і nifQ. Генетична варіація може являти собою варіацію в гені, кодуючому білок з функціональністю, вибраною з групи, що складається з: глутамінсинтетази, глутамінази, аденілаттрансферази глутамінсинтетази, активатора транскрипції, антиактиватора транскрипції, піруват:флаводоксиноксидоредуктази, флаводоксину або АДФ-D-рибозилтрансферази НАД$^+$:динітрогеназоредуктази. Генетична варіація може являти собою мутацію, яка приводить до одного або декількох з: підвищеної експресії або активності NifA або глутамінази; зниженої експресії або активності NifL, NtrB, глутамінсинтетази, GlnB, GlnK, DraT, AmtB; зниженої активності видалення аденілату GlnE або зниженої активності видалення уридилату GlnD. Внесення генетичної варіації може включати вставку й/або делецію одного або декількох нуклеотидів у наміченій ділянці, наприклад 1, 2, 3, 4, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 або більше нуклеотидів. Генетична варіація, що вноситься в одну або декілька бактерій способами, описуваними в даному документі, може являти собою нокаут-мутацію (наприклад, делецію промотору, вставку або делецію з одержанням передчасного стоп-кодону, делецію всього гена) або вона може являти собою видалення або усунення активності білкового домену (наприклад, точкову мутацію, що впливає на активний центр, або делецію частини гена, кодуючої значиму частину білкового продукту), або вона може являти собою зміну або видалення регуляторної послідовності гена-мішені. Також можна вставляти одну або декілька регуляторних послідовностей, включаючи гетерологічні регуляторні послідовності й регуляторні послідовності, виявлені в геномі виду або роду бактерій, відповідних бактеріям, у яких проводять генетичну варіацію. Крім того, регуляторні послідовності можна вибирати на основі рівня експресії гена в культурі бактерій або в тканині рослини. Генетична варіація може являти собою визначену генетичну варіацію, яку конкретно вводять у намічену ділянку. Генетична варіація може являти собою випадкову мутацію в наміченій ділянці. Генетична варіація може являти собою вставку або делецію одного або декількох нуклеотидів. У деяких випадках в одну

або декілька виділених бактерій перед впливом бактерій на рослини для оцінки поліпшення ознаки вносять множину різних генетичних варіацій (наприклад, 2, 3, 4, 5, 10 або більше). Множина генетичних варіацій може бути будь-яким з описаних вище типів, одним і тим же або різними типами й будь-якою їх комбінацією. У деяких випадках послідовно проводять множину різних генетичних варіацій, проводячи першу генетичну варіацію після першого етапу виділення, другу генетичну варіацію після другого етапу виділення і т. д. так, щоб накопичити множину генетичних варіацій у бактеріях, поступово забезпечуючи поліпшені ознаки у асоційованих рослин.

Генетична варіація - способи внесення альтерацій геному

В основному термін "генетична варіація" стосується будь-якої зміни, що вноситься в полінуклеотидну послідовність відносно еталонного полінуклеотиду, такого як еталонний геном або його частина або еталонний ген або його частина. Генетичну варіацію можна позначати як "мутацію", а послідовність або організм, що містять генетичну варіацію, можна позначати як "генетичний варіант" або "мутант". Генетичні варіації можуть мати ряд ефектів, таких як підвищення або зниження визначеного виду біологічної активності, включення експресії гена, метаболізму й клітинної сигналізації. Генетичні варіації можна конкретно вносити в намічену ділянку або вносити випадковим чином. Для внесення генетичних варіацій доступний ряд засобів і способів молекулярної біології. Наприклад, генетичну варіацію можна вносити за допомогою мутагенезу при полімеразній ланцюговій реакції, сайт-специфічного мутагенезу, насичувального мутагенезу, мутагенезу з перестановкою фрагментів, гомологічної рекомбінації, рекомбінаційної інженерії, опосередкованої лямбда червоним рекомбінації, систем CRISPR/Cas9, хімічного мутагенезу і їх сполучень. Хімічні способи внесення генетичних варіацій включають вплив на ДНК хімічним мутагеном, наприклад етилметансульфонатом (EMS), метилметансульфонатом (MMS), N-нітрозосечовиною (EN U), N-метил-N-нітро-N'-нітрозогуанідином, 4-нітрохінолін-N-оксидом, діетилсульфатом, бензопіреном, циклофосфамідом, блеоміцином, триетилмеламіном, мономерним акриламідом, азотистим іпритом, вінкристином, діепоксіалканами (наприклад, діепоксибутаном), ICR-170, формальдегідом, гідрохлоридом прокарбазину, етиленоксидом, диметилнітрозаміном, 7,12-диметилбенз(а)антраценом, хлорамбуцилом, гексаметилфосфамідом, бісульфаном і т. п. Індукуючі мутації за допомогою опромінення засоби включають ультрафіолетове опромінення, γ-опромінення, рентгенівські промені й бомбардування швидкими нейтронами. Також генетичні варіації можна вносити в нуклеїнові кислоти, наприклад, з використанням триметилпсоралену з ультрафіолетовим опроміненням. Іншим придатним способом одержання генетичної варіації є випадкова або спрямована вставка мобільного елемента ДНК, наприклад транспозону. Генетичні варіації можна вносити в нуклеїнову кислоту при ампліфікації в безклітинній системі in vitro, наприклад, з використанням способу полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), такого як ПЛР зі зниженою точністю. Генетичні варіації можна вносити в нуклеїнові кислоти in vitro з використанням способів перестановки ДНК (наприклад, перестановка екзонів, обмін доменів і т. п.). Генетичні варіації також можна вносити в нуклеїнові кислоти як результат нестачі в клітині ферментів репарації ДНК, наприклад, вважають, що присутність у клітині мутантного гена, кодуючого мутантний фермент репарації ДНК, приведе до одержання високої частоти мутацій (тобто приблизно від 1 мутації/100 генів до 1 мутації/10000 генів) у геномі клітини. Приклади генів, кодуючих ферменти репарації ДНК, як необмежувальні приклади включають Mut H, Mut S, Mut L і Mut U і їх гомологи у інших видів (наприклад, від MSH1 до MSH6, від PMS1 до PMS2, MLH1, GTBP, ERCC-1 і т. п.). Приклади описів різних способів внесення генетичних варіації наведені, наприклад, в Stemple (2004), Nature, 5:1-7; Chiang et al. (1993), PCR Methods Appl. 2(3):210-217; Stemmer (1994), Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 91:10747-10751; і в патентах США №№ 6033861 і 6773900.

Генетичні варіації, що вносяться в мікроорганізми, можна класифікувати як трансгенні, цисгенні, внутрішньогеномні, внутрішньородові, міжродові, синтетичні, такі, що еволюціонували, одержані за допомогою перестановки або SNP.

Для забезпечення поліпшень описаних вище властивостей генетичну варіацію можна вносити в множину метаболічних шляхів у мікроорганізмах. Характерні шляхи включають шляхи захоплення сірки, біосинтез глікогену, шлях регуляції глутаміну, шлях захоплення молібдену, шлях фіксації азоту, асиміляцію аміаку, екскрецію або секрецію аміаку, захоплення азоту, біосинтез глутаміну, анаеробне окиснення амонію, розчинення фосфату, транспорт органічних кислот, продукцію органічних кислот, продукцію аглютинінів, гени захоплення вільних реакційноздатних радикалів кисню, біосинтез індолоцтової кислоти, біосинтез трегалози, ферменти або шляхи руйнування клітинної стінки рослин, гени кріплення коріння, секрецію екзополісахаридів, шлях синтезу глутамінатсинтази, шляхи захоплення заліза, шляхи

сидерофору, хітиназний шлях, ACC-дезаміназу, біосинтез глутатіону, гени передачі сигналу за допомогою фосфатів, шлях гасіння, шляхи цитохромів, шлях гемоглобіну, шлях бактеріального гемоглобіноподібного білка, малих-РНК rsmZ, біосинтез ризобіотоксину, білок адгезії lapA, чутливий шлях кворуму AHL, біосинтез феназину, біосинтез циклічного ліпопептиду й продукцію антибіотиків.

Для внесення необхідних мутацій можна використовувати системи CRISPR/Cas9 (короткі паліндромні повтори, регулярно розташовані групами)/асоційовані з CRISPR (Cas). CRISPR/Cas9 забезпечують бактеріям і археям набутий імунітет проти вірусів і плазмід за допомогою використання CRISPR РНК (кпРНК), спрямовуючи сайленсинг нуклеїнових кислот, що впроваджуються. Білок Cas9 (або його функціональний еквівалент і/або варіант, тобто подібний до Cas9 білок) у природних умовах має ДНК-ендонуклеазну активність, яка залежить від асоціації білка з двома природними або синтетичними молекулами РНК, називаними кпРНК і транскпРНК (також називаними спрямовуючими РНК). У деяких випадках, дві молекули ковалентно зв'язані з формуванням однієї молекули (також називаної одиночною спрямовуючою РНК ("осРНК"). Таким чином, білок Cas9 або подібний до Cas9 білок асоціюють зі спрямованою до ДНК РНК (де цей термін включає конфігурацію з двома спрямовуючими молекулами РНК і конфігурацію з одиночною спрямовуючою молекулою РНК), яка активує Cas9 або подібний до Cas9 білок і спрямовує білок до послідовності нуклеїнової кислоти-мішені. Якщо Cas9 або подібний до Cas9 білок зберігають свою ферментативну функцію, вони розщеплюють ДНК-мішень з утворенням дволанцюжкового розриву, що може приводити до зміни геному (тобто редагування: делеції, вставки (коли присутній полінуклеотид-донор), заміни і т. д.), таким чином, змінюючи експресію генів. Визначені варіанти Cas9 (які включені в термін подібні Cas9) змінюють так, щоб вони мали знижену активність розщеплення ДНК (у деяких випадках вони розщеплюють один ланцюг замість обох ланцюгів ДНК-мішені, тоді як в інших випадках їх активність сильно знижують до відсутності активності розщеплення ДНК). Додаткові ілюстративні описи систем CRISPR для внесення генетичних варіацій можна знайти, наприклад, в US 8795965.

Як спосіб циклічної ампліфікації в мутагенезі при полімеразній ланцюговій реакції (ПЛР) для внесення бажаних мутацій використовують мутагенні праймери. ПЛР проводять у вигляді циклів денатурації, відпалу й добудовування. Після ампліфікації за допомогою ПЛР відбір мутантної ДНК і видалення вихідної плазмідної ДНК можна проводити за допомогою: 1) заміни dCTP протягом ПЛР гідроксиметильованим dCTP, з наступним розщеплення рестрикційними ферментами з видаленням тільки негідроксиметильованої вихідної ДНК; 2) одночасного мутагенезу гена стійкості до антибіотиків і досліджуваного гена, змінюючи у плазміди стійкість до антибіотиків на стійкість до інших антибіотиків, де стійкість до нових антибіотиків потім полегшує відбір необхідної мутації; 3) розщеплення вихідної метильованої матричної ДНК після внесення необхідної мутації рестрикційним ферментом DpnI, який розщеплює тільки метильовану ДНК, за допомогою чого відбувається виділення мутантних неметильованих ланцюгів; або 4) одержання кільцевих молекул мутантних продуктів ПЛР у додатковій реакції лігування зі збільшенням ефективності трансформації мутантної ДНК. Додатковий опис ілюстративних способів можна знайти, наприклад, в US 7132265, US 6713285, US 6673610, US 6391548, US 5789166, US 5780270, US 5354670, US 5071743 і US 20100267147.

В олігонуклеотид-специфічному мутагенезі, також називаному сайт-специфічним мутагенезом, як правило, використовують синтетичний праймер ДНК. Цей синтетичний праймер містить необхідну мутацію й комплементарний матричній ДНК навколо ділянки мутації так, що він може гібридизуватися з ДНК у гені, що представляє інтерес. Мутація може являти собою однонуклеотидну заміну (точкову мутацію), заміну декількох нуклеотидів, делецію або вставку або їх комбінацію. Потім одноланцюжковий праймер добудовують з використанням ДНК-полімерази, яка копіює іншу частину гена. Копійований таким чином ген містить мутантну ділянку, і його потім можна вносити в клітину-хазяїна у вигляді вектора й клонувати. На закінчення мутантів можна відбирати за допомогою секвенування ДНК для перевірки того, що вони містять необхідну мутацію.

Генетичні варіації можна вносити з використанням ПЛР зі зниженою точністю. У цьому способі ген, що представляє інтерес, ампліфікують з використанням ДНК-полімерази в умовах недостатності точності реплікації послідовності. Результатом є те, що продукти ампліфікації містять щонайменше одну помилку в послідовності. Коли ген ампліфікують і одержаний продукт(и) реакції містить одну або декілька змін послідовності в порівнянні з матричною молекулою, одержані продукти є мутантними в порівнянні з матрицею. Іншим способом внесення випадкових мутацій є вплив на клітини хімічним мутагеном, таким як нітрозогуанідин

або етилметансульфонат (Nestmann, Mutat Res. 1975 June; 28(3):323-30), а потім у хазяїна виділяють вектор, що містить ген.

Іншим способом випадкового мутагенезу є насичувальний мутагенез, у якому намагаються одержати всі або майже всі можливі мутації в конкретній ділянці або невеликій області гена. У широкому розумінні насичувальний мутагенез складається з мутагенезу повного набору мутагенних касет (де довжина кожної касети становить, наприклад, 1-500 основ) у визначеній полінуклеотидній послідовності для мутагенезу (де довжина послідовності для мутагенезу становить, наприклад, від 15 до 100000 основ). Таким чином, у кожну касету, що піддається мутагенезу, вносять групу мутацій (наприклад, у діапазоні від 1 до 100 мутацій). Група мутацій, що вносяться в одну касету, може відрізнятися від другої групи мутацій, що вносяться у другу касету протягом одного раунду насичувального мутагенезу, або бути такою ж. Прикладами таких груп є делеції, додавання, групи конкретних кодонів і групи конкретних нуклеотидних касет.

Мутагенез з перестановкою фрагментів, також називаний перестановкою ДНК, є способом швидкої репродукції сприятливих мутацій. У прикладі способу перестановки, використовують ДНКазу для фрагментації набору вихідних генів на частині довжиною, наприклад, приблизно 50-100 п. н. Після цього проводять полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) без праймерів - фрагменти ДНК з достатнім перекриванням гомологічних послідовностей відпалюються один з одним і потім їх добудовує ДНК-полімераза. Після досягнення деякими молекулами ДНК розміру вихідних генів, проводять декілька циклів цього добудовування за допомогою ПЛР. Потім ці гени можна ампліфікувати за допомогою іншої ПЛР, цього разу з додаванням праймерів, які сконструйовані так, щоб вони були комплементарні кінцям ланцюгів. Праймери можуть містити додаткові послідовності, що додаються на їх 5'-кінці, такі як послідовності ділянок розпізнавання рестрикційних ферментів, необхідні для лігування в клонуючий вектор. Додаткові приклади способів перестановок наведені в US 20050266541.

Мутагенез за допомогою гомологічної рекомбінації включає рекомбінацію екзогенного фрагмента ДНК і полінуклеотидної послідовності-мішені. Після утворення дволанцюжкових розривів відбувається видалення ділянок ДНК на 5'-кінцях розривів у процесі, називаному резекцією. На наступному етапі впровадження ланцюга виступаючий 3'-кінець розірваної молекули ДНК потім "впроваджується" у подібну або ідентичну молекулу ДНК, яка не піддалася розриву. Спосіб можна використовувати для видалення генів, видалення екзонів, додавання генів і внесення точкових мутацій. Мутагенез за допомогою гомологічної рекомбінації може бути постійним або умовним. Як правило, також надають матрицю рекомбінації. Матриця рекомбінації може являти собою компонент іншого вектора, що міститься в окремому векторі, або її надають у вигляді окремого полінуклеотиду. У визначених варіантах здійснення матрицю рекомбінації конструюють так, щоб вона служила як матриця в гомологічній рекомбінації, наприклад, у межах або поруч з послідовністю-мішенню, розрізуваною або розщеплюваною сайт-специфічною нуклеазою. Довжина матричного полінуклеотиду може бути будь-якою придатною довжиною, наприклад довжина може становити приблизно або більше ніж приблизно 10, 15, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 500, 1000 або більше нуклеотидів. У визначених варіантах здійснення матричний полінуклеотид комплементарний частині полінуклеотиду, що містить послідовність-мішень. При оптимальному вирівнюванні матричний полінуклеотид може перекриватися з одним або декількома нуклеотидами послідовності-мішені (наприклад, приблизно або більше ніж приблизно з 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 або більше нуклеотидами). У визначених варіантах здійснення, коли матрична послідовність і полінуклеотид, що містить послідовність-мішень, оптимально вирівняні, найближчий нуклеотид матричного полінуклеотиду знаходиться в межах приблизно 1, 5, 10, 15, 20, 25, 50, 75, 100, 200, 300, 400, 500, 1000, 5000, 10000 або більше нуклеотидів від послідовності-мішені. Необмежувальні приклади сайт-специфічних нуклеаз, придатних у способах гомологічної рекомбінації, включають нуклеази з цинковими пальцями, нуклеази CRISPR, нуклеази TALE і мегануклеазу. Для додаткового опису використання таких нуклеаз, див., наприклад, US 8795965 і US 20140301990.

Для одержання генетичних варіацій можна використовувати мутагени, за допомогою яких переважно одержують точкові мутації й короткі делеції, вставки, трансверсії й/або транзиції, включаючи хімічні мутагени або опромінення. Як необмежувальні приклади мутагени включають етилметансульфонат, метилметансульфонат, N-етил-N-нітрозосечовину, триетилмеламін, N-метил-N-нітрозосечовину, прокарбазин, хлорамбуцил, циклофосфамід, діетилсульфат, мономерний акриламід, мелфалан, азотистий іприт, вінкристин, диметилнітрозамін, N-метил-N'-нітронітрозогуанідин, нітрозогуанідин, 2-амінопурин, 7,12-диметилбенз(а)антрацен, етиленоксид, гексаметилфосфамід, бісульфан, діепоксіалкани (діепоксіоктан, діепоксибутан і т.

п.), дигідрохлорид 2-метокси-6-хлор-9[3-(етил-2-хлоретил)амінопропіламіно]акридину й формальдегід.

Внесення генетичної варіації може являти собою незавершений процес, так що визначені бактерії в оброблюваній популяції бактерій несуть необхідну мутацію, тоді як інші ні. У визначених випадках для збагачення бактеріями, що несуть необхідну генетичну варіацію, необхідно застосовувати селекційний тиск. Як правило, відбір успішних генетичних варіантів включає відбір по або проти визначеної функціональності, що надається або усувається генетичною варіацією, так, як у випадку вставки гена стійкості до антибіотиків або усунення метаболічної активності, що забезпечує можливість перетворення нелетальної сполуки в летальний метаболіт. Також селекційний тиск можна застосовувати на основі самої полінуклеотидної послідовності так, що необхідно внести тільки необхідну генетичну варіацію (наприклад, також без необхідності селективного маркера). У цьому випадку, селекційний тиск може включати розщеплення геномів без генетичної варіації, що вноситься в ділянку-мішень, так, що відбір ефективно спрямований проти еталонної послідовності, в яку необхідно внести генетичну варіацію. Як правило, розщеплення відбувається в межах 100 нуклеотидів від ділянки-мішені (наприклад, у межах 75, 50, 25, 10 або менше нуклеотидів від ділянки-мішені, включаючи розщеплення в ділянці-мішені або в її межах). Розщеплення може спрямовувати сайт-специфічна нуклеаза, вибрана з групи, що складається з нуклеази з цинковими пальцями, нуклеази CRISPR, нуклеази TALE (TALEN) або мегануклеази. Такий процес аналогічний процесам збільшення гомологічної рекомбінації в ділянці-мішені, за винятком того, що не надана матриця для гомологічної рекомбінації. У результаті в бактеріях без необхідної генетичної варіації з більшою ймовірністю проходить розщеплення, яке за відсутності відновлення призводить до загибелі клітин. Потім бактерії, що вижили у відборі, можна виділяти для застосування у впливі на рослини для оцінки поліпшеної ознаки, що надається.

Для спрямування розщеплення в ділянці-мішені можна використовувати нуклеазу CRISPR. Використовуючи Cas9 для знищення немутантних клітин, можна забезпечувати поліпшений відбір мутантних мікроорганізмів. Потім рослинам інокулюють мутантні мікроорганізми для підтвердження симбіозу й забезпечення еволюційного тиску з відбором ефективних симбіонтів. Потім мікроорганізми можна повторно виділяти з тканин рослин. У системах з нуклеазами CRISPR, застосовуваних для відбору відносно відсутності варіантів, можна використовувати елементи, подібні з описаними вище відносно внесення генетичних варіацій елементами, за винятком того, що не надають матрицю для гомологічної рекомбінації. Таким чином, розщеплення, спрямоване на ділянку-мішень, збільшує загибель клітин, що були йому піддані.

Доступні інші варіанти специфічно індукованого розщеплення в ділянці-мішені, такі як нуклеази з цинковими пальцями, системи нуклеази TALE (TALEN) і мегануклеаза. Нуклеази з цинковими пальцями (ZFN) являють собою штучні ендонуклеази ДНК, одержувані за допомогою злиття зв'язуючого ДНК домену цинкових пальців з доменом розщеплення ДНК. ZFN можна конструювати для розщеплення необхідних послідовностей ДНК і це дозволяє нуклеазам з цинковими пальцями розщеплювати унікальні послідовності-мішені. При введенні в клітину ZFN можна використовувати для редагування ДНК-мішені в клітині (наприклад, геному клітини) за допомогою індукції дволанцюжкових розривів. Подібні до активаторів транскрипції ефекторні нуклеази (TALEN) являють собою штучні ендонуклеази ДНК, одержувані за допомогою злиття ефекторного ДНК-зв'язуючого домену TAL (подібного до активаторів транскрипції) з доменом розщеплення ДНК. TALEN можна швидко конструювати для зв'язування практично будь-якої необхідної послідовності ДНК і, при введенні в клітину, TALEN можна використовувати для редагування ДНК-мішені в клітині (наприклад, геному клітини) за допомогою внесення дволанцюжкових розривів. Мегануклеази (хомінг-ендонуклеаза) являють собою ендодезоксирибонуклеази, характеризовані великою ділянкою розпізнавання (дволанцюжкових послідовностей ДНК довжиною від 12 до 40 пар основ). Мегануклеази можна використовувати для заміщення, видалення або модифікації послідовностей вузькоспрямованим способом. Модифікуючи упізнавані ними послідовності за допомогою білкової інженерії, можна змінювати послідовність-мішень. Мегануклеази можна використовувати для модифікації всіх типів геномів, бактерій, рослин або тварин і, як правило, їх групують у чотири сімейства: сімейство LAGLIDADG (SEQ ID NO:1), сімейство GIY-YIG, сімейство His-Cyst box і сімейство HNH. Ілюстративні хомінг-ендонуклеази включають I-SceI, I-CeuI, PI-PspI, PI-Sce, I-SceIV, I-CsmI, I-PanI, I-SceII, I-PpoI, I-SceIII, I-CreI, I-TevI, I-TevII і I-TevIII.

Генетична варіація - способи ідентифікації

Мікроорганізми за даним винаходом можна ідентифікувати по одній або декількох генетичних модифікаціях або альтераціях, які внесені в зазначений мікроорганізм. Одним зі способів, яким можна ідентифікувати зазначені генетичні модифікації або альтерації, є

порівняння з SEQ ID NO, яка містить частину геномної послідовності мікроорганізму, достатню для ідентифікації генетичної модифікації або альтерації.

Крім того, у випадку мікроорганізмів, які не повинні нести генетичних модифікацій або альтерацій (наприклад, дикого типу), що вносяться у їх геноми, за описом можна використовувати послідовності нуклеїнових кислот 16S для ідентифікації зазначених мікроорганізмів. Послідовність нуклеїнової кислоти 16S являє собою приклад "молекулярного маркера" або "генетичного маркера", який позначає індикатор, який використовують у способах візуалізації відмінностей характеристик послідовностей нуклеїнових кислот. Прикладами інших таких індикаторів є мітки поліморфізму довжин рестрикційних фрагментів (PFLP), мітки поліморфізму довжин ампліфікованих фрагментів (AFLP), однонуклеотидні поліморфізми (SNP), мутації вставок, мікросателітні мітки (SSR), характеризовані послідовностями ампліфіковані області (SCAR), мітки рестрикційних поліморфізмів ампліфікованих послідовностей (CAPS) або мітки ізоферментів або комбінації міток, описуваних у даному розділі, що визначає конкретне генетичне й хромосомне положення. Мітки додатково включають полінуклеотидні послідовності, кодуючі 16S або 18S рРНК, і внутрішні транскрибовані спейсерні (ITS) послідовності, які являють собою послідовності, що знаходяться між генами малої субодиниці й великої субодиниці рРНК, які виявилися особливо придатними при визначенні подібності або відмінностей при порівнянні однієї з одною. Крім того, для ідентифікації мікроорганізмів, описуваних у даному документі, за описом використані унікальні послідовності, виявлені в генах, що представляють інтерес (наприклад, nif H, D,K, L,A, glnE, amtB і т. д.).

Первинна структура великої субодиниці рРНК 16S містить конкретну комбінацію консервативних, варіабельних і гіперваріабельних областей, які еволюціонують з різними швидкостями й дозволяють відрізняти як дуже прадавні лінії, такі як домени, так і більш сучасні лінії, такі як роди. Вторинна структура субодиниці 16S містить приблизно 50 спіралей, що приводить до спарювання основ приблизно 67 % залишків. Ці висококонсервативні вторинні структурні ознаки мають більшу функціональну важливість, і їх можна використовувати для забезпечення позиційної гомології при множинному вирівнюванні послідовностей і філогенетичному аналізі. За останні декілька десятиріч ген 16S рРНК став найбільш секвенованим таксономчним маркером, і він є наріжним каменем сучасної систематичної класифікації бактерій і архей (Yarza et al. 2014, Nature Rev. Micro. 12:635-45).

Таким чином, У визначених аспектах за описом передбачена послідовність, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична по послідовності з будь-якою послідовністю в таблицях E, F, G або H.

Таким чином, У визначених аспектах за описом передбачений мікроорганізм, який містить послідовність, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична по послідовності з SEQ ID NO:62-303. Ці послідовності й асоційовані з ними описи можна знайти в таблицях F, G і H.

У визначених аспектах за описом передбачений мікроорганізм, який містить послідовність нуклеїнової кислоти 16S, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична по послідовності з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269, 277-283. Ці послідовності й асоційовані з ними описи можна знайти в таблицях G і H.

У визначених аспектах за описом передбачений мікроорганізм, який містить послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична по послідовності з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276, 284-295. Ці послідовності й асоційовані з ними описи можна знайти в таблицях G і H.

У визначених аспектах за описом передбачений мікроорганізм, який містить послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична по послідовності з SEQ ID NO:177-260, 296-303. Ці послідовності й асоційовані з ними описи можна знайти в таблицях G і H.

У визначених аспектах за описом передбачений мікроорганізм або праймер, або зонд, або послідовність з неприродним з'єднанням, які містять послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична по послідовності з SEQ ID NO:304-424. Ці послідовності й асоційовані з ними описи можна знайти в таблиці E.

У визначених аспектах за описом передбачений мікроорганізм, який містить послідовність з неприродним з'єднанням, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична послідовності з SEQ ID NO:372-405. Ці послідовності й асоційовані з ними описи можна знайти в таблиці E.

У визначених аспектах за описом передбачений мікроорганізм, який містить амінокислотну послідовність, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична по послідовності з SEQ ID NO:77, 78, 81, 82 або 83. Ці послідовності й асоційовані з ними описи можна знайти в таблицях F і H.

Генетична варіація - способи детекції: праймери, зонди й аналізи

У даному описі зазначені праймери, зонди й аналізи, які придатні для детекції мікроорганізмів, досліджуваних у даному документі. У визначених аспектах за описом передбачені способи детекції батьківських штамів дикого типу. В інших аспектах за описом передбачені способи детекції підданих генетичній інженерії мікроорганізмів, що не є міжродовими, одержаних зі штамів дикого типу. У визначених аспектах даний винахід стосується способів ідентифікації генетичних альтерацій у мікроорганізмі, що не є міжродовими.

У визначених аспектах генно-інженерні способи за даним винаходом приводять до одержання в мікроорганізмах, що не є міжродовими, послідовностей з неприродним "з'єднанням" нуклеотидів. Ці неприродні з'єднання нуклеотидів можна використовувати як різновид діагностики, що є показником присутності в мікроорганізмі, досліджуваному в даному документі, конкретної генетичної альтерації.

Способами за даним винаходом можна детектувати ці неприродні з'єднання нуклеотидів за допомогою використання спеціалізованих способів кількісної ПЛР, включаючи унікальним чином сконструйовані праймери й зонди. У визначених аспектах зонди за винаходом зв'язуються з послідовностями з неприродним з'єднанням нуклеотидів. У визначених аспектах використовують традиційну ПЛР. В інших аспектах використовують ПЛР з детекцією у реальному часі. У визначених аспектах використовують кількісну ПЛР (кПЛР).

Таким чином, опис може включати використання двох загальних способів детекції продуктів ПЛР з детекцією у реальному часі: (1) неспецифічні флуоресцентні барвники, які інтеркалюють будь-яку дволанцюжкову ДНК, і (2) специфічні для послідовності зонди ДНК, що складаються з олігонуклеотидів, мічених флуоресцентним репортером, який забезпечує детекцію тільки після гібридизації зонда з його комплементарною послідовністю. У визначених аспектах за допомогою зазначених праймерів можна ампліфікувати і, таким чином, можна детектувати за допомогою неспецифічного барвника або за допомогою використання специфічного зонда для гібридизації тільки неприродного з'єднання нуклеотидів. В інших аспектах праймери за винаходом вибирають так, що праймери фланкують будь-яку зі сторін послідовності зі з'єднанням так, що, якщо реакція ампліфікації відбувається, то присутня зазначена послідовність зі з'єднанням.

Аспекти за винаходом включають самі молекули з послідовностями з неприродним з'єднанням нуклеотидів, разом з іншими нуклеотидними молекулами, які здатні до зв'язування із зазначеними послідовностями з неприродним з'єднанням нуклеотидів в умовах гібридизації від помірних до строгих. У визначених аспектах молекули нуклеотидів, які здатні до зв'язування з зазначеними послідовностями з неприродним з'єднанням нуклеотидів в умовах від помірних до строгих, позначають як "нуклеотидні зонди".

У визначених аспектах геномну ДНК можна виділяти зі зразків і використовувати для кількісного визначення присутності мікроорганізмів за винаходом з використанням кПЛР. Праймери, використовувані в реакції кПЛР, можуть являти собою праймери, сконструйовані за допомогою Primer Blast (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/) для ампліфікації унікальних областей геному дикого типу або унікальних областей підданих генетичній інженерії мутантних штамів, що не є міжродовими. Реакцію кПЛР можна проводити з використанням набору SYBR GreenER qPCR SuperMix Universal (Thermo Fisher P/N 11762100) з використанням тільки прямого й зворотного праймерів для ампліфікації; альтернативно, можна використовувати Kapa Probe Force kit (Kapa Biosystems P/N KK4301) з праймерами для ампліфікації й зондом TaqMan, що містить мітку барвника FAM на 5'-кінці, внутрішній гасник ZEN, й зв'язує малу борозенку засобом і флуоресцентним гасником на 3'-кінці (Integrated DNA Technologies).

Визначені послідовності праймерів, зондів і послідовності з неприродними з'єднаннями наведені в таблиці E. Ефективність реакції кПЛР можна визначати з використанням стандартної кривої, одержуваної на основі відомої кількості гДНК із геному-мішені. Дані можна

нормалізувати на кількість копій геному на г свіжої маси з використанням маси тканини й об'єму виділення.

Кількісна полімеразна ланцюгова реакція (кПЛР) являє собою спосіб кількісної, з детекцією у реальному часі, ампліфікації однієї або декількох послідовностей нуклеїнових кислот. Кількісне визначення в реальному часі в аналізі ПЛР забезпечує визначення кількості нуклеїнових кислот, одержуваних на етапах ампліфікації ПЛР, порівнюючи ампліфікацію нуклеїнових кислот, що представляють інтерес, і відповідної контрольної послідовності нуклеїнової кислоти, яка може діяти як калібрувальний стандарт.

Часто в аналізах кПЛР використовують зонди TaqMan, які для кількісного визначення послідовностей-мішеней нуклеїнових кислот вимагають збільшеної специфічності. Зонди TaqMan містять олігонуклеотидний зонд з флуорофором, зв'язаним з 5'-кінцем, і гасником, зв'язаним з 3'-кінцем зонда. Коли зонди TaqMan залишаються як є, з 5'- і 3'-кінцями зонда в тісному контакті один з одним, гасник запобігає передачі флуоресцентного сигналу з флуорофору. Зонди TaqMan сконструйовані для відпалу в області нуклеїнової кислоти, ампліфікованої за допомогою конкретного набору праймерів. Оскільки полімераза Taq подовжує праймер і синтезує формований ланцюг, 5'-3' екзонуклеазна активність Taq полімерази руйнує зонд, який відпалився з матрицею. Це руйнування зонда вивільняє флуорофор, таким чином, порушуючи тісний контакт з гасником і забезпечуючи флуоресценцію флуорофору. Флуоресценція, детектована при аналізі кПЛР, прямо пропорційна флуорофору, що вивільняється, й кількості матриці ДНК, що присутня в реакції.

Властивості кПЛР дозволяють практику виключати трудомісткий етап постампліфікації препарату гель-електрофорезу, який, як правило, необхідний для спостереження за ампліфікованими продуктами традиційних аналізів ПЛР. Переваги кПЛР у порівнянні зі звичайною ПЛР є значними й включають збільшену швидкість, простоту використання, відтворюваність і кількісні характеристики.

Поліпшення властивостей

Способи за даним винаходом можна використовувати для надання або поліпшення однієї або декількох з ряду необхідних ознак. Приклади ознак, які можна надавати або поліпшувати, включають: біомасу кореня, довжину кореня, ріст, висоту пагона, кількість листів, ефективність використання води, загальну біомасу, урожайність, розмір плодів, розмір насіння, рівень фотосинтезу, посухостійкість, жаростійкість, солестійкість, стійкість до стресу, викликаного нематодами, стійкість до грибкового патогену, стійкість до бактеріального патогену, стійкість до вірусного патогену, рівень метаболіту й експресію протеома. Необхідні ознаки, включаючи ріст, загальну біомасу, біомасу кореня й/або пагона, проростання насіння, життєздатність сходів, ефективність фотосинтезу, інтенсивність транскрипції, кількість або масу насіння/плодів, урожай насіння або плодів рослини, вміст хлорофілу в листі, швидкість фотосинтезу, довжину кореня або будь-яку їх комбінацію, можна використовувати для визначення росту й порівняння зі швидкістю росту еталонних сільськогосподарських рослин (наприклад, рослини без поліпшених ознак), вирощуваних в ідентичних умовах.

Переважна ознака, що надається або поліпшується, як описано в даному документі, являє собою фіксацію азоту. У деяких випадках, рослини, одержувані способами, описуваними в даному документі, демонструють відмінності за ознакою, які являють собою перевищення щонайменше приблизно на 5 %, наприклад щонайменше приблизно на 5 %, щонайменше приблизно на 8 %, щонайменше приблизно на 10 %, щонайменше приблизно на 15 %, щонайменше приблизно на 20 %, щонайменше приблизно на 25 %, щонайменше приблизно на 30 %, щонайменше приблизно на 40 %, щонайменше приблизно на 50 %, щонайменше приблизно на 60 %, щонайменше приблизно на 75 %, щонайменше приблизно на 80 %, щонайменше приблизно на 85 %, щонайменше приблизно на 90 % або щонайменше на 100 %, щонайменше приблизно на 200 %, щонайменше приблизно на 300 %, щонайменше приблизно на 400 % або більше, у порівнянні з еталонною сільськогосподарською рослиною, вирощуваною у ґрунті в тих же умовах. У додаткових прикладах рослина, одержувана в способах, описуваних у даному документі, демонструє відмінності за ознакою, які щонайменше приблизно на 5 % або більше, наприклад щонайменше приблизно 5 %, щонайменше приблизно 8 %, щонайменше приблизно 10 %, щонайменше приблизно 15 %, щонайменше приблизно 20 %, щонайменше приблизно 25 %, щонайменше приблизно 30 %, щонайменше приблизно 40 %, щонайменше приблизно 50 %, щонайменше приблизно 60 %, щонайменше приблизно 75 %, щонайменше приблизно 80 %, щонайменше приблизно 85 %, щонайменше приблизно 90 % або щонайменше 100 %, щонайменше приблизно 200 %, щонайменше приблизно 300 %, щонайменше приблизно 400 % або більше, ніж у еталонної сільськогосподарської рослини, вирощуваної в подібних умовах у ґрунті.

Поліпшувану ознаку можна оцінювати в умовах, що включають вплив одного або декількох біотичних або абіотичних стресових факторів. Приклади стресових факторів включають абіотичні стресові впливи (такі як тепловий стрес, сольовий стрес, стрес, що викликається посухою, холодовий стрес і стрес, викликаний недостатністю живильних речовин) і біотичні стресові впливи (такі як стрес, що викликається нематодами, стрес, що викликається рослинноїдними комахами, стрес, що викликається грибковими патогенами, стрес, що викликається бактеріальними патогенами, й стрес, що викликається вірусними патогенами).

Ознака, поліпшувана способами й композиціями за даним винаходом, може являти собою фіксацію азоту, у тому числі й у рослині, раніше не здатній до фіксації азоту. У деяких випадках бактерії, що виділяються способом, описуваним у даному документі, продукують 1 % або більше (наприклад, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20 % або більше) азоту рослини, що може являти собою збільшення здатності до фіксації азоту щонайменше в 2 рази (наприклад, в 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 50, 100, 1000 разів або більше) у порівнянні з бактеріями, що виділяються з першої рослини до внесення якої-небудь генетичної варіації. У деяких випадках бактерії продукують 5 % або більше азоту рослини. Бажаного рівня фіксації азоту можна досягати після однократного або багаторазового повторення етапів внесення генетичних варіацій, впливу на множину рослин і виділення бактерій з рослин з поліпшеною ознакою (наприклад, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 25 або більше разів). У деяких випадках, збільшених рівнів фіксації азоту досягають у присутності добрива, доповненого глутаміном, аміаком або іншим хімічним джерелом азоту. Відомі способи оцінки ступеня фіксації азоту, приклади яких описані в даному документі.

Виведення мікроорганізмів являє собою спосіб для систематичної ідентифікації й поліпшення ролі видів у мікробіомі сільськогосподарської культури. Спосіб включає три етапи: 1) відбір видів-кандидатів за допомогою картування взаємодій рослина-мікроорганізм і прогнозування регуляторної мережі, пов'язаної з конкретним фенотипом, 2) практичне й прогнозоване поліпшення фенотипів мікроорганізмів за допомогою внутрішньовидового схрещування регуляторних мереж і кластерів генів і 3) скринінг і відбір нових генотипів мікроорганізмів, які забезпечують необхідні фенотипи сільськогосподарських культур. Для систематичного аналізу поліпшення штамів одержана модель, яка пов'язує динаміку колонізації угруповання мікроорганізмів з генетичною активністю ключових видів. Модель використовують для прогнозування виведення генетичних мішеней і збільшення частоти відбору поліпшень кодованих мікробіомом властивостей агротехнічного значення.

Визначення азоту, що доставляється в значимих з сільськогосподарської точки зору польових умовах

У польових умовах кількість азоту, що доставляється, можна визначати як функцію колонізації, помноженої на активність.

$$\text{Доставляемый азот} = \int_{\text{Время и пространство}} \text{Колонизация} \times \text{Активность}$$

Наведене вище рівняння вимагає (1) середньої колонізації на одиницю тканини рослини й (2) активність у вигляді кількості фіксованого азоту або кількості аміаку, екскретованої кожною клітиною мікроорганізму. Для перетворення у фунти азоту на акр відслідковують фізіологію росту кукурудзи в часі, наприклад розмір рослини й асоційованої кореневої системи на всіх стадіях дозрівання.

Фунти азоту, що доставляються в сільськогосподарську культуру, на акр/сезон можна розрахувати за наступним рівнянням:

$$\text{Доставляемый азот} = \int \text{Ткань растения}(t) \times \text{Колонизация}(t) \times \text{Активность}(t)\, dt$$

Тканина рослини(t) являє собою свіжу масу тканини рослини кукурудзи протягом часу росту (t). Значення для обґрунтованого проведення розрахунків докладно описані в публікації за назвою Roots, Growth and Nutrient Uptake (Mengel. Dept. of Agronomy Pub. # AGRY-95-08 (Rev. May-95. p. 1-8.).

Колонізація(t) являє собою кількість мікроорганізмів, що представляють інтерес, виявлену в тканині рослини на грам свіжої маси тканини рослини, у будь-який конкретний час, t, протягом сезону росту. У випадку, коли доступна тільки одна часова точка, цю одну часову точку нормалізують як піковий рівень колонізації за сезон, а рівень колонізації в часових точках, що залишилися, таким чином, коректують.

Активність(t) являє собою швидкість, з якою мікроорганізми, що представляють інтерес, фіксують N в одиницю часу, у будь-який конкретний час, t, протягом сезону росту. У варіантах здійснення, описуваних у даному документі, цей рівень активності апроксимують за допомогою аналізу відновлення ацетилену in vitro (ARA) у середовищах ARA у присутності 5 мМ глутаміну або аналізу екскреції амонію в середовищах ARA media у присутності 5 мМ іонів амонію.

Потім кількість азоту, що доставляється, розраховують за допомогою чисельного інтегрування зазначеної вище функції. У випадках, коли значення змінних, описаних вище, дискретно визначають у зазначених часових точках, значення між цими часовими точками апроксимують, проводячи лінійну інтерполяцію.

Фіксація азоту

У даному документі описані способи збільшення фіксації азоту в рослині, які включають вплив на рослину бактеріями, що несуть одну або декілька генетичних варіацій, які вводяться в один або декілька генів, що регулюють фіксацію азоту, де бактерії продукують в рослині 1 % або більше азоту (наприклад, 2, 5, 10 % або більше), що може являти собою щонайменше в 2 рази більшу здатність до фіксації азоту в порівнянні з рослиною за відсутності бактерій. Бактерії можуть продукувати азот у присутності добрива, доповненого глутаміном, сечовиною, нітратами або аміаком. Генетичні варіації можуть являти собою будь-які генетичні варіації, описувані в даному документі, включаючи приклади, що наводяться вище, у будь-якій кількості й у будь-якій комбінації. Генетичну варіацію можна вносити в ген, вибраний з групи, що складається з nifA, nifL, ntrB, ntrC, глутамінсинтетази, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, глутамінази, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB і nifQ. Генетична варіація може являти собою мутацію, яка приводить до одного або декількох з: підвищеної експресії або активності NifA або глутамінази; зниженої експресії або активності NifL, NtrB, глутамінсинтетази, GlnB, GlnK, DraT, AmtB; зниженої активності видалення аденілату GlnE або зниженої активності видалення уридилату GlnD. Генетична варіація, що вноситься в одну або декілька бактерій способами, описуваними в даному документі, може являти собою нокаут-мутацію або вона може видаляти регуляторну послідовність гена-мішені, або вона може включати вставку гетерологічної регуляторної послідовності, наприклад вставку регуляторної послідовності, виявленої в геномі бактерій того ж виду або роду. Регуляторну послідовність можна вибирати на основі рівня експресії гена в культурі бактерій або в тканині рослини. Генетичну варіацію можна одержувати за допомогою хімічного мутагенезу. Рослини, вирощувані на етапі (c), можна піддавати впливу біотичних або абіотичних стресових факторів.

Кількісно фіксацію азоту, що відбувається в рослинах, описуваних у даному документі, можна вимірювати різними способами, наприклад за допомогою аналізу відновлення ацетилену (AR). Аналіз відновлення ацетилену можна проводити in vitro або in vivo. Доказ того, що конкретна бактерія надає рослині фіксований азот, може включати: 1) загальний N рослини після інокуляції значимо збільшується, переважно з супутнім зростанням концентрації N у рослині; 2) симптоми недостатності азоту в умовах обмеження в N після інокуляції послабляються (що повинно включати збільшення сухої маси); 3) документацію фіксації N_2 з використанням підходу з ^{15}N (який може являти собою експерименти з розведенням ізотопу, аналізи відновлення $^{15}N_2$ або аналізи поширеності ^{15}N у природі); 4) вбудовування фіксованого N у рослинний білок або метаболіт і 5) відсутність усіх цих ефектів у рослин без проведеної інокуляції або у рослин, інокульованих мутантом інокульованого штаму.

Регуляторний каскад фіксації азоту дикого типу можна представити як цифрову логічну схему, де O_2 і NH_4^+, що надходять, проходять через логічний вентиль АБО-НЕ, вихід якого на доповнення до АТФ надходить у логічний вентиль І. У визначених варіантах здійснення способи, описувані в даному документі, порушують дію NH_4^+ на цю схему в декількох точках регуляторного каскаду так, що мікроорганізми можуть продукувати азот навіть на удобрюваних полях. Однак способи, описувані в даному документі, також передбачають зміну впливу АТФ або O_2 на схему або зміну схеми з використанням інших регуляторних каскадів у клітині або зміну генетичних схем, відмінних від фіксації азоту. Можна перебудовувати генні кластери з одержанням функціональних продуктів під контролем гетерологічної системи регуляції. Видаляючи природні регуляторні елементи поза й у кодуючих послідовностях кластерів генів і заміняючи їх альтернативними системами регуляції, функціональні продукти складних генетичних оперонів і інших кластерів генів можна контролювати й/або поміщати в гетерологічні клітини, включаючи клітини інших видів, відмінних від видів, з яких одержані природні гени. Після перебудови синтетичні кластери генів можна контролювати за допомогою генетичних схем або інших індуцибельних систем регуляції, таким чином, контролюючи експресію продуктів необхідним чином. Експресуючі касети можна конструювати так, щоб вони діяли як логічні вентилі, генератори імпульсів, осцилятори, перемикачі або пристрої пам'яті. Контролюючу

експресуючу касету можна лігувати з промотором так, щоб експресуюча касета функціонувала як датчик станів навколишнього середовища, такий як датчик кисню, температури, дотику, осмотичного стресу, поверхневого напруження або окисно-відновного потенціалу.

Як приклад з кластеру генів nif можна видаляти гени nifL, nifA, nifT і nifX. Синтетичні гени можна конструювати за допомогою рандомізації кодонів ДНК, кодуючої кожну амінокислотну послідовність. Відбір кодонів проводять, установлюючи, щоб частота використання кодонів якомога більше відрізнялася від частоти використання кодонів у природному гені. Пропоновані послідовності сканують на наявність будь-яких небажаних властивостей, таких як ділянки розпізнавання рестрикційних ферментів, ділянки розпізнавання транспозонів, повторювані послідовності, промотори сигма 54 і сигма 70, приховані ділянки зв'язування рибосом і ро-незалежні термінатори. Синтетичні ділянки зв'язування рибосом вибирають так, щоб вони відповідали силі кожної відповідної природної ділянки зв'язування рибосоми, наприклад, конструюючи плазміду з флуоресцентним репортером, у якій 150 п. н., що оточують старт-кодон гена (від -60 до +90), злиті з геном флуоресцентного маркера. Цей химерний ген можна експресувати під контролем промотору Ptac, а флуоресценцію вимірювати за допомогою проточної цитометрії. Для одержання синтетичних ділянок зв'язування рибосом одержують бібліотеку репортерних плазмід з використанням 150 п. н. (від -60 до +90) синтетичної експресуючої касети. У короткому викладі синтетична експресуюча касета може складатися з випадкового ДНК-спейсера, виродженої послідовності, кодуючої бібліотеку RBS, і кодуючої послідовності кожного синтетичного гена. Піддають скринінгу множину клонів для ідентифікації синтетичної ділянки зв'язування рибосоми, яка найкращим чином відповідає природній ділянці зв'язування рибосоми. Таким чином, конструюють синтетичні оперони, які складаються з таких же генів, що і природні оперони, і тестують на функціональну комплементацію. Додатковий ілюстративний опис синтетичних оперонів наведений в US 20140329326.

Види бактерій

Мікроорганізми, придатні в способах і композиціях, описуваних у даному документі, можна одержувати з будь-якого джерела. У визначених випадках мікроорганізми можуть являти собою бактерії, археї, найпростіші або гриби. Мікроорганізми за даним описом можуть являти собою фіксуючі азот мікроорганізми, наприклад фіксуючі азот бактерії, фіксуючі азот археї, фіксуючі азот гриби, фіксуючі азот дріжджі або фіксуючі азот найпростіші. Мікроорганізми, придатні в способах і композиціях, описуваних у даному документі, можуть представляти формуючі спори мікроорганізми, наприклад формуючі спори бактерії. У визначених випадках бактерії, придатні в способах і композиціях, описуваних у даному документі, можуть бути грампозитивними бактеріями або грамнегативними бактеріями. У визначених випадках бактерії можуть являти собою формуючі ендоспору бактерії Firmicute phylum. У визначених випадках бактерії можуть являти собою діазатроф. У визначених випадках бактерії можуть не бути діазатрофом.

Способи й композиції за даним описом можна використовувати з використанням архей, таких як, наприклад, Methanothermobacter thermoautotrophicus.

У визначених випадках бактерії, які можуть бути придатними, як необмежувальні приклади включають Agrobacterium radiobacter, Bacillus acidocaldarius, Bacillus acidoterrestris, Bacillus agri, Bacillus aizawai, Bacillus albolactis, Bacillus alcalophilus, Bacillus alvei, Bacillus aminoglucosidicus, Bacillus aminovorans, Bacillus amylolyticus (також відому як Paenibacillus amylolyticus), Bacillus amyloliquefaciens, Bacillus aneurinolyticus, Bacillus atrophaeus, Bacillus azotoformans, Bacillus badius, Bacillus cereus (синоніми: Bacillus endorhythmos, Bacillus medusa), Bacillus chitinosporus, Bacillus circulans, Bacillus coagulans, Bacillus endoparasiticus Bacillus fastidiosus, Bacillus firmus, Bacillus kurstaki, Bacillus lacticola, Bacillus lactimorbus, Bacillus lactis, Bacillus laterosporus (також відому як Brevibacillus laterosporus), Bacillus lautus, Bacillus lentimorbus, Bacillus lentus, Bacillus licheniformis, Bacillus maroccanus, Bacillus megaterium, Bacillus metiens, Bacillus mycoides, Bacillus natto, Bacillus nematocida, Bacillus nigrificans, Bacillus nigrum, Bacillus pantothenticus, Bacillus popillae, Bacillus psychrosaccharolyticus, Bacillus pumilus, Bacillus siamensis, Bacillus smithii, Bacillus sphaericus, Bacillus subtilis, Bacillus thuringiensis, Bacillus uniflagellatus, Bradyrhizobium japonicum, Brevibacillus brevis Brevibacillus laterosporus (раніше Bacillus laterosporus), Chromobacterium subtsugae, Delftia acidovorans, Lactobacillus acidophilus, Lysobacter antibioticus, Lysobacter enzymogenes, Paenibacillus alvei, Paenibacillus polymyxa, Paenibacillus popilliae (раніше Bacillus popilliae), Pantoea agglomerans, Pasteuria penetrans (раніше Bacillus penetrans), Pasteuria usgae, Pectobacterium carotovorum (раніше Erwinia carotovora), Pseudomonas aeruginosa, Pseudomonas aureofaciens, Pseudomonas cepacia (раніше відома як Burkholderia cepacia), Pseudomonas chlororaphis, Pseudomonas fluorescens, Pseudomonas proradix, Pseudomonas putida, Pseudomonas syringae, Serratia entomophila, Serratia marcescens, Streptomyces colombiensis, Streptomyces galbus, Streptomyces goshikiensis, Streptomyces

griseoviridis, Streptomyces lavendulae, Streptomyces prasinus, Streptomyces saraceticus, Streptomyces venezuelae, Xanthomonas campestris, Xenorhabdus luminescens, Xenorhabdus nematophila, Rhodococcus globerulus AQ719 (№ доступу NRRL B-21663), вид Bacillus AQ175 (№ доступу ATCC 55608), вид Bacillus AQ 177 (№ доступу ATCC 55609), вид Bacillus (№ доступу ATCC 53522) і штам виду Streptomyces (№ доступу NRRL B-30145). У визначених випадках бактерія також може являти собою Azotobacter chroococcum, Methanosarcina barkeri, Klesiella pneumoniae, Azotobacter vinelandii, Rhodobacter spharoides, Rhodobacter capsulatus, Rhodobcter palustris, Rhodosporillum rubrum, Rhizobium leguminosarum або Rhizobium etli.

У визначених випадках бактерія може являти собою бактерію виду Clostridium, наприклад Clostridium pasteurianum, Clostridium beijerinckii, Clostridium perfringens, Clostridium tetani, Clostridium acetobutylicum.

У визначених випадках бактерії, використовувані в способах і композиціях за даним винаходом, можуть являти собою ціанобактерії. Приклади родів ціанобактерій включають Anabaena (наприклад, вид Anagaena PCC7120), Nostoc (наприклад, Nostoc punctiforme) або Synechocystis (наприклад, вид Synechocystis PCC6803).

У визначених випадках бактерії, використовувані в способах і композиціях за даним винаходом, можуть належати до таксономічної групи Chlorobi, наприклад Chlorobium tepidum.

У визначених випадках мікроорганізми, використовувані в способах і композиціях за даним винаходом, можуть містити ген, гомологічний відомому гену NifH. Послідовності відомих генів NifH можна знайти, наприклад, у базі даних лабораторії Дж. Зера NifH (https://wwwzehr.pmc.ucsc.edu/nifH_Database_Public/, 4 квітня 2014 року) або базі даних лабораторії Д. Баклі NifH (http://www.css.cornell.edu/faculty/buckley/nifH.htm, і Gaby, John Christian and Daniel H. Buckley. "A comprehensive aligned nifH gene database: a multipurpose tool for studies of nitrogen-fixing bacteria". Database 2014 (2014): bau001.). У визначених випадках мікроорганізми, використовувані в способах і композиціях за даним винаходом, можуть містити послідовність, яка кодує поліпептид, щонайменше на 60, 70, 80, 85, 90, 95, 96, 97, 98, 99 % або більше 99 % ідентичний по послідовності з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Дж. Зера (https://wwwzehr.pmc.ucsc.edu/nifH_Database_Public/, 4 квітня 2014 року). У визначених випадках мікроорганізми, використовувані в способах і композиціях за даним винаходом, можуть містити послідовність, яка кодує поліпептид, щонайменше на 60, 70, 80, 85, 90, 95, 96, 97, 98, 99 % або більше 99 % ідентичний по послідовності з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Д. Баклі (Gaby, John Christian and Daniel H. Buckley. "A comprehensive aligned nifH gene database: a multipurpose tool for studies of nitrogen-fixing bacteria". Database 2014 (2014): bau001.).

Мікроорганізми, придатні в способах і композиціях, описуваних у даному документі, можна одержувати за допомогою виділення мікроорганізмів з поверхонь або із тканин природних рослин; подрібнювання насіння з виділенням мікроорганізмів; висаджування насіння у різні зразки ґрунтів і виділення мікроорганізмів із тканин або інокуляції рослин екзогенними мікроорганізмами й визначення того, які мікроорганізми виявляються в тканинах рослин. Необмежувальні приклади тканин рослин включають насіння, сходи, листя, зрізи, рослини, цибулини або бульби. У деяких випадках бактерії виділяють із насіння. Параметри обробки зразків можуть варіювати для виділення різних типів асоційованих мікроорганізмів, таких як ризосферні мікроорганізми, епіфіти або ендофіти. Замість початкового виділення з першої рослини бактерії також можна одержувати зі сховищ, таких як колекції природних штамів. Мікроорганізми можна генотипувати і фенотипувати за допомогою секвенування геномів виділених мікроорганізмів; профілювання складів угруповань in planta; характеристики функціональності транскриптомів угруповань або виділених мікроорганізмів або скринінгу властивостей мікроорганізмів з використанням селективних або фенотипічних середовищ (наприклад, фенотипи з фіксацією азоту або розчиненням фосфатів). Вибрані штами або популяції кандидатів можна одержувати з даних секвенування; даних фенотипування; даних про рослину (наприклад, даних про геном, фенотип і/або врожай); даних про ґрунт (наприклад, pH, вміст N/P/K і/або біотичне угруповання основного ґрунту) або будь-якої комбінації з них.

Бактерії й способи одержання бактерій, описувані в даному документі, можна застосовувати для бактерій, здатних до ефективного самостійного розмноження на поверхнях листя, поверхнях коріння або усередині тканин рослин, не викликаючи руйнівної захисної реакції рослин, або для бактерій, які стійкі до захисних реакцій рослин. Бактерії, описувані в даному документі, можна виділяти за допомогою культивування екстракту тканини рослини або змиву поверхні листа в середовищі без додавання азоту. Однак бактерії можуть бути некультивованими, тобто про їх культивованість може бути невідомо, або їх може бути важко культивувати відомими в даній галузі стандартними способами. Бактерії, описувані в даному

документі, можуть бути ендофітними або епіфітними або бактеріями, що мешкають у ризосфері рослини (ризосферні бактерії). Бактерії, одержувані після однократного або багаторазового повторення етапів внесення генетичної варіації, впливу на множину рослин і виділення бактерій з рослин з поліпшеною ознакою (наприклад, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 25 або більше разів), можуть бути ендофітними, епіфітними або ризосферними. Ендофіти являють собою організми, які проникають усередину рослин, не викликаючи симптомів захворювань або не викликаючи формування симбіотичних структур, і являють собою агротехнічний інтерес, тому що вони можуть підсилювати ріст рослин і поліпшувати живлення рослин (наприклад, за допомогою фіксації азоту). Бактерії можуть являти собою ендофіти, що передаються з насінням. Ендофіти, що передаються з насінням, включають бактерії, асоційовані з насінням трав або інших рослин або одержувані з них, такі як бактеріальні ендофіти, що передаються з насінням, виявлювані в дозрілому, сухому, неушкодженому (наприклад, без тріщин, без видимої грибкової інфекції або без передчасного проростання) насінні. Бактеріальні ендофіти, що передаються з насінням, можуть бути асоційовані або їх можна одержувати з поверхні насіння; альтернативно або крім того, вони можуть бути асоційовані або їх можна одержувати із внутрішнього компартменту насіння (наприклад, насіння зі стерилізованою поверхнею). У визначених випадках бактеріальні ендофіти, що передаються з насінням, здатні до реплікації в тканинах рослин, наприклад усередині насіння. У визначених випадках бактеріальні ендофіти, що передаються з насінням, також здатні переживати зневоднювання.

Бактерії, що виділяються способами за винаходом або використовуються в способах або композиціях за винаходом, можуть включати множину бактерій різних таксонів у комбінації. Як приклад бактерії можуть включати Proteobacteria (такі як Pseudomonas, Enterobacter, Stenotrophomonas, Burkholderia, Rhizobium, Herbaspirillum, Pantoea, Serratia, Rahnella, Azospirillum, Azorhizobium, Azotobacter, Duganella, Delftia, Bradyrhizobiun, Sinorhizobium і Halomonas), Firmicutes (такі як Bacillus, Paenibacillus, Lactobacillus, Mycoplasma і Acetabacterium) і Actinobacteria (такі як Streptomyces, Rhodacoccus, Microbacterium і Curtobacterium). Бактерії, використовувані в способах і композиції за даним описом, можуть включати фіксуючі азот бактеріальні консорціуми з двох або більше видів. У визначених випадках один або декілька видів бактерій бактеріальних консорціумів можуть бути здатними до фіксації азоту. У визначених випадках один або декілька видів бактеріальних консорціумів можуть полегшувати або збільшувати здатність інших бактерії фіксувати азот. Бактерії, які фіксують азот, і бактерії, які збільшують здатність інших бактерій фіксувати азот, можуть бути одними і тими ж або різними. У визначених прикладах штам бактерій може бути здатний фіксувати азот у поєднанні з іншим штамом бактерій або у визначених бактеріальних консорціумах, але може бути нездатний до фіксації азоту в монокультурі. Приклади родів бактерій, які можна знайти у фіксуючих азот бактеріальних консорціумах, як необмежувальні приклади включають Herbaspirillum, Azospirillum, Enterobacter і Bacillus.

Бактерії, які можна одержувати способами, описуваними в даному документі, включають вид Azotobacter, вид Bradyrhizobium, вид Klebsiella і вид Sinorhizobium. У визначених випадках бактерії можна вибирати з групи, що складається з: Azotobacter vinelandii, Bradyrhizobium japonicum, Klebsiella pneumoniae і Sinorhizobium meliloti. У визначених випадках бактерії можуть являти собою бактерії роду Enterobacter або Rahnella. У визначених випадках бактерії можуть являти собою бактерії роду Frankia або Clostridium. Приклади бактерій роду Clostridium як необмежувальні приклади включають Clostridium acetobutilicum, Clostridium pasteurianum, Clostridium beijerinckii, Clostridium perfringens і Clostridium tetani. У визначених випадках бактерії можуть являти собою бактерії роду Paenibacillus, наприклад Paenibacillus azotofixans, Paenibacillus borealis, Paenibacillus durus, Paenibacillus macerans, Paenibacillus polymyxa, Paenibacillus alvei, Paenibacillus amylolyticus, Paenibacillus campinasensis, Paenibacillus chibensis, Paenibacillus glucanolyticus, Paenibacillus illinoisensis, Paenibacillus larvae subsp. Larvae, Paenibacillus larvae subsp. Pulvifaciens, Paenibacillus lautus, Paenibacillus macerans, Paenibacillus macquariensis, Paenibacillus macquariensis, Paenibacillus pabuli, Paenibacillus peoriae або Paenibacillus polymyxa.

У визначених прикладах бактерії, виділені способами за винаходом, можуть бути представниками одного або декількох з наступних таксонів: Achromobacter, Acidithiobacillus, Acidovorax, Acidovoraz, Acinetobacter, Actinoplanes, Adlercreutzia, Aerococcus, Aeromonas, Afipia, Agromyces, Ancylobacter, Arthrobacter, Atopostipes, Azospirillum, Bacillus, Bdellovibrio, Beijerinckia, Bosea, Bradyrhizobium, Brevibacillus, Brevundimonas, Burkholderia, Candidatus Haloredivivus, Caulobacter, Cellulomonas, Cellvibrio, Chryseobacterium, Citrobacter, Clostridium, Coraliomargarita, Corynebacterium, Cupriavidus, Curtobacterium, Curvibacter, Deinococcus, Delftia, Desemzia, Devosia, Dokdonella, Dyella, Enhydrobacter, Enterobacter, Enterococcus, Erwinia, Escherichia,

Escherichia/Shigella, Exiguobacterium, Ferroglobus, Filimonas, Finegoldia, Flavisolibacter, Flavobacterium, Frigoribacterium, Gluconacetobacter, Hafnia, Halobaculum, Halomonas, Halosimplex, Herbaspirillum, Hymenobacter, Klebsiella, Kocuria, Kosakonia, Lactobacillus, Leclercia, Lentzea, Luteibacter, Luteimonas, Massilia, Mesorhizobium, Methylobacterium, Microbacterium, Micrococcus, Microvirga, Mycobacterium, Neisseria, Nocardia, Oceanibaculum, Ochrobactrum, Okibacterium, Oligotropha, Oryzihumus, Oxalophagus, Paenibacillus, Panteoa, Pantoea, Pelomonas, Perlucidibaca, Plantibacter, Polynucleobacter, Propionibacterium, Propioniciclava, Pseudoclavibacter, Pseudomonas, Pseudonocardia, Pseudoxanthomonas, Psychrobacter, Rahnella, Ralstonia, Rheinheimera, Rhizobium, Rhodococcus, Rhodopseudomonas, Roseateles, Ruminococcus, Sebaldella, Sediminibacillus, Sediminibacterium, Serratia, Shigella, Shinella, Sinorhizobium, Sinosporangium, Sphingobacterium, Sphingomonas, Sphingopyxis, Sphingosinicella, Staphylococcus, Stenotrophomonas, Strenotrophomonas, Streptococcus, Streptomyces, Stygiolobus, Sulfurisphaera, Tatumella, Tepidimonas, Thermomonas, Thiobacillus, Variovorax, родів WPS-2 невизначеного положення, Xanthomonas і Zimmermannella.

У визначених випадках використовують види бактерій, вибрані щонайменше з одного з наступних родів: Enterobacter, Klebsiella, Kosakonia і Rahnella. У визначених випадках використовують комбінацію видів бактерій наступних родів: Enterobacter, Klebsiella, Kosakonia і Rahnella. У визначених випадках використовувані види можуть являти собою один або декілька з: Enterobacter sacchari, Klebsiella variicola, Kosakonia sacchari і Rahnella aquatilis.

У визначених випадках грампозитивний мікроорганізм може містити нітрогеназну систему з молібденом-залізом, що містить: nifH, nifD, nifK, nifB, nifE, nifN, nifX, hesA, nifV, nifW, nifU, nifS, nifl1 і nifl2. У визначених випадках грампозитивний мікроорганізм може містити нітрогеназну систему з ванадієм, що містить: vnfDG, vnfK, vnfE, vnfN, vupC, vupB, vupA, vnfV, vnfR1, vnfH, vnfR2, vnfA (регулятор транскрипції). У визначених випадках грампозитивний мікроорганізм може містити нітрогеназну систему тільки з залізом, що містить: anfK, anfG, anfD, anfH, anfA (регулятор транскрипції). У визначених випадках грампозитивний мікроорганізм може містити нітрогеназну систему, що містить glnB і glnK (білки, що передають сигнал від азоту). Визначені приклади ферментів, залучених у метаболізм азоту в грампозитивних мікроорганізмах, включають glnA (глутамінсинтетазу), gdh (глутамінатдегідрогеназу), bdh (3-гідроксибутиратдегідрогеназу), глутаміназу, gltAB/gltB/gltS (глутамінатсинтазу), asnA/asnB (аспартатаміаклігазу/аспарагінсинтетазу) і ansA/ansZ (аспарагіназу). Визначені приклади білків, залучених у транспорт азоту в грампозитивних мікроорганізмах, включають amtB (транспортер амонію), glnK (регулятор транспорту амонію), glnPHQ/glnQHMP (АТФ-залежні транспортери глутаміну/глутамінату), glnT/alsT/yrbD/yflA (глутаміноподібні протонні спільні переносники) і gltP/gltT/yhcl/nqt (глутаміноподібні протонні спільні переносники).

Приклади грампозитивних мікроорганізмів, які можуть представляти особливий інтерес, включають Paenibacillus polymixa, Paenibacillus riograndensis, вид Paenibacillus, вид Frankia, вид Heliobacterium, Heliobacterium chlorum, вид Heliobacillus, вид Heliophilum, вид Heliorestis, Clostridium acetobutylicum, вид Clostridium, Mycobacterium flaum, вид Mycobacterium, вид Arthrobacter, вид Agromyces, Corynebacterium autitrophicum, вид Corynebacterium, вид Micromonspora, вид Propionibacteria, вид Streptomyces і вид Microbacterium.

Визначені приклади генетичних альтерацій, які можна проводити в грампозитивних мікроорганізмах, включають: делецію glnR з видаленням негативної регуляції BNF у присутності азоту навколишнього середовища, вставку різних промоторів безпосередньо вище кластеру nif з усуненням регуляції за допомогою GlnR у відповідь на азот навколишнього середовища, мутацію glnA зі зниженням рівня асиміляції амонію по шляху GS-GOGAT, делецію amtB зі зменшенням споживання амонію з середовища, мутацію glnA так, що він конститутивно знаходиться в стані інгібування по типу зворотного зв'язку (FBI-GS), зі зменшенням асиміляції амонію по шляху GS-GOGAT.

У визначених випадках основним регулятором метаболізму й фіксації N у видах Paenibacillus є glnR. У визначених випадках геном видів Paenibacillus може не містити ген для продукції glnR. У визначених випадках геном виду Paenibacillus може не містити ген для продукції glnE або glnD. У визначених випадках геном видів Paenibacillus може містити ген для продукції glnB або glnK. Наприклад, вид Paenibacillus WLY78 не містить гена для glnB або його гомолога, виявленого в архебактерії Methanococcus maripaludis, nifl1 і nifl2. У визначених випадках геноми видів Paenibacillus можуть варіювати. Наприклад, у Paenibacillus polymixa E681 відсутні glnK і gdh, присутньо декілька переносників сполук азоту, але, очевидно, тільки amtB знаходиться під контролем GlnR. В іншому прикладі вид Paenibacillus JDR2 містить glnK, gdh і більшість інших центральних генів метаболізму азоту, містить множину менш великих переносників сполук азоту, але не містить glnPHQ під контролем GlnR. Paenibacillus

riograndensis SBR5 містить стандартний оперон glnRA, ген fdx, основний оперон nif, вторинний оперон nif і оперон anf (кодуючий нітрогеназу, що містить тільки залізо). Вище кожного з цих оперонів виявлені передбачувані ділянки glnR/tnrA. GlnR може регулювати всі зазначені вище оперони, за винятком оперону anf. GlnR може зв'язуватися з кожною з цих регуляторних послідовностей у вигляді димеру.

Фіксуючі N штами Paenibacillus можуть поділятися на дві підгрупи: підгрупу I, яка містить тільки мінімальний кластер генів nif, і підгрупу II, яка містить мінімальний кластер і неохарактеризований ген між nifX і hesA, і часто в інших кластерах відбувається дуплікація визначених генів nif, таких як nifH, nifHDK, nifBEN, або кластери, кодуючі гени нітрогенази з ванадієм (vnf) або нітрогенази, що містить тільки залізо.

У визначених випадках геном видів Paenibacillus може не містити гена для продукції glnB або glnK. У визначених випадках геном видів Paenibacillus може містити мінімальний кластер nif з 9 генами, транскрибованими з промотору sigma-70. У визначених випадках кластер nif Paenibacillus може негативно регулюватися азотом або киснем. У визначених випадках геном видів Paenibacillus може не містити гена для продукції sigma-54. Наприклад, вид Paenibacillus WLY78 не містить гена sigma-54. У визначених випадках кластер nif може регулюватися glnR і/або TnrA. У визначених випадках активність кластеру nif можна визначати, змінюючи активність glnR і/або TnrA.

В Bacilli глутамінсинтетаза (GS) інгібована по типу зворотного зв'язку високими концентраціями внутрішньоклітинного глутаміну, викликаючи зсув в підтвердженні (позначуваний як FBI-GS). Кластери Nif містять виражені ділянки зв'язування для регуляторів GlnR і TnrA у різних видів Bacilli. GlnR зв'язує й пригнічує експресію гена в присутності надлишку внутрішньоклітинного глутаміну й АМФ. Роллю GlnR може бути попередження припливу й внутрішньоклітинної продукції глутаміну й амонію в умовах високої доступності азоту. TnrA може зв'язувати й/або активувати (або пригнічувати) експресію генів у присутності лімітуючого внутрішньоклітинного глутаміну і/або в присутності FBI-GS. У визначених випадках активність кластеру nif Bacilli можна змінювати, змінюючи активність GlnR.

Інгібована по типу зворотного зв'язку глутамінсинтетаза (FBI-GS) може зв'язувати GlnR і стабілізувати зв'язування GlnR з послідовностями, що розпізнаються. Декілька видів бактерій містять ділянку зв'язування GlnR/TnrA вище кластеру nif. Зміна зв'язування FBI-GS і GlnR може змінювати активність шляху nif.

Джерела мікроорганізмів

Бактерії (або будь-який мікроорганізм за описом) можна одержувати з будь-якого звичайного наземного навколишнього середовища, включаючи його ґрунти, рослини, гриби, тварин (включаючи безхребетних) і іншу біоту, включаючи опади, воду й біоту озер і рік; з морського навколишнього середовища, його біоти й опадів (наприклад, морської води, морського мулу, морських рослин, морських безхребетних (наприклад, губок), морських хребетних (наприклад, риб)); земної й морської геосфери (пухкі поверхневі відкладання й камені, наприклад роздроблені підґрунтові камені, пісок і глини); кріосфери і її талих вод; атмосфери (наприклад, відфільтрованого зваженого пилу, хмарних і дощових крапель); міського, промислового й інших техногенних навколишніх середовищ (наприклад, накопичені органічний і мінеральний матеріал на бетоні, жолобах узбіч, поверхнях дахів і дорожніх покриттях).

Рослини, з яких одержують бактерії (або будь-який мікроорганізм за описом), можуть являти собою рослину з однією або декількома необхідними ознаками, наприклад рослини, які в природі ростуть у конкретному навколишньому середовищі або у визначених умовах, що представляють інтерес. Як приклад, визначена рослина може в природі рости в піщаному ґрунті або піску з високою мінералізацією або при екстремальних температурах, або з малою кількістю води, або вона може бути стійкою до визначених шкідників або захворювань, присутніх у навколишньому середовищі, і бажаним може бути вирощування комерційної сільськогосподарської культури в таких умовах, особливо, наприклад, якщо вони являють собою єдині доступні в конкретному географічному положенні умови. Як додатковий приклад бактерії можна виділяти з комерційної сільськогосподарської культури, вирощуваної в таких середовищах, або, більш конкретно, з конкретної сільськогосподарської культури, у якій серед сільськогосподарських культур, вирощуваних у будь-якому конкретному навколишньому середовищі, найкращим чином представлена ознака, що представляє інтерес: наприклад, найбільш швидкозростаючі рослини серед сільськогосподарських культур, вирощуваних у ґрунтах з обмеженим рівнем солей, або найменш пошкоджувані рослини серед сільськогосподарських культур, що піддалися сильному ушкодженню комахами або епідемічним захворюванням, або рослини з необхідними кількостями визначених метаболітів і інших сполук, включаючи вміст волокон, вміст олій і т. п., або рослини, що демонструють необхідні кольори,

смак або запах. Бактерії можна виділяти з рослини, що представляє інтерес, або будь-якого матеріалу, що знаходиться в досліджуваному навколишньому середовищі, включаючи гриби й іншу тваринну й рослинну біоту, ґрунт, воду, опади й інші складові навколишнього середовища, як зазначено раніше.

Бактерії (або будь-який мікроорганізм за описом) можна виділяти із тканини рослини. Це виділення можна проводити з будь-якої придатної тканини рослини, включаючи, наприклад, корінь, стебло й листя й репродуктивні тканини рослини. Як приклад, загальноприйняті способи виділення з рослин, як правило, включають вирізання в стерильних умовах матеріалу досліджуваної рослини (наприклад, ділянки кореня або стебла, листя), стерилізацію поверхні придатним розчином (наприклад, 2 % гіпохлоритом натрію) з наступним поміщенням матеріалу рослини на живильне середовище для росту мікроорганізмів. Альтернативно, матеріал рослини зі стерилізованою поверхнею можна подрібнювати в стерильну рідину (як правило, воду) і рідку суспензію, що містить невеликі частини подрібненого матеріалу рослини, наносити на поверхню придатного твердого агарозного середовища або середовищ, які можуть бути селективними або ні (наприклад, містити тільки фітинову кислоту як джерело фосфору). Цей підхід особливо придатний для бактерій, які формують ізольовані колонії і які можна індивідуально перенести на окремі планшети з живильним середовищем і додатково очищати до одного виду добре відомими способами. Альтернативно, зразки коріння або листя рослини можна не піддавати поверхневій стерилізації, а тільки акуратно промити, таким чином, включаючи в процес виділення епіфітні мікроорганізми, що мешкають на поверхні, або епіфітні мікроорганізми можна виділяти окремо, прикладаючи й забираючи частини коріння, стебел або листя рослин на поверхні агарозного середовища, а потім виділяючи окремі колонії, як описано вище. Цей підхід особливо придатний, наприклад, для бактерій. Альтернативно, коріння можна обробляти без відмивання невеликих кількостей ґрунту, що налипнув на коріння, таким чином, включаючи мікроорганізми, які колонізують ризосферу рослини. В інших випадках можна відбирати ґрунт, що налипнув на коріння, розбавляти й наносити на агар з придатними селективними й неселективними середовищами з одержанням окремих колоній ризосферних бактерій.

БУДАПЕШТСЬКИЙ ДОГОВІР ПРО МІЖНАРОДНЕ ВИЗНАННЯ ДЕПОНУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ПАТЕНТНОЇ ПРОЦЕДУРИ

Депозити мікроорганізмів за даним винаходом зроблені відповідно до положень Будапештського договору про міжнародне визнання депонування мікроорганізмів для цілей патентної процедури (Будапештського договору).

Автори стверджують, що відповідно до 37 C.F.R. § 1.808(a) (2) "усі обмеження, накладені вкладником на доступність депонованого матеріалу, будуть безповоротно зняті при видачі патенту". Це твердження підпадає під дію пункту (b) даного розділу (тобто 37 C.F.R. § 1.808 (b)).

Біологічно чисті культури Rahnella aquatilis і Enterobacter sacchari депоновані 14 липня 2015 року в американську колекцію типових культур (ATCC; International Depositary Authority), 10801 University Blvd., Manassas, VA 20110, USA, і їм надані номери ATTC Patent Deposit Designation PTA-122293 і PTA-122294, відповідно. Відповідна інформація про депозит наведена нижче в таблиці A.

Enterobacter sacchari на даний час перекласифікована як Kosakonia sacchari, цю назву для цього організму можна використовувати взаємозамінно по всьому опису.

Багато які мікроорганізми за даним винаходом одержані з двох штамів дикого типу, як представлено на фігурі 18 і фігурі 19. Штам CI006 являє собою вид бактерій, раніше класифікований у роді Enterobacter (див. зазначену вище перекласифікацію в Kosakonia), і на фігурі 19 наведена лінія мутантів, які одержані з CI006. Штам CI019 являє собою вид бактерій, класифікований у роді Rahnella, і на фігурі 19 наведена лінія мутантів, які одержані з CI019. Відносно фігури 18 і фігури 19, слід зазначити, що штами, що містять CM у назві, являють собою мутанти штамів, зображені безпосередньо зліва від зазначеного штаму CM. Інформація з депозиту для CI006 Kosakonia дикого типу (WT) і CI019 Rahnella WT наведена нижче в таблиці A.

Деякі мікроорганізми, описані в даній заявці, депоновані 06 січня 2017 року або 11 серпня 2017 року в Bigelow National Center for Marine Algae and Microbiota (NCMA), що знаходиться за адресою 60 Bigelow Drive, East Boothbay, Maine 04544, USA. Як зазначено вище, усі депозити зроблені відповідно до умов Будапештського договору про міжнародне визнання депонування мікроорганізмів для цілей патентної процедури. Номери доступу Bigelow National Center for Marine Algae and Microbiota і дати депозиту для зазначених вище депозитів за Будапештським договором наведені в таблиці A.

Біологічно чисті культури Kosakonia sacchari (WT), Rahnella aquatilis (WT) і варіанта штаму Kosakonia sacchari депоновані 06 січня 2017 року в Bigelow National Center for Marine Algae and

Microbiota (NCMA), що знаходиться за адресою 60 Bigelow Drive, East Boothbay, Maine 04544, USA, і їм надані номери NCMA Patent Deposit Designation 201701001, 201701003 і 201701002, відповідно. Відповідна інформація про депозит наведена нижче в таблиці А.

Біологічно чисті культури варіантів штамів Kosakonia sacchari депоновані 11 серпня 2017 року в Bigelow National Center for Marine Algae and Microbiota (NCMA), що знаходиться за адресою 60 Bigelow Drive, East Boothbay, Maine 04544, USA, і їм надані номери NCMA Patent Deposit Designation 201708004, 201708003 і 201708002, відповідно. Відповідна інформація про депозит наведена нижче в таблиці А.

Біологічно чиста культура Klebsiella variicola (WT) депонована 11 серпня 2017 року в Bigelow National Center for Marine Algae and Microbiota (NCMA), що знаходиться за адресою 60 Bigelow Drive, East Boothbay, Maine 04544, USA, і їй наданий номер NCMA Patent Deposit Designation 201708001. Біологічно чисті культури двох варіантів Klebsiella variicola депоновані 20 грудня 2017 року в Bigelow National Center for Marine Algae and Microbiota (NCMA), що знаходиться за адресою 60 Bigelow Drive, East Boothbay, Maine 04544, USA, і їм надані номери NCMA Patent Deposit Designation 201712001 і 201712002, відповідно. Відповідна інформація про депозит наведена нижче в таблиці А.

Таблиця А

Мікроорганізми, депоновані відповідно до Будапештського договору

Депозитарій	Основне позначення штаму (у деяких штамів є декілька позначень)	Таксономія	Номер доступу	Дата депозиту
ATCC		Rahnella aquatilis	PTA-122293	14 липня 2015 року
ATCC		Enterobacter sacchari (таксономічно перекласифікована після депозиту як Kosakonia sacchari)	PTA-122294	14 липня 2015 року
NCMA	CI006, PBC6.1, 6	Kosakonia sacchari (WT)	201701001	06 січня 2017 року
NCMA	CI019, 19	Rahnella aquatilis (WT)	201701003	06 січня 2017 року
NCMA	CM029, 6-412	Kosakonia sacchari	201701002	06 січня 2017 року
NCMA	6-403 CM037	Kosakonia sacchari	201708004	11 серпня 2017 року
NCMA	6-404, CM38, PBC6.38	Kosakonia sacchari	201708003	11 серпня 2017 року
NCMA	CM094, 6-881, PBC6.94	Kosakonia sacchari	201708002	11 серпня 2017 року
NCMA	CI137, 137, PB137	Klebsiella variicola (WT)	201708001	11 серпня 2017 року
NCMA	137-1034	Klebsiella variicola	201712001	20 грудня 2017 року
NCMA	137-1036	Klebsiella variicola	201712002	20 грудня 2017 року

Виділені й біологічно чисті мікроорганізми

Даний винахід у визначених варіантах здійснення стосується виділених і біологічно чистих мікроорганізмів, які в числі іншого мають застосування в сільському господарстві. Мікроорганізми за винаходом можна використовувати в їх виділеному й біологічно чистому станах, а також сформульованими в композиції (для опису ілюстративних композицій див. розділ нижче). Крім того, за винаходом надані композиції мікроорганізмів, які містять щонайменше два представники описаних виділених і біологічно чистих мікроорганізмів, а також способи використання зазначених композицій мікроорганізмів. Крім того, за винаходом

передбачені способи модуляції фіксації азоту в рослинах за допомогою використання описаних виділених і біологічно чистих мікроорганізмів.

У визначених аспектах виділені й біологічно чисті мікроорганізми за винаходом являють собою мікроорганізми з таблиці А. В інших аспектах виділені й біологічно чисті мікроорганізми за винаходом одержують із мікроорганізмів з таблиці А. Наприклад, за даним документом надані штам, нащадок, мутант або похідне мікроорганізму з таблиці А. За винаходом передбачені всі можливі комбінації мікроорганізмів, перерахованих у таблиці А, де зазначені комбінації іноді формують консорціуми мікроорганізмів. Мікроорганізми з таблиці А, індивідуально або в будь-якій комбінації, можна комбінувати з будь-якою рослиною, активною речовиною (синтетичною, органічною і т. д.), ад'ювантом, носієм, добавкою або біологічним компонентом, зазначеними в описі.

Композиції

Композиції, що містять бактерії або популяції бактерій, які одержані способами, описуваними в даному документі, і/або мають характеристики, як описано в даному документі, можуть знаходитися у формі рідини, піни або сухого продукту. Композиції, що містять бактерії або популяції бактерій, які одержані способами, описуваними в даному документі, і/або мають характеристики, як описано в даному документі, також можна використовувати для поліпшення властивостей рослин. У визначених прикладах композиція, яка містить популяції бактерій, може знаходитися у формі сухого порошку, суспензії порошку й води або рідкого просочення для насіння. Композиції, які містять популяції бактерій, можна наносити на поверхню насіння, і вони можуть знаходитися в рідкій формі.

Композиція можна виробляти в біореакторах, таких як реактори з безперервно перемішуваним резервуаром, реактори періодичної дії, й на фермі. У визначених прикладах композиції можна зберігати в контейнері, такому як каністра або міні-об'єм. У визначених прикладах композиції можна зберігати в будь-якому об'єкті, вибраному з групи, що складається з пляшки, фляги, ампули, упаковки, посудини, мішка, коробки, ящика, обгортки, картонної коробки, контейнера, накопичувача, контейнера для перевезень, кузова вантажного автомобіля й/або корпусу.

Композиції також можна використовувати для поліпшення властивостей рослин. У визначених прикладах одну або декілька композицій можна наносити на насіння. У визначених прикладах одну або декілька композицій можна наносити на паросток. У визначених прикладах одну або декілька композицій можна наносити на поверхню насіння. У визначених прикладах одну або декілька композицій можна наносити у вигляді шару на поверхню насіння. У визначених прикладах композиція, яку наносять на насіння, може знаходитися в рідкій формі, у формі сухого продукту, у формі піни, у формі суспензії порошку й води або рідкого просочення для насіння. У визначених прикладах одну або декілька композицій можна наносити на насіння й/або паростки за допомогою розпилення, занурення, покривання, інкапсуляції й/або запилення насіння і/або паростків однією або декількома композиціями. У визначених прикладах на насіння й/або паростки рослин можна наносити декілька бактерій або популяції бактерій. У визначених прикладах можна вибирати щонайменше дві, щонайменше три, щонайменше чотири, щонайменше п'ять, щонайменше шість, щонайменше сім, щонайменше вісім, щонайменше дев'ять, щонайменше десять або більше ніж десять бактерій комбінації бактерій з одного з наступних родів: Acidovorax, Agrobacterium, Bacillus, Burkholderia, Chryseobacterium, Curtobacterium, Enterobacter, Escherichia, Methylobacterium, Paenibacillus, Pantoea, Pseudomonas, Ralstonia, Saccharibacillus, Sphingomonas і Stenotrophomonas.

У визначених прикладах щонайменше дві, щонайменше три, щонайменше чотири, щонайменше п'ять, щонайменше шість, щонайменше сім, щонайменше вісім, щонайменше дев'ять, щонайменше десять або більше ніж десять бактерій і популяцій бактерій ендофітної комбінації вибрані з одного з наступних сімейств: Bacillaceae, Burkholderiaceae, Comamonadaceae, Enterobacteriaceae, Flavobacteriaceae, Methylobacteriaceae, Microbacteriaceae, Paenibacillileae, Pseudomonnaceae, Rhizobiaceae, Sphingomonadaceae, Xanthomonadaceae, Cladosporiaceae, Gnomoniaceae, Incertae sedis, Lasiosphaeriaceae, Netriaceae і Pleosporaceae.

У визначених прикладах щонайменше дві, щонайменше три, щонайменше чотири, щонайменше п'ять, щонайменше шість, щонайменше сім, щонайменше вісім, щонайменше дев'ять, щонайменше десять або більше десяти бактерій і популяцій бактерій ендофітної комбінації вибрані з одного з наступних сімейств: Bacillaceae, Burkholderiaceae, Comamonadaceae, Enterobacteriaceae, Flavobacteriaceae, Methylobacteriaceae, Microbacteriaceae, Paenibacillileae, Pseudomonnaceae, Rhizobiaceae, Sphingomonadaceae, Xanthomonadaceae, Cladosporiaceae, Gnomoniaceae, Incertae sedis, Lasiosphaeriaceae, Netriaceae, Pleosporaceae.

Приклади композицій можуть включати покриття насіння для комерційно важливих сільськогосподарських культур, наприклад сорго, каноли, томату, полуниці, ячменю, рису, кукурудзи й пшениці. Приклади композицій також можуть включати покриття насіння кукурудзи, сої, каноли, сорго, картоплі, рису, овочів, злакових і насіння олійних культур. Насіння, як надано за даним документом, може являти собою генетично модифіковані організми (GMO), не-GMO, органічні форми або загальноприйняті форми. У визначених прикладах композиції можна розпиляти на надземні частини рослин або наносити на коріння, вносячи їх у борозни, у які саджають насіння рослин, поливаючи ґрунт або опускаючи коріння в суспензію композиції. У визначених прикладах композиції можна збезводнювати придатним способом, який зберігає життєздатність клітин і здатність до штучного заселення й колонізації рослин-хазяїнів. Види бактерій можуть бути присутні у композиціях у концентрації від 10^8 до 10^{10} КУО/мл. У визначених прикладах композиції можна доповнювати іонами металів-мікроелементів, такими як іони молібдену, іони заліза, іони марганцю або комбінації цих іонів. Концентрації іонів у прикладах композицій, описуваних у даному документі, можуть становити приблизно від 0,1 мМ до приблизно 50 мМ. Визначені приклади композицій також можна формулювати з носієм, таким як бета-глюкан, карбоксилметилцелюлоза (CMC), бактеріальна позаклітинна полімерна речовина (EPS), цукор, молоко тварини або інші придатні носії. У визначених прикладах як носій можна використовувати торф або посадкові матеріали або біополімери, у яких композицію поміщають у біополімер. Композиції, які містять бактеріальні популяції, описувані в даному документі, можуть поліпшувати ознаки рослин, наприклад стимулювати ріст рослин, підтримувати високий вміст хлорофілу в листі, збільшувати кількості плодів або насіння і збільшувати масу одиничного плода або насінини.

Композиції, які містять бактеріальні популяції, описувані в даному документі, можна наносити на поверхню насіння. Таким чином, передбачені композиції, які містять насіння, покрите одним або декількома видами бактерій, описаних у даному документі. Покриття насіння можна формулювати, змішуючи популяцію бактерій з пористим, хімічно інертним гранулярним носієм. Альтернативно, композиції можна вносити безпосередньо в борозни, у які висаджують насіння, або розпиляти на листя рослин або наносити за допомогою занурення коріння у суспензію композиції. Можна використовувати ефективну кількість композиції для заповнення області ґрунту поруч з корінням рослини з ростом життєздатних бактерій або заселення листя рослини з ростом життєздатних бактерій. Як правило, ефективна кількість являє собою кількість, достатню для одержання рослин з поліпшеними ознаками (наприклад, з бажаним рівнем фіксації азоту).

Бактеріальні композиції, описувані в даному документі, можна формулювати з використанням прийнятного в сільському господарстві носія. Склад, придатний для цих варіантів здійснення, може містити щонайменше одного представника, вибраного з групи, що складається з засобу, що надає клейкість, стабілізатора мікроорганізмів, фунгіциду, антибактеріального засобу, консерванту, стабілізатора, поверхнево-активної речовини, протикомплексного засобу, гербіциду, нематоциду, інсектициду, регулятора росту рослини, добрива, родентициду, поглинача вологи, бактерициду, живильної речовини або будь-якої їх комбінації. У визначених прикладах композиції можуть бути придатними для тривалого зберігання. Наприклад, будь-яка з композицій, описуваних у даному документі, може містити прийнятний у сільському господарстві носій (наприклад, одне або декілька з добрив, таких як неприродне добриво, засобів, що забезпечують прилипання, таких як неприродний засіб, що забезпечує прилипання, і пестицидів, таких як неприродний пестицид). Неприродний засіб, що забезпечує прилипання, може являти собою, наприклад, полімер, співполімер або синтетичний віск. Наприклад, будь-які з покритих насіння, сходів або рослин, описуваних у даному документі, можуть містити в покритті насіння такий прийнятний у сільському господарстві носій. У будь-яких з композицій або способів, описуваних у даному документі, прийнятний у сільському господарстві носій може являти собою або може містити неприродну сполуку (наприклад, неприродне добриво, неприродний засіб, що забезпечує прилипання, такий як полімер, співполімер або синтетичний віск, або неприродний пестицид). Необмежувальні приклади прийнятних у сільському господарстві носіїв описані нижче. У даній галузі відомі додаткові приклади прийнятних у сільському господарстві носіїв.

У визначених випадках бактерії змішують з прийнятним у сільському господарстві носієм. Носій може являти собою твердий носій або рідкий носій і знаходитися в різних формах, включаючи мікросфери, порошки, емульсії й т. п. Носій може являти собою будь-які один або декілька з ряду носіїв, які забезпечують ряд таких властивостей як збільшена стабільність, змочуваність або диспергованість. У композиції можна включати засоби для змочування, такі як природні або синтетичні поверхнево-активні речовини, які можуть бути неіонними або іонними

поверхнево-активними речовини, або їх сполучення. Також для формулювання композицій, які містять виділені бактерії, можна використовувати емульсії вода-в-маслі (див., наприклад, патент США № 7485451). Придатні склади, які можна одержувати, включають змочувані порошки, гранули, гелі, агарозні пластинки або кульки, загусники й т. п., мікроінкапсульовані частинки й т. п., рідини, такі як водні рідини, водні суспензії, емульсії вода-в-маслі і т. д. Склад може містити зернові або бобові продукти, наприклад мелені зерна або боби, бульйон або борошно тонкого помелу, одержувані із зерен або бобів, крохмаль, цукор або олію.

У визначених варіантах здійснення сільськогосподарський носій може являти собою ґрунт або середовище для вирощування рослин. Інші сільськогосподарські носії, які можна використовувати, включають воду, добрива, рослинні олії, зволожувачі або їх сполучення. Альтернативно, сільськогосподарський носій може бути твердим, таким як діатомова земля, глина, діоксид кремнію, альгінат, глинистий ґрунт, бентоніт, вермикуліт, насінні коробочки, інші рослинні й тваринні продукти або їх комбінації, включаючи гранули, пелети або суспензії. Як носії також передбачені суміші будь-яких зазначених вище інгредієнтів, як необмежувальні приклади такі як паста (борошно тонкого помелу й каолінова глина), кульки на основі агару або борошна тонкого помелу в глині, піску або глинистий ґрунт і т. д. Склади можуть містити харчові джерела для бактерій, такі як ячмінь, рис або інші біологічні матеріали, такі як насіння, частини рослин, вичавки цукрової тростини, лузгу або плодоніжки після обробки зерна, подрібнений рослинний матеріал або деревину з відходів будівельних ділянок, тирсу або дрібні волокна після переробки паперу, тканини або дерева.

Для допомоги в стимуляції росту або забезпечення живильних речовин для насіння, сходів або рослин можна використовувати, наприклад, добриво. Необмежувальні приклади добрив включають азот, фосфор, калій, кальцій, сірку, магній, бор, хлорид, марганець, залізо, цинк, мідь, молібден і селен (або їх солі). Додаткові приклади добрив включають одну або декілька амінокислот, солі, вуглеводи, вітаміни, глюкозу, NaCl, дріжджовий екстракт, $NH_4H_2PO_4$, $(NH_4)_2SO_4$, гліцерин, валін, L-лейцин, молочну кислоту, пропіонову кислоту, бурштинову кислоту, яблучну кислоту, лимонну кислоту, тартрат KH, ксилозу, ліксозу й лецитин. В одному з варіантів здійснення склад може містити засіб, що надає клейкість, або клейний засіб (позначуваний як адгезивний засіб), що допомагає зв'язувати інші активні засоби з речовиною (наприклад, з поверхнею насіння). Такі засоби придатні для комбінації бактерій з носіями, які можуть містити інші сполуки (наприклад, контрольні засоби, які є небіологічними), з одержанням покривної композиції. Такі композиції допомагають одержувати покриття навколо рослини або насіння з підтриманням контакту мікроорганізмів і інших засобів з рослиною або частиною рослини. В одному з варіантів здійснення адгезиви вибрані з групи, що складається з: альгінату, камедей, різних видів крохмалю, лецитинів, формононетину, полівінілового спирту, лужного формононетинату, гесперетину, полівінілацетату, цефалінів, гуміарабіку, ксантанової камеді, мінерального масла, поліетиленгліколю (ПЕГ), полівінілпіролідону (ПВП), арабіногалактану, метилцелюлози, ПЕГ 400, хітозану, поліакриламіду, поліакрилату, поліакрилонітрилу, гліцерину, триетиленгліколю, вінілацетату, геланової камеді, полістиролу, полівінілу, карбоксиметилцелюлози, камеді гхатті й поліоксіетилен-поліоксибутиленових блок-співполімерів.

У визначених варіантах здійснення адгезиви можуть являти собою, наприклад, віск, такий як карнаубський віск, бджолиний віск, китайський віск, шелаковий віск, спермацетовий віск, канделільський віск, гідровану касторову олію, орикурийський віск і віск рисових висівок, полісахарид (наприклад, крохмаль, декстрини, мальтодекстрини, альгінат і хітозани), жир, олію, білок (наприклад, желатин і зеїни), гуміарабік і шелаки. Адгезивні засоби можуть являти собою неприродні сполуки, наприклад полімери, співполімери й воски. Наприклад, необмежувальні приклади полімерів, які можна використовувати як адгезивний засіб, включають: полівінілацетати, співполімери полівінілацетатів, співполімери етилену и вінілацетату (EVA), полівінілові спирти, співполімери полівінілових спиртів, сполуки целюлози (наприклад, різні види етилцелюлози, метилцелюлози, гідроксиметилцелюлози, гідроксипропілцелюлози і карбоксиметилцелюлози), полівінілпіролідони, вінілхлорид, співполімери вініліденхлориду, лігносульфонати кальцію, акрилові співполімери, полівінілакрилати, поліетиленоксид, ациламідні полімери і співполімери, полігідроксіетилакрилат і поліхлоропрен.

У визначених прикладах один або декілька з адгезивних засобів, протигрибкових засобів, засобів регуляції росту й пестицидів (наприклад, інсектицидів) являють собою неприродні сполуки (наприклад, у будь-якій комбінації). Додаткові приклади прийнятних у сільському господарстві носіїв включають дисперсанти (наприклад, полівінілпіролідон/вінілацетат PVPIVA S-630), поверхнево-активні речовини, зв'язуючі засоби й наповнювачі.

Склад також може містити поверхнево-активну речовину. Необмежувальні приклади поверхнево-активних речовин включають суміші азотних добрив і поверхнево-активних речовин, такі як Prefer 28 (Cenex), Surf-N (US), Inhance (Brandt), P-28 (Wilfarm) і Patrol (Helena); етерифіковані олії насіння включають Sun-It II (AmCy), MSO (UAP), Scoil (Agsco), Hasten (Wilfarm) і Mes-100 (Drexel); і органо-силіконові поверхнево-активні речовини включають Silwet L77 (UAP), Silikin (Terra), Dyne-Amic (Helena), Kinetic (Helena), Sylgard 309 (Wilbur-Ellis) і Century (Precision). В одному з варіантів здійснення поверхнево-активна речовина присутня в концентрації від 0,01 до 10 % об./об. В іншому варіанті здійснення поверхнево-активна речовина присутня в концентрації від 0,1 до 1 % об./об.

У визначених випадках склад містить стабілізатор мікроорганізмів. Такий засіб може включати поглинач вологи, який може включати будь-яку сполуку або суміш сполук, які можна класифікувати як поглинач вологи незалежно від того, чи використовують сполуку або сполуки в таких концентраціях, що вони фактично проявляють висушувальну дію на рідкий інкапсульований засіб. Такі поглиначі вологи в ідеалі сумісні з використовуваними популяціями бактерій і повинні підтримувати здатність популяції мікроорганізмів переживати нанесення на насіння й переживати зневоднювання. Приклади придатних поглиначів вологи включають одне або декілька з трегалози, сахарози, гліцерину й метиленгліколю. Інші придатні поглиначі вологи як необмежувальні приклади включають невідновлювальні цукри і цукрові спирти (наприклад, маніт або сорбіт). Кількість поглинача вологи, що вводиться до складу, може знаходитися в діапазоні приблизно від 5 % до приблизно 50 % по масі/об'єму, наприклад приблизно від 10 % до приблизно 40 %, приблизно від 15 % до приблизно 35 % або приблизно від 20 % до приблизно 30 %. У визначених випадках переважно, щоб склад містив такі засоби як фунгіцид, антибактеріальний засіб, гербіцид, нематоцид, інсектицид, регулятор росту рослини, родентицид, бактерицидний засіб або живильну речовину. У визначених прикладах засоби можуть включати захисні засоби, які забезпечують захист проти патогенних мікроорганізмів на поверхні насіння. У визначених прикладах захисні засоби можуть забезпечувати визначений рівень контролю ґрунтових патогенних мікроорганізмів. У визначених прикладах захисні засоби можуть бути ефективними переважно на поверхні насіння.

У визначених прикладах фунгіцид може включати сполуку або хімічний або біологічний засіб, який може інгібувати ріст гриба або знищувати гриб. У визначених прикладах фунгіцид може включати сполуки, які можуть бути фунгістатичними або фунгіцидними. У визначених прикладах фунгіцид може являти собою захисний засіб або засоби, які ефективні переважно на поверхні насіння, забезпечуючи захист проти патогенних мікроорганізмів на поверхні насіння і забезпечуючи визначений рівень контролю ґрунтових патогенних мікроорганізмів. Необмежувальні приклади захисних фунгіцидів включають каптан, манеб, тирам або флудіоксоніл.

У визначених прикладах фунгіцид може являти собою системний фунгіцид, який може всмоктуватися в зростаючий паросток і інгібувати або знищувати гриб усередині тканин рослин-хазяїнів. Системні фунгіциди, використовувані для просочення насіння, як необмежувальні приклади включають наступне: азоксистробін, карбоксин, мефеноксам, металаксил, тіабендазол, трифлоксистробін і різні триазолові фунгіциди, що включають дифеноконазол, іпконазол, тебуконазол і тритиконазол. Мефеноксам і металаксил переважно використовують для впливу на гриби водяної цвілі Pythium і Phytophthora. Визначені фунгіциди є більш переважними, ніж інші, залежно від виду рослини внаслідок незначних відмінностей у чутливості патогенних видів грибів або внаслідок відмінностей розподілу фунгіцидів або чутливості рослин. У визначених прикладах фунгіцид може являти собою біологічний засіб контролю, такий як бактерія або гриб. Такі організми можуть бути паразитами патогенних грибів або секретувати токсини або інші речовини, які можуть знищувати або іншим способом запобігати росту грибів. У складі для насіння як контрольний засіб можна використовувати будь-який тип фунгіциду, особливо фунгіциди, які широко використовуються для рослин.

У визначених прикладах композиція покриття для насіння містить засіб для контролю, який має антибактеріальні властивості. В одному з варіантів здійснення засіб для контролю з антибактеріальними властивостями вибраний зі сполук, описуваних в інших розділах даного документа. В іншому варіанті здійснення сполука являє собою стрептоміцин, окситетрациклін, оксолінову кислоту або гентаміцин. Інші приклади антибактеріальних сполук, які можна використовувати як частину композиції покриття для насіння, включають сполуки на основі дихлорофену й геміформалю бензилового спирту (Proxel®, що виробляється ICI, або Acticide® RS, що виробляється Thor Chemie, і Kathon® MK 25, що виробляється Rohm & Haas) і похідні ізотіазолінону, такі як алкілізотіазолінони й бензізотіазолінони (Acticide® MBS, що виробляються Thor Chemie).

У визначених прикладах регулятор росту вибраний з групи, що складається з: абсцизової кислоти, амідохлору, анцимідолу, 6-бензиламінопурину, брасиноліду, бутраліну, хлормеквату (хлориду хлормеквату), холінхлориду, цикланіліду, дамінозиду, дикегулаку, диметипіну, 2,6-диметилпуридину, етефону, флуметраліну, флурпримідолу, флутіацету, форхлорфенурону, гібереліновой кислоти, інабенфіду, індол-3-оцтової кислоти, малеїнового гідразиду, мефлуїдиду, мепіквату (хлориду мепіквату), нафталіноцтової кислоти, N-6-бензиладеніну, паклобутразолу, фосфотритіоату прогексадіону, 2,3,5-трийодобензойної кислоти, тринексапакетилу й уніконазолу. Додаткові необмежувальні приклади регуляторів росту включають брасиностероїди, цитокініни (наприклад, кінетин і зеатин), ауксини (наприклад, індолілоцтову кислоту й індолілацетиласпартат), флавоноїди й ізофлавоноїди (наприклад, формононетин і діосметин), фітоауксини (наприклад, гліцеолін) і індуковані фітоалексинами олігосахариди (наприклад, пектин, хітин, хітозан, полігалактуронова кислота й олігогалактуронова кислота) і гібереліни. Такі засоби в ідеалі сумісні з сільськогосподарськими насінням або сходами, на які наносять склад (наприклад, він не повинен бути шкідливий для росту або здоров'я рослин). Крім того, в ідеалі засіб являє собою засіб, який не загрожує безпеці застосування для людини, тварин або промисловості (наприклад, відсутність загроз безпеці або сполука є достатньою мірою нестабільною, так що споживаний рослинний продукт, одержуваний з рослини, містить незначні кількості цієї сполуки).

Визначені приклади антагоністичних нематодам засобів біоконтролю включають ARF18; 30 видів Arthrobotrys; види Chaetomium; види Cylindrocarpon; види Exophilia; види Fusarium; види Gliocladium; види Hirsutella; види Lecanicillium; види Monacrosporium; види Myrothecium; види Neocosmospora; види Paecilomyces; види Pochonia; види Stagonospora; везикулярно-арбускулярні мікоризні гриби, види Burkholderia; види Pasteuria, види Brevibacillus; види Pseudomonas і Rhizobacteria. Особливо переважні антагоністичні нематодам засоби біоконтролю включають ARF18, Arthrobotrys oligospora, Arthrobotrys dactyloides, Chaetomium globosum, Cylindrocarpon heteronema, Exophilia jeanselmei, Exophilia pisciphila, Fusarium aspergilus, Fusarium solani, Gliocladium catenulatum, Gliocladium roseum, Gliocladium vixens, Hirsutella rhossiliensis, Hirsutella minnesotensis, Lecanicillium lecanii, Monacrosporium drechsleri, Monacrosporium gephyropagum, Myrotehcium verrucaria, Neocosmospora vasinfecta, Paecilomyces lilacinus, Pochonia chlamydosporia, Stagonospora heteroderae, Stagonospora phaseoli, везикулярно-арбускулярні мікоризні гриби, Burkholderia cepacia, Pasteuria penetrans, Pasteuria thornei, Pasteuria nishizawae, Pasteuria ramosa, Pastrueia usage, штам G4 Brevibacillus laterosporus, Pseudomonas fluorescens і Rhizobacteria.

Визначені приклади живильних речовини можна вибрати з групи, що складається з азотних добрив, які включають як необмежувальні приклади сечовину, нітрат амонію, сульфат амонію, азотні розчини без тиску, водний аміак, безводний аміак, тіосульфат амонію, покриту сіркою сечовину, сечовини-формальдегіди, IBDU, покриту полімерами сечовину, нітрат кальцію, уреаформ і метиленсечовину, фосфорні добрива, такі як дифосфат амонію, монофосфат амонію, поліфосфат амонію, концентрований суперфосфат і потрійний суперфосфат, і калійні добрива, такі як хлорид калію, сульфат калію, сульфат калію-магнію, нітрат калію. Такі композиції в композиції для покриття насіння можуть знаходитися у вигляді вільних солей або іонів. Альтернативно, живильні речовини/добрива можна формувати у вигляді комплексних або хелатованих сполук із забезпеченням тривалого вивільнення протягом тривалого періоду.

Визначені приклади родентицидів можна вибирати з групи речовин, що складається з 2-ізовалериліндан-1,3-діону, 4-(хіноксалін-2-іламіно)бензолсульфонаміду, альфа-хлоргідрину, фосфіду алюмінію, альфа-нафтилтіосечовини, оксиду миш'яку, карбонату барію, бістіосемі, бродифакуму, бромадіолону, брометаліну, ціаніду кальцію, хлоралози, хлорофацинону, холекальциферолу, кумахлору, кумафурилу, куматетралілу, кримідину, дифенакуму, дифетіалону, дифацинону, ергокальциферолу, флокумафену, фторацетаміду, флупропадину, гідрохлориду флупропадину, ціаніду водню, йодометану, ліндану, фосфіду магнію, метилброміду, норборміду, фосацетиму, фосфіну, фосфору, піндону, арсеніту калію, піринурону, скілірозиду, арсеніту натрію, ціаніду натрію, фторацетату натрію, стрихніну, сульфату талію, варфарину й фосфіду цинку.

У рідкій формі, наприклад у розчині або суспензії, бактеріальні популяції можна змішувати або суспендувати у воді або у водних розчинах. Придатні рідкі розріджувачі або носії включають воду, водні розчини, нафтові дистиляти або інші рідкі носії.

Тверді композиції можна одержувати за допомогою диспергування бактеріальних популяцій у відповідним чином подрібненому твердому носії й на ньому, такому як торф, пшениця, висівки, вермикуліт, глина, тальк, бентоніт, діатомова земля, фулерова глина, пастеризований ґрунт і т. п. Коли такі склади використовують як змочувані порошки, можна використовувати біологічно

сумісні диспергуючі засоби, такі як неіонні, аніонні, амфотерні або катіонні диспергуючі засоби й емульгатори.

Тверді носії, використовувані в складі, включають, наприклад, мінеральні носії, такі як каолінова глина, піроФіліт, бентоніт, монтморилоніт, діатомова земля, кисла біла земля, вермикуліт і перліт, і неорганічні солі, такі як сульфат амонію, фосфат амонію, нітрат амонію, сечовина, хлорид амонію й карбонат кальцію. Також можна використовувати органічні тонкодисперсні порошки, такі як пшеничне борошно, пшеничні висівки і рисові висівки. Рідкі носії включають рослинні олії, такі як соєва олія й бавовняна олія, гліцерин, етиленгліколь, поліетиленгліколь, пропіленгліколь, поліпропіленгліколь і т. д.

Застосування популяцій бактерій для сільськогосподарських культур

Композицію бактерій або популяцію бактерій, описувані в даному документі, можна наносити в борозну, у формі тальку або у вигляді просочення для насіння. Композицію можна наносити на упаковку насіння у цілому, міні-об'ємі, у мішку або в тальку.

Сільгоспвиробник може висаджувати оброблене насіння й вирощувати сільськогосподарську культуру загальноприйнятими способами, двома рядами або способами, що не вимагають обробки ґрунту. Насіння можна розподіляти з використанням контрольного бункера або окремого бункера. Насіння також можна розподіляти за допомогою стисненого повітря або вручну. Посів насіння можна проводити з використанням технологій зі змінною швидкістю. Крім того, з використанням технологій зі змінною швидкістю можна проводити нанесення бактерій або популяцій бактерій, описуваних у даному документі. У визначених прикладах бактерії можна наносити на насіння кукурудзи, сої, каноли, сорго, картоплі, рису, овочів, злаків, псевдозернових і насіння олійних культур. Приклади злаків можуть включати ячмінь, фоніо, овес, траву пальмера, жито, перлове просо, сорго, полбу, теф, тритикале й пшеницю. Приклади псевдозернових можуть включати волоський горіх, гречку, польовий хвощ, чіа, льон, зерновий амарант, ганзу, кіноа й кунжут. У визначених прикладах насіння може бути генетично модифікованими організмами (GMO), не-GMO, органічним або загальноприйнятим.

Крім обробки сільськогосподарських культур можна використовувати добавки, такі як мікродобриво, PGR, гербіцид, інсектицид і фунгіцид. Приклади добавок включають захисні засоби для сільськогосподарських культур, такі як інсектициди, нематоциди, фунгіциди, зміцнюючі засоби, такі як барвники, полімери, пелетування, примування, й дезінфікуючі засоби й інші засоби, такі як інокулятор, PGR, пом'якшувач і живильні мікроелементи. PGR можуть являти собою природні або синтетичні гормони рослин, які впливають на ріст кореня, цвітіння або подовження стебла. PGR можуть включати ауксини, гібереліни, цитокіни, етилен і абсцизову кислоту (ABA).

Композицію можна наносити в борозну в комбінації з рідким добривом. У визначених прикладах рідке добриво можна тримати в резервуарах. Добрива NPK містять макробіогенні речовини з натрієм, фосфором і калієм.

Композиція може поліпшувати властивості рослин, наприклад, сприяючи росту рослин, підтримуючи високий вміст хлорофілу в листі, збільшуючи кількості плодів або насіння і збільшуючи масу одиничних плодів або насінин. Способи за даним винаходом можна використовувати для додавання або поліпшення однієї або декількох з ряду необхідних властивостей. Приклади властивостей, які можна додавати або поліпшувати, включають: біомасу кореня, довжину кореня, висоту, висоту пагона, кількість листів, ефективність використання води, загальну біомасу, урожайність, розмір плода, розмір зерен, інтенсивність фотосинтезу, посухостійкість, жаростійкість, солестійкість, стійкість до стресу з низьким вмістом азоту, ефективність використання азоту, стійкість до впливу нематод, стійкість до грибкових патогенних мікроорганізмів, стійкість до бактеріальних патогенних мікроорганізмів, стійкість до вірусних патогенних мікроорганізмам, рівень метаболітів, модуляцію рівня метаболітів, експресію протеома. Необхідні властивості, включаючи висоту, загальну біомасу, біомасу кореня й/або пагона, проростання насіння, життєздатність паростків, ефективність фотосинтезу, інтенсивність транспірації, кількість або масу насіння/плодів, урожайність зерна або плодів у рослини, вміст хлорофілу в листі, інтенсивність фотосинтезу, довжину кореня або будь-яку їх комбінацію, можна використовувати для визначення росту й порівнювати зі швидкістю росту еталонних сільськогосподарських рослин (наприклад, рослин без додавання й/або поліпшення властивостей), вирощуваних в ідентичних умовах. У визначених прикладах необхідні властивості, включаючи висоту, загальну біомасу, біомасу кореня і/або пагона, проростання насіння, життєздатність паростків, ефективність фотосинтезу, інтенсивність транспірації, кількість або масу насіння/плодів, урожайність зерна або плодів у рослини, вміст хлорофілу в листі, інтенсивність фотосинтезу, довжину кореня або будь-яку їх комбінацію, можна використовувати для визначення росту й порівняння зі швидкістю росту еталонної

сільськогосподарської рослини (наприклад, рослини без додавання й/або поліпшення властивостей), вирощуваної у подібних умовах.

Агротехнічні ознаки рослини-хазяїна як необмежувальні приклади можуть включати наступні: змінений вміст олії, змінений вміст білка, змінений склад вуглеводів насіння, змінений склад олії насіння і змінений склад білка насіння, хімічну стійкість, стійкість до холоду, уповільнене старіння, стійкість до хвороб, стійкість до посухи, масу качана, поліпшення росту, поліпшення життєздатності, теплостійкість, стійкість до гербіцидів, стійкість до травоїдних тварин, поліпшену фіксацію азоту, поліпшене використання азоту, поліпшену архітектуру коріння, поліпшену ефективність використання води, збільшену біомасу, збільшену довжину кореня, збільшену масу насіння, збільшений ріст пагонів, збільшену врожайність, збільшений урожай при умовах з обмеженням кількості води, масу зерен, вміст вологи в зернах, толерантність до металів, кількість качанів, кількість зерен у качані, кількість стручків, поліпшення живлення, стійкість до патогенних мікроорганізмів, стійкість до шкідників, поліпшення здатності до фотосинтезу, стійкість до засолення, збереження зеленого кольору, поліпшення потужності, збільшену суху масу зрілого насіння, збільшену свіжу масу зрілого насіння, збільшену кількість зрілих насінин на рослину, збільшений вміст хлорофілу, збільшену кількість стручків на рослину, збільшену довжину стручків на рослині, зменшену кількість зів'ялих листів на рослині, зменшену кількість сильно зів'ялих листів на рослині й збільшену кількість незів'ялих листів на рослині, детектовану зміну рівня метаболіту, детектовану зміну рівня транскрипту й детектовану зміну протеома в порівнянні з рослиною ізолінії, вирощеною з насіння без зазначеного складу препарату для обробки насіння.

У визначених випадках рослини інокулюють бактеріями або популяціями бактерій, які виділені у того ж виду рослини у вигляді складової інокульованої рослини. Наприклад, бактерія або популяція бактерій, яку в нормі виявляють у одного сорту Zea mays (кукурудзи), асоційована зі складовою рослини іншого сорту Zea mays, у якої в її природному стані існує нестача зазначених бактерій і популяцій бактерій. В одному варіанті здійснення бактерії й популяції бактерій одержують у рослини спорідненого виду як складову інокульованої рослини. Наприклад, бактерії й популяції бактерій, які звичайно виявляють у Zea diploperennis, Iltis et al. (Diploperennial teosinte), використовують для Zea mays (кукурудзи) або навпаки. У визначених випадках рослини інокулюють бактеріями й популяціями бактерій, які гетерологічні відносно елемента рослини інокульованої рослини. В одному варіанті здійснення бактерії й популяції бактерій одержують у рослини іншого виду. Наприклад, бактерії й популяції бактерій, які звичайно виявляють у дводольних рослин, застосовують для однодольних рослин (наприклад, інокулюють кукурудзу бактеріями й популяціями бактерій, одержаними з бобів сої) або навпаки. В інших випадках бактерії й популяції бактерій, для інокуляції в рослину, одержують у споріднених видів рослини, що піддається інокуляції. В одному варіанті здійснення бактерії й популяції бактерій одержують у спорідненого таксона, наприклад у споріднених видів. Рослина іншого виду може бути сільськогосподарською рослиною. В іншому варіанті здійснення бактерії й популяції бактерій є частиною розробленої композиції, інокульованої у будь-який елемент рослини-хазяїна.

У визначених прикладах бактерії або популяції бактерій є екзогенними, де бактерії й популяції бактерій виділяють у рослини, відмінної від інокульованої рослини. Наприклад, в одному з варіантів здійснення бактерії або популяції бактерій можна виділяти з іншої рослини того ж виду, що й інокульована рослина. У визначених випадках бактерії або популяції бактерій можна виділяти у видів, споріднених з інокульованою рослиною.

У визначених прикладах бактерії й популяції бактерій, описані тут, здатні переміщатися від одного типу тканини до іншого. Наприклад, виявлення й виділення бактерій і популяцій бактерій за даним винаходом в зрілих тканинах рослин після нанесення покриття на зовнішню поверхню насіння демонструє їх здатність переміщатися ззовні насіння у вегетативні тканини рослини, що дозріває. Таким чином, в одному з варіантів здійснення бактерії і популяції бактерій здатні переміщатися зовні насіння у вегетативні тканини рослини. В одному з варіантів здійснення бактерії й популяції бактерій, які наносять на насіння рослини, при проростанні насіння у вегетативний стан здатні до локалізації в інших тканинах рослини. Наприклад, бактерії й популяції бактерій можуть бути здатними до локалізації в будь-якій з тканин рослини, у тому числі: корені, додатковому корені, зародковому корені, кореневому волоску, пагоні, листі, квітці, бруньці, волоті, меристемі, пилку, маточці, зав'язі, тичинці, плоді, підземному пагоні, кореневому пагоні, бульбочці, бульбі, трихомі, захисних клітинах, гідатоді, пелюстці, чашолистку, оболонці зерна, осі колоса, судинному камбії, флоемі й ксилемі. В одному з варіантів здійснення бактерії й популяції бактерій здатні до локалізації в корені й/або кореневих волосках рослини. В іншому варіанті здійснення бактерії й популяції бактерій здатні до локалізації у фотосинтезуючих

тканинах, наприклад листі і пагонах рослини. В інших випадках бактерії й популяції бактерій локалізовані в судинних тканинах рослини, наприклад у ксилемі й флоемі. У ще одному з варіантів здійснення бактерії й популяції бактерій здатні до локалізації в репродуктивних тканинах (квітці, пилку, маточці, зав'язі, тичинці, плоді) рослини. В іншому варіанті здійснення бактерії й популяції бактерій здатні до локалізації в корені, пагонах, листі і репродуктивних тканинах рослини. У ще одному з варіантів здійснення бактерії й популяції бактерій колонізують плід або насінну тканину рослини. У ще одному з варіантів здійснення бактерії й популяції бактерій здатні колонізувати рослину таким чином, що вони знаходяться на поверхні рослини (тобто їх присутність детектують на зовнішній стороні рослини або в епісфері рослини). В інших варіантах здійснення бактерії й популяції бактерій здатні до локалізації по суті у всій рослині або у всіх тканинах рослини. У визначених варіантах здійснення бактерії й популяції бактерій не локалізовані в корені рослини. В інших випадках бактерії й популяції бактерій не локалізовані у фотосинтезуючих тканинах рослини.

Ефективність композицій також можна оцінювати, визначаючи відносну зрілість сільськогосподарської культури або теплові одиниці сільськогосподарської культури (CHU). Наприклад, популяцію бактерій можна наносити на кукурудзу, і ріст кукурудзи можна оцінювати відповідно до відносної зрілістю зерна кукурудзи або по часу, за який зерно кукурудзи досягає максимальної маси. Також для прогнозу дозрівання кукурудзи можна використовувати теплові одиниці сільськогосподарських культур (CHU). CHU визначають кількість накопиченої теплоти за допомогою визначення добового максимуму температур при зростанні сільськогосподарської культури.

У прикладах бактерії можуть локалізуватися в будь-якій з тканин рослини, у тому числі: корені, додатковому корені, зародковому корені, кореневому волоску, пагоні, листі, квітці, бруньці, волоті, меристемі, пилку, маточці, зав'язі, тичинці, плоді, підземному пагоні, кореневому пагоні, бульбочці, бульбі, трихомі, захисних клітинах, гідатоді, пелюстці, чашолистку, оболонці зерна, осі колоса, судинному камбії, флоемі й ксилемі. В іншому варіанті здійснення бактерії або популяції бактерій здатні до локалізації у фотосинтезуючих тканинах, наприклад листі і пагонах рослини. В інших випадках бактерії й популяції бактерій локалізуються в судинних тканинах рослини, наприклад у ксилемі й флоемі. В іншому варіанті здійснення бактерії або популяції бактерій здатні до локалізації в репродуктивних тканинах (квітці, пилку, маточці, зав'язі, тичинці або плоді) рослини. В іншому варіанті здійснення бактерії й популяції бактерій здатні до локалізації в корені, пагонах, листі і репродуктивних тканинах рослини. В іншому варіанті здійснення бактерії або популяції бактерій колонізують плід або насінну тканину рослини. У ще одному варіанті здійснення бактерії або популяції бактерій здатні колонізувати рослину так, що вони знаходяться на поверхні рослини. В іншому варіанті здійснення бактерії або популяції бактерій здатні до локалізації по суті у всій рослині або у всіх тканинах рослини. У визначених варіантах здійснення бактерії або популяція бактерій не локалізовані в корені рослини. В інших випадках бактерії й популяції бактерій не локалізовані у фотосинтезуючих тканинах рослини.

Ефективність бактеріальних композицій, що наносяться на сільськогосподарські культури, можна оцінювати, визначаючи різні властивості росту сільськогосподарської культури, включаючи як необмежувальні приклади норму висівання, потужність посіву, силу кореня, посухостійкість, висоту рослини, суху й тестову масу.

Види рослин

Способи й бактерії, описувані в даному документі, придатні для будь-якої з множини рослин, таких як рослини родів Hordeum, Oryza, Zea і Triticeae. Інші необмежувальні приклади придатних рослин включають мохи, лишайники й водорості. У деяких випадках рослини мають економічне, соціальне й/або природоохоронне значення, будучи продовольчими культурами, волокнистими сільськогосподарськими культурами, олійними культурами, рослинами, використовуваними в лісовій або целюлозно-паперовій промисловості, сировиною для одержання біопалива й/або декоративними рослинами. У визначених прикладах рослини можна використовувати для продукції економічно значимих продуктів, таких як зерно, борошно тонкого помелу, крохмаль, сироп, борошно грубого помелу, олія, плівка, упаковка, біологічні добавки, волокниста маса, корм для тварин, корм для риб, матеріал основи для промислових хімікатів, хлібопродукти, оброблений харчовий продукт для людини, цукор, спирт і/або білок. Необмежувальні приклади сільськогосподарських культур включають кукурудзу, рис, пшеницю, ячмінь, сорго, просо, овес, жито, тритикале, гречку, цукрову кукурудзу, цукрову тростину, ріпчасту цибулю, томати, полуницю й спаржу.

У визначених прикладах рослини, які можна одержувати або поліпшувати способами й композиціями, описуваними в даному документі, можуть включати рослини, які є важливими або становлять інтерес для сільського господарства, садівництва, біомаси для одержання молекул

біопалива й інших хімічних речовин і/або для лісівництва. Визначені приклади цих рослин можуть включати ананас, банан, кокос, лілії, трав'яний горох і трави; і дводольні рослини, такі як, наприклад, горох, люцерна, фізаліс, диня, нут, цикорій, конюшина, качанна капуста, сочевиця, соя, тютюн, картопля, батат, редис, городня капуста, рапс, яблуневі дерева, виноград, бавовна, соняшник, арабідопсис, канола, цитрусові (включаючи апельсин, мандарин, кумкват, лимон, лайм, грейпфрут, тангерин, танжело, цитрон і помело), перець, квасоля й латук, Panicum virgatum (просо), Sorghum bicolor (сорго, Судан), Miscanthus giganteus (міскантус), вид Saccharum (цукрова тростина), Populus balsamifera (тополя), Zea mays (кукурудза), Glycine max (соя), Brassica napus (канола), Triticum aestivum (пшениця), Gossypium hirsutum (бавовна), Oryza sativa (рис), Helianthus annuus (соняшник), Medicago sativa (люцерна), Beta vulgaris (цукровий буряк), Pennisetum glaucum (просо американське), види Panicum види Sorghum, види Miscanthus, види Saccharum, види Erianthus, види Populus, Secale cereale (жито), види Salix (верба), види Eucalyptus (евкаліпт), види Triticosecale (пшениця - 25 пшениця X жито), Bamboo, Carthamus tinctorius (сафлор), Jatropha curcas (ятрофа), Ricinus communis (рицина), Elaeis guineensis (олійна пальма), Phoenix dactylifera (фінікова пальма), Archontophoenix cunninghamiana (королівська пальма), Syagrus romanzoffiana (арекаструм), Linum usitatissimum (льон), Brassica juncea, Manihot esculenta (маніок), Lycopersicon esculentum (томат), Lactuca saliva (латук), Musa paradisiaca (банан), Solanum tuberosum (картопля), Brassica oleracea (броколі, цвітна капуста, брюссельська капуста), Camellia sinensis (чай), Fragaria ananassa (полуниця), Theobroma cacao (какао), Coffea arabica (кава), Vitis vinifera (виноград), Ananas comosus (ананас), Capsicum annum (гострий і солодкий перець), Allium cepa (цибуля), Cucumis melo (диня), Cucumis sativus (огірок), Cucurbita maxima (гарбуз), Cucurbita moschata (гарбуз), Spinacea oleracea (шпинат), Citrullus lanatus (кавун), Abelmoschus esculentus (окра), Solanum melongena (баклажан), Papaver somniferum (опіумний мак), Papaver orientale, Taxus baccata, Taxus brevifolia, Artemisia annua, Cannabis saliva, Camptotheca acuminate, Catharanthus roseus, Vinca rosea, Cinchona officinalis, Coichicum autumnale, Veratrum californica, Digitalis lanata, Digitalis purpurea, види Dioscorea 5, Andrographis paniculata, Atropa belladonna, Datura stomonium, види Berberis, види Cephalotaxus, Ephedra sinica, види Ephedra, Erythroxylum coca, Galanthus wornorii, види Scopolia, Lycopodium serratum (Huperzia serrata), види Lycopodium, Rauwolfia serpentina, види Rauwolfia, Sanguinaria canadensis, види Hyoscyamus, Calendula officinalis, Chrysanthemum parthenium, Coleus forskohlii, Tanacetum parthenium, Parthenium argentatum (гваюла), види Hevea (каучук), Mentha spicata (м'ята), Mentha piperita (м'ята), Bixa orellana, види Alstroemeria, види Rosa (троянда), Dianthus caryophyllus (гвоздика), види Petunia (петунія), Poinsettia pulcherrima (пуансетія), Nicotiana tabacum (тютюн), Lupinus albus (люпин), Uniola paniculata (овес), Hordeum vulgare (ячмінь) і види Lolium (жито).

У визначених прикладах можна використовувати однодольну рослину. Однодольні рослини належать до порядків Alismatales, Arales, Arecales, Bromeliales, Commelinales, Cyclanthales, Cyperales, Eriocaulales, Hydrocharitales, Juncales, Lilliales, Najadales, Orchidales, Pandanales, Poales, Restionales, Triuridales, Typhales, і Zingiberales. Рослини, що належать до класу Gymnospermae, являють собою Cycadales, Ginkgoales, Gnetales і Pinales. У визначених прикладах однодольну рослину можна вибирати з групи, що складається з кукурудзи, рису, пшениці, ячменю й цукрової тростини.

У визначених прикладах можна використовувати дводольну рослину, включаючи рослини, що належать порядків Aristochiales, Asterales, Batales, Campanulales, Capparales, Caryophyllales, Casuarinales, Celastrales, Cornales, Diapensales, Dilleniales, Dipsacales, Ebenales, Ericales, Eucomiales, Euphorbiales, Fabales, Fagales, Gentianales, Geraniales, Haloragales, Hamamelidales, Middles, Juglandales, Lamiales, Laurales, Lecythidales, Leitneriales, Magniolales, Malvales, Myricales, Myrtales, Nymphaeales, Papeverales, Piperales, Plantaginales, Plumb aginales, Podostemales, Polemoniales, Polygalales, Polygonales, Primulales, Proteales, Rafflesiales, Ranunculales, Rhamnales, Rosales, Rubiales, Salicales, Santales, Sapindales, Sarraceniaceae, Scrophulariales, Theales, Trochodendrales, Umbellales, Urticales і Violates. У визначених прикладах дводольну рослину можна вибирати з групи, що складається з бавовни, сої, перцю й томату.

У деяких випадках поліпшувана рослина важко піддається експериментальним умовам. Наприклад, може пройти занадто багато часу для достатнього росту сільськогосподарської культури, щоб практично послідовно оцінити поліпшену ознаку в декількох повтореннях. Таким чином, перша рослина, з якої початково виділяють бактерії, і/або множина рослин, для яких застосовують генетично модифіковані бактерії, можуть являти собою модельні рослини, такі як рослини, що більше піддаються аналізу в необхідних умовах. Необмежувальні приклади модельних рослин включають Setaria, Brachypodium і Arabidopsis. Здатність бактерій, що

виділяються способом за даним винаходом з використанням модельної рослини, потім для підтвердження набуття поліпшеної ознаки можна застосовувати для рослин іншого типу (наприклад, сільськогосподарської культури).

Ознаки, які можна поліпшувати способами, описуваними в даному документі, включають будь-які спостережувані характеристики рослини, включаючи, наприклад, швидкість росту, ріст, масу, колір, смак, запах, зміни продукції рослиною однієї або декількох сполук (включаючи наприклад, метаболіти, білки, лікарські засоби, вуглеводи, олії й будь-які інші сполуки). Також передбачений відбір рослин на основі генотипної інформації (наприклад, включаючи профіль експресії генів рослини у відповідь на бактерії або ідентифікацію присутності генетичних маркерів, таких як генетичні маркери, асоційовані зі збільшеною фіксацією азоту). Рослини, на противагу присутності визначеної властивості або ознаки (такої як необхідна властивість або ознака), також можна вибирати на основі відсутності, пригнічення або інгібування визначеної властивості або ознаки (такої як небажана властивість або ознака).

Концентрації й рівні застосування сільськогосподарських композицій

Як зазначено вище, сільськогосподарські композиції за даним винаходом, які містять зазначені мікроорганізми, можна наносити на рослини множиною способів. У двох конкретних аспектах за винаходом передбачена обробка в борознах або просочення для насіння.

Для варіантів здійснення з просоченням для насіння мікроорганізми за винаходом можуть знаходитися на насінні у множині концентрацій. Наприклад, мікроорганізми в просоченні для насіння можуть бути присутні з концентрацією КУО на насінину: 1×10^1, 1×10^2, 1×10^3, 1×10^4, 1×10^5, 1×10^6, 1×10^7, 1×10^8, 1×10^9, 1×10^{10} або більше. У конкретних аспектах композиції просочення для насіння містять приблизно від 1×10^4 до приблизно 1×10^8 КУО на насінину. В інших конкретних аспектах композиції просочення для насіння містять приблизно від 1×10^5 до приблизно 1×10^7 КУО на насінину. В інших аспектах композиції просочення для насіння містять приблизно 1×10^6 КУО на насінину.

У Сполучених Штатах Америки приблизно 10 % площі посіву кукурудзи засаджено при щільності насіння більше ніж приблизно 36000 насінин на акр; 1/3 площі посіву кукурудзи засаджено при щільності насіння приблизно від 33000 до 36000 насінин на акр; 1/3 площі посіву кукурудзи засаджено при щільності насіння приблизно від 30000 до 33000 насінин на акр, і частина площі, що залишилася, є змінною. Див., "Corn Seeding Rate Considerations", написану Steve Butzen, доступну на https://www.pioneer.com/home/site/us/agronomy/library/corn-seeding-rate-considerations/.

У таблиці В нижче використані різні концентрації КУО на насінину в передбаченому варіанті здійснення просочення для насіння (поперечні ряди) і різні щільності посадки посівних площ (1 стовпчик: 15K-41K) з розрахунками загальної кількості КУО на акр, яку можна використовувати в різних сільськогосподарських умовах (тобто концентрація просочення для насіння на насінину × щільність посадки насінин на акр). Таким чином, якщо використовувати просочення для насіння з 1×10^6 КУО на насінину й висаджувати 30000 насінин на акр, то загальний вміст КУО на акр буде становити 3×10^{10} (тобто $30K\times1\times10^6$).

Таблиця В

Розрахунки загальної кількості КУО на акр для варіантів здійснення просочення для насіння

Популяція кукурудзи (тобто насінин на акр)	1,00E+02	1,00E+03	1,00E+04	1,00E+05	1,00E+06	1,00E+07	1,00E+08	1,00E+09
15000	1,50E+06	1,50E+07	1,50E+08	1,50E+09	1,50E+10	1,50E+11	1,50E+12	1,50E+13
16000	1,60E+06	1,60E+07	1,60E+08	1,60E+09	1,60E+10	1,60E+11	1,60E+12	1,60E+13
17000	1,70E+06	1,70E+07	1,70E+08	1,70E+09	1,70E+10	1,70E+11	1,70E+12	1,70E+13
18000	1,80E+06	1,80E+07	1,80E+08	1,80E+09	1,80E+10	1,80E+11	1,80E+12	1,80E+13
19000	1,90E+06	1,90E+07	1,90E+08	1,90E+09	1,90E+10	1,90E+11	1,90E+12	1,90E+13
20000	2,00E+06	2,00E+07	2,00E+08	2,00E+09	2,00E+10	2,00E+11	2,00E+12	2,00E+13
21000	2,10E+06	2,10E+07	2,10E+08	2,10E+09	2,10E+10	2,10E+11	2,10E+12	2,10E+13
22000	2,20E+06	2,20E+07	2,20E+08	2,20E+09	2,20E+10	2,20E+11	2,20E+12	2,20E+13
23000	2,30E+06	2,30E+07	2,30E+08	2,30E+09	2,30E+10	2,30E+11	2,30E+12	2,30E+13
24000	2,40E+06	2,40E+07	2,40E+08	2,40E+09	2,40E+10	2,40E+11	2,40E+12	2,40E+13

Таблиця В

Розрахунки загальної кількості КУО на акр для варіантів здійснення просочення для насіння

Популяція кукурудзи (тобто насінин на акр)	1,00E+02	1,00E+03	1,00E+04	1,00E+05	1,00E+06	1,00E+07	1,00E+08	1,00E+09
25000	2,50E+06	2,50E+07	2,50E+08	2,50E+09	2,50E+10	2,50E+11	2,50E+12	2,50E+13
26000	2,60E+06	2,60E+07	2,60E+08	2,60E+09	2,60E+10	2,60E+11	2,60E+12	2,60E+13
27000	2,70E+06	2,70E+07	2,70E+08	2,70E+09	2,70E+10	2,70E+11	2,70E+12	2,70E+13
28000	2,80E+06	2,80E+07	2,80E+08	2,80E+09	2,80E+10	2,80E+11	2,80E+12	2,80E+13
29000	2,90E+06	2,90E+07	2,90E+08	2,90E+09	2,90E+10	2,90E+11	2,90E+12	2,90E+13
30000	3,00E+06	3,00E+07	3,00E+08	3,00E+09	3,00E+10	3,00E+11	3,00E+12	3,00E+13
31000	3,10E+06	3,10E+07	3,10E+08	3,10E+09	3,10E+10	3,10E+11	3,10E+12	3,10E+13
32000	3,20E+06	3,20E+07	3,20E+08	3,20E+09	3,20E+10	3,20E+11	3,20E+12	3,20E+13
33000	3,30E+06	3,30E+07	3,30E+08	3,30E+09	3,30E+10	3,30E+11	3,30E+12	3,30E+13
34000	3,40E+06	3,40E+07	3,40E+08	3,40E+09	3,40E+10	3,40E+11	3,40E+12	3,40E+13
35000	3,50E+06	3,50E+07	3,50E+08	3,50E+09	3,50E+10	3,50E+11	3,50E+12	3,50E+13
36000	3,60E+06	3,60E+07	3,60E+08	3,60E+09	3,60E+10	3,60E+11	3,60E+12	3,60E+13
37000	3,70E+06	3,70E+07	3,70E+08	3,70E+09	3,70E+10	3,70E+11	3,70E+12	3,70E+13
38000	3,80E+06	3,80E+07	3,80E+08	3,80E+09	3,80E+10	3,80E+11	3,80E+12	3,80E+13
39000	3,90E+06	3,90E+07	3,90E+08	3,90E+09	3,90E+10	3,90E+11	3,90E+12	3,90E+13
40000	4,00E+06	4,00E+07	4,00E+08	4,00E+09	4,00E+10	4,00E+11	4,00E+12	4,00E+13
41000	4,10E+06	4,10E+07	4,10E+08	4,10E+09	4,10E+10	4,10E+11	4,10E+12	4,10E+13

Для варіантів здійснення обробки в борозні мікроорганізми за винаходом можна наносити з концентрацією КУО на акр: 1×10^{6}, $3{,}20\times10^{10}$, $1{,}60\times10^{11}$, $3{,}20\times10^{11}$, $8{,}0\times10^{11}$, $1{,}6\times10^{12}$, $3{,}20\times10^{12}$ або більше. Таким чином, у визначених аспектах рідкі композиції для обробки в борозні можна наносити з концентрацією приблизно від 1×10^{6} до приблизно 3×10^{12} КУО на акр.

У визначених аспектах композиції для обробки в борозні містяться в рідкому складі. У варіантах здійснення для обробки рідиною в борозні мікроорганізми можуть знаходитися в концентрації КУО в мілілітрі: 1×10^{1}, 1×10^{2}, 1×10^{3}, 1×10^{4}, 1×10^{5}, 1×10^{6}, 1×10^{7}, 1×10^{8}, 1×10^{9}, 1×10^{10}, 1×10^{11}, 1×10^{12}, 1×10^{13} або більше. У визначених аспектах рідкі композиції для обробки в борозні містять мікроорганізми в концентрації приблизно від 1×10^{6} до приблизно 1×10^{11} КУО в мілілітрі. В інших аспектах рідкі композиції для обробки в борозні містять мікроорганізми в концентрації приблизно від 1×10^{7} до приблизно 1×10^{10} КУО в мілілітрі. В інших аспектах рідкі композиції для обробки в борозні містять мікроорганізми в концентрації приблизно від 1×10^{8} до приблизно 1×10^{9} КУО в мілілітрі. В інших аспектах рідкі композиції для обробки в борозні містять мікроорганізми в концентрації приблизно до 1×10^{13} КУО в мілілітрі.

ПРИКЛАДИ

У прикладах, що надаються у даному документі, описані способи виділення бактерій, аналізу бактерій і рослин і поліпшення ознак рослин. Приклади наведені винятково з ілюстративними цілями і їх не слід розглядати як яким-небудь чином обмежуючі.

Приклад 1. Виділення мікроорганізмів із тканини рослини

У різних сільськогосподарських районах центральної Каліфорнії одержували верхні шари ґрунту. Одержували двадцять ґрунтів з різними структурними характеристиками, включаючи щільну глину, торф'яний суглинок, мулисту глину й суглинок. Насіння різних польових кукурудзи, цукрової кукурудзи, старої негібридної кукурудзи й томату висаджували в кожний ґрунт, як представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Типи й сорти сільськогосподарських культур, висаджувані в ґрунти з різними характеристиками

Тип сільсько-господарської культури	Польова кукурудза	Цукрова кукурудза	Стара негібридна кукурудза	Томат
Сорти	Mo17	Ferry-Morse "Golden Cross Bantam T-51"	Victory Seeds "Moseby Prolific"	Ferry-Morse Roma VF
	B73	Ferry-Morse "Silver Queen Hybrid"	Victory Seeds "Reid's Yellow Dent"	Stover Roma
	DKC 66-40	Ferry-Morse "Sugar Dots"	Victory Seeds "Hickory King"	Totally Tomatoes "Micro Tom Hybrid"
	DKC 67-07			Heinz 1015
	DKC 70-01			Heinz 2401
				Heinz 3402
				Heinz 5508
				Heinz 5608
				Heinz 8504

Рослини викорчовували через 2-4 тижні росту й надлишок ґрунту на поверхнях коренів видаляли деіонізованою водою. Після видалення ґрунту у рослин стерилізували поверхню побілкою й інтенсивно промивали в стерильній воді. З рослини вирізали 1 см ділянки очищеного кореня й поміщали у фосфатно-сольовий буфер, що містить 3-мм сталеві гранули. За допомогою інтенсивного перемішування розчину на Qiagen TissueLyser II одержували суспензію.

Суспензію кореня й сольового розчину розбавляли й інокулювали на різні типи середовищ для вирощування для виділення ризосферних, ендофітних, епіфітних і інших асоційованих з рослинами мікроорганізмів. Для одержання одиничних колоній використовували агарозні середовища R2A і Nfb, а для одержання популяцій фіксуючих азот бактерій використовували напівтверді скошені середовища Nfb. Через 2-4 тижні інкубації в напівтвердих скошених середовищах Nfb популяції мікроорганізмів збирали й штрихами наносили на агар R2A для одержання одиничних колоній, як показано на фігурах 1A-B. Одиничні колонії ресуспендували в суміші R2A і гліцерину, піддавали аналізу ПЛР і заморожували при -80 °C для подальшого аналізу. Одержували приблизно 1000 одиничних колоній і позначали як "виділені мікроорганізми".

Потім ізоляти піддавали скринінгу колоній за допомогою ПЛР з детекцією присутності генів nifH для ідентифікації діазотрофів. Для аналізу присутності кластеру nif у кожному ізоляті використовували раніше описаний набір праймерів Ueda 19F/388R, для якого показано, що за допомогою нього при скринінгах детектують більше 90 % діазотрофів (Ueda et al. 1995; J. Bacteriol. 177:1414-1417). Наколювали одиничні колонії виділених ізолятів, ресуспендували в PBS і використовували як матрицю для ПЛР колоній, як представлено на фігурі 2. Колонії ізолятів, для яких одержували позитивні смуги при ПЛР, повторно висівали штрихом, і двічі повторювали ПЛР колоній і повторне висівання штрихом для запобігання хибно-позитивній ідентифікації діазотрофів. Потім виділені ізоляти позначали як "мікроорганізми-кандидати".

Приклад 2. Характеристика виділених мікроорганізмів

Секвенування, аналіз і філогенетична характеристика

Для одержання попередніх філогенетичних ідентифікаційних характеристик виділених мікроорганізмів і мікроорганізмів-кандидатів використовували секвенування 16S рДНК з набором праймерів 515f-806r (див. наприклад, Vernon et al.; BMC Microbiol. 2002 Dec 23; 2:39.). Мікроорганізми містили різні роди, включаючи: Enterobacter, Burkholderia, Klebsiella, Bradyrhizobium, Rahnella, Xanthomonas, Raoultella, Pantoea, Pseudomonas, Brevundimonas, Agrobacterium і Paenibacillus, як представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

Різноманітність мікроорганізмів, що виділяються з рослин томату,
як визначено за допомогою глибокого секвенування 16S рДНК

Рід	Ізоляти	Рід	Ізоляти
Achromobacter	7	Paenibacillus	1
Agrobacterium	117	Paenisporosarcina	3
Agromyces	1	Pantoea	14
Alicyclobacillus	1	Pedobacter	16
Asticcacaulis	6	Pimelobacter	2
Bacillus	131	Pseudomonas	212
Bradyrhizobium	2	Rhizobium	4
Brevibacillus	2	Rhodoferax	1
Burkholderia	2	Sphingobacterium	13
Caulobacter	17	Sphingobium	23
Chryseobacterium	42	Sphingomonas	3
Comamonas	1	Sphingopyxis	1
Dyadobacter	2	Stenotrophomonas	59
Flavobacterium	46	Streptococcus	3
Halomonas	3	Variovorax	37
Leptothrix	3	Xylanimicrobium	1
Lysobacter	2	Неідентифікований	75
Neisseria	13		

Потім, геноми 39 мікроорганізмів-кандидатів секвенували з використанням платформи Illumina MiSeq. Геномну ДНК із чистих культур виділяли з використанням міні-набору для ДНК QIAmp (QIAGEN), а бібліотеки тотальної ДНК для секвенування одержували у незалежного постачальника (SeqMatic, Hayward). Потім проводили збирання геному за допомогою конвеєра A5 (Tritt et al. 2012; Plos One 7(9):e42304). Проводили ідентифікацію й анотацію генів, і гени, пов'язані з регуляцією й проявом фіксації азоту, відзначали як мішені мутагенезу.

Транскриптомне профілювання мікроорганізмів-кандидатів

Для ідентифікації промоторів, які активні в присутності азоту навколишнього середовища, проводили транскриптомне профілювання штаму CI010. Штам CI010 культивували у визначеному середовищі без азоту, доповненому 10 мМ глутаміном. Із цих культур виділяли тотальну РНК (набір QIAGEN RNeasy) і піддавали секвенуванню RNAseq за допомогою HiSeq Illumina (SeqMatic, Fremont CA). Зчитування секвенування картували на дані геному CI010 з використанням Geneious і ідентифікували високоекспресовані гени під контролем проксимальних промоторів транскрипції.

У таблицях 3A-C перераховані гени і їх відносні рівні експресії, визначувані за допомогою секвенування RNAseq тотальної РНК. Послідовності проксимальних промоторів реєстрували для застосування в мутагенезі метаболічних шляхів nif, метаболічних шляхів, пов'язаних з утилізацією азоту, або інших генів з необхідним рівнем експресії.

Таблиця 3A

Назва	Мінімум	Максимум	Довжина	Напрямок
CDS ліпопротеїну муреїну	2929898	2930134	237	прямий
CDS мембранного білка	5217517	5217843	327	прямий
CDS цинк/кадмій-зв'язувального білка	3479979	3480626	648	прямий
CDS білка-носія ацилів	4563344	4563580	237	зворотний
CDS ompX	4251002	4251514	513	прямий
CDS ДНК-зв'язувального білка HU-бета	375,156	375,428	273	прямий
CDS sspA	629,998	630,636	639	зворотний
CDS tatE	3199435	3199638	204	зворотний
CDS репресора LexA	1850457	1851065	609	прямий
CDS hisS	<3999979	4001223	>1245	прямий

Таблиця 3B

Назва	Абсолютна надійність диферен-ціальної експресії	Відношення диферен-ціальної експресії	RNAseq_ nifL - Загальна кількість зчитувань	RNAseq_ nifL - Загальна кількість транс-криптів	RNAseq_WT - Загальна кількість зчитувань	RNAseq_WT - Загальна кількість транс-криптів
CDS ліпо-протеїну муреїну	1000	-1,8	12950,5	10078,9	5151,5	4106,8
CDS мембран-ного білка	1000	-1,3	9522,5	5371,3	5400	3120
CDS цинк/ кадмій-зв'язу-вального білка	3,3	1,1	6461	1839,1	5318	1550,6
CDS білка-носія ацилів	25,6	1,6	1230,5	957,6	1473,5	1174,7
CDS ompX	1,7	1,1	2042	734,2	1687,5	621,5
CDS ДНК-зв'язу-вального білка HU-бета	6,9	-1,3	1305	881,7	725	501,8
CDS sspA	0,2	1	654	188,8	504,5	149,2
CDS tatE	1,4	1,3	131	118,4	125	115,8
CDS репресо-ра LexA	0,1	-1,1	248	75,1	164	50,9
CDS hisS	0	-1,1	467	69,2	325	49,3

Таблиця 3C

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
CDS ліпопро-теїну муреїну	GCCTCTCGGGGC GCTTTTTTTTATTC CGGCACTAGCCGC TATTAATAAAAATG CAAATCGGAATTT ACTATTTAACGCG AGATTATCTAAGAT GAATCCGATGGAA GCGCGCTGTTTTC ACTCGCCTTTTTAA AGTTACGTGATGA TTTCGATGCTTCTT TGAGCGAACGATC AAAAATAAGCGTA TTCAGGTAAAAAA ATATTCTCATCACA AAAAAGTTTGTGTA ATACTTGTAACGC	3	ATGAATCGTACTAA ACTGGTACTGGGC GCGGTAATCCTGG GTTCTACTCTGCTG GCTGGTTGCTCCA GCAATGCTAAAATC GATCAGCTGTCTTC TGACGTTCAGACT CTGAACGCTAAAG TTGACCAGCTGAG CAACGACGTGAAC GCAATGCGTTCCG ACGTTCAGGCTGC TAAAGATGACGCA GCTCGCGCTAACC AGCGTCTGGACAA CGCAGCTACTAAAT ACCGTAAGTAA	13	ATGAAAAAGACCAAAAT TGTTTGCACCATCGGTC CGAAAACCGAATCCGA AGAGATGTTGACCAAAA TGCTGGACGCGGGCAT GAACGTTATGCGTCTG AACTTCTCTCACGGTGA CTATGCGGAACACGGT CAGCGCATCCAGAATC TGCGCAATGTGATGAG TAAAACCGGTAAGAAA GCGGCAATCCTGCTGG ACACCAAAGGTCCGGA AATCCGTACCATTAAGC TGGAAGGCGGCAACGA CGTCTCCCTGAAAGCG GGCCAGACCTTCACCT TCACCACCGATAAATCC	23

Таблиця 3C

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
	T---ACATGGAGATTAACTC				GTTGTCGGTAATAACGAAATCGTTGCGGTGACCTATGAAGGCTTCACCAGCGACCTGAGCGTTGGCAACACGGTACTGGTTGACGATGGTCTGATCGGTATGGAAGTGACCGCTATCGAAGGCAACAAAGTTGTTTGTAAAGTGCTGAACAACGGCGACCTCGGCGAGAACAAAGGCGTTAACCTGCCGGGCGTATCTATCGCGCTGCCGGCGCTGGCTGAAAAAGACAAACAGGATCTGATCTTCGGTTGCGAACAGGGCGTTGACTTTGTTGCGGCATCCTTTATCCGTAAGCGTTCTGACGTTGTTGAAATCCGTGAGCACCTGAAAGCCCACGGCGGCGAGAAGATCCAGATCATCTCCAAAATCGAAAACCAGGAAGGCCTGAACAACTTCGACGAAATCCTCGAAGCCTCTGACGGCATCATGGTAGCCCGTGGCGACCTGGGCGTTGAAATCCCGGTTGAAGAAGTTATCTTCGCGCAGAAGATGATGATCGAGAAATGTATCCGCGCGCGTAAAGTCGTTATCACCGCGACCCAGATGCTGGATTCCATGATCAAAAACCCGCGTCCGACCCGTGCGGAAGCAGGCGACGTGGCCAACGCCATCCTCGACGGCACCGACGCAGTTATGCTGTCCGGCGAATCCGCGAAAGGTAAATACCCGCTGGAAGCGGTCACCATCATGGCGACCATCTGCGAACGTACCGACCGCGTCATGACCAGCCGTCTTGAGTACAACAACGACAACCGTAAGCTGCGCATCACCGAAGCGGTGTGCCGCGGTGCGGTAGAAACGGCTGAAAAACTGGAAGCGCCGCTGATCGTTGTGGCAACCCAGGGCGGTAAATCCGCGCGCGCCGTACGTAAAT	

Таблиця 3C

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
					ACTTCCCGGATGCCAC TATCCTGGCGCTGACC ACCAACGAAACCACCG CGCGTCAGCTGGTGCT GAGCAAAGGCGTTGTG GCACAGCTGGTTGAAG ATATCTCCTCTACCGAT GCGTTCTACATCCAGG GTAAAGAACTGGCGCT GCAGAGCGGTCTGGCG CGTAAAGGCGACGTGG TTGTTATGGTTTCCGGC GCGTTAGTCCCGAGCG GAACCACCAATACCGC TTCCGTGCACGTGCTG TAA	
CDS мембранного білка	GGTTCACATAAAC ATAATTATCGCCA CGGCGATAGCCGT ACGCTTTTTGCGT CACAACATCCATG GTGAAGCCGGCTT TTTCAAGAACACG CGCCACCTCATCG GGTCTTAAATACAT ACTCATTCCTCATT ATCTTTTACCGCA CGTTAACCTTACC TTATTCATTAAAGG CAACGCTTTCGGA ATATTCCATAAAG GGCTATTTACAGC ATAATTCAAAATCT TGTCCTACACTTAT AGACTCAATGGAA TTAAGGGA	4	ATGGCCAACCGAG CAAACCGCAACAA CGTAGAAGAGAGC GCTGAAGATATCC ATAACGATGTCAG CCAATTAGCGGAT ACGCTGGAAGAGG TGCTGAAATCGTG GGGCAGCGACGCC AAAGACGAAGCGG AGGCCGCGCGCAA AAAAGCGCAGGCG CTGCTGAAAGAGA CCCGCGCCCGGCT TAACGGCAACAAC CGCGTCCAGCAGG CGGCGTGCGACGC CATGGGCTGCGCT GACAGCTACGTGC GCGACAAACCGTG GCAAAGCGTCGGC GCCGCAGCAGCCG TTGGGGTATTTATT GGCGTATTACTGA ATTTACGTCGATAA	14	ATGTATTTAAGACCCGA TGAGGTGGCGCGTGTT CTTGAAAAAGCCGGCT TCACCATGGATGTTGTG ACGCAAAAAGCGTACG GCTATCGCCGTGGCGA TAATTATGTTTATGTGA ACCGTGAAGCTCGTAT GGGGCGTACCGCGTTA ATTATTCATCCGGCTTT AAAAGAGCGCAGCACA ACGCTTGCGGAGCCCG CGTCGGATATCAAAAC CTGCGATCATTATGAGC AGTTCCCGCTCTATTTA GCGGGGGATGCTCAAC AGCATTATGGTATTCCA CACGGGTTCAGTTCGC GAATGGCGCTTGAGCG TTTTCTGAGTGGCCTGT TTGGCGAAACGCAGTA TAGCTGA	24
CDS цинк/кадмій-зв'язувального білка	GCGCGGAAAATCG ACGCATAGCGCAT TCTCAGAAGCCGG CCTGGTCTCGGTG GAAAAGCGAATCT TTCCCACGACCGC CGGGCCTTTAACA AAAGAATCAATGA CCTGATTAATGTC GCTATCCATTCTCT CTCCGCGTAATGC GATCTTTTTTCATC ATACCTAACAAACT	5	ATGACCAAAAAGAT TTCCGCCCTAGCG TTTGGCATTGGCAT GGTAATGGCGAGC AGCCAGGCTTTTG CCCACGGTCACCA TAGTCATGGCCCG GCGCTGACCGAAG CGGAACAAAAGGC GAGTGAAGGCATT TTTGCTGACCAGG ACGTAAAGGACAG GGCGCTGAGCGAC	15	ATGGATAGCGACATTAA TCAGGTCATTGATTCTT TTGTTAAAGGCCCGGC GGTCGTGGGAAAGATT CGCTTTTCCACCGAGA CCAGGCCGGCTTCTGA GAATGCGCTATGCGTC GATTTTCCGCGCCTCG AAATCATGCTTGCGGG TCAGCTTCACGATCCG GCGATTAAAGCCGATC GCGCCCAGCTCATGCC GCACGATGTGCTGTAT	25

Таблиця 3С

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
	GGCAGAGGGAAAAGCCGCGCGGTTTTTCTGCGAAGTGTATTGTAAGATTTGTTTGATATGTTATATCGTAACATATTATTGCAAACAT		TGGGAGGGGATCTGGCAGTCGGTTAACCCCCTATCTGCTGAACGGGGATTTAGATCCGGTTCTGGAGCAGAAGGCCAAAAAGGCCGGTAAAAGCGTGGCGGAATATCGGGAATATTATAAGAAGGGCTACGCTACCGATGTCGACCAGATTGGTATCGAGGATAACGTCATGGAGTTTCACGTCGGGAAAACCGTCAACGCCTGTAAGTACAGCTATTCCGGTTACAAAATTCTGACCTACGCATCCGGTAAAAAAGGCGTGCGCTACCTGTTCGAATGCCAGCAGGCGGATTCAAAAGCGCCGAAGTTTGTTCAGTTTAGCGATCACACCATCGCGCCACGCAAGTCCCAGCATTTCCACATCTTTATGGGCAATGAGTCCCAGGAAGCGCTGCTGAAAGAGATGGATAACTGGCCAACCTACTATCCTTATGCGCTGCATAAAGAGCAGATTGTCGACGAAATGCTGCACCACTAA		ATTCCCGCTGGCGGATGGAATGACCCGCAATGGCTGGCGCCCTCCACTCTGCTCACTATCTTATTTGGTAAACAGCAGCTGGAATTCGTCCTGCGCCACTGGGACGGCAGCGCGCTTAACGTGCTGGATAAACAGCAGGTTCCGCGCCGCGGTCCCCGGGTCGGCTCTTTTCTGCTGCAGGCGCTGAATGAAATGCAGATGCAGCCGCGGGAGCAGCACACGGCCCGCTTTATTGTCACCAGCCTGCTCAGCCACTGTGCCGATCTGCTGGGCAGCCAGGTACAAACCTCATCGCGCAGCCAGGCGCTTTTTGAAGCGATTCGTAAGCATATTGACGCCCACTTTGCCGACCCGTTAACCCGGGAGTCGGTGGCGCAGGCGTTTTACCTCTCGCCAAACTATCTATCCCACCTGTTCCAGAAATGCGGGCCAATGGGCTTTAACGAGTATCTGAATCACATCCGCCTGGAGCAGGCCAGAATGCTGTTAAAAGGCCACGATATGAAAGTGAAAGATATCGCCCACGCCTGCGGTTTCGCCGACAGCAACTACTTCTGCCGCCTGTTTCGCAAAAACACCGAACGCTCGCCGTCGGAGTATCGCCGTCAATATCACAGCCAGCTGACGGAAAAAACAGCCCCGGCAAAAAACTAG		
CDS білка-носія ацилів	CTGACGAAGCGAGTTACATCACCGGTGAAACTCTGCACGTCAACGGCGGAATGTATATGGTCTGACCGAGATTTGCGCAAAACGCTCAGGAACCGCGCAGTCTGTGCGGTTCACTGTAATGTTTTGTACAAAATGATTTGCGTTATGAGGGCAAACAGCCGCAAAATAGCG	6	ATGAGCACTATCGAAGAACGCGTTAAGAAAATTATCGGCGAACAGCTGGGCGTTAAGCAGGAAGAAGTTACCAACAATGCTTCCTTCGTTGAAGACCTGGGCGCTGATTCTCTTGACACCGTTGAGCTGGTAATGGCTCTGGAAGAAGAGTTTGATACTGAGATTCCGGACGA	16	ATGAGTTTTGAAGGAAAAATCGCGCTGGTTACCGGTGCAAGTCGCGGGATTGGCCGCGCAATCGCTGAAACGCTCGTTGCCCGTGGCGCGAAAGTTATCGGGACTGCGACCAGCGAAAGCGGCGCGCAGGCGATCAGCGATTATTTAGGTGCTAACGGTAAAGGTCTGCTGCTGAATGTGACCGATCCTGCATCTATTGAATCTGTTCTGGG	26

Таблиця 3С

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
	TAAAATCGTGGTA AGACCTGCCGGGA TTTAGTTGCAAATT TTTCAACATTTTAT ACACTACGAAAAC CATCGCGAAAGCG AGTTTTGA		AGAAGCTGAGAAA ATCACTACTGTTCA GGCTGCCATTGAT TACATCAACGGCC ACCAGGCGTAA		AAATATTCGCGCAGAAT TTGGTGAAGTTGATATC CTGGTGAACAATGCCG GGATCACTCGTGATAA CCTGTTAATGCGCATGA AAGATGATGAGTGGAA CGATATTATCGAAACCA ACCTGTCATCTGTTTTC CGTCTGTCAAAAGCGG TAATGCGCGCTATGAT GAAAAAGCGTCATGGA CGTATTATCACTATCGG TTCTGTGGTTGGTACCA TGGGAAATGCGGGTCA GGCCAACTACGCTGCG GCGAAAGCGGGTCTGA TTGGCTTCAGTAAATCA CTGGCTCGCGAAGTTG CGTCCCGCGGTATTAC TGTAAACGTTGTTGCTC CGGGCTTTATTGAAAC GGACATGACGCGTGCG CTGACCGATGAGCAGC GTGCGGGTACGCTGGC GGCAGTTCCTGCGGGG CGCCTCGGCTCTCCAA ATGAAATCGCCAGTGC GGTGGCATTTTTAGCCT CTGACGAAGCGAGTTA CATCACCGGTGAAACT CTGCACGTCAACGGCG GAATGTATATGGTCTGA	
CDS ompX	ACGCCTGGGGCG CCGACCAGCGGG AAGAGTGATTTGG CCAACGAGGCGC CGCTCTGAATGGA AATCATGGCGATT AAAATAACCAGTAT CGGCAACCATGCC GGTACCTTACGAG ACGAGCCGGGCAT CCTTTCTCCTGTC AATTTTGTCAAATG CGGTAAAGGTTCC AGTGTAATTGAATT ACCCCGCGCCGG TTGAGCTAATGTT GAAAAAAAGGGTC TTAAAAGCAGTAC AATAGGGCGGGTC TGAAGATAATTTCA	7	ATGAATAAAATTGC ACGTTTTTCAGCAC TGGCCGTTGTTCT GGCTGCATCCGTA GGTACCACTGCTTT CGCTGCGACTTCT ACCGTTACCGGTG GCTACGCGCAGAG CGACATGCAGGGT GAAGCGAACAAAG CTGGCGGTTTCAA CCTGAAGTACCGC TACGAGCAAGACA ACAACCCGCTGGG TGTTATCGGTTCTT TCACCTACACCGA AAAAGATCGTTCTG AATCTGGCGTTTAC AAAAAAGGCCAGT ACTACGGCATCAC CGCAGGTCCGGCT TACCGTCTGAACG	17	ATGCCCGGCTCGTCTC GTAAGGTACCGGCATG GTTGCCGATACTGGTTA TTTTAATCGCCATGATT TCCAT	27

Таблиця 3С

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
			ACTGGGCTAGCAT CTACGGCGTAGTG GGTGTTGGTTACG GTAAATTCCAGGA CAACAGCTACCCG AACAAATCTGATAT GAGCGACTACGGT TTCTCTTACGGCG CTGGTCTGCAGTT CAACCCGATCGAA AACGTTGCCCTGG ACTTCTCCTACGAG CAGTCTCGCATTC GTAACGTTGACGTT GGCACCTGGATTG CTGGCGTAGGTTA CCGCTTCTAA			
CDS ДНК-зв'язувального білка HU-бета	TCTGATTCCTGAT GAAAATAAACGCG ACCTTGAAGAAAT TCCGGATAACGTT ATCGCCGATTTAG ATATCCATCCGGT GAAACGAATCGAG GAAGTTCTGGCAC TTGCGCTACAGAA CGAACCGTTTGGA ATGGAAGTCGTCA CGGCAAAATAGTG ATTTCGCGCAAAT AGCGCTAAGAAAA ATAGGGCTGGTAA GTAAATTCGTACTT GCCAGCCTTTTTTT GTGTAGCTAACTT AGATCGCTGGCAG GGGGGTCAATT	8	GTGAATAAATCTCA ACTGATTGACAAAA TTGCTGCCGGTGC GGACATTTCTAAAG CCGCAGCTGGACG TGCGTTAGATGCTT TAATCGCTTCTGTT ACTGAATCTCTGCA GGCTGGAGATGAC GTTGCGCTGGTAG GGTTTGGTACTTTT GCTGTTAAAGAGC GCGCTGCCCGTAC TGGTCGCAATCCG CAAACAGGCAAAG AAATCACCATTGCT GCTGCTAAAGTTC CGGGTTTCCGCGC AGGTAAAGCGCTG AAAGACGCGGTAA ACTGA	18	ATGAATCCTGAGCGTTC TGAACGCATTGAAATCC CCGTATTGCCGTTGCG CGATGTGGTGGTTTATC CGCACATGGTCATACC CCTGTTTGTAGGGCGG GAAAAATCTATCCGTTG TCTCGAAGCAGCCATG GACCATGATAAAAAAAT CATGCTGGTTGCGCAG AAAGAAGCCTCGACGG ATGAGCCGGGTGTAAA CGATCTTTTCACCGTCG GGACCGTGGCGTCTAT TTTGCAAATGCTGAAGC TACCGGACGGTACTGT TAAAGTGCTGGTCGAA GGTTTGCAGCGCGCGC GCATCTCTGCGCTGTC TGATAATGGCGAACATT TTTCGGCGAAGGCGGA ATACCTTGAATCGCCG GCGATTGACGAACGCG AGCAGGAAGTGCTGGT TCGTACCGCTATCAGC CAGTTTGAAGGCTACAT CAAGCTGAACAAAAAAA TCCCTCCGGAAGTGCT GACGTCGCTGAATAGC ATCGACGATCCGGCGC GTCTGGCGGATACCAT CGCTGCGCATATGCCG CTGAAGCTGGCGGACA AACAGTCCGTGCTGGA GATGTCCGACGTTAAC GAGCGTCTGGAATATC TGATGGCGATGATGGA	28

Таблиця 3C

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
					GTCGGAAATCGATCTG CTGCAGGTGGAGAAGC GTATTCGCAACCGCGT GAAAAAGCAGATGGAG AAATCTCAGCGCGAGT ACTATCTGAATGAGCAA ATGAAAGCCATTCAAAA AGAGCTCGGCGAGATG GACGACGCCCCGGACG AGAACGAAGCGCTGAA GCGTAAGATCGACGCG GCGAAAATGCCGAAAG AGGCAAAAGAGAAAAC CGAAGCGGAACTGCAA AAACTGAAAATGATGTC CCCGATGTCGGCGGAA GCGACCGTCGTTCGCG GCTACATCGACTGGAT GGTGCAGGTACCGTGG AACGCTCGCAGCAAGG TTAAAAAAGACCTGCGT CAGGCTCAGGAGATCC TCGATACCGATCACTAC GGCCTTGAGCGCGTGA AGGATCGCATTCTTGA GTACCTCGCGGTGCAG AGCCGTGTTAACAAGC TCAAAGGGCCGATCCT GTGCCTGGTTGGGCCT CCGGGGGTAGGTAAAA CCTCTCTCGGCCAATC CATCGCCAAAGCAACT GGACGCAAATATGTGC GTATGGCGCTGGGCGG CGTGCGTGATGAAGCG GAAATCCGCGGTCACC GCCGTACCTATATTGG CTCAATGCCGGGCAAA CTGATCCAGAAAATGG CTAAAGTGGGCGTTAA AAACCCGCTGTTCTTGC TGGATGAGATCGACAA GATGTCTTCTGACATGC GCGGCGATCCGGCCTC GGCGCTGCTGGAGGTG TTGGATCCGGAACAGA ACGTGGCCTTTAACGA CCACTATCTGGAAGTG GATTACGATCTCAGCG ACGTGATGTTCGTTGC GACCTCTAACTCCATGA ACATCCCGGCGCCGCT GCTGGATCGTATGGAA GTGATCCGCCTCTCCG	

Таблиця 3C

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
					GCTATACCGAAGATGA GAAGCTAAACATCGCC AAACGCCATCTGCTGT CAAAACAGATTGAGCG TAACGCGCTCAAGAAA GGCGAGCTGACGGTGG ATGACAGCGCGATTAT CGGCATCATTCGCTACT ACACCCGTGAAGCAGG CGTGCGTGGTCTGGAG CGTGAAATCTCGAAACT GTGCCGCAAAGCGGTG AAACAGCTGCTGCTGG ATAAGTCGCTGAAACAC ATCGAGATTAACGGCG ACAACCTGCACGATTTC CTTGGCGTGCAGCGCT ACGACTATGGTCGTGC GGATAGCGAAAACCGC GTAGGTCAGGTGACCG GACTGGCGTGGACGGA AGTGGGCGGCGATCTG CTGACCATTGAAACCG CCTGCGTTCCGGGTAA AGGCAAACTGACCTAC ACCGGTTCACTGGGTG AAGTCATGCAGGAATC CATCCAGGCGGCGCTG ACGGTGGTTCGTTCAC GTGCGGATAAGCTGGG TATTAACTCAGACTTTT ACGAAAAACGTGATATT CACGTTCACGTGCCGG AAGGCGCGACGCCGAA GGATGGTCCAAGCGCC GGTATCGCGATGTGCA CCGCGCTGGTTTCCTG TCTGACGGGTAATCCG GTACGCGCCGACGTGG CGATGACCGGTGAGAT TACCCTCCGTGGCCAG GTATTGCCGATTGGTG GTCTGAAGGAAAAACT GTTGGCCGCGCATCGC GGCGGCATTAAGACTG TTCTGATTCCTGATGAA AATAAACGCGACCTTGA AGAAATTCCGGATAAC GTTATCGCCGATTTAGA TATCCATCCGGTGAAAC GAATCGAGGAAGTTCT GGCACTTGCGCTACAG AACGAACCGTTTGGAAT GGAAGTCGTCACGGCA	

Таблиця 3С

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
					AAATAG	
CDS sspA	GTAAGAAAGTCGGCCTGCGTAAAGCACGTCGTCGTCCTCAGTTCTCCAAACGTTAATTGTTTTCTGCTCACGCAGAACAATTTGCGAAAAAACCCGCTTCGGCGGGTTTTTTTATGGATAAATTTGCCATTTTCCCTCTACAAACGCCCCATTGTTACCACTTTTTCAGCATTTCCAGAATCCCCTCACCACAACGTCTTCAAAATCTGGTAAACTATCATCCAATTTTCTGCCCAAATGCAGGTGATTGTTCATTTTT	9	ATGGCTGTCGCTGCCAACAAACGTTCGGTAATGACGCTGTTTTCTGGTCCTACTGACATCTATAGCCATCAGGTCCGCATCGTGCTGGCCGAAAAAGGTGTTAGTTTTGAGATAGAGCACGTGGAGAAGGACAACCCGCCTCAGGATCTGATTGACCTCAACCCGAATCAAAGCGTACCGACGCTTGTGGATCGTGAGCTCACTCTGTGGGAATCTCGCATCATTATGGAATATCTGGATGAGCGTTTCCCGCATCCGCCGCTCATGCCGGTTTACCCGGTGGCGCGTGGGGAAAGCCGTCTGTATATGCAGCGTATCGAAAAGGACTGGTATTCGTTGATGAATACCATTCAGACCGGTACCGCTGCGCAGGCTGATACTGCGCGTAAGCAGCTGCGTGAAGAACTACAGGCGATTGCGCCAGTTTTCACCCAGAAGCCCTACTTCCTGAGCGATGAGTTCAGCCTGGTGGACTGCTACCTGGCACCACTGCTGTGGCGTCTGCCGGTTCTCGGCGTAGAGCTGGTCGGCGCTGGCGCGAAAGAGCTTAAAGGCTATATGACTCGCGTATTTGAGCGCGACTCTTTCCTCGCTTCTTTAACTGAAGCCGAACGTGAAATGCGTCTCGGTCGGGGCTAA	19	ATGGCTGAAAATCAATACTACGGCACCGGTCGCCGCAAAAGTTCCGCAGCTCGCGTTTTCATCAAACCGGGCAACGGTAAAATCGTTATCAACCAGCGTTCTCTGGAACAGTACTTCGGTCGTGAAACTGCCCGCATGGTAGTTCGTCAGCCGCTGGAACTGGTCGACATGGTTGAGAAATTAGATCTGTACATCACCGTTAAAGGTGGTGGTATCTCTGGTCAGGCTGGTGCGATCCGTCACGGTATCACCCGCGCTCTGATGGAGTACGACGAGTCCCTGCGTGGCGAACTGCGTAAAGCTGGTTTCGTTACTCGTGATGCTCGTCAGGTTGAACGTAAGAAAGTCGGCCTGCGTAAAGCACGTCGTCGTCCTCAGTTCTCCAAACGTTAA	29
CDS tatE	GTCAAAGCCGTATTATCGACCCCTTAGGGACAACGCTTGCCGGGGCGGGAG	10	ATGGGTGAGATTAGTATTACCAAACTGCTGGTAGTCGCAGCGCTGATTATCCTG	20	ATGTTTGTTGCTGCCGGACAATTTGCCGTAACGCCGGACTGGACGGGAAACGCGCAGACCTGCG	30

Таблиця 3C

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
	AGCGGCCGCAGTT GATTTTTGCCGAA CTTTCAGCTGATTA TATTCAGCAGGTA CGCGAGCGCCTG CCGGTGTTGCGCA ATCGCCGCTTTGC GCCACCGCAATTA TTATGACGTTTTTT TAAACAAGGCTTG ATTCACCTTGTTAC AGATTGCTATTGT GTCCGCGCGTCAA ATAGCCGTTAATT GTATGCGTGTATG ATGGCGTATTCG		GTGTTTGGTACCAA AAAGTTACGCACG CTGGGTGGAGACC TGGGCTCGGCTAT CAAAGGCTTTAAAA AAGCCATGAGCGA TGACGATGACAGT GCGAAGAAGACCA GTGCTGAAGAAGC GCCGGCACAGAAG CTCTCTCATAAAGA GTAA		TCAGCATGATGCGCCA GGCCGCGGAGCGGGG GGCGTCGCTTCTGGTT CTGCCTGAGGCGTTGC TGGCGCGAGACGATAA CGATGCGGATTTATCG GTTAAATCCGCCCAGC AGCTGGATGGCGGCTT CTTACAGCTCTTGCTGG CGGAGAGCGAAAACAG CGCTTTGACGACGGTG CTGACCCTGCATATCC CTTCCGGCGAAGGTCG AGCGACGAATACGCTG GTGGCCCTGCGTCAGG GGAAGATTGTGGCGCA ATATCAGAAACTGCATC TCTATGATGCGTTCAAT ATCCAGGAATCCAGGC TGGTCGATGCCGGGCG GCAAATTCCGCCGCTG ATCGAAGTCGACGGGA TGCGCGTCGGGCTGAT GACCTGCTACGATTTAC GTTTCCCTGAGCTGGC GCTGTCGTTAGCGCTC AGCGGCGCGCAGCTCA TAGTGTTGCCTGCCGC GTGGGTAAAAGGGCCG CTGAAGGAACATCACT GGGCGACGCTGCTGGC GGCGCGGGCGCTGGA TACAACCTGCTATATTG TCGCCGCAGGAGAGTG CGGGACGCGTAATATC GGTCAAAGCCGTATTAT CGACCCCTTAGGGACA ACGCTTGCCGGGGCGG GAGAGCGGCCGCAGTT GATTTTTGCCGAACTTT CAGCTGATTATATTCAG CAGGTACGCGAGCGCC TGCCGGTGTTGCGCAA TCGCCGCTTTGCGCCA CCGCAATTATTATGA	
CDS репре-сора LexA	GAGGCGGTGGTT GACCGTATCGGTC CCGAGCATCATGA GCTTTCGGGGCGA GCGAAAGATATGG GATCGGCGGCGG TACTGCTGGCGAT TATCATCGCGCTG ATCGCGTGGGGAA	11	ATGAAAGCGTTAAC GACCAGGCAGCAA GAGGTGTTTGATCT CATTCGGGATCATA TCAGCCAGACGGG CATGCCGCCGACG CGTGCGGAGATTG CTCAGCGCTTGGG GTTTCGCTCCCCA	21	ATGGCCAATAATACCAC TGGGTTAACCCGAATTA TTAAAGCGGCCGGGTA TTCCTGGAAAGGATTCC GTGCGGCGTGGGTCAA TGAGGCCGCATTTCGT CAGGAAGGCATCGCGG CCGTTATTGCCGTGGC GATCGCCTGCTGGTTG	31

Таблиця 3C

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
	CGCTGCTGTGGGC GAACTACCGCTAA GTCTTGTCGTAGC TGCTCGCAAAACG GAAAGAAACTCCT GATTTTTGTGTGAA ATGTGGTTCCAAA ATCACCGTTAGCT GTATATACTCACA GCATAACTGTATAT ACACCCAGGGGG C		AACGCGGCGGAAG AGCATCTGAAAGC GCTGGCGCGTAAA GGCGCAATCGAGA TCGTTTCCGGCGC CTCCCGCGGTATT CGTCTGCTGACGG AAGAAGAAACCGG TCTGCCGCTTATTG GCCGCGTCGCGGC AGGTGAGCCGCTG CTAGCGCAGCAGC ACATTGAAGGCCA CTACCAGGTGGAC CCGGCCATGTTTA AGCCGAACGCCGA TTTTCTGCTGCGTG TTAGCGGTATGTC GATGAAGGATATC GGTATTCTCGATG GCGACCTGCTGGC TGTCCATAAAACGC AGGATGTGCGCAA TGGTCAGGTGGTT GTGGCGCGTATCG ACGAAGAAGTGAC CGTGAAGCGTCTG AAAAAACAGGGTA ACGTCGTGGAATT GCTGCCGGAAAAC AGCGAATTCTCGC CGATCGTGGTCGA CCTTCGCGAACAA AGCTTTACTATTGA AGGCCTGGCCGTC GGCGTTATCCGCA ACGGCAACTGGCA ATAA		GACGTCGATGCCATCA CGCGGGTGCTGCTCAT TAGCTCGGTCCTGTTA GTGATGATAGTTGAAAT TATCAATAGCGCGATTG AGGCGGTGGTTGACCG TATCGGTCCCGAGCAT CATGAGCTTTCGGGGC GAGCGAAAGATATGGG ATCGGCGGCGGTACTG CTGGCGATTATCATCG CGCTGATCGCGTGGGG AACGCTGCTGTGGGCG AACTACCGCTAA	
CDS hisS	TAAGAAAAGCGGC CTGTACGAAGACG GCGTACGTAAAGA CAGGCTGGATAAC GACGATATGATCG ATCAGCTGGAAGC GCGTATTCGCGCT AAAGCATCGATGC TGGATGAGGCGC GTCGTATCGATAT CCAGCAGGTTGAA GCGAAATAACGTG TTGGGAAGCGATA CGCTTCCCGTGTA TGATTGAACCTGC GGGCGCGAGGCG	12	...ATGAACGATTATC TGCCGGGCGAAAC CGCTCTCTGGCAG CGCATTGAAGGCTC ACTGAAGCAGGTG CTTGGTAGCTACGG TTACAGCGAAATCC GTTTGCCGATTGTA GAGCAGACCCCGT TATTCAAACGCGCT ATCGGCGAAGTGA CCGACGTGGTTGAA AAAGAGATGTACAC CTTTGAGGACCGTA ACGGCGATAGCCT GACTCTACGTCCGG	22	ATGCATAACCAGGCTC CGATTCAACGTAGAAAA TCAAAACGAATTTACGT TGGGAATGTGCCGATT GGCGATGGCGCCCCCA TCGCCGTACAGTCGAT GACAAACACGCGCACC ACCGATGTGGCGGCGA CGGTAAATCAAATTAAA GCCCTCGAGCGCGTTG GCGCGGATATCGTGCG CGTTTCGGTGCCGACG ATGGATGCGGCGGAAG CGTTCAAACTTATCAAA CAGCAGGTTAACGTCC CGCTGGTTGCCGATAT	32

Таблиця 3C

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
	CCGGGGTTCATTTTTGTATATATAAAGAGAATAAACGTGGCAAAGAACATTCAA		AAGGCACGGCTGGCTGCGTACGCGCCGGTATCGAACATGGTCTCCTGTACAATCAAGAACAGCGCCTGTGGTACATTGGGCCGATGTTCCGCCACGAACGTCCGCAAAAAGGCCGCTACCGTCAGTTCCACCAGATTGGCGCCGAAGCGTTTGGCCTGCAGGGGCCGGATATCGATGCCGAGCTGATTATGCTGACCGCCCGCTGGTGGCGCGAGCTGGGCATCTCCGGCCACGTTGCGCTGGAGCTGAACTCTATCGGTTCGCTGGAGGCTCGCGCTAACTATCGCGACGCGCTGGTGGCCTATCTTGAGCAGTTTAAAGATAAGCTGGACGAAGACTGCAAACGCCGCATGTACACCAACCCGCTGCGCGTGCTGGATTCTAAAAACCCGGACGTCCAGGCGCTGCTGAACGACGCCCCGACGCTGGGCGACTATCTTGATGAAGAGTCCAAAACGCATTTTGCCGGGCTGTGCGCGCTGCTGGATGATGCCGGTATTCGCTATACCGTGAATCAGCGTCTGGTACGCGGTCTCGACTACTACAACCGCACCGTGTTTGAGTGGGTCACCACCAGCCTCGGTTCCCAGGGCACCGTCTGCGCCGGAGGCCGTTACGATGGTCTGGTTGAGCAGCTTGGCGGTCGCGCTACCCCTGGCGTCGGCTTTGCGATGGGGCTGGAACGTCTTGTTTTACTGGTTCAGGCAGTGAATCCGGAATTTAAAGCCGA		CCACTTCGATTACCGCATTGCGCTGAAGGTAGCGGAATACGGCGTTGATTGCCTGCGTATTAACCCGGGCAATATCGGCAACGAAGAGCGTATCCGCATGGTGGTGGACTGCGCTCGCGATAAAAATATTCCTATCCGTATCGGGGTAAACGCCGGTTCTCTGGAAAAAGATCTCCAGGAAAAATACGGCGAACCGACTCCGCAGGCGCTGCTGGAATCGGCAATGCGCCATGTTGATCATCTCGATCGTCTCAACTTCGATCAGTTTAAAGTCAGCGTAAAAGCCTCCGATGTGTTCCTCGCGGTTGAATCCTATCGCCTGTTGGCGAAACAGATCGATCAGCCTCTGCACCTCGGGATCACCGAAGCGGGCGGCGCGCGCAGCGGCGCGGTGAAGTCCGCGATCGGCCTCGGCCTGCTGCTGTCTGAAGGGATTGGCGATACGCTGCGCGTCTCTCTGGCGGCGGATCCCGTTGAAGAGATCAAAGTGGGCTTCGATATTCTCAAGTCGCTGCGTATTCGCTCTCGCGGGATCAACTTTATTGCCTGCCCGACCTGTTCACGTCAGGAGTTTGACGTTATCGGTACCGTTAACGCGCTGGAGCAGCGCCTGGAAGATATCATTACGCCGATGGATATTTCGATCATTGGCTGCGTGGTAAACGGTCCCGGCGAGGCGCTGGTTTCCACCCTCGGCGTAACCGGCGGCAATAAGAAAAGCGGCCTGTACGAAGACGGCGTACGTAAAGACAGGCTGGATAACGACGATATGATCGATCAGCTGGAAGCGCGTATTCGCGCTAAAGCATCGATGCTGGATGAGGCGCGTCGTATCGATATCCAGCAGGTTGAAGCGAAATAA	

Таблиця 3C

Назва	Праймер (у прямому напрямку, область від -250 до +10)	SEQ ID NO:	Експресована послідовність	SEQ ID NO:	Гранична послідовність	SEQ ID NO:
			TCCTGTTGTCGATA TATACCTGGTAGCC TCCGGAACTGACAC CCAGTCCGCAGCA ATGCGTCTGGCTGA ACAGGTACGCGAT GCGTTACCCGGCG TTAAGCTGATGACC AACCATGGCGGCG GCAACTTTAAGAAG CAGTTTGCGCGCG CTGATAAATGGGGC GCTCGCGTTGCGC TGGTGCTGGGCGA ATCAGAAATCGCCG ACGGAAACGTGGTA GTGAAAGATTTACG CTCAGGTGAGCAAA CTACCGTAACGCAG GATAGCGTTGCTGC GCATTTGCGCACAC TTCTGGGTTAA			

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
1	Текст заявки	CI006	CI006	Штам, виділений з родів Enterobacter	Немає	WT		
2	Текст заявки	CI008	CI008	Штам, виділений з родів Burkholderia	Немає	WT		
3	Текст заявки	CI010	CI010	Штам, виділений з родів Klebsiella	Немає	WT		
4	Текст заявки	CI019	CI019	Штам, виділений з родів Rahnella	Немає	WT		
5	Текст заявки	CI028	CI028	Штам, виділений з родів Enterobacter	Немає	WT		
6	Текст заявки	CI050	CI050	Штам, виділений з родів Klebsiella	Немає	WT		
7	Текст заявки	CM002	CM002	Мутант CI050	Руйнуван-ня гена nifL	ΔnifL:KanR	SEQ ID NO:33	

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
					експре-суючою касетою стійкості до кана-міцину (KanR), кодуючою вбудо-ваний ген aph1 аміноглі-козид-O-фосфо-трансфе-рази			
8	Текст заявки	CM011	CM011	Мутант CI019	Руйнування гена nifL експре-суючою касетою стійкості до спекти-номіцину (SpecR), кодуючою вбудо-ваний ген aadA стрепто-міцин-3''-O-аденілат-трансфе-рази	ΔnifL:SpecR	SEQ ID NO:34	
9	Текст заявки	CM013	CM013	Мутант CI006	Руйнування гена nifL експре-суючою касетою стійкості до кана-міцину (KanR), кодуючою вбудова-ний ген aph1 аміноглі-козид-O-фосфо-трансфе-рази	ΔnifL:KanR	SEQ ID NO:35	
10	фігура 4A	CM004	CM004	Мутант CI010	Руйнування гена	ΔamtB:KanR	SEQ ID NO:36	

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
					amtB експре-суючою касетою стійкості до кана-міцину (KanR), кодуючою вбудова-ний ген aph1 аміноглі-козид-О-фосфо-трансфе-рази			
11	фігура 4A	CM005	CM005	Мутант CI010	Руйнуван-ня гена nifL експре-суючою касетою стійкості до кана-міцину (KanR), кодуючою вбудова-ний ген aph1 аміноглі-козид-О-фосфо-трансфе-рази	ΔnifL:KanR	SEQ ID NO:37	
12	фігура 4B	CM015	CM015	Мутант CI006	Руйнуван-ня гена nifL вбу-дованим фрагмен-том області вище гена ompX (Prm5)	ΔnifL:Prm5	SEQ ID NO:38	
13	фігура 4B	CM021	CM021	Мутант CI006	Руйнуван-ня гена nifL вбу-дованим фрагмен-том області вище неаното-ваного	ΔnifL:Prm2	SEQ ID NO:39	

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
					гена й перших 73 п. н. цього гена (Prm2)			
14	фігура 4B	CM023	CM023	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбудованим фрагментом області вище гена acpP і перших 121 п. н. гена acpP (Prm4)	ΔnifL:Prm4	SEQ ID NO:40	
15	фігура 10A	CM014	CM014	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбудованим фрагментом області вище гена lpp і перших 29 п.н. гена lpp (Prm1)	ΔnifL:Prm1	SEQ ID NO:41	
16	фігура 10A	CM016	CM016	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбудованим фрагментом області вище гена lexA 3 і перших 21 п. н. гена lexA 3 (Prm9)	ΔnifL:Prm9	SEQ ID NO:42	
17	фігура 10A	CM022	CM022	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбудованим фрагментом області вище гена mntP 1 і перших 53 п. н. гена mntP 1	ΔnifL:Prm3	SEQ ID NO:43	

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
					(Prm3)			
18	фігура 10A	CM024	CM024	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбу-дованим фрагмен-том області вище гена sspA (Prm7)	ΔnifL:Prm7	SEQ ID NO:44	
19	фігура 10A	CM025	CM025	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбу-дованим фрагмен-том області вище гена hisS і перших 52 п. н. гена hisS (Prm10)	ΔnifL:Prm10	SEQ ID NO:45	
20	фігура 10B	CM006	CM006	Мутант CI010	Руйнуваня гена glnB експре-суючою касетою стійкості до кана-міцину (KanR), кодуючою вбудова-ний ген aph1 аміноглі-козид-O-фосфо-трансфе-рази	ΔglnB:KanR	SEQ ID NO:46	
21	фігура 10C	CI028 nifL:KanR	CM017	Мутант CI028	Руйнуван-ня гена nifL експре-суючою касетою стійкості до кана-міцину (KanR), кодуючою вбудова-ний ген aph1	ΔnifL:KanR	SEQ ID NO:47	

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
					аміноглі-козид-О-фосфо-трансфе-рази			
22	фігура 10С	CI019 nifL:SpecR	CM011	Мутант CI019	Руйнування гена nifL експре-суючою касетою стійкості до спекти-номіцину (SpecR), кодуючою вбудова-ний ген aadA стрепто-міцин-3"-О-аденілат-трансфе-рази	ΔnifL:SpecR	SEQ ID NO:48	
23	фігура 10С	CI006 nifL:KanR	CM013	Мутант CI006	Руйнування гена nifL експре-суючою касетою стійкості до кана-міцину (KanR), кодуючою вбудова-ний ген aph1 аміноглі-козид-О-фосфо-трансфе-рази	ΔnifL:KanR	SEQ ID NO:49	
24	фігура 10С	CI010 nifL:KanR	CM005	Мутант CI010	Руйнування гена nifL експре-суючою касетою стійкості до кана-міцину (KanR), кодуючою вбудова-ний ген aph1	ΔnifL:KanR	SEQ ID NO:50	

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
					аміноглі-козид-О-фосфо-трансфе-рази			
25	фігура 4С	Штам 2	CI006	Штам, виділений з родів Enterobacter	Немає	WT		
26	фігура 4С	Штам 4	CI010	Штам, виділений з родів Klebsiella	Немає	WT		
27	фігура 4С	Штам 1	CI019	Штам, виділений з родів Rahnella	Немає	WT		
28	фігура 4С	Штам 3	CI028	Штам, виділений з родів Enterobacter	Немає	WT		
29	фігура 4В	Штам 2	CI006	Штам, виділений з родів Enterobacter	Немає	WT		
30	фігура 4В	High	CM014	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбудованим фрагментом області вище гена lpp і перших 29 п. н. гена lpp (Prm1)	ΔnifL:Prm1	SEQ ID NO:51	
31	фігура 4В	Med	CM015	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбудованим фрагментом області вище гена ompX (Prm5)	ΔnifL:Prm5	SEQ ID NO:52	
32	фігура 4В	Low	CM023	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбудованим фрагментом області вище гена acpP і перших 121 п. н. гена acpP	ΔnifL:Prm4	SEQ ID NO:53	

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
					(Prm4)			
33	фігура 4D	Штам 2	CI006	Штам, виділений з родів Enterobacter	Немає	WT		
34	фігура 4D	Який еволюці-онував	CM029	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбудованим фрагментом області вище гена ompX (Prm5) і делеція 1287 п. н. після старт-кодону гена glnE, що містить домен, що видаляє аденіліл, аденілат-трансферази глутамінат-аміак-лігази (ΔglnE-AR_KO1)	ΔnifL:Prm5 ΔglnE-AR_KO1	SEQ ID NO:54	SEQ ID NO:61
35	фігура 14C	Дикий тип	CI006	Штам, виділений з родів Enterobacter	Немає	WT		
36	фігура 14C	Який еволюці-онував	CM014	Мутант CI006	Руйнування гена nifL вбудованим фрагментом області вище гена lpp і перших 29 п. н. гена lpp (Prm1)	ΔnifL:Prm1	SEQ ID NO:55	
37	фігура 14B	Дикий тип	CI019	Штам, виділений з родів Rahnella	Немає	WT		
38	фігура 14B	Який еволюці-онував	CM011	Мутант CI019	Руйнування гена nifL експре-суючою касетою	ΔnifL:SpecR	SEQ ID NO:56	

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
					стійкості до спектино-міцину (SpecR), кодуючою вбудова-ний ген aadA стрепто-міцин-3"-O-аденілат-трансфе-рази			
39	фігура 14A	Який еволюці-онував	CM011	Мутант CI019	Руйнуван-ня гена nifL експре-суючою касетою стійкості до спекти-номіцину (SpecR), кодуючою вбудова-ний ген aadA стрепто-міцин-3"-O-аденілат-трансфе-рази	ΔnifL:SpecR	SEQ ID NO:57	
40	фігура 15A	Дикий тип	CI006	Штам, виділений з родів Enterobacter	Немає	WT		
41	фігура 15A	Який еволюці-онував	CM013	Мутант CI006	Руйнуван-ня гена nifL експре-суючою касетою стійкості до кана-міцину (KanR), кодуючою вбудова-ний ген aph1 аміноглі-козид-O-фосфо-трансфе-	ΔnifL:KanR	SEQ ID NO:58	

Таблиця штамів

Сорт	Перша вказівка	Поточна назва	Універ-сальна назва	Лінія	Опис мутантної ДНК	Генотип	Мутація гена 1	Мутація гена 2
					рази			
42	фігура 15B	Без назви	CM011	Мутант CI019	Руйнування гена nifL експресуючою касетою стійкості до спектиноміцину (SpecR), кодуючою вбудований ген aadA стрептоміцин-3"-O-аденілаттрансферази	ΔnifL:SpecR	SEQ ID NO:59	
43	фігура 16B	Штам 5	CI008	Штам, виділений з родів Burkholderia	Немає	WT		
44	фігура 16B	Штам 1	CM011	Мутант CI019	Руйнування гена nifL експресуючою касетою стійкості до спектиноміцину (SpecR), кодуючою вбудований ген aadA стрептоміцин-3"-O-аденілаттрансферази	ΔnifL:SpecR	SEQ ID NO:60	

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
33	ATGAGCCATATTCAACGGGAAACGTCTTGCTCCAGGCCGCGATTAAATTCCAACATGG ATGCTGATTTATATGGGTATAAATGGGCTCGCGATAATGTCGGGCAATCAGGTGCGAC AATCTATCGATTGTATGGGAAGCCCGATGCGCCAGAGTTGTTTCTGAAACATGGCAAA GGTAGCGTTGCCAATGATGTTACAGATGAGATGGTCAGACTAAACTGGCTGACGGAAT TTATGCCTCTTCCGACCATCAAGCATTTTATCCGTACTCCTGATGATGCATGGTTACTC ACCACTGCGATCCCCGGGAAAACAGCATTCCAGGTATTAGAAGAATATCCTGATTCAG

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
	GTGAAAATATTGTTGATGCGCTGGCAGTGTTCCTGCGCCGGTTGCATTCGATTCCTGT TTGTAATTGTCCTTTTAACAGCGATCGCGTATTTCGTCTCGCTCAGGCGCAATCACGAA TGAATAACGGTTTGGTTGATGCGAGTGATTTTGATGACGAGCGTAATGGCTGGCCTGT TGAACAAGTCTGGAAAGAAATGCATAAGCTTTTGCCATTCTCACCGGATTCAGTCGTCA CTCATGGTGATTTCTCACTTGATAACCTTATTTTTGACGAGGGGAAATTAATAGGTTGTA TTGATGTTGGACGAGTCGGAATCGCAGACCGATACCAGGATCTTGCCATCCTATGGAA CTGCCTCGGTGAGTTTTCTCCTTCATTACAGAAACGGCTTTTTCAAAAATATGGTATTG ATAATCCTGATATGAATAAATTGCAGTTTCATTTGATGCTCGATGAGTTTTTCTAATAAG CCTGCCTGGTTCTGCGTTTCCCGCTCTTTAATACCCTGACCGGAGGTGAGCAATGA
34	ATGAGCATCACGGCGTTATCAGCATCATTTCCTGAGGGGAATATCGCCAGCCGCTTGT CGCTGCAACATCCTTCACTGTTTTATACCGTGGTTGAACAATCTTCGGTGGCGAGCGT GTTGAGTCATCCTGACTAGCTGAGATGAGGGCTCGCCCCCTCGTCCCGACACTTCCA GATCGCCATAGCGCACAGCGCCTCGAGCGGTGGTAACGGCGCAGTGGCGGTTTTCAT GGCTTGTTATGACTGTTTTTTTGGGGTACAGTCTATGCCTCGGGCATCCAAGCAGCAA GCGCGTTACGCCGTGGGTCGATGTTTGATGTTATGGAGCAGCAACGATGTTACGCAG CAGGGCAGTCGCCCTAAAACAAAGTTAAACATCATGAGGGAAGCGGTGATCGCCGAA GTATCGACTCAACTATCAGAGGTAGTTGGCGTCATCGAGCGCCATCTCGAACCGACGT TGCTGGCCGTACATTTGTACGGCTCCGCAGTGGATGGCGGCCTGAAGCCACACAGTG ATATTGATTTGCTGGTTACGGTGACCGTAAGGCTTGATGAAACAACGCGGCGAGCTTT GATCAACGACCTTTTGGAAACTTCGGCTTCCCCTGGAGAGAGCGAGATTCTCCGCGCT GTAGAAGTCACCATTGTTGTGCACGACGACATCATTCCGTGGCGTTATCCAGCTAAGC GCGAACTGCAATTTGGAGAATGGCAGCGCAATGACATTCTTGCAGGTATCTTCGAGCC AGCCACGATCGACATTGATCTGGCTATCTTGCTGACAAAAGCAAGAGAACATAGCGTT GCCTTGGTAGGTCCAGCGGCGGAGGAACTCTTTGATCCGGTTCCTGAACAGGATCTAT TTGAGGCGCTAAATGAAACCTTAACGCTATGGAACTCGCCGCCCGACTGGGCTGGCG ATGAGCGAAATGTAGTGCTTACGTTGTCCCGCATTTGGTACAGCGCAGTAACCGGCAA AATCGCGCCGAAGGATGTCGCTGCCGACTGGGCAATGGAGCGCCTGCCGGCCCAGT ATCAGCCCGTCATACTTGAAGCTAGACAGGCTTATCTTGGACAAGAAGAAGATCGCTT GGCCTCGCGCGCAGATCAGTTGGAAGAATTTGTCCACTACGTGAAAGGCGAGATCAC CAAGGTAGTCGGCAAATAATGTCTAACAATTCGTTCAAGCCGACGCCGCTTCGCGGCG CGGCTTAACTCAAGCGTTAGATGCACTAAGCACATAATTGCTCACAGCCAAACTATCAG GTCAAGTCTGCTTTTATTATTTTTAAGCGTGCATAATAAGCCCTACACAAATGGTACCC GACCGGTGGTGAATTTAATCTCGCTGACGTGTAGACATTCCCTTATCCAGACGCTGAT CGCCCATCATCGCGGTTCTTTAGATCTCTCGGTCCGCCCTGATGGCGGCACCTTGCTG ACGTTACGCCTGCCGGTACAGCAGGTTATCACCGGAGGCTTAAAATGA
35	CTGATCCTTCAACTCAGCAAAAGTTCGATTTATTCAACAAAGCCACGTTGTGTCTCAAA ATCTCTGATGTTACATTGCACAAGATAAAAATATATCATCATGAACAATAAAACTGTCTG CTTACATAAACAGTAATACAAGGGGTGTTATGAGCCATATTCAACGGGAAACGTCTTGC TCCAGGCCGCGATTAAATTCCAACATGGATGCTGATTTATATGGGTATAAATGGGCTC GCGATAATGTCGGGCAATCAGGTGCGACAATCTATCGATTGTATGGGAAGCCCGATGC GCCAGAGTTGTTTCTGAAACATGGCAAAGGTAGCGTTGCCAATGATGTTACAGATGAG ATGGTCAGACTAAACTGGCTGACGGAATTTATGCCTCTTCCGACCATCAAGCATTTTAT CCGTACTCCTGATGATGCATGGTTACTCACCACTGCGATCCCCGGGAAAACAGCATTC CAGGTATTAGAAGAATATCCTGATTCAGGTGAAAATATTGTTGATGCGCTGGCAGTGTT CCTGCGCCGGTTGCATTCGATTCCTGTTTGTAATTGTCCTTTTAACAGCGATCGCGTAT TTCGTCTCGCTCAGGCGCAATCACGAATGAATAACGGTTTGGTTGATGCGAGTGATTT TGATGACGAGCGTAATGGCTGGCCTGTTGAACAAGTCTGGAAAGAAATGCATAAGCTT TTGCCATTCTCACCGGATTCAGTCGTCACTCATGGTGATTTCTCACTTGATAACCTTATT TTTGACGAGGGGAAATTAATAGGTTGTATTGATGTTGGACGAGTCGGAATCGCAGACC GATACCAGGATCTTGCCATCCTATGGAACTGCCTCGGTGAGTTTTCTCCTTCATTACAG AAACGGCTTTTTCAAAAATATGGTATTGATAATCCTGATATGAATAAATTGCAGTTTCAT TTGATGCTCGATGAGTTTTTCTAATAAGCCTTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCA CTGACCGGAGGTTCAAAATGA
36	ATGAAGATAGCAACAATGAAAACAGGTCTGGGAGCGTTGGCTCTTCTTCCCTGATCCT TCAACTCAGCAAAAGTTCGATTTATTCAACAAAGCCACGTTGTGTCTCAAAATCTCTGA TGTTACATTGCACAAGATAAAAATATATCATCATGAACAATAAAACTGTCTGCTTACATA

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
	AACAGTAATACAAGGGGTGTTATGAGCCATATTCAACGGGAAACGTCTTGCTCCCGTC CGCGCTTAAACTCCAACATGGACGCTGATTTATATGGGTATAAATGGGCTCGCGATAA TGTCGGGCAATCAGGTGCGACAATCTATCGCTTGTATGGGAAGCCCGATGCGCCAGA GTTGTTTCTGAAACATGGCAAAGGTAGCGTTGCCAATGATGTTACAGATGAGATGGTC CGTCTCAACTGGCTGACGGAGTTTATGCCTCTCCCGACCATCAAGCATTTTATCCGTA CTCCTGATGATGCGTGGTTACTCACCACCGCGATTCCTGGGAAAACAGCCTTCCAGGT ATTAGAAGAATATCCTGATTCAGGTGAAAATATTGTTGATGCGCTGGCCGTGTTCCTGC GCCGGTTACATTCGATTCCTGTTTGTAATTGTCCTTTTAACAGCGATCGTGTATTTCGT CTTGCTCAGGCGCAATCACGCATGAATAACGGTTTGGTTGATGCGAGTGATTTTGATG ACGAGCGTAATGGCTGGCCTGTTGAACAAGTCTGGAAAGAAATGCACAAGCTCTTGCC ATTCTCACCGGATTCAGTCGTCACTCATGGTGATTTCTCACTTGATAACCTTATTTTTGA CGAGGGGAAATTAATAGGTTGTATTGATGTTGGACGGGTCGGAATCGCAGACCGTTAC CAGGACCTTGCCATTCTTTGGAACTGCCTCGGTGAGTTTTCTCCTTCATTACAGAAACG GCTTTTTCAAAAATATGGTATTGATAATCCTGATATGAATAAATTGCAGTTTCATTTGAT GCTCGATGAGTTTTTCTAATAAGCCTGTGAAGGGCTGGACGTAAACAGCCACGGCGAA AACGCCTACAACGCCTGA
37	ATGACCCTGAATATGATGCTCGATAACGCCGTACCCGAGGCGATTGCCGGCTGATCCT TCAACTCAGCAAAAGTTCGATTTATTCAACAAAGCCACGTTGTGTCTCAAAATCTCTGA TGTTACATTGCACAAGATAAAAATATATCATCATGAACAATAAAACTGTCTGCTTACATA AACAGTAATACAAGGGGTGTTATGAGCCATATTCAACGGGAAACGTCTTGCTCCCGTC CGCGCTTAAACTCCAACATGGACGCTGATTTATATGGGTATAAATGGGCTCGCGATAA TGTCGGGCAATCAGGTGCGACAATCTATCGCTTGTATGGGAAGCCCGATGCGCCAGA GTTGTTTCTGAAACATGGCAAAGGTAGCGTTGCCAATGATGTTACAGATGAGATGGTC CGTCTCAACTGGCTGACGGAGTTTATGCCTCTCCCGACCATCAAGCATTTTATCCGTA CTCCTGATGATGCGTGGTTACTCACCACCGCGATTCCTGGGAAAACAGCCTTCCAGGT ATTAGAAGAATATCCTGATTCAGGTGAAAATATTGTTGATGCGCTGGCCGTGTTCCTGC GCCGGTTACATTCGATTCCTGTTTGTAATTGTCCTTTTAACAGCGATCGTGTATTTCGT CTTGCTCAGGCGCAATCACGCATGAATAACGGTTTGGTTGATGCGAGTGATTTTGATG ACGAGCGTAATGGCTGGCCTGTTGAACAAGTCTGGAAAGAAATGCACAAGCTCTTGCC ATTCTCACCGGATTCAGTCGTCACTCATGGTGATTTCTCACTTGATAACCTTATTTTTGA CGAGGGGAAATTAATAGGTTGTATTGATGTTGGACGGGTCGGAATCGCAGACCGTTAC CAGGACCTTGCCATTCTTTGGAACTGCCTCGGTGAGTTTTCTCCTTCATTACAGAAACG GCTTTTTCAAAAATATGGTATTGATAATCCTGATATGAATAAATTGCAGTTTCATTTGAT GCTCGATGAGTTTTTCTAATAAGCCTTGGTTCTGCGTTTCCCGCTCTTTAATACCCTGA CCGGAGGTGAGCAATGA
38	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCGGACATCATCGCGACAAACAATATTAAT ACCGGCAACCACACCGGCAATTTACGAGACTGCGCAGGCATCCTTTCTCCCGTCAATT TCTGTCAAATAAAGTAAAAGAGGCAGTCTACTTGAATTACCCCCGGCTGGTTGAGCGT TTGTTGAAAAAAAGTAACTGAAAAATCCGTAGAATAGCGCCACTCTGATGGTTAATTAA CCTATTCAATTAAGAATTATCTGGATGAATGTGCCATTAAATGCGCAGCATAATGGTGC GTTGTGCGGGAAAACTGCTTTTTTTTGAAAGGGTTGGTCAGTAGCGGAAACAACTCAC TTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTG ACCGGAGGTTCAAAATGA
39	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCTCACCACGGCGATAACCATAGGTTTTCG GCGTGGCCACATCCATGGTGAATCCCACTTTTTCCAGCACGCGCGCCACTTCATCGG GTCTTAAATACATAGATTTTCCTCGTCATCTTTCCAAAGCCTCGCCACCTTACATGACT GAGCATGGACCGTGACTCAGAAAATTCCACAAACGAACCTGAAAGGCGTGATTGCCGT CTGGCCTTAAAAATTATGGTCTAAACTAAAATTTACATCGAAAACGAGGGAGGATCCTA TGTTTAACAAACCGAATCGCCGTGACGTAGATGAAGGTGTTGAGGATATTAACCACGA TGTTAACCAGCTCGAACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGA TTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGA
40	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCTGACGAGGCAGGTTACATCACTGGTGAA ACCCTGCACGTCAATGGCGGAATGTATATGGTTTAACCACGATGAAAATTATTTGCGTT ATTAGGGCGAAAGGCCTCAAAATAGCGTAAAATCGTGGTAAGAACTGCCGGGATTTAG TTGCAAATTTTTCAACATTTTATACACTACGAAAACCATCGCGAAAGCGAGTTTTGATAG GAAATTTAAGAGTATGAGCACTATCGAAGAACGCGTTAAGAAAATTATCGGCGAACAG

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
	CTGGGCGTTAAGCAGGAAGAAGTTACCAACAATGCTTCCTTCGTTGAAGACCTGGGCG CTGATTCTCTTGACACCGAACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCT ACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGA
41	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCCGTCCTGTAATAATAACCGGACAATTCG GACTGATTAAAAAAGCGCCCTTGTGGCGCTTTTTTTATATTCCCGCCTCCATTTAAAATA AAAAATCCAATCGGATTTCACTATTTAAACTGGCCATTATCTAAGATGAATCCGATGGA AGCTCGCTGTTTTAACACGCGTTTTTTAACCTTTTATTGAAAGTCGGTGCTTCTTTGAGC GAACGATCAAATTTAAGTGGATTCCCATCAAAAAAATATTCTCAACCTAAAAAAGTTTGT GTAATACTTGTAACGCTACATGGAGATTAACTCAATCTAGAGGGTATTAATAATGAATC GTACTAAACTGGTACTGGGCGCAACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTG ACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGA
42	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCATATTGACACCATGACGCGCGTAATGCT GATTGGTTCTGTGACGCTGGTAATGATTGTCGAAATTCTGAACAGTGCCATCGAAGCC GTAGTAGACCGTATTGGTGCAGAATTCCATGAACTTTCCGGGCGGGCGAAGGATATG GGGTCGGCGGCGGTGCTGATGTCCATCCTGCTGGCGATGTTTACCTGGATCGCATTA CTCTGGTCACATTTTCGATAACGCTTCCAGAATTCGATAACGCCCTGGTTTTTTGCTTA AATTTGGTTCCAAAATCGCCTTTAGCTGTATATACTCACAGCATAACTGTATATACACCC AGGGGGCGGGATGAAAGCATTAACGGCCAGGAACTCACTTCACACCCCGAAGGGGG AAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGA
43	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCATCATATTGCGCTCCCTGGTTATCATTTG TTACTAAATGAAATGTTATAATATAACAATTATAAATACCACATCGCTTTCAATTCACCAG CCAAATGAGAGGAGCGCCGTCTGACATAGCCAGCGCTATAAAACATAGCATTATCTAT ATGTTTATGATTAATAACTGATTTTTGCGTTTTGGATTTGGCTGTGGCATCCTTGCCGCT CTTTTCGCAGCGTCTGCGTTTTTGCCCTCCGGTCAGGGCATTTAAGGGTCAGCAATGA GTTTTTACGCAATTACGATTCTTGCCTTCGGCATGTCGATGGATGCTTTAACTCACTTC ACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACC GGAGGTTCAAAATGA
44	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCCGCGTCAGGTTGAACGTAAAAAAGTCGG TCTGCGCAAAGCACGTCGTCGTCCGCAGTTCTCCAAACGTTAATTGGTTTCTGCTTCG GCAGAACGATTGGCGAAAAAACCCGGTGCGAACCGGGTTTTTTTATGGATAAAGATCG TGTTATCCACAGCAATCCATTGATTATCTCTTCTTTTTCAGCATTTCCAGAATCCCCTCA CCACAAAGCCCGCAAAATCTGGTAAACTATCATCCAATTTTCTGCCCAAATGGCTGGG ATTGTTCATTTTTTGTTTGCCTTACAACGAGAGTGACAGTACGCGCGGGTAGTTAACTC AACATCTGACCGGTCGATAACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCT ACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGA
45	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCCCTGTATGAAGATGGCGTGCGCAAAGAT CGCCTGGATAACAGCGATATGATTAGCCAGCTTGAAGCCCGCATTCGCGCGAAAGCG TCAATGCTGGACGAAGCGCGTCGTATCGATGTGCAACAGGTAGAAAAATAAGGTTGCT GGGAAGCGGCAGGCTTCCCGTGTATGATGAACCCGCCCGGCGCGACCCGTTGTTCGT CGCGGCCCCGAGGGTTCATTTTTTGTATTAATAAAGAGAATAAACGTGGCAAAAAATAT TCAAGCCATTCGCGGCATGAACGATTATCTGCCTGGCGAACTCACTTCACACCCCGAA GGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAA AATGA
46	ATGAAAAAGATTGATGCGATTATTAAACCTTTCAAACTGGATGACGTGCGCTGATCCTT CAACTCAGCAAAAGTTCGATTTATTCAACAAAGCCACGTTGTGTCTCAAAATCTCTGAT GTTACATTGCACAAGATAAAAATATATCATCATGAACAATAAAACTGTCTGCTTACATAA ACAGTAATACAAGGGGTGTTATGAGCCATATTCAACGGGAAACGTCTTGCTCCCGTCC GCGCTTAAACTCCAACATGGACGCTGATTTATATGGGTATAAATGGGCTCGCGATAAT GTCGGGCAATCAGGTGCGACAATCTATCGCTTGTATGGGAAGCCCGATGCGCCAGAG TTGTTTCTGAAACATGGCAAAGGTAGCGTTGCCAATGATGTTACAGATGAGATGGTCC GTCTCAACTGGCTGACGGAGTTTATGCCTCTCCCGACCATCAAGCATTTTATCCGTACT CCTGATGATGCGTGGTTACTCACCACCGCGATTCCTGGGAAAACAGCCTTCCAGGTAT TAGAAGAATATCCTGATTCAGGTGAAAATATTGTTGATGCGCTGGCCGTGTTCCTGCG CCGGTTACATTCGATTCCTGTTTGTAATTGTCCTTTTAACAGCGATCGTGTATTTCGTCT TGCTCAGGCGCAATCACGCATGAATAACGGTTTGGTTGATGCGAGTGATTTTGATGAC GAGCGTAATGGCTGGCCTGTTGAACAAGTCTGGAAAGAAATGCACAAGCTCTTGCCAT

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
	TCTCACCGGATTCAGTCGTCACTCATGGTGATTTCTCACTTGATAACCTTATTTTTGAC GAGGGGAAATTAATAGGTTGTATTGATGTTGGACGGGTCGGAATCGCAGACCGTTACC AGGACCTTGCCATTCTTTGGAACTGCCTCGGTGAGTTTTCTCCTTCATTACAGAAACGG CTTTTTCAAAAATATGGTATTGATAATCCTGATATGAATAAATTGCAGTTTCATTTGATG CTCGATGAGTTTTTCTAATAAGCCTCGCGCGTGATTCGTATCCGCACCGGCGAAGAAG ACGACGCGGCGATTTAA
47	ATGACCATGAACCTGATGACGGATGTCGTCTCAGCCACCGGGATCGCCGGGTTGCTT TCACGACAACACCCGACGCTGTTTTTTACACTAATTGAACAGGCCCCCGTGGCGATCA CGCTGACGGATACCGCTGCCCGCATTGTCTATGCCAACCCGGGCGTGTTGAGTCATC CTGACTAGCTGAGATGAGGGCTCGCCTGATCCTTCAACTCAGCAAAAGTTCGATTTATT CAACAAAGCCACGTTGTGTCTCAAAATCTCTGATGTTACATTGCACAAGATAAAAATAT ATCATCATGAACAATAAAACTGTCTGCTTACATAAACAGTAATACAAGGGGTGTTATGA GCCATATTCAACGGGAAACGTCTTGCTCCAGGCCGCGATTAAATTCCAACATGGATGC TGATTTATATGGGTATAAATGGGCTCGCGATAATGTCGGGCAATCAGGTGCGACAATC TATCGATTGTATGGGAAGCCCGATGCGCCAGAGTTGTTTCTGAAACATGGCAAAGGTA GCGTTGCCAATGATGTTACAGATGAGATGGTCAGACTAAACTGGCTGACGGAATTTAT GCCTCTTCCGACCATCAAGCATTTTATCCGTACTCCTGATGATGCATGGTTACTCACCA CTGCGATCCCCGGGAAAACAGCATTCCAGGTATTAGAAGAATATCCTGATTCAGGTGA AAATATTGTTGATGCGCTGGCAGTGTTCCTGCGCCGGTTGCATTCGATTCCTGTTTGTA ATTGTCCTTTTAACAGCGATCGCGTATTTCGTCTCGCTCAGGCGCAATCACGAATGAAT AACGGTTTGGTTGATGCGAGTGATTTTGATGACGAGCGTAATGGCTGGCCTGTTGAAC AAGTCTGGAAAGAAATGCATAAGCTTTTGCCATTCTCACCGGATTCAGTCGTCACTCAT GGTGATTTCTCACTTGATAACCTTATTTTTGACGAGGGGAAATTAATAGGTTGTATTGAT GTTGGACGAGTCGGAATCGCAGACCGATACCAGGATCTTGCCATCCTATGGAACTGC CTCGGTGAGTTTTCTCCTTCATTACAGAAACGGCTTTTTCAAAAATATGGTATTGATAAT CCTGATATGAATAAATTGCAGTTTCATTTGATGCTCGATGAGTTTTTCTAATAAGCCTGA CCGGTGGTGAATTTAATCTCGCTGACGTGTAGACATTCATCGATCTGCATCCACGGTC CGGCGGCGGTACCTGCCTGACGCTACGTTTACCGCTCTTTTATGAACTGACCGGAGG CCCAAGATGA
48	ATGAGCATCACGGCGTTATCAGCATCATTTCCTGAGGGGAATATCGCCAGCCGCTTGT CGCTGCAACATCCTTCACTGTTTTATACCGTGGTTGAACAATCTTCGGTGGCGAGCGT GTTGAGTCATCCTGACTAGCTGAGATGAGGGCTCGCCCCCTCGTCCCGACACTTCCA GATCGCCATAGCGCACAGCGCCTCGAGCGGTGGTAACGGCGCAGTGGCGGTTTTCAT GGCTTGTTATGACTGTTTTTTTGGGGTACAGTCTATGCCTCGGGCATCCAAGCAGCAA GCGCGTTACGCCGTGGGTCGATGTTTGATGTTATGGAGCAGCAACGATGTTACGCAG CAGGGCAGTCGCCCTAAAACAAAGTTAAACATCATGAGGGAAGCGGTGATCGCCGAA GTATCGACTCAACTATCAGAGGTAGTTGGCGTCATCGAGCGCCATCTCGAACCGACGT TGCTGGCCGTACATTTGTACGGCTCCGCAGTGGATGGCGGCCTGAAGCCACACAGTG ATATTGATTTGCTGGTTACGGTGACCGTAAGGCTTGATGAAACAACGCGGCGAGCTTT GATCAACGACCTTTTGGAAACTTCGGCTTCCCCTGGAGAGAGCGAGATTCTCCGCGCT GTAGAAGTCACCATTGTTGTGCACGACGACATCATTCCGTGGCGTTATCCAGCTAAGC GCGAACTGCAATTTGGAGAATGGCAGCGCAATGACATTCTTGCAGGTATCTTCGAGCC AGCCACGATCGACATTGATCTGGCTATCTTGCTGACAAAAGCAAGAGAACATAGCGTT GCCTTGGTAGGTCCAGCGGCGGAGGAACTCTTTGATCCGGTTCCTGAACAGGATCTAT TTGAGGCGCTAAATGAAACCTTAACGCTATGGAACTCGCCGCCCGACTGGGCTGGCG ATGAGCGAAATGTAGTGCTTACGTTGTCCCGCATTTGGTACAGCGCAGTAACCGGCAA AATCGCGCCGAAGGATGTCGCTGCCGACTGGGCAATGGAGCGCCTGCCGGCCCAGT ATCAGCCCGTCATACTTGAAGCTAGACAGGCTTATCTTGGACAAGAAGAAGATCGCTT GGCCTCGCGCGCAGATCAGTTGGAAGAATTTGTCCACTACGTGAAAGGCGAGATCAC CAAGGTAGTCGGCAAATAATGTCTAACAATTCGTTCAAGCCGACGCCGCTTCGCGGCG CGGCTTAACTCAAGCGTTAGATGCACTAAGCACATAATTGCTCACAGCCAAACTATCAG GTCAAGTCTGCTTTTATTATTTTTAAGCGTGCATAATAAGCCCTACACAAATGGTACCC GACCGGTGGTGAATTTAATCTCGCTGACGTGTAGACATTCCCTTATCCAGACGCTGAT CGCCCATCATCGCGGTTCTTTAGATCTCTCGGTCCGCCCTGATGGCGGCACCTTGCTG ACGTTACGCCTGCCGGTACAGCAGGTTATCACCGGAGGCTTAAAATGA
49	CTGATCCTTCAACTCAGCAAAAGTTCGATTTATTCAACAAAGCCACGTTGTGTCTCAAA

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
	ATCTCTGATGTTACATTGCACAAGATAAAAATATATCATCATGAACAATAAAACTGTCTG CTTACATAAACAGTAATACAAGGGGTGTTATGAGCCATATTCAACGGGAAACGTCTTGC TCCAGGCCGCGATTAAATTCCAACATGGATGCTGATTTATATGGGTATAAATGGGCTC GCGATAATGTCGGGCAATCAGGTGCGACAATCTATCGATTGTATGGGAAGCCCGATGC GCCAGAGTTGTTTCTGAAACATGGCAAAGGTAGCGTTGCCAATGATGTTACAGATGAG ATGGTCAGACTAAACTGGCTGACGGAATTTATGCCTCTTCCGACCATCAAGCATTTTAT CCGTACTCCTGATGATGCATGGTTACTCACCACTGCGATCCCCGGGAAAACAGCATTC CAGGTATTAGAAGAATATCCTGATTCAGGTGAAAATATTGTTGATGCGCTGGCAGTGTT CCTGCGCCGGTTGCATTCGATTCCTGTTTGTAATTGTCCTTTTAACAGCGATCGCGTAT TTCGTCTCGCTCAGGCGCAATCACGAATGAATAACGGTTTGGTTGATGCGAGTGATTT TGATGACGAGCGTAATGGCTGGCCTGTTGAACAAGTCTGGAAAGAAATGCATAAGCTT TTGCCATTCTCACCGGATTCAGTCGTCACTCATGGTGATTTCTCACTTGATAACCTTATT TTTGACGAGGGGAAATTAATAGGTTGTATTGATGTTGGACGAGTCGGAATCGCAGACC GATACCAGGATCTTGCCATCCTATGGAACTGCCTCGGTGAGTTTTCTCCTTCATTACAG AAACGGCTTTTTCAAAAATATGGTATTGATAATCCTGATATGAATAAATTGCAGTTTCAT TTGATGCTCGATGAGTTTTTCTAATAAGCCTTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCA CTGACCGGAGGTTCAAAATGA
50	ATGACCCTGAATATGATGCTCGATAACGCCGTACCCGAGGCGATTGCCGGCTGATCCT TCAACTCAGCAAAAGTTCGATTTATTCAACAAAGCCACGTTGTGTCTCAAAATCTCTGA TGTTACATTGCACAAGATAAAAATATATCATCATGAACAATAAAACTGTCTGCTTACATA AACAGTAATACAAGGGGTGTTATGAGCCATATTCAACGGGAAACGTCTTGCTCCCGTC CGCGCTTAAACTCCAACATGGACGCTGATTTATATGGGTATAAATGGGCTCGCGATAA TGTCGGGCAATCAGGTGCGACAATCTATCGCTTGTATGGGAAGCCCGATGCGCCAGA GTTGTTTCTGAAACATGGCAAAGGTAGCGTTGCCAATGATGTTACAGATGAGATGGTC CGTCTCAACTGGCTGACGGAGTTTATGCCTCTCCCGACCATCAAGCATTTTATCCGTA CTCCTGATGATGCGTGGTTACTCACCACCGCGATTCCTGGGAAAACAGCCTTCCAGGT ATTAGAAGAATATCCTGATTCAGGTGAAAATATTGTTGATGCGCTGGCCGTGTTCCTGC GCCGGTTACATTCGATTCCTGTTTGTAATTGTCCTTTTAACAGCGATCGTGTATTTCGT CTTGCTCAGGCGCAATCACGCATGAATAACGGTTTGGTTGATGCGAGTGATTTTGATG ACGAGCGTAATGGCTGGCCTGTTGAACAAGTCTGGAAAGAAATGCACAAGCTCTTGCC ATTCTCACCGGATTCAGTCGTCACTCATGGTGATTTCTCACTTGATAACCTTATTTTTGA CGAGGGGAAATTAATAGGTTGTATTGATGTTGGACGGGTCGGAATCGCAGACCGTTAC CAGGACCTTGCCATTCTTTGGAACTGCCTCGGTGAGTTTTCTCCTTCATTACAGAAACG GCTTTTTCAAAAATATGGTATTGATAATCCTGATATGAATAAATTGCAGTTTCATTTGAT GCTCGATGAGTTTTTCTAATAAGCCTTGGTTCTGCGTTTCCCGCTCTTTAATACCCTGA CCGGAGGTGAGCAATGA
51	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCCGTCCTGTAATAATAACCGGACAATTCG GACTGATTAAAAAAGCGCCCTTGTGGCGCTTTTTTTATATTCCCGCCTCCATTTAAAATA AAAAATCCAATCGGATTTCACTATTTAAACTGGCCATTATCTAAGATGAATCCGATGGA AGCTCGCTGTTTTAACACGCGTTTTTTAACCTTTTATTGAAAGTCGGTGCTTCTTTGAGC GAACGATCAAATTTAAGTGGATTCCCATCAAAAAAATATTCTCAACCTAAAAAAGTTTGT GTAATACTTGTAACGCTACATGGAGATTAACTCAATCTAGAGGGTATTAATAATGAATC GTACTAAACTGGTACTGGGCGCAACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTG ACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGA
52	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCGGACATCATCGCGACAAACAATATTAAT ACCGGCAACCACACCGGCAATTTACGAGACTGCGCAGGCATCCTTTCTCCCGTCAATT TCTGTCAAATAAAGTAAAAGAGGCAGTCTACTTGAATTACCCCCGGCTGGTTGAGCGT TTGTTGAAAAAAAGTAACTGAAAAATCCGTAGAATAGCGCCACTCTGATGGTTAATTAA CCTATTCAATTAAGAATTATCTGGATGAATGTGCCATTAAATGCGCAGCATAATGGTGC GTTGTGCGGGAAAACTGCTTTTTTTTGAAAGGGTTGGTCAGTAGCGGAAACAACTCAC TTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTG ACCGGAGGTTCAAAATGA
53	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCTGACGAGGCAGGTTACATCACTGGTGAA ACCCTGCACGTCAATGGCGGAATGTATATGGTTTAACCACGATGAAAATTATTTGCGTT ATTAGGGCGAAAGGCCTCAAAATAGCGTAAAATCGTGGTAAGAACTGCCGGGATTTAG TTGCAAATTTTTCAACATTTTATACACTACGAAAACCATCGCGAAAGCGAGTTTTGATAG

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
	GAAATTTAAGAGTATGAGCACTATCGAAGAACGCGTTAAGAAAATTATCGGCGAACAG CTGGGCGTTAAGCAGGAAGAAGTTACCAACAATGCTTCCTTCGTTGAAGACCTGGGCG CTGATTCTCTTGACACCGAACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCT ACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGA
54	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCGGACATCATCGCGACAAACAATATTAAT ACCGGCAACCACACCGGCAATTTACGAGACTGCGCAGGCATCCTTTCTCCCGTCAATT TCTGTCAAATAAAGTAAAAGAGGCAGTCTACTTGAATTACCCCCGGCTGGTTGAGCGT TTGTTGAAAAAAAGTAACTGAAAAATCCGTAGAATAGCGCCACTCTGATGGTTAATTAA CCTATTCAATTAAGAATTATCTGGATGAATGTGCCATTAAATGCGCAGCATAATGGTGC GTTGTGCGGGAAAACTGCTTTTTTTTGAAAGGGTTGGTCAGTAGCGGAAACAACTCAC TTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTG ACCGGAGGTTCAAAATGA
55	ATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGCCGTCCTGTAATAATAACCGGACAATTCG GACTGATTAAAAAAGCGCCCTTGTGGCGCTTTTTTTATATTCCCGCCTCCATTTAAAATA AAAAATCCAATCGGATTTCACTATTTAAACTGGCCATTATCTAAGATGAATCCGATGGA AGCTCGCTGTTTTAACACGCGTTTTTTAACCTTTTATTGAAAGTCGGTGCTTCTTTGAGC GAACGATCAAATTTAAGTGGATTCCCATCAAAAAAATATTCTCAACCTAAAAAAGTTTGT GTAATACTTGTAACGCTACATGGAGATTAACTCAATCTAGAGGGTATTAATAATGAATC GTACTAAACTGGTACTGGGCGCAACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTG ACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGA
56	ATGAGCATCACGGCGTTATCAGCATCATTTCCTGAGGGGAATATCGCCAGCCGCTTGT CGCTGCAACATCCTTCACTGTTTTATACCGTGGTTGAACAATCTTCGGTGGCGAGCGT GTTGAGTCATCCTGACTAGCTGAGATGAGGGCTCGCCCCCTCGTCCCGACACTTCCA GATCGCCATAGCGCACAGCGCCTCGAGCGGTGGTAACGGCGCAGTGGCGGTTTTCAT GGCTTGTTATGACTGTTTTTTTGGGGTACAGTCTATGCCTCGGGCATCCAAGCAGCAA GCGCGTTACGCCGTGGGTCGATGTTTGATGTTATGGAGCAGCAACGATGTTACGCAG CAGGGCAGTCGCCCTAAAACAAAGTTAAACATCATGAGGGAAGCGGTGATCGCCGAA GTATCGACTCAACTATCAGAGGTAGTTGGCGTCATCGAGCGCCATCTCGAACCGACGT TGCTGGCCGTACATTTGTACGGCTCCGCAGTGGATGGCGGCCTGAAGCCACACAGTG ATATTGATTTGCTGGTTACGGTGACCGTAAGGCTTGATGAAACAACGCGGCGAGCTTT GATCAACGACCTTTTGGAAACTTCGGCTTCCCCTGGAGAGAGCGAGATTCTCCGCGCT GTAGAAGTCACCATTGTTGTGCACGACGACATCATTCCGTGGCGTTATCCAGCTAAGC GCGAACTGCAATTTGGAGAATGGCAGCGCAATGACATTCTTGCAGGTATCTTCGAGCC AGCCACGATCGACATTGATCTGGCTATCTTGCTGACAAAAGCAAGAGAACATAGCGTT GCCTTGGTAGGTCCAGCGGCGGAGGAACTCTTTGATCCGGTTCCTGAACAGGATCTAT TTGAGGCGCTAAATGAAACCTTAACGCTATGGAACTCGCCGCCCGACTGGGCTGGCG ATGAGCGAAATGTAGTGCTTACGTTGTCCCGCATTTGGTACAGCGCAGTAACCGGCAA AATCGCGCCGAAGGATGTCGCTGCCGACTGGGCAATGGAGCGCCTGCCGGCCCAGT ATCAGCCCGTCATACTTGAAGCTAGACAGGCTTATCTTGGACAAGAAGAAGATCGCTT GGCCTCGCGCGCAGATCAGTTGGAAGAATTTGTCCACTACGTGAAAGGCGAGATCAC CAAGGTAGTCGGCAAATAATGTCTAACAATTCGTTCAAGCCGACGCCGCTTCGCGGCG CGGCTTAACTCAAGCGTTAGATGCACTAAGCACATAATTGCTCACAGCCAAACTATCAG GTCAAGTCTGCTTTTATTATTTTTAAGCGTGCATAATAAGCCCTACACAAATGGTACCC GACCGGTGGTGAATTTAATCTCGCTGACGTGTAGACATTCCCTTATCCAGACGCTGAT CGCCCATCATCGCGGTTCTTTAGATCTCTCGGTCCGCCCTGATGGCGGCACCTTGCTG ACGTTACGCCTGCCGGTACAGCAGGTTATCACCGGAGGCTTAAAATGA
57	ATGAGCATCACGGCGTTATCAGCATCATTTCCTGAGGGGAATATCGCCAGCCGCTTGT CGCTGCAACATCCTTCACTGTTTTATACCGTGGTTGAACAATCTTCGGTGGCGAGCGT GTTGAGTCATCCTGACTAGCTGAGATGAGGGCTCGCCCCCTCGTCCCGACACTTCCA GATCGCCATAGCGCACAGCGCCTCGAGCGGTGGTAACGGCGCAGTGGCGGTTTTCAT GGCTTGTTATGACTGTTTTTTTGGGGTACAGTCTATGCCTCGGGCATCCAAGCAGCAA GCGCGTTACGCCGTGGGTCGATGTTTGATGTTATGGAGCAGCAACGATGTTACGCAG CAGGGCAGTCGCCCTAAAACAAAGTTAAACATCATGAGGGAAGCGGTGATCGCCGAA GTATCGACTCAACTATCAGAGGTAGTTGGCGTCATCGAGCGCCATCTCGAACCGACGT TGCTGGCCGTACATTTGTACGGCTCCGCAGTGGATGGCGGCCTGAAGCCACACAGTG ATATTGATTTGCTGGTTACGGTGACCGTAAGGCTTGATGAAACAACGCGGCGAGCTTT

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
	GATCAACGACCTTTTGGAAACTTCGGCTTCCCCTGGAGAGAGCGAGATTCTCCGCGCT GTAGAAGTCACCATTGTTGTGCACGACGACATCATTCCGTGGCGTTATCCAGCTAAGC GCGAACTGCAATTTGGAGAATGGCAGCGCAATGACATTCTTGCAGGTATCTTCGAGCC AGCCACGATCGACATTGATCTGGCTATCTTGCTGACAAAAGCAAGAGAACATAGCGTT GCCTTGGTAGGTCCAGCGGCGGAGGAACTCTTTGATCCGGTTCCTGAACAGGATCTAT TTGAGGCGCTAAATGAAACCTTAACGCTATGGAACTCGCCGCCCGACTGGGCTGGCG ATGAGCGAAATGTAGTGCTTACGTTGTCCCGCATTTGGTACAGCGCAGTAACCGGCAA AATCGCGCCGAAGGATGTCGCTGCCGACTGGGCAATGGAGCGCCTGCCGGCCCAGT ATCAGCCCGTCATACTTGAAGCTAGACAGGCTTATCTTGGACAAGAAGAAGATCGCTT GGCCTCGCGCGCAGATCAGTTGGAAGAATTTGTCCACTACGTGAAAGGCGAGATCAC CAAGGTAGTCGGCAAATAATGTCTAACAATTCGTTCAAGCCGACGCCGCTTCGCGGCG CGGCTTAACTCAAGCGTTAGATGCACTAAGCACATAATTGCTCACAGCCAAACTATCAG GTCAAGTCTGCTTTTATTATTTTTAAGCGTGCATAATAAGCCCTACACAAATGGTACCC GACCGGTGGTGAATTTAATCTCGCTGACGTGTAGACATTCCCTTATCCAGACGCTGAT CGCCCATCATCGCGGTTCTTTAGATCTCTCGGTCCGCCCTGATGGCGGCACCTTGCTG ACGTTACGCCTGCCGGTACAGCAGGTTATCACCGGAGGCTTAAAATGA
58	CTGATCCTTCAACTCAGCAAAAGTTCGATTTATTCAACAAAGCCACGTTGTGTCTCAAA ATCTCTGATGTTACATTGCACAAGATAAAAATATATCATCATGAACAATAAAACTGTCTG CTTACATAAACAGTAATACAAGGGGTGTTATGAGCCATATTCAACGGGAAACGTCTTGC TCCAGGCCGCGATTAAATTCCAACATGGATGCTGATTTATATGGGTATAAATGGGCTC GCGATAATGTCGGGCAATCAGGTGCGACAATCTATCGATTGTATGGGAAGCCCGATGC GCCAGAGTTGTTTCTGAAACATGGCAAAGGTAGCGTTGCCAATGATGTTACAGATGAG ATGGTCAGACTAAACTGGCTGACGGAATTTATGCCTCTTCCGACCATCAAGCATTTTAT CCGTACTCCTGATGATGCATGGTTACTCACCACTGCGATCCCCGGGAAAACAGCATTC CAGGTATTAGAAGAATATCCTGATTCAGGTGAAAATATTGTTGATGCGCTGGCAGTGTT CCTGCGCCGGTTGCATTCGATTCCTGTTTGTAATTGTCCTTTTAACAGCGATCGCGTAT TTCGTCTCGCTCAGGCGCAATCACGAATGAATAACGGTTTGGTTGATGCGAGTGATTT TGATGACGAGCGTAATGGCTGGCCTGTTGAACAAGTCTGGAAAGAAATGCATAAGCTT TTGCCATTCTCACCGGATTCAGTCGTCACTCATGGTGATTTCTCACTTGATAACCTTATT TTTGACGAGGGGAAATTAATAGGTTGTATTGATGTTGGACGAGTCGGAATCGCAGACC GATACCAGGATCTTGCCATCCTATGGAACTGCCTCGGTGAGTTTTCTCCTTCATTACAG AAACGGCTTTTTCAAAAATATGGTATTGATAATCCTGATATGAATAAATTGCAGTTTCAT TTGATGCTCGATGAGTTTTTCTAATAAGCCTTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCA CTGACCGGAGGTTCAAAATGA
59	ATGAGCATCACGGCGTTATCAGCATCATTTCCTGAGGGGAATATCGCCAGCCGCTTGT CGCTGCAACATCCTTCACTGTTTTATACCGTGGTTGAACAATCTTCGGTGGCGAGCGT GTTGAGTCATCCTGACTAGCTGAGATGAGGGCTCGCCCCCTCGTCCCGACACTTCCA GATCGCCATAGCGCACAGCGCCTCGAGCGGTGGTAACGGCGCAGTGGCGGTTTTCAT GGCTTGTTATGACTGTTTTTTTGGGGTACAGTCTATGCCTCGGGCATCCAAGCAGCAA GCGCGTTACGCCGTGGGTCGATGTTTGATGTTATGGAGCAGCAACGATGTTACGCAG CAGGGCAGTCGCCCTAAAACAAAGTTAAACATCATGAGGGAAGCGGTGATCGCCGAA GTATCGACTCAACTATCAGAGGTAGTTGGCGTCATCGAGCGCCATCTCGAACCGACGT TGCTGGCCGTACATTTGTACGGCTCCGCAGTGGATGGCGGCCTGAAGCCACACAGTG ATATTGATTTGCTGGTTACGGTGACCGTAAGGCTTGATGAAACAACGCGGCGAGCTTT GATCAACGACCTTTTGGAAACTTCGGCTTCCCCTGGAGAGAGCGAGATTCTCCGCGCT GTAGAAGTCACCATTGTTGTGCACGACGACATCATTCCGTGGCGTTATCCAGCTAAGC GCGAACTGCAATTTGGAGAATGGCAGCGCAATGACATTCTTGCAGGTATCTTCGAGCC AGCCACGATCGACATTGATCTGGCTATCTTGCTGACAAAAGCAAGAGAACATAGCGTT GCCTTGGTAGGTCCAGCGGCGGAGGAACTCTTTGATCCGGTTCCTGAACAGGATCTAT TTGAGGCGCTAAATGAAACCTTAACGCTATGGAACTCGCCGCCCGACTGGGCTGGCG ATGAGCGAAATGTAGTGCTTACGTTGTCCCGCATTTGGTACAGCGCAGTAACCGGCAA AATCGCGCCGAAGGATGTCGCTGCCGACTGGGCAATGGAGCGCCTGCCGGCCCAGT ATCAGCCCGTCATACTTGAAGCTAGACAGGCTTATCTTGGACAAGAAGAAGATCGCTT GGCCTCGCGCGCAGATCAGTTGGAAGAATTTGTCCACTACGTGAAAGGCGAGATCAC CAAGGTAGTCGGCAAATAATGTCTAACAATTCGTTCAAGCCGACGCCGCTTCGCGGCG CGGCTTAACTCAAGCGTTAGATGCACTAAGCACATAATTGCTCACAGCCAAACTATCAG

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
	GTCAAGTCTGCTTTTATTATTTTTAAGCGTGCATAATAAGCCCTACACAAATGGTACCC GACCGGTGGTGAATTTAATCTCGCTGACGTGTAGACATTCCCTTATCCAGACGCTGAT CGCCCATCATCGCGGTTCTTTAGATCTCTCGGTCCGCCCTGATGGCGGCACCTTGCTG ACGTTACGCCTGCCGGTACAGCAGGTTATCACCGGAGGCTTAAAATGA
60	ATGAGCATCACGGCGTTATCAGCATCATTTCCTGAGGGGAATATCGCCAGCCGCTTGT CGCTGCAACATCCTTCACTGTTTTATACCGTGGTTGAACAATCTTCGGTGGCGAGCGT GTTGAGTCATCCTGACTAGCTGAGATGAGGGCTCGCCCCCTCGTCCCGACACTTCCA GATCGCCATAGCGCACAGCGCCTCGAGCGGTGGTAACGGCGCAGTGGCGGTTTTCAT GGCTTGTTATGACTGTTTTTTTGGGGTACAGTCTATGCCTCGGGCATCCAAGCAGCAA GCGCGTTACGCCGTGGGTCGATGTTTGATGTTATGGAGCAGCAACGATGTTACGCAG CAGGGCAGTCGCCCTAAAACAAAGTTAAACATCATGAGGGAAGCGGTGATCGCCGAA GTATCGACTCAACTATCAGAGGTAGTTGGCGTCATCGAGCGCCATCTCGAACCGACGT TGCTGGCCGTACATTTGTACGGCTCCGCAGTGGATGGCGGCCTGAAGCCACACAGTG ATATTGATTTGCTGGTTACGGTGACCGTAAGGCTTGATGAAACAACGCGGCGAGCTTT GATCAACGACCTTTTGGAAACTTCGGCTTCCCCTGGAGAGAGCGAGATTCTCCGCGCT GTAGAAGTCACCATTGTTGTGCACGACGACATCATTCCGTGGCGTTATCCAGCTAAGC GCGAACTGCAATTTGGAGAATGGCAGCGCAATGACATTCTTGCAGGTATCTTCGAGCC AGCCACGATCGACATTGATCTGGCTATCTTGCTGACAAAAGCAAGAGAACATAGCGTT GCCTTGGTAGGTCCAGCGGCGGAGGAACTCTTTGATCCGGTTCCTGAACAGGATCTAT TTGAGGCGCTAAATGAAACCTTAACGCTATGGAACTCGCCGCCCGACTGGGCTGGCG ATGAGCGAAATGTAGTGCTTACGTTGTCCCGCATTTGGTACAGCGCAGTAACCGGCAA AATCGCGCCGAAGGATGTCGCTGCCGACTGGGCAATGGAGCGCCTGCCGGCCCAGT ATCAGCCCGTCATACTTGAAGCTAGACAGGCTTATCTTGGACAAGAAGAAGATCGCTT GGCCTCGCGCGCAGATCAGTTGGAAGAATTTGTCCACTACGTGAAAGGCGAGATCAC CAAGGTAGTCGGCAAATAATGTCTAACAATTCGTTCAAGCCGACGCCGCTTCGCGGCG CGGCTTAACTCAAGCGTTAGATGCACTAAGCACATAATTGCTCACAGCCAAACTATCAG GTCAAGTCTGCTTTTATTATTTTTAAGCGTGCATAATAAGCCCTACACAAATGGTACCC GACCGGTGGTGAATTTAATCTCGCTGACGTGTAGACATTCCCTTATCCAGACGCTGAT CGCCCATCATCGCGGTTCTTTAGATCTCTCGGTCCGCCCTGATGGCGGCACCTTGCTG ACGTTACGCCTGCCGGTACAGCAGGTTATCACCGGAGGCTTAAAATGA
61	ATGTTTAACGATCTGATTGGCGATGATGAAACGGATTCGCCGGAAGATGCGCTTTCTG AGAGCTGGCGCGAATTGTGGCAGGATGCGTTGCAGGAGGAGGATTCCACGCCCGTG CTGGCGCATCTCTCAGAGGACGATCGCCGCCGCGTGGTGGCGCTGATTGCCGATTTT CGCAAAGAGTTGGATAAACGCACCATTGGCCCGCGAGGGCGGCAGGTACTCGATCAC TTAATGCCGCATCTGCTCAGCGATGTATGCTCGCGCGACGATGCGCCAGTACCGCTG TCACGCCTGACGCCGCTGCTCACCGGAATTATTACCCGCACCACTTACCTTGAGCTGC TAAGTGAATTTCCCGGCGCACTGAAACACCTCATTTCCCTGTGTGCCGCGTCGCCGAT GGTTGCCAGTCAGCTGGCGCGCTACCCGATCCTGCTTGATGAATTGCTCGACCCGAA TACGCTCTATCAACCGACGGCGATGAATGCCTATCGCGATGAGCTGCGCCAATACCTG CTGCGCGTGCCGGAAGATGATGAAGAGCAACAGCTTGAGGCGCTGCGGCAGTTTAAG CAGGCGCAGTTGCTGCGCGTGGCGGCGGCGGATATTGCCGGTACGTTGCCAGTAAT GAAAGTGAGCGATCACTTAACCTGGCTGGCGGAAGCGATTATTGATGCGGTGGTGCA GCAAGCCTGGGGGCAGATGGTGGCGCGTTATGGCCAGCCAACGCATCTGCACGATC GCGAAGGGCGCGGTTTTGCGGTGGTCGGTTATGGCAAGCTGGGCGGCTGGGAGCTG GGTTACAGCTCCGATCTGGATCTGGTATTCCTGCACGACTGCCCGATGGATGTGATGA CCGATGGCGAGCGTGAAATCGATGGTCGCCAGTTCTATTTGCGTCTCGCGCAGCGCG TGATGCACCTGTTTAGCACGCGCACGTCGTCCGGCATCCTTTATGAAGTTGATGCGCG TCTGCGTCCATCTGGCGCTGCGGGGATGCTGGTCACTACTACGGAATCGTTCGCCGA TTACCAGCAAAACGAAGCCTGGACGTGGGAACATCAGGCGCTGGCCCGTGCGCGCGT GGTGTACGGCGATCCGCAACTGACCGCCGAATTTGACGCCATTCGCCGCGATATTCT GATGACGCCTCGCGACGGCGCAACGCTGCAAACCGACGTGCGAGAAATGCGCGAGA AAATGCGTGCCCATCTTGGCAACAAGCATAAAGACCGCTTCGATCTGAAAGCCGATGA AGGCGGTATCACCGACATCGAGTTTATCGCCCAATATCTGGTGCTGCGCTTTGCCCAT GACAAGCCGAAACTGACGCGCTGGTCGGATAATGTGCGC ATTCTCGAAGGGCTGGCGCAAAACGGCATCATGGAGGAGCAGGAAGCGCAGGCATTG ACGCTGGCGTACACCACATTGCGTGATGAGCTGCACCACCTGGCGCTGCAAGAGTTG

Таблиця послідовностей штамів

SEQ ID NO:	Послідовність
	CCGGGACATGTGGCGCTCTCCTGTTTTGTCGCCGAGCGTGCGCTTATTAAAACCAGCT GGGACAAGTGGCTGGTGGAACCGTGCGCCCCGGCGTAA

Оцінка зручності маніпуляцій з генами

Мікроорганізми-кандидати характеризували на основі здатності до трансформації й зручності маніпуляцій з генами. По-перше, визначали оптимальне використання джерела вуглецю за допомогою вирощування на невеликій панелі відповідного середовища, а також криву росту в середовищах без азоту й у багатих середовищах. По-друге, визначали природну стійкість до антибіотиків кожного штаму за допомогою методу реплік і вирощування в рідкій культурі, що містить панель антибіотиків, використовуваних як селективні маркери мутагенезу. По-третє, кожний штам тестували на його здатність до трансформації за допомогою електропорації колекції плазмід. Колекція плазмід містить комбінаторне розширення семи ділянок початку реплікації, тобто p15a, pSC101, CloDF, colA, RK2, pBBR1 і pRO1600, і чотири маркери стійкості до антибіотиків, тобто CmR, KmR, SpecR і TetR. Цю системну оцінку сумісності ділянок початку реплікації й маркерів стійкості використовували для ідентифікації векторів для основаного на плазмідах мутагенезу мікроорганізмів-кандидатів.

Приклад 3. Мутагенез мікроорганізмів-кандидатів

Опосередкований Red-лямбда нокаут

Одержували декілька мутантних мікроорганізмів-кандидатів з використанням плазміди pKD46 або її похідного, що містять маркер стійкості до канаміцину (Datsenko et al. 2000; PNAS 97(12):6640-6645). Нокаут-касети конструювали з гомологією 250 п. н., фланкуючою ген-мішень, і одержували за допомогою ПЛР з добудуванням ділянок, що перекриваються. Мікроорганізми-кандидати трансформували pKD46, культивували в присутності арабінози для індукції механізму експресії Red-лямбда, підготовляли для електропорації й трансформували нокаут-касетами з одержанням мутантних штамів-кандидатів. Для одержання тринадцяти кандидатів, мутантних по регуляторних генах фіксації азоту, nifL, glnB і amtB, використовували чотири мікроорганізми-кандидати й один лабораторний штам, Klebsiella oxytoca M5A1, як представлено в таблиці 4.

Таблиця 4

Список одиночних нокаут-мутантів,
одержаних з використанням опосередкованого Red-лямбда мутагенезу

Штам	nifL	glnB	amtB
M5A1	X	X	X
CI006	X	X	X
CI010	X	X	X
CI019	X	X	
CI028	X	X	

Олігонуклеотид-специфічний мутагенез з відбором Cas9

Для локалізації змін геному в гені rpoB DH10B E. coli використовували олігонуклеотид-специфічний мутагенез, а мутантів відбирали з використанням системи CRISPR-Cas. Проведене конструювання мутагенного олігонуклеотиду (ss1283: "G*T*T*G*ATCAGACCGATGTTCGGACCTTCcaag GTTTCGATCGGACATACGCGACCGTAGTGGGTCGGGTGTACGTCTCGAACTTCAAAGCC" (SEQ ID NO:2), де * означає тіофосфатний зв'язок), для надання стійкості до рифампіцину за допомогою мутації 4 п. н. у гені rpoB. У клітинах, що містять плазміду, кодуючу Cas9, проводили індукцію експресії Cas9, підготовляли їх для електропорації, а потім проводили електропорацію мутагенним олігонуклеотидом і плазмідою, кодуючою конститутивну експресію спрямовуючої РНК (нРНК), яка спрямовує розщеплення Cas9 послідовності rpoB WT. Піддані електропорації клітини відновлювали в неселективних середовищах протягом ночі для забезпечення достатньої сегрегації одержаних мутантних хромосом. Після висівання на селекційне середовище для відбору кодуючої нРНК плазміди, показано, що дві з десяти колоній, що піддаються скринінгу, містять необхідну мутацію, тоді як інші, як показано, є мутантами, "що

вислизнули", одержаними внаслідок протоспейсерної мутації в плазміді з нРНК або втрати плазміди з Cas9.

Опосередкований Red-лямбда мутагенез з відбором за допомогою Cas9

Одержували мутанти мікроорганізмів-кандидатів CI006 і CI010 з використанням опосередкованого Red-лямбда мутагенезу з відбором за допомогою CRISPR-Cas. Нокаут-касети містили ендогенний промотор, ідентифікований за допомогою транскриптомного профілювання (як описано в прикладі 2 і наведено в таблицях 3A-C), і області гомології ≈250 п. н., фланкуючі мішень делеції. CI006 і CI010 трансформували плазмідами, кодуючими систему рекомбінації Red-лямбда (гени exo, beta, gam) під контролем промотору, індукованого арабінозою, і Cas9 під контролем промотору, індукованого IPTG. У одержаних трансформантів індукували системи рекомбінації Red і Cas9 і одержували штами для електропорації. Потім у компетентні клітини трансформували нокаут-касети й плазміду з кодованою селектуючою нРНК. Після висівання на селективні середовища з антибіотиками для плазміди Cas9 і плазміди з нРНК, 7 з 10 підданих скринінгу колоній продемонстрували необхідну нокаут-мутацію, як представлено на фігурі 3.

Приклад 4. Фенотипування молекул-кандидатів in vitro

У різних мутантів визначали вплив екзогенного азоту на біосинтез і активність нітрогенази. Для визначення нітрогеназної активності в умовах чистої культури використовували аналіз відновлення ацетилену (ARA) (Temme et. al. 2012; 109(18):7085-7090). Штами вирощували в герметично закритих тестових пробірках і відновлення ацетилену в етилен кількісно визначали з використанням газового хроматографа Agilent 6890. Активність мікроорганізмів-кандидатів і інших мутантів-кандидатів, вирощуваних у середовищах для фіксації азоту, доповнених глутаміном у концентрації від 0 до 10 мМ, в ARA представлена на фігурах 4A-B і фігурах 10A-C.

В анаеробних умовах культивування визначали діапазон концентрацій глутаміну й аміаку з кількісним визначенням впливу на активність фіксації азоту. У клітинах дикого типу в міру зростання концентрації глутаміну активність швидко знижувалася. Однак у ряді вихідних нокаут-мутацій був підтверджений клас мутацій, що забезпечують експресію генів фіксації азоту в умовах концентрації глутаміну, які в іншому випадку пригнічують цю активність у дикого типу. Як видно на фігурі 4C, цей профіль одержували у чотирьох різних видів діазотрофів. Крім того, перенастроюючи регуляторну мережу з використанням ідентифікованих генетичних компонентів, рівень активності фіксації азоту регулювали передбачуваним чином. Це можна спостерігати на фігурі 4B, на якій проілюстровані штами CM023, CM021, CM015 і CI006. Штам CM023 являє собою штам, що слабко еволюціонував; штам CM021 являє собою штам, що сильно еволюціонував; штам CM015 являє собою штам, що середньо еволюціонував; штам CI006 являє собою штам дикого типу (штам 2). Аміак, що виділяється у супернатанти культур, тестували з використанням ферментативного аналізу (MEGAZYME). В аналізі визначали кількість NADPH, що витрачається, при оптичній густині 340 нм. Аналіз проводили в бактеріальних культурах, вирощуваних у анаеробному середовищі, що не містить азот, з вихідною щільністю 10^9 КУО/мл. Як видно на фігурі 4D, у панелі з шести штамів, що еволюціонували, один зі штамів виділяв до 100 мкМ аміаку протягом періоду 48 годин. Крім того, як видно на фігурі 11, подвійний мутант демонстрував більше виділення аміаку, ніж одиночний мутант, з якого він одержаний. Це демонструє здатність мікроорганізмів продукувати аміак у кількостях, що перевищують їх фізіологічні потреби.

Транскриптомне профілювання чистих культур

Транскрипційну активність CI006 визначали з використанням платформи Nanostring Elements. Клітини вирощували в середовищі, що не містить азот, й через 4 години інкубації збирали 10^8 клітин. Виділяли тотальну РНК з використанням набору Qiagen RNeasy. Очищену РНК відправляли в Core Diagnostics в Palo Alto, CA, для гібридизації з зондами й аналізу Digital Analyzer, як представлено на фігурі 5.

Приклад 5. Фенотипування мікроорганізмів-кандидатів in planta

Колонізація рослин мікроорганізмами-кандидатами

Колонізацію бажаних рослин-хазяїнів мікроорганізмами-кандидатами кількісно визначали за допомогою експериментів з короткочасним ростом рослин. Рослини кукурудзи інокулювали штамами, експресуючими RFP з плазміди або з інтегрованої за допомогою Tn5 експресуючої RFP касети. Рослини вирощували в стерилізованому піску й нестерильному торф'яному середовищі, а інокуляцію проводили за допомогою нанесення 1 мл культури клітин піпеткою безпосередньо на колеоптиль рослини, що з'явився, через три доби після проростання. Плазміди зберігали за допомогою поливу рослин розчином, що містить відповідний антибіотик. Через три тижні, збирали корені рослин, три рази промивали в стерильній воді для видалення видимого ґрунту й розділяли на два зразки. Один зразок кореня аналізували за допомогою

флуоресцентної мікроскопії для визначення профілів локалізації мікроорганізмів-кандидатів. Мікроскопію проводили на 10-мм частинах кращих інтактних коренів рослин, як представлено на фігурі 6.

Розроблений другий кількісний спосіб оцінки колонізації. Проводили кількісний аналіз ПЛР на препаратах тотальної ДНК з коренів рослин, інокульованих ендофітами. Насіння кукурудзи (DeKalb DKC-66-40) пророщували в попередньо автоклавованому піску в горщику 6,35×6,35×25,4 см. Через добу після посадки проводили просочення 1 мл нічної культури ендофітів (середовище SOB) безпосередньо в ділянці розташування насіння. 1 мл цієї нічної культури приблизно еквівалентний приблизно 10^9 КУО, з розкидом у межах 3 разів одна від одної залежно від використовуваного штаму. Кожний паросток удобрювали 3 рази на тиждень 50 мл модифікованого розчину Хогланда, доповненого 2,5 або 0,25 мМ нітратом амонію. Через чотири тижні після посадки збирали зразки коренів для виділення ДНК. Залишки ґрунту змивали з використанням розпилення води під тиском. Потім ці зразки тканини гомогенізували з використанням QIAGEN Tissuelyzer, і потім виділяли ДНК з використанням міні-набору для виділення ДНК QIAmp (QIAGEN) по рекомендованому протоколу. Із цими виділеними зразками ДНК проводили аналіз кПЛР з використанням пристрою для 3Т-ПЛР Stratagene Mx3005P з використанням праймерів, які сконструйовані (з використанням Primer BLAST NCBI) специфічними до локусів, у кожному геномі ендофітів. Кількісно визначали присутність копій геномів ендофітів. Для подальшого підтвердження ідентифікації ендофітів проводили секвенування продуктів ампліфікації ПЛР і підтверджували наявність правильної послідовності. Узагальнена інформація про профілі колонізації штамів CI006 і CI008 з числа мікроорганізмів-кандидатів представлена в таблиці 5. У штаму CI008 продемонстрований рівень колонізації до 10^7х КУО/г свіжої маси кореня.

Таблиця 5

Колонізація кукурудзи, визначувана за допомогою кПЛР

Штам	Рівень колонізації (КУО/г свіжої маси)
CI006	$1,45\times10^5$
CI008	$1,24\times10^7$

Профілювання РНК in planta

Біосинтез компонентів шляху nif in planta оцінювали, визначаючи транскрипцію генів nif. Тотальну РНК одержували з тканин коренів рослин, інокульованих CI006 (способи посадки описані раніше). Виділення РНК проводили з використанням міні-набору RNeasy по рекомендованому протоколу (QIAGEN). Потім тотальну РНК цих тканин рослин аналізували з використанням наборів Nanostring Elements (NanoString Technologies, Inc.) з використанням зондів, специфічних до генів nif у геномі штаму CI006. Дані по експресії генів nif in planta узагальнені в таблиці 6. Експресію генів nifH детектували в інокульованих штамом CM013 рослинах, у той час як у інокульованих CI006 рослин експресію nifH не детектували. Штам CM013 являє собою похідне штаму CI006, у якого ген nifL підданий нокауту.

Високоекспресовані гени CM011, ранжовані по транскриптах у т. н. на мільйон (TPM), визначали in planta в умовах додавання добрив. Промотори, що контролюють експресію деяких із цих високоекспресованих генів, використовували як матриці для гомологічної рекомбінації в локусах, що є мішенями, фіксації й асиміляції азоту. Проводили виділення зразків РНК вирощуваних у теплиці інокульованих CM011 рослин, видаляли рРНК з використанням набору Ribo-Zero, секвенували з використанням платформи Truseq Illumina і зворотно картували на геном CM011. Високоекспресовані гени CM011 наведені в таблиці 7.

Таблиця 6

Експресія nifH in planta

Штами	Відносна експресія транскриптів
CI006	9,4
CM013	103,25

Таблиця 7

Назва гена	Положення гена	Напрямок	Загальна кількість зчитувань	TPM (транскрипти в т. н. на мільйон)
CDS rpsH	18196-18588	зворотний	4841,5	27206,4
CDS rplQ	11650-12039	зворотний	4333	24536,2
CDS rpsJ	25013-25324	зворотний	3423	24229
CDS rplV	21946-22278	зворотний	3367,5	22333
CDS rpsN	18622-18927	зворотний	2792	20150,1
CDS rplN	19820-20191	зворотний	3317	19691,8
CDS rplF	17649-18182	зворотний	4504,5	18628,9
CDS rpsD	13095-13715	зворотний	5091,5	18106,6
CDS rpmF	8326-8493	прямий	1363,5	17923,8
CDS rplW	23429-23731	зворотний	2252	16413,8
CDS rpsM	14153-14509	зворотний	2269	14036,2
CDS rplR	17286-17639	зворотний	2243,5	13996,1
CDS rplC	24350-24979	зворотний	3985	13969,2
CDS rplK	25526-25954	зворотний	2648,5	13634,1
CDS rplP	20807-21217	зворотний	2423	13019,5
CDS rplX	19495-19809	зворотний	1824	12787,8
CDS rpsQ	20362-20616	зворотний	1460,5	12648,7
CDS bhsA 3	79720-79977	зворотний	1464	12531,5
CDS rpmC	20616-20807	зворотний	998,5	11485
CDS rpoA	12080-13069	зворотний	4855	10830,2
CDS rplD	23728-24333	зворотний	2916,5	10628,5
CDS bhsA 1	78883-79140	зворотний	1068	9141,9
CDS rpsS	22293-22571	зворотний	1138,5	9011,8
CDS rpmA	2210-2467	прямий	1028,5	8803,7
CDS rpmD	16585-16764	зворотний	694,5	8520,8
CDS rplB	22586-23410	зворотний	3132	8384
CDS rpsC	21230-21928	зворотний	2574,5	8133,9
CDS rplE	18941-19480	зворотний	1972,5	8066,9
CDS rplO	16147-16581	зворотний	1551	7874,2
CDS білка-попередника субодиниці транслокази SecY	14808-16139	зворотний	4657	7721,2
CDS rpsE	16771-17271	зворотний	1671,5	7368
CDS rpsK	13746-14135	зворотний	1223,5	6928,2
CDS tufA	27318-28229	зворотний	2850	6901,3
CDS rpmI	38574-38771	прямий	615	6859,5
CDS rplU	1880-2191	прямий	935,5	6621,7
CDS rplT	38814-39170	прямий	1045	6464,4
CDS bhsA 2	79293-79550	зворотний	754	6454,1
CDS rpmB	8391-8627	зворотний	682	6355,1
CDS rplJ	23983-24480	зворотний	1408	6243,9
CDS fusA 2	481-2595	зворотний	5832	6089,6
CDS rpsA	25062-26771	зворотний	4613	5957,6
CDS rpmJ	14658-14774	зворотний	314	5926,9
CDS rpsR	52990-53217	прямий	603	5840,7
CDS rpsG	2692-3162	зворотний	1243	5828,2
CDS rpsI	11354-11746	зворотний	980,5	5509,8
CDS cspC 1	8091-8300	зворотний	509	5352,8
CDS rpsF	52270-52662	прямий	916	5147,4
CDS rpsT	55208-55471	зворотний	602	5035,9
CDS infC	38128-38478	прямий	755	4750,3

Таблиця 7

Назва гена	Положення гена	Напрямок	Загальна кількість зчитувань	TPM (транскрипти в т. н. на мільйон)
CDS cspG	30148-30360	прямий	446	4624,2

Аналіз ^{15}N

В основному способі демонстрації фіксації використовують ізотоп азоту ^{15}N, який знаходиться в атмосфері з установленим рівнем відносно ^{14}N. Додаючи в кожне добриво або атмосферу підвищені рівні ^{15}N, можна спостерігати фіксацію або безпосередньо в збільшених кількостях ^{15}N, фіксованого з атмосфери, доповненої газоподібним $^{15}N_2$ (Yoshida, 1980), або опосередковано за допомогою розведення збагаченого добрива атмосферним газоподібним N_2 у тканинах рослин (Iniguez, 2004). Спосіб розведення дозволяє спостерігати накопичення фіксованого азоту протягом зростання рослини, тоді як спосіб з газоподібним $^{15}N_2$ обмежений визначенням фіксації, яка відбувається протягом короткого інтервалу, протягом якого рослину можна вирощувати в обмеженій атмосфері (вимірювання швидкості). Таким чином, спосіб з використанням газу краще придатний для визначення специфічності (тому що будь-які підвищені рівні $^{15}N_2$ у рослині, що перевищують атмосферний рівень, можна однозначно співвіднести з фіксацією), але ним не можна демонструвати сумарну активність.

Для визначення активності фіксації поліпшених штамів відносно штамів дикого типу і рослин кукурудзи, що не піддаються інокуляції, проводили обидва типи аналізу, і в декількох з поліпшених штамів in planta спостерігали збільшені рівні фіксації (фігура 12, фігура 14A і фігура 14B). Ці аналізи є важливими для демонстрації того, що активність досліджуваних штамів in vitro відповідає результатам in vivo. Крім того, ці аналізи дозволяють визначати вплив добрива на активність штаму, дозволяючи передбачати відповідну функціональність у сільськогосподарських умовах. Подібні результати спостерігали, коли штамами дикого типу й поліпшеними штамами інокулювали рослини Setaria (фігура 13). Активність фіксації in planta, наведена на фігурах 14A-14C, додатково підтверджена транскриптомними даними. Штами, що еволюціонували, демонструють збільшений рівень транскриптів nifH відносно варіантів дикого типу. Крім того, забезпечуваний мікроорганізмами рівень азоту in planta також корелював з рівнем колонізації рослини у розрахунку на рослину. Ці результати (фігура 12, фігура 13, фігури 14A-14C, фігура 15A і фігура 15B) підтримують гіпотезу про те, що ймовірною причиною збільшення одержуваного з атмосфери азоту, спостережуваного в тканинах рослин, є мікроорганізм, внаслідок поліпшеної регуляції кластеру генів nif. На доповнення до прямого визначення фіксації визначали ефект інокуляції рослин поліпшеними штамами в аналізі біомаси рослин в умовах нестачі азоту. Хоча біомаса рослини може бути пов'язана з множиною можливих взаємодій мікроорганізмів з рослиною, можна очікувати, що додавання фіксованого азоту може впливати на фенотип рослини в умовах нестачі азоту. Інокульовані рослини вирощували в умовах повної відсутності азоту і спостерігали значиме збільшення площі листя, свіжої й сухої маси пагонів і свіжої й сухої маси коріння у інокульованих рослин відносно необроблених контрольних рослин (фігура 14C). Хоча ці відмінності не можна приписати винятково фіксації азоту, вони підтримують висновок про те, що поліпшені штами активно надають азот рослинам. Вирощували рослини кукурудзи й Setaria і інокулювали, як описано вище. Рослинам за допомогою поливу регулярно додавали добриво, що містило 1,2 % ^{15}N. Фіксацію азоту мікроорганізмами кількісно визначали, визначаючи рівень ^{15}N у тканині рослини. На 4 тижні після посадки одержували тканину четвертого листа й висушували. Висушені зразки листів гомогенізували з використанням гранул (QIAGEN Tissuelyzer) і розділяли на аліквоти у бляшані капсули для IRMS (MBL Stable Isotope Laboratory at The Ecosystems Center, Woods Hole, MA). Розраховували азот, одержуваний з атмосфери (NDFA), і продукція азоту CI050 і CM002 наведена на фігурі 7.

Аналіз продукції фітогормонів

Раніше для дослідження впливу індол-3-оцтової кислоти на дозрівання плодів за допомогою аналізу in vitro використовували сорт карликових томатів (Solanum lycopersicum) "Micro-Tom" (Cohen 1996; J. Am. Soc. Hortic. Sci. 121:520-524). Для оцінки продукції й секреції фітогормонів мікроорганізмами-кандидатами розроблений аналіз планшетного скринінгу з використанням незрілих плодів Micro-Tom. Одержували дванадцятиямкові тестові планшети для тканинних культур, заповнюючи ямки агарозним середовищем, дозволяючи йому затвердівати й наносячи на поверхню агару 10 мкл нічної культури мікроорганізмів, як представлено на фігурі 8. Ямки з агаром містять збільшені кількості гібереліновой кислоти (GA), але як позитивний контроль й

стандарти не використовували ні однієї культури бактерій. В агар у ділянку нанесення бактеріальної культури стеблом уперед поміщали квітки, зрізані зі зростаючих рослин Micro-Tom через добу після початку цвітіння. За цими квітками спостерігали протягом 2-3 тижнів, після чого збирали й зважували плоди. Збільшення маси плода рослини в декількох повтореннях свідчило про продукцію гормонів рослин інокульованими мікроорганізмами, як представлено на фігурі 9.

Приклад 6. Циклічна еволюція хазяїн-мікроорганізм

Рослини кукурудзи інокулювали CM013 і вирощували 4 тижні приблизно до стадії росту V5. Рослини, що демонструють поліпшене накопичення азоту з мікробних джерел за результатами аналізу ^{15}N, викорчовували й корені відмивали з використанням води під тиском для видалення основного ґрунту. Робили зріз кореня масою 0,25 г й промивали у розчині PBS для видалення дрібних частинок ґрунту і мікроорганізмів, що не прикріпилися. Зразки тканини гомогенізували з використанням 3-мм сталевих гранул в QIAGEN TissueLyser II. Гомогенат розбавляли й наносили в планшети на агарозні середовища SOB. Одиничні колонії ресуспендували в рідких середовищах і піддавали аналізу ПЛР 16s рДНК і мутацій, унікальних для інокульованого штаму. Процес виділення мікроорганізму, мутагенезу, інокуляції й повторного виділення можна повторювати декілька разів із поліпшенням ознак мікроорганізму, ознак рослин і здатності мікроорганізмів до колонізації.

Приклад 7. Сумісність у різних географічних умовах

Здатність поліпшених мікроорганізмів до колонізації інокульованої рослини є критичною для успішного існування рослини в польових умовах. Хоча описані способи виділення розроблені для вибору із ґрунтових мікроорганізмів, які можуть мати тісний зв'язок з сільськогосподарськими культурами, такими як кукурудза, багато які штами не можуть ефективно колонізувати в цілому ряді генотипів рослин, типів навколишнього середовища, типів ґрунтів або умов інокуляції. Оскільки колонізація являє собою складний процес, що вимагає цілого ряду взаємодій між штамом мікроорганізмів і рослиною-хазяїном, основним способом для вибору пріоритетних штамів для подальшої розробки став скринінг на здатність до колонізації. У ранніх спробах оцінки колонізації використовували флуоресцентно мічені штами, яка була ефективною, але забирала багато часу й не була масштабованою відносно штамів. Оскільки активність колонізації не піддається безпосередньому поліпшенню, дуже важливо відбирати потенційних продукуючих кандидатів зі штамів, які є природними колонізаторами.

Розроблений аналіз для тестування на стабільну колонізацію штамами дикого типу будь-якої даної рослини-хазяїна з використанням кПЛР і праймерів, сконструйованих так, щоб вони були специфічними для штаму в зразку угруповання. Цей аналіз призначений для швидкого визначення швидкості колонізації мікроорганізмів зі зразків тканини кукурудзи. Вихідні тести з використанням штамів, оцінюваних як імовірні колонізатори, з використанням флуоресцентної мікроскопії й планшетних способів, продемонстрували, що підхід кПЛР може бути кількісним і масштабованим.

Типовий аналіз проводять наступним чином: рослини, в основному сорти кукурудзи й пшениці, вирощують у торф'яній горщиковій суміші в теплиці в шести повтореннях на штам. Через чотири або п'ять діб після посадки 1 мл просочення культур бактерій у ранній стаціонарній фазі, розведеного до OD_{590} 0,6-1,0 (приблизно 5×10^8 КУО/мл), піпетують на колеоптиль, що сходить. Рослини поливають тільки водопровідною водою й залишають рости протягом чотирьох тижнів з наступним забором зразків, під час якого рослини викорчовують і корені ретельно промивають з видаленням більшості залишків торфу. Вирізають зразки чистих коренів і гомогенізують з одержанням суспензії клітин дебрису рослини й асоційованих бактеріальних клітин. Автори розробили протокол високопродуктивного виділення ДНК, який дозволяє ефективно одержувати суміш ДНК рослини й бактерій для використання як матриці для кПЛР. На основі експериментів по різкому зростанню кількості бактеріальних клітин, цим способом виділення ДНК одержують кількісний зразок бактеріальної ДНК відносно свіжої маси коренів. Кожний штам оцінюють з використанням штам-специфічних праймерів, сконструйованих з використанням Primer BLAST (Ye, 2012), і порівнюють з фоновою ампліфікацією у рослин, що не піддаються інокуляції. Оскільки у деяких праймерів у рослин, що не піддаються інокуляції, виявлена побічна ампліфікація, колонізацію визначають по наявності ампліфікації або підвищеної ампліфікації відповідного продукту в порівнянні з фоновим рівнем.

Цей аналіз використовували для визначення сумісності продукту мікроорганізмів у різних ґрунтових географічних умовах. Якості польових ґрунтів і польові умови можуть надавати дуже сильний вплив на дію продукту мікроорганізмів. pH ґрунту, здатність до утримання води й конкуруючі мікроорганізми є тільки малою кількістю прикладів факторів ґрунту, які можуть впливати на життєздатність інокуляту і його здатність до колонізації. Аналіз колонізації проводили з використанням трьох різних типів ґрунтів, зразки яких як середовище для

вирощування рослин одержані з сільськогосподарських полів у Каліфорнії (фігура 16A). Для апроксимації реальних сільськогосподарських умов використовували проміжну щільність інокуляції. Протягом 3 тижнів штам 5 колонізував усі рослини на рівні від 10^6 до 10^7 КУО/г свіжої маси. Через 7 тижнів росту рослин версія штаму 1, що еволюціонувала, демонструвала високі рівні колонізації (10^6 КУО/г свіжої маси) у всіх типах ґрунтів (фігура 16B).

Крім того, для оцінки колонізації в складних польових умовах на полі площею 1 акр у Сан-Луїс-Обіспо в червні 2015 року почате випробування з оцінкою впливу й колонізації семи штамів дикого типу на два сорти польової кукурудзи. Агротехнічне проектування й проведення випробування виконувала за контрактом польова дослідницька організація, Pacific Ag Research. Для інокуляції, використовували той же спосіб покривання насіння торф'яної культури, який був випробуваний в експериментах по способах інокуляції. Протягом вегетаційного періоду збирали зразки рослин для оцінки колонізації кореня й внутрішності стебла. Зразки збирали з трьох повторних ділянок після кожної обробки через чотири й вісім тижнів після посадки, і з усіх шести повторень після кожної обробки незадовго до збирання через 16 тижнів. Додаткові зразки збирали з усіх шести повторних ділянок після обробок шляхом інокуляції штаму 1 і штаму 2, а також необроблених контролів, через 12 тижнів. Число клітин на грам свіжої маси відмитих коренів оцінювали так само, як і в інших аналізах колонізації з використанням кПЛР і штам-специфічних праймерів. Два штами, штам 1 і штам 2, продемонстрували стабільну й повсюдну колонізацію коренів, яка досягала максимуму через 12 тижнів, а потім різко знижувалася (фігура 16C). Хоча штам 2, мабуть, був присутній у кількостях, на порядок менших, ніж штам 1, виявлено, що його кількості від рослини до рослини є більш постійними. Мабуть, жоден зі штамів внутрішність стебла ефективно не колонізує. На підтримання даних кПЛР про колонізацію, обидва штами успішно повторно виділяли зі зразків коренів з використанням планшетів і секвенування 16S для ідентифікації ізолятів відповідної послідовності.

Приклад 8. Виведення мікроорганізмів

Приклади виведення мікроорганізмів можна узагальнити на схемі фігури 17A. На фігурі 17A наведене виведення мікроорганізмів, де спочатку можна визначити склад мікробіома й ідентифікувати вид, що представляє інтерес. Метаболізм мікробіома можна картувати і зв'язати з генетикою. Потім можна провести спрямовану генетичну варіацію способами, що включають як необмежувальні приклади кон'югацію й рекомбінацію, хімічний мутагенез, адаптивну еволюцію й редагування генів. Похідні мікроорганізми використовують для інокуляції сільськогосподарських культур. У визначених прикладах вибрані сільськогосподарські культури з найкращими фенотипами.

Як надано на фігурі 17A спочатку можна визначити склад мікробіома й ідентифікувати вид, що представляє інтерес. На фігурі 17B наведений розширений вигляд етапу визначення мікробіома. Метаболізм мікробіома можна картувати і зв'язати з генетикою. Метаболізм азоту може включати вхід аміаку (NH_4^+) з ризосфери в цитозоль бактерій за допомогою транспортера AmtB. Глутамінсинтетаза й АТФ здійснюють каталіз перетворення аміаку й L-глутамінату (L-Glu) у глутамін. Глутамін може приводити до формування біомаси (росту рослин), а також він може інгібувати експресію оперону nif. Потім, можна провести спрямовану генетичну варіацію способами, що включають як необмежувальні приклади кон'югацію й рекомбінацію, хімічний мутагенез, адаптивну еволюцію й редагування генів. Похідні мікроорганізми використовують для інокуляції сільськогосподарських культур. Вибрані сільськогосподарські культури з найкращими фенотипами.

Приклад 9. Польові випробування з мікроорганізмами за винаходом - літо 2016 року

Для оцінки впливу штамів за даним винаходом на ріст і продуктивність кукурудзи при різних режимах азоту проводили польові випробування.

Випробування проводили з (1) обробкою семи ділянок шістьма штамами й контролем - у чотирьох основних ділянок установлювали 0, 15, 85 і 100 % максимального повернення азоту (MRTN) з регіональним підтвердженням. Контроль (тільки UTC) проводили при 10 100 % MRTN плюс 5, 10 або 15 фунтів. Обробки проводили в чотирьох повтореннях.

Ділянки кукурудзи (мінімум) становили 4 ряди по 9,144 метра довжиною з 124 ділянками на регіон. Усі спостереження проводили в центральних двох рядах ділянок, а всі одержання зразка з руйнуванням проводили в зовнішніх рядах. Зразки насіння перед використанням охолоджували до 1,5-2 годин.

Регіональна сільськогосподарська практика. Насіння являло собою комерційну кукурудзу без загальноприйнятої обробки фунгіцидами й інсектицидами. Усі просочення насіння проводилися одним фахівцем з просочення насіння для забезпечення однорідності. Дату посадки, норму висівання, контроль бур'янів/комах і т. д. залишали такими, як при регіональній

сільськогосподарській практиці. За винятком застосування фунгіцидів, використовували стандартні способи регуляції.

Характеристики ґрунтів. Оцінювали текстуру ґрунтів і родючість ґрунтів. Зразки ґрунтів для кожного повторення засівали попередньо для гарантії залишкових рівнів нітратів нижче 22,7 кг/акр. Одержували зразки ґрунту від 0 до 30 см. Ґрунт додатково характеризували по pH, CEC, загальних K і P.

Оцінки. Початкову популяцію рослин оцінювали через 14 діб після посадки (DAP)/акр і додатково оцінювали на: (1) потужність (по шкалі від 1 до 10, w/10=відмінно) 14 DAP & V10; (2) ведення протоколу рейтингів захворювань у будь-який момент, коли на ділянках проявляються симптоми; (3) запис будь-яких відмінностей при поляганні, якщо на ділянці відбувається полягання; (4) урожайність (bu/акр), скоректована на стандартний відсоток вологості; (5) масу тесту й (6) відсоток вологості зерен.

Вимоги до одержання зразків. Зразок ґрунт одержували в трьох часових точках (до початку випробування, V10-VT, 1 тиждень після збирання врожаю). У всіх шести регіонах і на всіх ділянках відбирали зразок з 10 грамами на зразок (124 ділянки × 3 часові точки × 6 регіонів).

Одержання зразка колонізації. Зразки колонізації збирали у двох часових точках (V10 і VT) для п'яти регіонів і шести часових точках (V4, V8, V10, VT, R5 і після збирання врожаю). Зразки збирали наступним чином: (1) від 0 і 100 % MRTN, 60 ділянок на регіон; (2) 4 рослини на ділянку, випадково вибрані з зовнішніх рядів; (3) 5 грамів кореня, 20,3 см стебла й верхні три листи, кожний роздільно упакований у мішок і з наданням ID-12/мішків на ділянку; (4) п'ять регіонів (60 ділянок × 2 часові точки × 12 мішків/ділянку); і один регіон (60 ділянок × 6 часових точок × 12 мішків/ділянку. Див., фігуру 17C, що ілюструє одержання зразків колонізації.

Визначення нормалізованого різницевого вегетаційного індексу (NDVI) проводили з використанням інструмента Greenseeker у двох часових точках (V4-V6 і VT). Аналізували кожну ділянку у всіх шести регіонах (124 ділянки × 2 часові точки × 6 регіонів).

Аналіз коренів проводили з використанням Win Rhizo з одного регіону, який найкраще ілюстрував відмінності обробки. Випадковим чином проводили відбір десяти рослин на ділянку (по 5 поруч з кожним зовнішнім рядом; переважно відбирали рослини на етапі V3-V4) і обережно промивали для видалення якомога більшої кількості забруднень. Десять коренів поміщали в пластиковий пакет і помічали. Аналіз коренів проводили з використанням аналізу коренів WinRhizo.

Характеристики стебел здійснювали для всіх шести регіонів між R2 і R5. Реєстрували діаметр стебла десяти рослин на ділянку при висоті 15 см, а також довжину першого міжвузля вище відмітки 15 см. Проводили моніторинг десяти рослин; п'ять послідовних рослин від центру двох внутрішніх рядів. Проводили оцінку в шести регіонах (124 ділянки × 2 вимірювання × 6 регіонів).

Нітрати тканин аналізували на всіх ділянках і у всіх регіонах. Ділянка стебла довжиною 20,3 см, що починається від 15 см вище ґрунту, коли кукурудза знаходилася між першим й третім тижнями після формування чорної точки; піхви листів видаляли. Оцінювали всі регіони й ділянки (6 регіонів × 124 ділянки).

Для всіх регіонів від початку посадки до збирання врожаю реєстрували наступні погодні дані: добові максимальні й мінімальні температури, температура ґрунту при посіві, добові опади плюс полив (якщо застосовно) і будь-які незвичайні погодні явища, такі як сильний дощ, вітер, холод або жара.

У таблиці 8 наведені дані по врожайності у всіх шести регіонах. Рівень азоту значимо впливав на врожайність, але штами по рівнях азоту впливу не виявляли. Однак при найменшому рівні азоту штами CI006, CM029 і CI019 чисельно перевершили UTC на 4-6 bu/акр. Урожайність також чисельно збільшилася на 2-4 bu/акр під дією штамів CM029, CI019 і CM081 при 15 % MRTN.

Таблиця 8

Дані по врожайності для всіх шести регіонів

MRTN %	Урожайність (bu)	Потуж-ність_E	Потуж-ність_L	Діаметр стебла (мм)	Довжина міжвузля (in)	NDVI_Veg	NDVI_Rep
0	143,9	7,0	5,7	18,87	7,18	64,0	70,6
15	165,9	7,2	6,3	19,27	7,28	65,8	72,5
85	196,6	7,1	7,1	20,00	7,31	67,1	74,3

Таблиця 8

Дані по врожайності для всіх шести регіонів

MRTN %	Урожайність (bu)	Потуж-ність_E	Потуж-ність_L	Діаметр стебла (мм)	Довжина міжвузля (in)	NDVI_Veg	NDVI_Rep
100	197,3	7,2	7,2	20,23	7,37	66,3	72,4
Штам	YLD (bu)	Потуж-ність_E	Потуж-ність_L	Діаметр стебла (мм)	Довжина міжвузля (in)	NDVI_Veg	NDVI_Rep
CI006 (1)	176,6	7,2	6,6	19,56	18,78	66,1	72,3
CM029 (2)	176,5	7,1	6,5	19,54	18,61	65,4	71,9
CM038 (3)	175,5	7,2	6,5	19,58	18,69	65,7	72,8
CI019 (4)	176,0	7,1	6,6	19,51	18,69	65,5	72,9
CM081 (5)	176,2	7,1	6,6	19,57	18,69	65,8	73,1
CM029/CM081 (6)	174,3	7,1	6,6	19,83	18,79	66,2	72,5
UTC (7)	176,4	7,1	6,6	19,54	18,71	65,9	71,7
MRTN/ Штам	YLD (bu)	Потуж-ність_E	Потуж-ність_L	Діаметр стебла (мм)	Довжина міжвузля (in)	NDVI_Veg	NDVI_Rep
0 1	145,6	7,0	5,6	19,07	7,12	63,5	70,3
0 2	147,0	7,0	5,5	18,74	7,16	64,4	70,4
0 3	143,9	7,0	5,5	18,83	7,37	64,6	70,5
0 4	146,0	6,9	5,7	18,86	7,15	63,4	70,7
0 5	141,7	7,0	5,8	18,82	7,05	63,6	70,9
0 6	142,2	7,2	5,8	19,12	7,09	64,7	69,9
0 7	141,2	7,0	5,8	18,64	7,32	64,0	71,4
15 1	164,2	7,3	6,1	19,09	7,21	66,1	71,5
15 2	167,3	7,2	6,3	19,32	7,29	65,5	72,7
15 3	165,6	7,3	6,3	19,36	7,23	64,8	72,5
15 4	167,9	7,3	6,4	19,31	7,51	66,1	72,3
15 5	169,3	7,2	6,2	19,05	7,32	66,0	72,8
15 6	161,9	7,1	6,3	19,45	7,20	66,2	72,2
15 7	165,1	7,3	6,4	19,30	7,18	66,0	73,3
85 1	199,4	7,3	7,2	19,70	7,32	67,2	74,0
85 2	195,1	7,1	7,2	19,99	7,09	66,5	74,4
85 3	195,0	7,0	7,0	20,05	7,26	67,3	74,6
85 4	195,6	7,2	7,1	20,04	7,29	66,4	74,4
85 5	196,4	7,2	7,0	19,87	7,39	67,3	74,5
85 6	195,1	7,0	6,9	20,35	7,34	67,4	74,4
85 7	199,5	6,9	7,2	19,97	7,48	67,4	74,1
100 1	197,1	7,2	7,3	20,38	7,68	67,5	73,4
100 2	196,5	7,0	7,1	20,11	7,21	65,3	70,2
100 3	197,6	7,5	7,3	20,08	7,42	66,3	73,4
100 4	194,6	7,1	7,1	19,83	7,40	66,1	74,1
100 5	197,4	7,2	7,3	20,53	7,36	66,2	74,3
100 6	198,1	7,2	7,4	20,40	7,16	66,6	73,6
100 7	199,9	7,2	7,2	20,26	7,32	66,2	68,1

У таблиці 9 представлений інший підхід до аналізу. У таблиці представлені чотири регіони, де реакція на азот була найбільшою, що дозволяє передбачати, що доступний залишковий азот був найменшим. Цей підхід не міняє оцінку того, що рівень азоту значимо впливає на врожайність, чого не робили штами при усередненні по всіх рівнях азоту. Однак числова перевага врожайності при найменшому рівні N є більш вираженою для всіх штамів, особливо

для CI006, CM029 і CM029/CM081, де врожайність виростала від 8 до 10 bu/акр. При 15 % MRTN штам CM081 перевершував UTC на 5 bu.

Таблиця 9

Дані по врожайності в чотирьох регіонах

Середнє по 4 регіонах - SGS, Agidea, Bennett, RFR					
Таблиця 16 MRTN %	YLD (bu)	Потуж-ність_E	Потуж-ність_L	Діаметр стебла (мм)	Довжина міжвузля (in)
0	137,8	7,3	5,84	18,10	5,36
15	162,1	7,5	6,63	18,75	5,40
85	199,2	7,4	7,93	19,58	5,62
100	203,5	7,5	8,14	19,83	5,65
Штам	YLD (bu)	Потуж-ність_E	Потуж-ність_L	Діаметр стебла (мм)	Довжина міжвузля (in)
CI006 (1)	175,4	7,5	7,08	19,03	5,59
CM029 (2)	176,1	7,4	7,08	19,09	5,39
CM038 (3)	175,3	7,5	7,05	19,01	5,59
CI019 (4)	174,8	7,5	7,16	19,02	5,45
CM081 (5)	176,7	7,4	7,16	19,00	5,53
CM029/CM081 (6)	175,1	7,4	7,17	19,33	5,46
UTC (7)	176,0	7,3	7,27	18,98	5,55
MRTN/Штам	YLD (bu)	Потуж-ність_E	Потуж-ність_L	Діаметр стебла (мм)	Довжина міжвузля (in)
0 1	140,0	7,3	5,69	18,32	5,28
0 2	140,7	7,4	5,69	18,19	5,23
0 3	135,5	7,3	5,63	17,95	5,50
0 4	138,8	7,3	5,81	17,99	5,36
0 5	136,3	7,3	6,06	18,05	5,34
0 6	141,4	7,5	6,00	18,43	5,30
0 7	131,9	7,3	6,00	17,75	5,48
15 1	158,0	7,6	6,44	18,53	5,34
15 2	164,1	7,5	6,56	19,13	5,42
15 3	164,3	7,6	6,63	18,68	5,51
15 4	163,5	7,6	6,81	18,84	5,34
15 5	166,8	7,5	6,63	18,60	5,39
15 6	156,6	7,4	6,56	18,86	5,41
15 7	161,3	7,5	6,81	18,62	5,42
85 1	199,4	7,6	8,00	19,15	5,63
85 2	199,0	7,4	8,09	19,49	5,46
85 3	198,2	7,4	7,75	19,88	5,69
85 4	196,8	7,4	8,00	19,65	5,60
85 5	199,5	7,4	7,75	19,26	5,70
85 6	198,7	7,3	7,81	19,99	5,61
85 7	202,8	7,2	8,13	19,66	5,65
100 1	204,3	7,4	8,19	20,11	6,10
100 2	200,6	7,3	8,00	19,53	5,46
100 3	203,3	7,7	8,19	19,55	5,67
100 4	200,2	7,6	8,00	19,59	5,49
100 5	203,9	7,4	8,19	20,08	5,68
100 6	203,8	7,5	8,31	20,05	5,52
100 7	208,1	7,4	8,13	19,90	5,63

Результати польових випробувань також проілюстровані на фігурах 21-27. Результати свідчать, що мікроорганізми за винаходом здатні збільшувати врожайність рослин, що вказує на здатність досліджуваних мікроорганізмів збільшувати фіксацію азоту у важливої сільськогосподарської культури, тобто кукурудзи.

Польові результати додатково підтверджують описані способи модифікації, що не є міжродовою, геному відібраних штамів мікроорганізмів для одержання сільськогосподарсько значимих результатів у польових умовах при застосуванні зазначених інженерних штамів до сільськогосподарської культури.

На фігурі 18 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму CI006 (дикий тип Kosakonia sacchari). Польові дані демонструють, що піддане генетичній інженерії похідне штамів CI006 дикого типу, тобто CM029, може приводити до чисельно релевантних результатів у польових умовах. Наприклад, таблиця 8 демонструє, що при 0 % MRTN CM029 приводив до врожайності 147,0 bu/акр у порівнянні з необробленим контролем при 141,2 bu/акр (збільшення на 5,8 bu/акр). Таблиця 8 також демонструє, що при 15 % MRTN CM029 приводив до врожайності 167,3 bu/акр у порівнянні з необробленим контролем при 165,1 bu/акр (збільшення на 2,2 bu/акр). Таблиця 9 підтримує ці висновки й демонструє, що при 0 % MRTN CM029 приводив до врожайності 140,7 bu/акр у порівнянні з необробленим контролем при 131,9 bu/акр (збільшення на 8,8 bu/акр). Таблиця 9 також демонструє, що при 15 % MRTN CM029 приводив до врожайності 164,1 bu/акр у порівнянні з необробленим контролем при 161,3 bu/акр (збільшення на 2,8 bu/акр).

На фігурі 19 наведена лінія модифікованих штамів, одержаних зі штаму CI019 (дикий тип Rahnella aquatilis). Польові дані демонструють, що піддане генетичній інженерії похідне штамів CI019 дикого типу, тобто CM081, може приводити до чисельно релевантних результатів у польових умовах. Наприклад, таблиця 8 демонструє, що при 15 % MRTN CM081 приводив до врожайності 169,3 bu/акр у порівнянні з необробленим контролем при 165,1 bu/акр (збільшення на 4,2 bu/акр). Таблиця 9 підтримує ці висновки й демонструє, що при 0 % MRTN CM081 приводив до врожайності 136,3 bu/акр у порівнянні з необробленим контролем при 131,9 bu/акр (збільшення на 4,4 bu/акр). Таблиця 9 також демонструє, що при 15 % MRTN CM081 приводив до врожайності 166,8 bu/акр у порівнянні з необробленим контролем при 161,3 bu/акр (збільшення на 5,5 bu/акр).

Крім того, у таблиці 9 можна спостерігати, що комбінація CM029/CM081 при 0 % MRTN приводила до врожайності 141,4 bu/акр у порівнянні з необробленим контролем при 131,9 bu/акр (збільшення на 9,5 bu/акр).

Приклад 10. Польові випробування з мікроорганізмами за винаходом

У природі, включаючи сільськогосподарські ґрунти, можна знайти велику різноманітність фіксуючих азот бактерій. Однак потенціал мікроорганізму для надання достатньої кількості азоту сільськогосподарським культурам, щоб забезпечити зниження використання добрив, може бути лімітований пригніченням нітрогеназних генів в удобрюваних ґрунтах, а також низькою кількістю в тісній асоціації з корінням сільськогосподарських культур. Ідентифікація, виділення й виведення мікроорганізмів, які тісно асоційовані з ключовими комерційними сільськогосподарськими культурами, може зруйнувати й поліпшити регуляторні мережі, що зв'язують чутливість до азоту й фіксацію азоту, і розблокувати значний внесок асоційованих з сільськогосподарськими культурами мікроорганізмів в рівень азоту. Із цією метою ідентифіковані фіксуючі азот мікроорганізми, асоційовані й колонізуючі кореневу систему кукурудзи.

Збирали зразки коріння рослин кукурудзи, вирощуваних в агротехнічно значимих ґрунтах, і з ризосфери й ендосфери виділяли популяції мікроорганізмів. Виділяли геномну ДНК цих зразків з наступним секвенуванням ампліконів 16S для профілювання складу угруповання. Виділений мікроорганізм Kosakonia sacchari (штам PBC6.1) і класифікований за допомогою 16S рРНК і повногеномного секвенування. Він являє собою особливо цікавий фіксатор азоту, здатний до колонізації майже 21 % чисельності асоційованої з корінням мікробіоти (фігура 30). Для оцінки чутливості штаму до екзогенного азоту визначали рівні фіксації азоту в чистій культурі з використанням класичного аналізу відновлення ацетилену (ARA) і різних рівнів додавання глутаміну. Цей вид демонстрував високий рівень активності фіксації азоту в середовищах, що не містять азоту, але екзогенний фіксований азот пригнічував експресію гена nif і нітрогеназну активність (штам PBC6.1, фігура 28C і 28D). Крім того, коли визначали аміак, виділений у супернатанту PBC6.1, вирощуваного в азотфіксуючих умовах, можна було виявити дуже невелике виділення фіксованого азоту (фігура 28E).

Автори висунули гіпотезу, що PBC6.1 міг би стати значним джерелом фіксованого азоту на удобрюваних полях, якби регуляторні мережі, контролюючі метаболізм азоту, були

переконструйовані із забезпеченням оптимальної експресії нітрогенази й виділення аміаку в присутності фіксованого азоту. Для забезпечення широкої фенотипічної реконструкції без вставок трансгенів або синтетичних регуляторних елементів у геномі PBC6.1 повинна існувати достатня генетична різноманітність. Геном виділеного штаму становить щонайменше 5,4 т. п. н. і містить канонічний кластер генів фіксації азоту. Пов'язані шляхи метаболізму азоту в PBC6.1 є подібними зі шляхами метаболізму азоту модельного організму для фіксації азоту, Klebsiella oxytoca m5al.

Ідентифіковано декілька вузлів генної регуляторної мережі, які можуть підсилювати фіксацію азоту й наступну його передачу рослині-хазяїну, особливо в умовах високих екзогенних концентрацій фіксованого азоту (фігура 28A). Оперон nifLA прямо регулює іншу частину кластеру nif за допомогою активації транскрипції за допомогою NifA і азот- і кисеньзалежної репресії NifA за допомогою NifL. Руйнування nifL може усунути інгібування NifA і поліпшити експресію nif у присутності кисню й екзогенного фіксованого азоту. Крім того, експресія nifA під контролем азотнезалежного промотору може відділити біосинтез нітрогенази від регуляції азотчутливим комплексом NtrB/NtrC. Асиміляцію фіксованого азоту мікроорганізмом у глютамін за допомогою глутамінсинтетази (GS) оборотно регулює дводоменний фермент аденілаттрансфераза (ATаза) GlnE за допомогою аденілювання й деаденілювання GS з ослабленням і відновленням активності, відповідно. Укорочення білка GlnE з видаленням його домену, що видаляє аденілат (AR), може приводити до конститутивно аденільованої глутамінсинтетази, що обмежує асиміляцію аміаку мікроорганізмом й збільшує вміст внутрішньо- і позаклітинного аміаку. Нарешті, зниження експресії AmtB, переносника, відповідального за захоплення аміаку, може приводити до збільшення вмісту позаклітинного аміаку. Для одержання раціонально сконструйованих фенотипів мікроорганізмів без використання трансгенів використовували два підходи: одержання безмаркерних делецій геномних послідовностей, кодуючих домени білка або цілі гени, і перебудова регуляторних мереж за допомогою внутрішньогеномного перегрупування промоторів. За допомогою повторюваного процесу мутагенезу одержано декілька нетрансгенних похідних штамів PBC6.1 (таблиця 10).

Таблиця 10

Список виділених і похідних штамів K. Sacchari, використовуваних у даній роботі. Prm, промоторна послідовність, одержана з геному PBC6.1; $\Delta glnE_{AR}1$ і $\Delta glnE_{AR}2$, різні укорочені варіанти послідовності гена glnE, який видаляє домен, що видаляє аденілат

Штам ID	Генотип
PBC6.1	дикий тип
PBC6.14	ΔnifL:Prm1
PBC6.15	ΔnifL:Prm5
PBC6.22	ΔnifL:Prm3
PBC6.37	ΔnifL:Prm1 $\Delta glnE_{AR}2$
PBC6.38	ΔnifL:Prm1 $\Delta glnE_{AR}1$
PBC6.93	ΔnifL:Prm1 $\Delta glnE_{AR}2$ ΔamtB
PBC6.94	ΔnifL:Prm1 $\Delta glnE_{AR}1$ ΔamtB

Проведено декілька аналізів in vitro для характеристики конкретних фенотипів похідних штамів. Для оцінки чутливості штаму до екзогенного азоту використовували ARA, у якому PBC6.1 демонстрував пригнічення активності нітрогенази при високих концентраціях глютаміну (фігура 28D). На відміну від цього у більшості похідних штамів виявлений дерепресований фенотип з рівнями відновлення ацетилену, що варіюють, спостережуваними при високих концентраціях глютаміну. Швидкості транскрипції nifA у зразках, аналізованих за допомогою кПЛР, добре корелювали зі швидкостями відновлення ацетилену (фігура 31), свідчачи на користь гіпотези про те, що руйнування nifL і вставка азотнезалежного промотору для контролю nifA може приводити до дерепресії кластеру nif. Штами зі зміненою активністю GlnE або AmtB продемонстрували помітно підвищені рівні екскреції амонію в порівнянні зі штамами дикого типу або похідними без цих мутацій (фігура 28E), ілюструючи вплив цих генотипів на асиміляцію й зворотне захоплення аміаку.

Проведено два експерименти для вивчення взаємодії похідних PBC6.1 з рослинами кукурудзи й кількісної оцінки введення фіксованого азоту в тканини рослин. По-перше, в дослідженні в теплиці кількісно визначали рівні фіксації азоту мікроорганізмами з

використанням ізотопних індикаторів. У короткому викладі, рослини вирощують з міченим ^{15}N добривом, а розведені концентрації ^{15}N у тканинах рослин указують на внесок фіксованого азоту з мікроорганізмів. Саджанці кукурудзи інокулювали відібраними штамами мікроорганізмів, і рослини вирощували до стадії росту V6. Потім рослини руйнували для забезпечення можливості визначення колонізації мікроорганізмами й експресії генів, а також вимірювання співвідношень $^{15}N/^{14}N$ у тканинах рослин за допомогою мас-спектрометрії зі співвідношенням ізотопів (IRMS). Аналіз тканини, що знаходиться на повітрі, продемонстрував невеликий незначущий внесок PBC6.38 і значимий внесок PBC6.94 ($p=0,011$) у рівень азоту в рослинах. Приблизно 20 % азоту, виявленого в надземному листі кукурудзи, продуковано PBC6.94, а решта надійшла з насіння, ґрунтової суміші або "фонової" фіксації іншими ґрунтовими мікроорганізмами (фігура 29C). Це демонструє, що конвеєр розмноження мікроорганізмів авторів винаходу може забезпечувати одержання штамів, здатних додавати суттєвий внесок азоту в рослини в присутності азотних добрив. Визначена транскрипція мікроорганізмів у тканинах рослин, і експресію кластеру генів nif спостерігали у похідних штамів, але не у штаму дикого типу (фігура 29B), що демонструє важливість дерепресії nif для внеску BNF у сільськогосподарські культури в умовах додавання добрив. Колонізація коріння, визначувана за допомогою кПЛР, демонструвала, що для кожного із протестованих штамів щільність колонізації різна (фігура 29A). У PBC6.38 і PBC6.94 спостерігали 50-кратну відмінність колонізації. Ця відмінність може вказувати на те, що PBC6.94 знизив пристосованість до ризосфери в порівнянні з PBC6.38 у результаті високого рівня фіксації й виведення.

Способи

Середовища

Мінімальне середовище містить (на літр) 25 г Na_2HPO_4, 0,1 г $CaCl_2 \cdot 2H_2O$, 3 г KH_2PO_4, 0,25 г $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 1 г NaC1, 2,9 мг $FeCl_3$, 0,25 мг $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ і 20 г сахарозу. Середовище для вирощування визначене як мінімальне середовище, доповнене 50 мл 200 мМ глутаміну на літр.

Виділення діазотрофів

Саджанці кукурудзи вирощували з насіння (DKC 66-40, DeKalb, IL) протягом двох тижнів в умовах теплиці, з контролем від 22 °C (вночі) до 26 °C (вдень), і забезпечували 16-годинні світлові цикли в ґрунті, зібраному в San Joaquin County, CA. Корені збирали й промивали стерильною деіонізованою водою з видаленням основного ґрунту. Тканини кореня гомогенізували за допомогою 2-міліметрових кульок з нержавіючої сталі в лізаторі тканин (TissueLyser II, Qiagen P/N 85300) протягом трьох хвилин при установці 30, і зразки центрифугували протягом 1 хвилини при 13000 об./хв. для відділення тканини від бактерій, асоційованих з коренем. Супернатанти розділяли на дві фракції, і одну використовували для характеристики мікробіома за допомогою секвенування амплікону 16S рРНК, а фракцію, що залишилася, розбавляли й висівали на середовище, що не містить азоту (NfB), з додаванням 1,5 % агару. Планшети інкубували при 30 °C протягом 5-7 діб. Колонії, що утворилися, тестували на присутність гена nifH за допомогою ПЛР колоній з праймерами Ueda19f і Ueda406r. Геномну ДНК штамів з позитивною на nifH ПЛР колонії (QIAamp DNA Mini Kit, Cat No. 51306, QIAGEN, Germany) виділяли й секвенували (Illumina MiSeq v3, SeqMatic, Fremont, CA). Після збирання й анотації послідовності ізоляти, що містять кластери генів фіксації азоту, використовували в наступних дослідженнях.

Профілювання мікробіома із саджанців після виділення

З асоційованих з коренями бактерій виділяли геномну ДНК з використанням набору ZR-96 Genomic DNA I (Zymo Research P/N D3011), і одержували амплікони 16S рРНК з використанням праймерів зі штрих-кодом Nextera, спрямованих до 799f і 1114r. Бібліотеки ампліконів очищали й секвенували з використанням платформи Illumina MiSeq v3 (SeqMatic, Fremont, CA). Зчитування класифікували по таксонах з використанням Kraken з використанням бази даних minikraken (фігура 30).

Аналіз відновлення ацетилену (ARA)

Використовували модифіковану версію аналізу відновлення ацетилену з визначенням нітрогеназної активності в умовах культивування чистих культур. Штами вирощували з однієї колонії в SOB (RPI, P/N S25040-1000) при 30 °C з перемішуванням при 200 об./хв. протягом 24 годин, а потім субкультивували 1:25 у середовище для вирощування й аеробно вирощували протягом 24 годин (30 °C, 200 об./хв.). Потім 1 мл культури з мінімального середовища додавали до 4 мл мінімального середовища, доповненого від 0 до 10 мМ глутаміну, у повітронепроникних пробірках Hungate і вирощували анаеробно протягом 4 годин (30 °C, 200 об./хв.). Видаляли 10 % вільного простору, потім за допомогою ін'єкції проводили заміщення рівним об'ємом ацетилену, і інкубацію продовжували протягом 1 години. Потім, видаляли 2 мл вільного простору за допомогою газонепроникного шприца для кількісного визначення продукції

етилену з використанням газового хроматографа Agilent 6850, обладнаного полуменево-іонізаційним детектором (FID).

Аналіз виділення амонію

Виділення фіксованого азоту у формі аміаку визначали з використанням періодичної ферментації в анаеробних біореакторах. Штами вирощували з однієї колонії в 1 мл/ямку SOB в 96-ямкових планшетах DeepWell. Планшети інкубували при 30 °C з перемішуванням при 200 об./хв. протягом 24 годин, а потім розбавляли 1:25 у свіжому планшеті, що містить 1 мл/ямку середовища для вирощування. Клітини інкубували протягом 24 годин (30 °C, 200 об./хв.), а потім розбавляли 1:10 у свіжому планшеті, що містить мінімальне середовище. Планшет переносили в анаеробну камеру з газовою сумішшю >98,5 % азоту, 1,2-1,5 % водню й <30 м. ч. кисню й інкубували при 1350 об./хв., кімнатній температурі протягом 66-70 годин. Біомасу вихідної культури порівнювали з кінцевою біомасою за допомогою визначення оптичної густини при 590 нм. Потім клітини розділяли за допомогою центрифугування, і супернатант з реакційного бульйону аналізували на вільний аміак з використанням набору для аналізу аміаку Megazyme (P/N K-AMIAR) з нормалізацією на біомасу в кожній часовій точці.

Виділення асоційованого з корінням мікробіома

Коріння обережно струшували для видалення частинок, що обсипаються, і кореневі системи розділяли й вимочували в стабілізуючому РНК розчині (Thermo Fisher P/N AM7021) протягом 30 хвилин. Потім коріння недовго промивали стерильною деіонізованою водою. Зразки гомогенізували з використанням перемішування з кульками з використанням шарикопідшипників з нержавіючої сталі розміром 1,27 см у тканинному лізаторі (TissueLyser II, Qiagen P/N 85300) в 2 мл буфера для лізису (Qiagen P/N 79216). Виділення геномної ДНК проводили з використанням набору ZR-96 Quick-gDNA (Zymo Research P/N D3010), а виділення РНК проводили з використанням набору RNeasy (Qiagen P/N 74104).

Аналіз колонізації кореня

Через чотири доби після посадки на ґрунт вище посадженого насіння наносили 1 мл бактеріальної нічної культури (приблизно 10^9 КУО). Саджанці удобрювали три рази на тиждень 25 мл модифікованого розчину Хогланда, доповненого 0,5 мМ нітрату амонію. Через чотири тижні після посадки збирали зразки коренів і виділяли тотальну геномну ДНК (гДНК). Колонізацію кореня кількісно визначали з використанням кПЛР з праймерами, сконструйованими для ампліфікації унікальних областей геномів дикого типу або похідного штаму. Ефективність реакції кПЛР визначали з використанням стандартної кривої, одержуваної на основі відомих кількостей гДНК з геному-мішені. Дані нормалізували на число копій геному на грам свіжої маси з використанням маси тканини й об'єму виділення. Для кожного експерименту кількість колонізацій порівнювали з саджанцями необробленого контролю.

Транскриптоміка in planta

Транскрипційне профілювання асоційованих з корінням мікроорганізмів проводили у саджанців, вирощуваних й оброблюваних, як описано в розділі "Аналіз колонізації кореня". Очищену РНК секвенували з використанням платформи Illumina NextSeq (SeqMatic, Fremont, CA). Зчитування картували на геном інокульованого штаму з використанням bowtie2 з використанням параметрів '--very-sensitive-local' і мінімального показника вирівнювання 30. Покриття геному розраховували з використанням samtools. Диференціальне покриття нормалізували на експресію генів домашнього господарства й візуалізували по геному з використанням Circos і по генному кластеру nif з використанням DNAplotlib. Крім того, транскрипційний профіль in planta кількісно визначали за допомогою спрямованого аналізу Nanostring. Очищені РНК обробляли на nCounter Sprint (Core Diagnostics, Hayward, CA).

Тепличне дослідження розведення ^{15}N

Експеримент по розведенню добрива з ^{15}N проводили для оцінки активності оптимізованого штаму in planta. Середовище для посадки, що містить мінімальний фоновий N, одержували з використанням суміші вермикуліту й промитого піску (5 промивань в DI H_2O). Піщану суміш автоклавували протягом 1 години при 122 °C і відміряли приблизно 600 г в 656-мл горщики, які просочували стерильною DI H_2O і за 24 години перед посадкою залишали стікати. Поверхню насіння кукурудзи (DKC 66-40) стерилізували в 0,625 % гіпохлориті натрію протягом 10 хвилин, потім п'ять разів промивали в стерильній дистильованій воді й висаджували на глибину 1 см. Рослини тримали під флуоресцентними лампами протягом чотирьох тижнів з 16-годинною довжиною доби при кімнатних температурах у середньому від 22 °C (вночі) до 26 °C (вдень).

Через п'ять діб після посадки саджанці інокулювали 1 мл суспензії клітин, залитих безпосередньо над зростаючим колеоптилем. Інокулят одержували з 5 мл нічної культури в SOB, яку двічі центрифугували й ресуспендували в 5 мл PBS для видалення залишкового SOB

з наступним кінцевим розведенням до OD 1,0 (приблизно 10^9 КУО/мл). Контрольні рослини обробляли стерильним PBS, і кожну обробку проводили для десяти повторів рослин.

Рослини удобрювали 25 мл розчину добрива, що містить 2 % збагаченого ^{15}N 2 мМ KNO_3, на 5, 9, 14 і 19 добу після посадки, і тим же розчином без KNO_3 на 7, 12, 16 і 18 добу після посадки. Розчин добрива містив (на літр) 3 ммоль $CaCl_2$, 0,5 ммоль KH_2PO_4, 2 ммоль $MgSO_4$, 17,9 мкмоль $FeSO_4$, 2,86 мг H_3BO_3, 1,81 мг $MnCl_2 \cdot 4H_2O$, 0,22 мг $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, 51 мкг $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, 0,12 мг $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ і 0,14 нмоль $NiCl_2$. Усі горщики в міру необхідності змочували стерильною DI H_2O для підтримання відповідної вологості ґрунту без стікання.

Через чотири тижні рослини збирали й розділяли на найнижчому вузлі на зразки для виділення гДНК і РНК кореня і тканини, що знаходяться на повітрі, для IRMS. Тканини, що знаходяться на повітрі, в міру необхідності протирали для видалення піску, повністю поміщали в паперові пакети й висушували щонайменше протягом 72 годин при 60 °C. Після повного висихання тотальну тканину, що знаходиться на повітрі, гомогенізували за допомогою перемішування з гранулами й 5-7-мг зразки аналізували за допомогою мас-спектрометрії зі співвідношенням ізотопів (IRMS) на δ15N в MBL Stable Isotope Laboratory (The Ecosystems Center, Woods Hole, MA). Відсоток NDFA розраховували з використанням наступної формули: %NDFA=(δ15N середнього UTC - δ15N зразка)/(δ15N середнього UTC)×100.

Приклад 11. Польові випробування з мікроорганізмами за винаходом - літо 2017 року

Для оцінки впливу штамів за даним винаходом стосовно росту і продуктивності кукурудзи при різних режимах азоту проводили польові випробування. Наведені нижче польові дані демонструють, що мікроорганізми, що не є міжродовими, за винаходом здатні до фіксації атмосферного азоту й доставки зазначеного азоту в рослину, що приводить до збільшеної врожайності в середовищі з обмеженим вмістом азоту, а також у середовищі без обмеження азоту.

Випробування проводили в семи регіони Сполучених Штатів у шести географічно різних середньозахідних регіонах. Для обробки добривами використовували п'ять режимів азоту: 100 % від стандартної сільськогосподарської практики ділянки/регіону, 100 % мінус 25 фунтів, 100 % мінус 50 фунтів, 100 % мінус 75 фунтів і 0 %; усі дані наведені на акр. Фунти азоту на акр для режиму 100 % залежали від стандартної сільськогосподарської практики ділянки/регіону. Зазначені вище режими азоту знаходилися в діапазоні приблизно від 153 фунтів на акр до приблизно 180 фунтів на акр з середнім приблизно 164 фунтів азоту на акр.

Для кожного режиму добрива проводили 14 обробок. Для кожного режиму проводили шість повторень, і використовували схему з розщепленими ділянками. 14 обробок включали: 12 різних мікроорганізмів, 1 UTC з тим же рівнем добрива, як і основна ділянка, й 1 UTC з 100 % азоту. У режимі з 100 % азоту 2-й UTC являв собою 100 плюс 25 фунтів.

Ділянки кукурудзи, мінімально, складалися з 4 рядів по 9,144 м у довжину (76,2 см між рядами) з 420 ділянками на регіон. Якщо не зазначене інакше, усі спостереження проводили в центральних двох рядах ділянок, а всі одержання зразка з руйнуванням проводили в зовнішніх рядах. Зразки насіння перед використанням охолоджували до 1,5-2 годин.

Регіональна сільськогосподарська практика. Насіння являло собою комерційну кукурудзу, використовувану з комерційним просоченням для насіння без біологічного спільного застосування. Норма висівання, дата посадки, контроль бур'янів/комах, часи збирання врожаю й інші стандартні практики ведення господарства відповідали нормам місцевих сільськогосподарських практик для регіонів за винятком застосування фунгіцидів (якщо було потрібно).

Нанесення мікроорганізмів. Мікроорганізми наносили в просоченні для насіння на насіння, якому уже проводили нормальну хімічну обробку. Насіння покривали ферментаційним бульйоном, що містить мікроорганізми.

Характеристики ґрунтів. Оцінювали текстуру ґрунтів і родючість ґрунтів. Використовували стандартні способи одержання зразків ґрунтів, які включали зразки ґрунту на глибинах 0-30 см і 30-60 см. Стандарт одержання зразка ґрунту включав визначення азоту нітратів, азоту амонію, загального азоту, органічних речовин і CEC. Стандарт одержання зразка ґрунту додатково включав визначення pH, загального калію й загального фосфору. Для визначення рівнів азотних добрив одержували передпосадкові зразки ґрунтів з кожного регіону для гарантії, що 0-12" і потенційно 12" до 24" ґрунтових регіонів для азоту нітратів.

Перед посадкою й внесенням добрив збирали по 2 мл зразків ґрунтів від 0 до 6-12" з UTC. Збирали по одному зразку на повтор на азотну область з використанням середини ряду (5 режимів добрива × 6 повторень = тридцять зразків ґрунтів).

Після посадки (V4-V6) збирали по 2 мл зразків ґрунтів від 0 до 6-12" з UTC. Збирали по одному зразку на повтор на кожну азотну область з використанням середини ряду (5 режимів добрива × 6 повторень = тридцять зразків ґрунтів).

Після збирання врожаю (V4-V6) збирали по 2 мл зразків ґрунтів від 0 до 6-12" з UTC. Збирали по одному зразку на повтор на кожну азотну область з використанням середини ряду. Додатково після збирання врожаю збирали зразки ґрунту на 0-12" з UTC і потенційно 12-24" з UTC (5 режимів добрива × 6 повторень = тридцять зразків ґрунтів).

Зразок ґрунту для V6-V10 для кожного режиму добрива (крім обробки 100 % і 100 %+25 фунтів [у блоці 100 %] для всіх режимів добрива при 0-12" і 12-24" (5 режимів добрива × 2 глибини = 10 зразків на регіон).

Після збирання врожаю зразок ґрунту для кожного режиму добрива (крім обробки 100 % і 100 %+25 фунтів [у блоці 100 %] для всіх режимів добрива при 0-12" і 12-24" (5 режимів добрива × 2 глибини = 10 зразків на регіон).

Аналіз. Вихідну популяцію рослин оцінювали при ≈50 % UTC, а кінцеву популяцію рослин оцінювали перед збиранням. Аналіз включав (1) потенційно температуру (датчик температури); (2) потужність (по шкалі 1-10 з 10=відмінно) при V4 і V8-V10; (3) висоту рослини при V8-V10 і V14; (4) урожайність (бушелів/акр), скоректовану на стандартний відсоток вологості; (5) тестову масу; (6) відсоток вологості зерен; (7) тести нітратів стебла при чорній точці (420 ділянок × 7 регіонів); (8) колонізацію з 1 рослиною на ділянку в пакеті з застібкою на блискавці при 0 і 100 % добрива при V4-V6 (1 рослина × 14 обробок × 6 повторень × 2 режими добрива = 168 рослин); (9) транскриптоміку з 1 рослиною на ділянку в пакеті з застібкою на блискавці при 0 і 100 % добрива при V4-V6 (1 рослина × 14 обробок × 6 повторень × 2 режими добрива = 168 рослини); (10) визначення нормалізованого різницевого вегетаційного індексу (NDVI) або нормалізованої різниці червоного краю (NDRE) з використанням інструмента Greenseeker у два моменти часу (V4-V6 і VT) для оцінки кожної ділянки у всіх 7 регіонах (420 ділянки × 2 моменти часу × 7 регіонів = 5880 точок даних); (11) характеристики стебла, визначувані у всіх 7 регіонах між R2 і R5 за допомогою реєстрації діаметра стебла 10 рослин/ділянку при висоті 15 см, реєстрації довжини першого міжвузля вище відмітки 15 см, проводили моніторинг 10 рослин (5 послідовних рослин від центру двох внутрішніх рядів) (420 ділянки × 10 рослин × 7 регіонів = 29400 точок даних).

Схема моніторингу. Практичні виконавці відвідували всі випробування на стадії V3-V4 для оцінки ранньої сезонної реакції на обробки й протягом стадії репродуктивного росту для моніторингу дозрівання. Місцевий співробітник безперервно робив дослідницькі випробування.

Інформація про погоду. Збирали дані про погоду, що охоплюють період від посадки до збирання врожаю, і вони складалися з добових мінімальних і максимальних температур, температури ґрунту при посіві, добових опадів і іригації (якщо застосовували) і незвичайних погодних явищ, таких як сильний вітер, дощ, холод, жара.

Представлення даних. Включаючи дані, зазначені вище, у польових випробуваннях одержали точки даних, включаючи текстури ґрунту; відстань між рядами; розміри ділянки; іригацію; обробку ґрунту; попередній урожай; норму висівання; популяцію рослин; сезонні надходження добрив, включаючи джерело, норму, строки й місце розміщення; розміри площі збирання, спосіб збирання врожаю, наприклад ручним або машинним способом, і використовувані вимірювальні інструменти (ваги, монітор урожайності і т. д.)

Результати. Вибрані результати зазначеного вище польового випробування наведені на фігурі 32 і фігурі 33.

На фігурі 32 можна бачити, що використання мікроорганізму за винаходом (тобто 6-403) приводило до більш високого врожаю, ніж у штаму дикого типу (дикий тип), і до більш високого врожаю, ніж у необробленого контролю (UTC). При обробці "-25 фунтів N" використовували на 25 фунтів N на акр менше, ніж при стандартній сільськогосподарській практиці в регіоні. Обробка UTC "100 % N" призначена для позначення стандартної сільськогосподарської практики регіону, при якій 100 % стандартного використання N застосовує сільгоспвиробник. Мікроорганізм "6-403" депонований під ідентифікатором NCMA 201708004, і його можна знайти в таблиці A. Він являє собою мутант Kosakonia sacchari (також називаний CM037) і є мутантним нащадком штаму CI006 дикого типу.

На фігурі 33 одержані результати врожайності демонструють, що мікроорганізми за даним винаходом діють у різних регіонах одноманітно. Крім того, результати врожайності демонструють, що мікроорганізми за даним винаходом добре функціонують як у середовищі з недостатнім вмістом азоту (тобто в середовищі з обмеженням азоту), так і в середовищі з достатнім вмістом азоту (тобто середовище без обмеження азоту). Мікроорганізм "6-881" (також відомий як CM094, PBC6.94), який є мутантним нащадком штаму Kosakonia sacchari CI006

дикого типу, депонований під ідентифікатором NCMA 201708002, і його можна знайти в таблиці A. Мікроорганізм "137-1034", який є мутантним нащадком штаму Klebsiella variicola CI137 дикого типу, депонований під ідентифікатором NCMA 201712001, і його можна знайти в таблиці A. Мікроорганізм "137-1036", який є мутантним нащадком штаму Klebsiella variicola CI137 дикого типу, депонований під ідентифікатором NCMA 201712002, і його можна знайти в таблиці A. Мікроорганізм "6-404" (також відомий як CM38, PBC6.38), який є мутантним нащадком штаму Kosakonia sacchari CI006 дикого типу, депонований під ідентифікатором NCMA 201708003, і його можна знайти в таблиці A.

Приклад 12. Рід мікроорганізмів, що не є міжродовими, ефективний для сільськогосподарських систем

Мікроорганізми за даним винаходом оцінювали й порівнювали один з одним по продукції азоту, що відбувається на акрі протягом сезону. Див. фігуру 20, фігуру 40 і фігуру 41.

Автори винаходу висунули гіпотезу по те, що, для того, щоб популяція підданих генетичній інженерії мікроорганізмів, що не є міжродовими, була ефективна в сучасній сільськогосподарській системі просапних культур, популяція мікроорганізмів повинна продукувати щонайменше один фунт або більше азоту на акр за сезон.

Виходячи з цього, автори винаходу несподівано виявили функціональний рід мікроорганізмів, які в числі іншого здатні додавати внесок в: підвищення врожайності у небобових сільськогосподарських культур; і/або зниження залежності сільгоспвиробника від застосування екзогенного азоту; і/або здатність виробляти щонайменше один фунт азоту на акр за сезон, навіть у середовищах, що не обмежують азот, де зазначений рід визначений добутком колонізуючої здатності × ммоль N, продукованих на мікроорганізмом на годину (тобто розділення рядків на фігурах 20, 40 і 41).

Відносно фігур 20, 40 і 41, визначені дані використання мікроорганізмів за винаходом об'єднані для зображення теплової карти кількості фунтів азоту, що доставляються на акрі/сезон мікроорганізмами за винаходом, яка зареєстрована як функція мікроорганізмів на грам свіжої маси на ммоль азоту/мікроорганізм/годину. Нижче тонкої лінії, що перетинає більш велике зображення, знаходяться мікроорганізми, що доставляють менше одного фунта азоту на акрі/сезон, а вище лінії знаходяться мікроорганізми, що доставляють більше одного фунта азоту на акрі/сезон.

Польові дані й теплова карта колонізації дикого типу. Мікроорганізми, використовувані в тепловій карті фігури 20, аналізували на продукцію N у кукурудзі. Для штамів дикого типу CI006 і CI019 дані по колонізації коріння кукурудзи одержували з однієї польової ділянки. Для штамів, що залишилися, колонізацію вважали такою ж, як рівень в полі у дикого типу. Активність фіксації N визначали з використанням аналізу ARA in vitro з 5 мМ глутаміном. У таблиці нижче теплова карта на фігурі 20 дає точне значення ммоль N, продукованих мікроорганізмом на годину (ммоль N/мікроорганізм/годину), разом з точними значеннями КУО на грам свіжої маси (КУО/г св. мас.) для кожного мікроорганізму, наведеного на тепловій карті.

Теплова карта польових даних. Дані, використовувані в тепловій карті фігури 40, одержували у штамів мікроорганізмів, оцінюваних на продукцію N у кукурудзі в польових умовах. Кожна точка являє собою фунти N/акр, продуковані мікроорганізмом, з використанням даних по колонізації коріння кукурудзи з однієї польової ділянки. Активність фіксації N визначали з використанням аналізу ARA in vitro з 5 мМ N у формі глутаміну або фосфату амонію. У таблиці C, що наводиться нижче, надані точні значення ммоль N, продукованих мікроорганізмом на годину (ммоль N/мікроорганізм/годину), разом з точними значеннями КУО на грам свіжої маси (КУО/г св. мас.) для кожного мікроорганізму, наведеного на тепловій карті фігури 40.

Теплова карта на основі тепличних і лабораторних даних. Дані, використовувані в тепловій карті фігури 41, одержували у штамів мікроорганізмів, оцінюваних на продукцію N у кукурудзі в лабораторних і тепличних умовах. Кожна точка являє собою фунти N/акр, продуковані одним штамом. Білі точки представляють штами, у яких дані по колонізації коріння кукурудзи зібрані в тепличних умовах. Чорні точки представляють мутантні штами, для яких рівні колонізації коріння кукурудзи одержують на основі середніх польових рівнів колонізації коріння кукурудзи батьківського штаму дикого типу. Заштриховані точки представляють батьківські штами дикого типу з їх середніми польовими рівнями колонізації коріння кукурудзи. У всіх випадках, активність фіксації N визначали за допомогою аналізу ARA in vitro з 5 мМ N у формі глутаміну або фосфату амонію. У таблиці D, що наводиться нижче, надані точні значення ммоль N, продукованих мікроорганізмом на годину (ммоль N/мікроорганізм/годину), разом з точними значеннями КУО на грам свіжої маси (КУО/г св. мас.) для кожного мікроорганізму, наведеного на тепловій карті фігури 41.

Таблиця C

Фігура 40 - теплова карта для польових даних

Назва штаму	Активність (ммоль N/мікроорганізм годину)	Пікова колонізація (КУО/г св. мас.)	Продукований N/акр/сезон	Таксономіч. позначення
CI006	3,88E-16	1,50E+07	0,24	Kosakonia sacchari
6-404	1,61E-13	3,50E+05	2,28	Kosakonia sacchari
6-848	1,80E-13	2,70E+05	1,97	Kosakonia sacchari
6-881	1,58E-13	5,00E+05	3,20	Kosakonia sacchari
6-412	4,80E-14	1,30E+06	2,53	Kosakonia sacchari
6-403	1,90E-13	1,30E+06	10,00	Kosakonia sacchari
CI019	5,33E-17	2,40E+06	0,01	Rahnella aquatilis
19-806	6,65E-14	2,90E+06	7,80	Rahnella aquatilis
19-750	8,90E-14	2,60E+05	0,94	Rahnella aquatilis
19-804	1,72E-14	4,10E+05	0,29	Rahnella aquatilis
CI137	3,24E-15	6,50E+06	0,85	Klebsiella variicola
137-1034	1,16E-14	6,30E+06	2,96	Klebsiella variicola
137-1036	3,47E-13	1,30E+07	182,56	Klebsiella variicola
137-1314	1,70E-13	1,99E+04	0,14	Klebsiella variicola
137-1329	1,65E-13	7,25E+04	0,48	Klebsiella variicola
63	3,60E-17	3,11E+05	0,00	Rahnella aquatilis
63-1146	1,90E-14	5,10E+05	0,39	Rahnella aquatilis
1021	1,77E-14	2,69E+07	19,25	Kosakonia pseudosacchari
728	5,56E-14	1445240,09	3,25	Klebsiella variicola

Таблиця D

Фігура 41 - теплова карта для тепличних і лабораторних даних

Назва штаму	Активність (ммоль N/мікроорганізм годину)	Пікова колонізація (КУО/г св. мас.)	Продукований N/акр/сезон	Таксономіч. позначення
CI006	3,88E-16	1,50E+07	0,24	Kosakonia sacchari
6-400	2,72E-13	1,79E+05	1,97	Kosakonia sacchari
6-397	1,14E-14	1,79E+05	0,08	Kosakonia sacchari
CI137	3,24E-15	6,50E+06	0,85	Klebsiella variicola
137-1586	1,10E-13	1,82E+06	8,10	Klebsiella variicola
137-1382	4,81E-12	1,82E+06	354,60	Klebsiella variicola
1021	1,77E-14	2,69E+07	19,25	Kosakonia pseudosacchari
1021-1615	1,20E-13	2,69E+07	130,75	Kosakonia pseudosacchari
1021-1619	3,93E-14	2,69E+07	42,86	Kosakonia pseudosacchari
1021-1612	1,20E-13	2,69E+07	130,75	Kosakonia pseudosacchari
1021-1623	4,73E-17	2,69E+07	0,05	Kosakonia pseudosacchari
1293	5,44E-17	8,70E+08	1,92	Azospirillum lipoferum
1116	1,05E-14	1,37E+07	5,79	Enterobacter sp.
1113	8,05E-15	4,13E+07	13,45	Enterobacter sp.
910	1,19E-13	1,34E+06	6,46	Kluyvera intermedia
910-1246	2,16E-13	1,34E+06	11,69	Kluyvera intermedia
850	7,2301E-16	1,17E+06	0,03	Achromobacter

Таблиця D

Фігура 41 - теплова карта для тепличних і лабораторних даних

Назва штаму	Активність (ммоль N/мікроорганізм годину)	Пікова колонізація (КУО/г св. мас.)	Продукований N/акр/сезон	Таксономіч. позначення
				spiritinus
852	5,96E-16	1,07E+06	0,03	Achromobacter marplatensis
853	6,42E-16	2,55E+06	0,07	Microbacterium murale

Висновки. Дані на фігурах 20, 40, 41 і в таблицях C і D ілюструють велику кількість представників описаного роду (тобто мікроорганізмів справа від лінії на фігурах). Крім того, ці численні представники походять з різноманітного набору таксономічних родів, які можна знайти в таблицях C і D, що наводяться вище. Крім того, автори винаходу виявили множину генетичних властивостей, які відображають залежність структура/функція, яка виявлена у багатьох мікроорганізмів. Цю генетичну залежність можна знай в множині таблиць за винаходом, де наведені генетичні модифікації, що проводяться авторами винаходу, які включають внесення щонайменше однієї генетичної варіації щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

Таким чином, нещодавно виявлений рід підтверджується: (1) надійним набором даних, (2) більшою кількістю представників, (3) представниками з різних таксономічних родів і (4) класами генетичних модифікацій, які визначають залежність структура/функція в генетичній архітектурі представників роду, що лежить в основі.

Приклад 13. Способи й аналізи для детекції підданих генетичній інженерії мікроорганізмів, що не є міжродовими

У даному описі зазначені праймери, зонди й аналізи, які придатні для детекції мікроорганізмів, використовуваних у різних зазначених вище прикладах. За допомогою аналізів можна детектувати послідовності з неприродним "з'єднанням" нуклеотидів в одержаних/мутантних мікроорганізмах, що не є міжродовими. Ці неприродні з'єднання нуклеотидів можна використовувати як тип діагностики, яка є показником присутності конкретної генетичної альтерації в мікроорганізмі.

Способами за даним винаходом можна детектувати ці неприродні з'єднання нуклеотидів з використанням спеціалізованих способів кількісної ПЛР, включаючи унікальним чином сконструйовані праймери й зонди. Зонди можуть зв'язуватися з послідовностями з неприродним з'єднанням нуклеотидів. Тобто можна використовувати специфічні для послідовностей ДНК-вмісні зонди, що складаються з олігонуклеотидів, які мічені флуоресцентним репортером, що забезпечує детекцію тільки після гібридизації зонда з комплементарною йому послідовністю. Кількісні способи можуть гарантувати, що ампліфікацію за допомогою зазначених праймерів пройде тільки неприродне з'єднання нуклеотидів, і, таким чином, її можна детектувати за допомогою неспецифічного барвника або за допомогою використання специфічного зонда для гібридизації. Іншим аспектом способу є вибір праймерів так, щоб праймери фланкували який-небудь кінець послідовності зі з'єднанням так, що, якщо відбувається реакція ампліфікації, то зазначена послідовність зі з'єднанням присутня.

Таким чином, зі зразків можна виділяти геномну ДНК і використовувати для кількісного визначення присутності мікроорганізмів за винаходом з застосуванням кПЛР. Праймери, використовувані в реакції кПЛР, можуть являти собою праймери, сконструйовані за допомогою Primer Blast (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/) з ампліфікацією унікальних областей геному дикого типу або унікальних областей підданих генетичній інженерії мутантних штамів, що не є міжродовими. Реакцію кПЛР можна проводити з використанням набору SYBR GreenER qPCR SuperMix Universal (Thermo Fisher P/N 11762100), з використанням тільки прямого й зворотного праймерів для ампліфікації; альтернативно, можна використовувати набір Kapa Probe Force (Kapa Biosystems P/N KK4301) з праймерами для ампліфікації й зондом TaqMan, що містить барвну мітку FAM на 5'-кінці, внутрішній гасник ZEN й засіб, що зв'язує малу борозенку, і флуоресцентний гасник на 3'-кінці (Integrated DNA Technologies).

Визначені послідовності праймерів, зондів і послідовності з неприродним з'єднанням, які можна використовувати в способах кПЛР, перераховані в таблиці E, що наводиться нижче. Конкретно, послідовності з неприродним з'єднанням можна знайти в SEQ ID NO:372-405.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єднання	вище/нижче з'єднання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єднання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єднання	SEQ ID NO:	Послідовність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єднання	SEQ прямого праймера	SEQ зворотного праймера	SEQ зонда
1021	ds1131	up	304	TGGTG TCCGG GCGAA CGTCG CCAGG TGGCA CAAAT TGTCA GAACT ACGAC ACGAC TAACC GACCG CAGGA GTGTG CGATG ACCCT GAATA TGATG ATGGA	338	TTCTTG GTTCTC TGGAGC GCTTTA TCGGCA TCCTGA CTGAAG AATTTG CAGGCT TCTTCC CAACCT GGCTTG CACCCG TGCAGG TAGTTG TGATGA ACAT	372	5'-TGGTGTC CGGGCG AACGTCG CCAGGTG GCACAAA TTGTCAG AACTACG ACACGAC TAACCGA CCGCAGG AGTGTGC GATGACC CTGAATA TGATGAT GGA/TTCT TGGTTCT CTGGAGC GCTTTAT CGGCATC CTGACTG AAGAATT TGCAGGC TTCTTCC CAACCTG GCTTGCA CCCGTGC AGGTAGT TGTGATG AACAT-3'	зруйнований ген nifL/PinfC	н. п.	н. п.	н. п.
1021	ds1131	down	305	CGGAA AACGA GTTCA AACGG CGCGT CCCAA TCGTA TTAAT GGCGA GATTC GCGCC ACGGA AGTTC GCTTA ACAGG TCTGG AAGGC GAGCA GCTTG GTATT	339	GCGATA GAACTC ACTTCA CGCCCC GAAGG GGGAA GCTGCC TGACCC TACGAT TCCCGC TATTTC ATTCAC TGACCG GAGGTT CAAAAT GACCCA GCGAAC	373	5'-CGGAAAA CGAGTTC AAACGGC GCGTCCC AATCGTA TTAATGG CGAGATT CGCGCCA CGGAAGT TCGCTTA ACAGGTC TGGAAGG CGAGCAG CTTGGTA TT/GCGAT AGAACTC ACTTCAC GCCCCGA AGGGGG AAGCTGC CTGACCC TACGATT CCCGCTA TTTCATTC ACTGACC GGAGGTT	PinfC/ зруйнований ген nifL	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єднання	вище/нижче з'єднання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єднання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єднання	SEQ ID NO:	Послідовність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єднання	SEQ прямого праймера	SEQ зворотного праймера	SEQ зонда
								CAAAATG ACCCAGC GAAC-3'				
1021	ds1133	н. п.	306	CGCCA GAGAG TTGAA ATCGA ACATT TCCGT AATAC CGCCA TTACC CAGGA GCCGT TCTGG TTGCA CAGCG GAAAA CGTTA ACGAA AGGAT ATTTC GCATG	340	TCCCTG TGCGCC GCGTCG CCGATG GTGGCC AGCCAA CTGGCG CGCTAC CCGATC CTGCTC GATGAA CTGCTC GACCCG AACACG CTCTAT CAACCG ACGG	374	5'-CGCCAGA GAGTTGA AATCGAA CATTTCC GTAATAC CGCCATT ACCCAGG AGCCGTT CTGGTTG CACAGCG GAAAACG TTAACGA AAGGATA TTTCGCA TG/TCCCT GTGCGCC GCGTCGC CGATGGT GGCCAGC CAACTGG CGCGCTA CCCGATC CTGCTCG ATGAACT GCTCGAC CCGAACA CGCTCTA TCAACCG ACGG-3'	5'-UTR і ATG/ укорочений glnE ген	н. п.	н. п.	н. п.
1021	ds1145	up	307	CGGGC GAACG TCGCC AGGTG GCACA AATTG TCAGA ACTAC GACAC GACTA ACCGA CCGCA GGAGT GTGCG ATGAC CCTGA ATATG ATGAT GGATG CCAGC	341	CGTTCT GTAATA ATAACC GGACAA TTCGGA CTGATT AAAAAA GCGCC CTCGCG GCGCTT TTTTTAT ATTCTC GACTCC ATTTAA AATAAA AAATCC AATC	375	5'-CGGGCG AACGTCG CCAGGTG GCACAAA TTGTCAG AACTACG ACACGAC TAACCGA CCGCAGG AGTGTGC GATGACC CTGAATA TGATGAT GGATGCC AGC/CGTT CTGTAAT AATAACC GGACAAT TCGGACT GATTAAA AAAGCGC CCTCGCG GCGCTTT TTTTATAT	зруйнований ген nifL/Prm 1	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
								TCTCGAC TCCATTT AAAATAA AAAATCC AATC-3'				
1021	ds1145	down	308	TCAAC CTAAA AAAGT TTGTG TAATA CTTGT AACGC TACAT GGAGA TTAAC TCAAT CTAGA GGGTA TTAAT AATGA ATCGT ACTAA ACTGG TACTG GGCGC	342	AACTCA CTTCAC GCCCC GAAGG GGGAA GCTGCC TGACCC TACGAT TCCCGC TATTTC ATTCAC TGACCG GAGGTT CAAAAT GACCCA GCGAAC CGAGTC G	376	5'-TCAACCT AAAAAAG TTTGTGT AATACTT GTAACGC TACATGG AGATTAA CTCAATC TAGAGGG TATTAATA ATGAATC GTACTAA ACTGGTA CTGGGCG C/AACTCA CTTCACG CCCCGAA GGGGGA AGCTGCC TGACCCT ACGATTC CCGCTAT TTCATTC ACTGACC GGAGGTT CAAAATG ACCCAGC GAACCGA GTCG-3'	Prm1/ зруйно-ваний ген nifL	н. п.	н. п.	н. п.
1021	ds1148	up	309	CGGGC GAACG TCGCC AGGTG GCACA AATTG TCAGA ACTAC GACAC GACTA ACCGA CCGCA GGAGT GTGCG ATGAC CCTGA ATATG ATGAT GGATG CCAGC	343	CGCGTC AGGTTG AACGTA AAAAAG TCGGTC TGCGCA AAGCAC GTCGTC GTCCGC AGTTCT CCAAAC GTTAAT TGGTTT CTGCTT CGGCA GAACGA TTGGC	377	5'-CGGGCG AACGTCG CCAGGTG GCACAAA TTGTCAG AACTACG ACACGAC TAACCGA CCGCAGG AGTGTGC GATGACC CTGAATA TGATGAT GGATGCC AGC/CGC GTCAGGT TGAACGT AAAAAAG TCGGTCT GCGCAAA GCACGTC GTCGTCC	зруйно-ваний ген nifL/Prm 7	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
								GCAGTTC TCCAAAC GTTAATT GGTTTCT GCTTCGG CAGAACG ATTGGC-3'				
1021	ds1148	down	310	AATTTT CTGCC CAAAT GGCTG GGATT GTTCA TTTTTT GTTTG CCTTA CAACG AGAGT GACAG TACGC GCGG GTAGT TAACT CAACA TCTGA CCGGT CGAT	344	AACTCA CTTCAC GCCCC GAAGG GGGAA GCTGCC TGACCC TACGAT TCCCGC TATTTC ATTCAC TGACCG GAGGTT CAAAAT GACCCA GCGAAC CGAGTC G	378	5'-AATTTTCT GCCCAAA TGGCTGG GATTGTT CATTTTTT GTTTGCC TTACAAC GAGAGTG ACAGTAC GCGCGG GTAGTTA ACTCAAC ATCTGAC CGGTCGA T/AACTCA CTTCACG CCCCGAA GGGGGA AGCTGCC TGACCCT ACGATTC CCGCTAT TTCATTC ACTGACC GGAGGTT CAAAATG ACCCAGC GAACCGA GTCG-3'	Prm4/ зруйно-ваний ген nifL	н. п.	н. п.	н. п.
CI006	ds126	н. п.	311	GTAAC CAATA AAGGC CACCA CGCCA GACCA CACGA TAGTG ATGGC AACAC TTTCC AGCTG CACCA GCACC TGATG GCCCA TGGTC ACACC TTCAG CGAAA	345	CCGATC CCCATC ACTGTG TGTCTT GTATTA CAGTGC CGCTTC GTCGGC TTCGCC GGTACG AATACG AATGAC GCGTTG CAGCTC AGCAAC GAAAAT TTTG	379	5'-GTAACCA ATAAAGG CCACCAC GCCAGAC CACACGA TAGTGAT GGCAACA CTTTCCA GCTGCAC CAGCACC TGATGGC CCATGGT CACACCT TCAGCGA AA/CCGAT CCCCATC ACTGTGT GTCTTGT ATTACAG	5'-UTR до ATG-4 п. н. гена amtB/ зруйно-ваний ген amtB	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
								TGCCGCT TCGTCGG CTTCGCC GGTACGA ATACGAA TGACGCG TTGCAGC TCAGCAA CGAAAAT TTTG-3'				
CI019	ds172	down	312	TGGTA TTGTC AGTCT GAATG AAGCT CTTGA AAAAG CTGAG GAAGC GGGC GTCGA TTTAG TAGAA ATCAG TCCGA ATGCC GAGCC GCCAG TTTGT CGAAT C	346	CCGTCT CTGAAG CTCTCG GTGAAC ATTGTT GCGAG GCAGGA TGCGAG CTGGTT GTGTTT TGACAT TACCGA TAATGT GCCGC GTGAAC GGGTG CGTTAT G	380	5'-TGGTATT GTCAGTC TGAATGA AGCTCTT GAAAAAG CTGAGGA AGCGGG CGTCGAT TTAGTAG AAATCAG TCCGAAT GCCGAGC CGCCAGT TTGTCGA ATC/CCGT CTCTGAA GCTCTCG GTGAACA TTGTTGC GAGGCAG GATGCGA GCTGGTT GTGTTTT GACATTA CCGATAA TGTGCCG CGTGAAC GGGTGC GTTATG-3'	Prm1.2/зруйно-ваний ген nifL	SEQ ID NO:406 CAAGA AGTTC GCCTC ACAGG	SEQ ID NO:407 TGCCT CGCA ACAAT GTTCA C	н. п.
CI019	ds172	up	313	ACCGA TCCGC AGGCG CGCAT TTGTT ATGCC AATCC GGCAT TCTGC CGCCA GACGG GTTTT GCACT TGAGA CACTT TTGGG CGAGA ACCAC	347	TGAACA TCACTG ATGCAC AAGCTA CCTATG TCGAAG AATTAA CTAAAA AACTGC AAGATG CAGGCA TTCGCG TTAAAG CCGACT TGAGAA ATGAGA AGAT	381	5'-ACCGATC CGCAGGC GCGCATT TGTTATG CCAATCC GGCATTC TGCCGCC AGACGGG TTTTGCA CTTGAGA CACTTTT GGGCGA GAACCAC CGTCTGC TGG/TGAA CATCACT GATGCAC	зруйно-ваний ген nifL/Prm 1.2	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
				CGTCT GCTGG				AAGCTAC CTATGTC GAAGAAT TAACTAA AAAACTG CAAGATG CAGGCAT TCGCGTT AAAGCCG ACTTGAG AAATGAG AAGAT-3'				
CI019	ds175	down	314	CGGGA ACCGG TGTTA TAATG CCGCG CCCTC ATATT GTGGG GATTT CTTAA TGACC TATCC TGGGT CCTAA AGTTG TAGTT GACAT TAGCG GAGCA CTAAC	348	CCGTCT CTGAAG CTCTCG GTGAAC ATTGTT GCGAG GCAGGA TGCGAG CTGGTT GTGTTT TGACAT TACCGA TAATGT GCCGC GTGAAC GGGTG CGTTAT G	382	5'-CGGGAAC CGGTGTT ATAATGC CGCGCCC TCATATT GTGGGGA TTTCTTAA TGACCTA TCCTGGG TCCTAAA GTTGTAG TTGACAT TAGCGGA GCACTAA C/CCGTCT CTGAAGC TCTCGGT GAACATT GTTGCGA GGCAGGA TGCGAGC TGGTTGT GTTTTGA CATTACC GATAATG TGCCGCG TGAACGG GTGCGTT ATG-3'	Prm3.1/зруйно-ваний ген nifL	SEQ ID NO:408 CGCCC TCATAT TGTGG GGAT	SEQ ID NO:409 GGCA TAACG CACC CGTTC A	SEQ ID NO:410 /56-FAM/TA ACC CGT C/ZEN/T CTG AAG CTC TCG GT/3IABkFQ/
CI019	ds175	up	315	ACCGA TCCGC AGGCG CGCAT TTGTT ATGCC AATCC GGCAT TCTGC CGCCA GACGG GTTTT GCACT TGAGA CACTT TTGGG	349	TACAGT AGCGCC TCTCAA AAATAG ATAAAC GGCTCA TGTACG TGGGCC GTTTAT TTTTTCT ACCCAT AATCGG GAACCG GTGTTA TAATGC CGCGC	383	5'-ACCGATC CGCAGGC GCGCATT TGTTATG CCAATCC GGCATTC TGCCGCC AGACGGG TTTTGCA CTTGAGA CACTTTT GGGCGA GAACCAC CGTCTGC TGG/TACA	зруйно-ваний ген nifL/Prm 3.1	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
				CGAGAACCACCGTCTGCTGG		CCTC		GTAGCGCCTCTCAAAAATAGATAAACGGCTCATGTACGTGGGCCGTTTATTTTTTCTACCCATAATCGGGAACCGGTGTTATAATGCCGCGCCCTC-3'				
CI006	ds20	down	316	TCAACCTAAAAAGTTTGTGTAATACTTGGAGATTAACTCAATCTAGAGGGTATTAATAATGAATC	350	AACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGACCCAGCGAACCGAGTCG	384	5'-TCAACCTAAAAAAGTTTGTGTAATACTTGTAACGCTACATGGAGATTAACTCAATCTAGAGGGTATTAATAATGAATCGTACTAAACTGGTACTGGGCGC/AACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGACCCAGCGAACCGAGTCG-3'	Prm1/ зруйно-ваний ген nifL	SEQ ID NO:411 TAAACTGGTACTGGGCGCAACT	SEQ ID NO:412 CAAATCGAAGCGCCAGACGGTAT	SEQ ID NO:413 /56-FAM/AAGTTGCCT/ZEN/GACCCTACGATTCCC/3IABkFQ/
CI006	ds20	up	317	GGGCGACAAACGGCCTGGTGGCACAAATTGTCAGAACTACGACAGACTAACCGCAGGAGTGTGC	351	CGTCCTGTAATAATAACCGGACAATTCGGACTGATTAAAAAAGCGCCCTTGTGGCGCTTTTTTTATATTCCCGCCTCCATTTAA	385	5'-GGGCGACAAACGGCCTGGTGGCACAAATTGTCAGAACTACGACACGACTAACTGACCGCAGGAGTGTGCGATGACCCTGAATATGATGAT	зруйно-ваний ген nifL/Prm1	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
				GATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGC		AATAAAAAATCCAATC		GGATGCCGGC/CGTCCTGTAATAACCGGACAATTCGGACTGATTAAAAAAGCGCCCTTGTGGCGCTTTTTTTATATTCCCGCCTCCATTTAAAATAAAAATCCAATC-3'				
CI006	ds24	up	318	GGGCGACAAACGGCCTGGTGGCACAAATTGTCAGAACTACGACACGACTAACTGACCGCAGGAGTGTGCGATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGC	352	GGACATCATCGCGACAAACAATATTAATACCGGCAACCACACCGGCAACTTTACGAGACTGCGCAGGCATCCTTTCTCCCGTCAATTTCTGTCAAATAAAG	386	5'-GGGCGACAAACGGCCTGGTGGCACAAATTGTCAGAACTACGACACGACTAACTGACCGCAGGAGTGTGCGATGACCCTGAATATGATGATGGATGCCGGC/GGACATCATCGCGACAAACAATATTAATACCGGCAACCACACCGGCAATTTACGAGACTGCGCAGGCATCCTTTCTCCCGTCAATTTCTGTCAAATAAAG-3'	зруйно-ваний ген nifL/Prm5	SEQ ID NO:414 GGTGCACTCTTTGCATGGTT	SEQ ID NO:415 GCGCAGTCTCGTAAATTGCC	SEQ ID NO:416 /56-FAM/CA GGAGTGT/ZEN/G CGATGACCCTGAAT/3IABkFQ
CI006	ds24	down	319	TAAGAATTATCTGGATGAATGTGCCATTAAATGCGCAGCATAATGGTGCGTTGTG	353	AACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTG	387	5'-TAAGAATTATCTGGATGAATGTGCCATTAAATGCGCAGCATAATGGTGCGTTGTGCGGGAAAACTGCTTT	Prm5/ зруйно-ваний ген nifL	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
				CGGGAAAACTGCTTTTTTTTGAAAGGGTTGGTCAGTAGCGGAAAC		ACCGGAGGTTCAAAATGACCCAGCGAACCGAGTCG		TTTTTGAAAGGGTTGGTCAGTAGCGGAAAC/AACTCACTTCACACCCCGAAGGGGGAAGTTGCCTGACCCTACGATTCCCGCTATTTCATTCACTGACCGGAGGTTCAAAATGACCCAGCGAACCGAGTCG-3'				
CI006	ds30	н. п.	320	CGCCAGAGAGTCGAAATCGAACATTTCCGTAATACCGCGATTACCAGGAGCCGTTCTGGTTGCACAGCGGAAAACGTTAA	354	TTTAACGATCTGATTGGCGATGATGAAACGGATTCGCCGGAAGATGCGCTTTCTGAGAGCTGGCGCGAATTGTGGCAGGATGCGTTGCAGGAGGA	388	5'-CGCCAGAGAGTCGAAATCGAACATTTCCGTAATACCGCGATTACCCAGGAGCCGTTCTGGTTGCACAGCGGAAAACGTTAACGAAAGGATATTTCGCATG/TTTAACGATCTGATTGGCGATGATGAAACGGATTCGCCGGAAGATGCGCTTTCTGAGAGCTGGCGCGAATTGTGCAGGATGCGTTGCAGGAGGAGGATT-3'	5'-UTR і ATG/ укоро-чений glnE ген	н. п.	н. п.	н. п.
CI006	ds31	н. п.	321	CGCCAGAGAGTCGAAATCGAACATTTCCGTAATACCGCGATTACCC	355	GCACTGAAACACCTCATTTCCCTGTGTGCCGCGTCGCCGATGGTTGCCAGTCAG	389	5'-CGCCAGAGAGTCGAAATCGAACATTTCCGTAATACCGCGATTACCCAGGAGCCGTT	5'-UTR і ATG/ укоро-чений glnE ген	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
				CAGGAGCCGTTCTGGTTGCACAGCGGAAAACGTTAACGAAAGGATATTTCGCA		CTGGCGCGCTACCCCGATCCTGCTTGATGAATTGCTTCGACCCGAATA		CTGGTTGCACAGCGGAAAACGTTAACGAAAGGATATTTCGCATG/GCACTGAAACACCTCATTTCCCTGTGTGCCGCGTCGCCGATGGTTGCCAGTCAGCTGGCGCGCTACCCGATCCTGCTTGATGAATTGCTCGACCCGAATA-3'				
CI019	ds34	н. п.	322	GATGATGGATGCTTTCTGGTTAAACGGGCAACCTCGTTAACTGACTTGACTAGCCTGGGCAAACCCCGGGCTTTTTTTGCAAGGAATCTGATTTCATTCATT	356	GCGCTCAAACAGTTAATCCGTCTGTGTGCCGCCTCGCCGATGGTCGCGACACAACCTTGCACGTCATCCCTTTATTGCTCGATGAACTGCTCGACCCGCGCA	390	5'-GATGATGGATGCTTTCTGGTTAAACGGGCAACCTCGTTAACTGACTGACTAGCCTGGGCAAACTGCCCGGGCTTTTTTTGCAAGGAATCTGATTTCATG/GCGCTCAAACAGTTAATCCGTCTGTGTGCCGCCTCGCCGATGGTCGCGACACAACCTTGCACGTCATCCTTTATTGCTCGATGAACTGCTCGACCCGCGCA-3'	5'-UTR i ATG/ укоро-чений glnE ген	н. п.	н. п.	н. п.
CI019	ds70	up	323	ACCGATCCGCAGGCGCGCATTTGTTATGCCAATCC	357	AGTCTGAACTCATCCTGCGGCAGTCGGTGAGACGTATTTTTG	391	5'-ACCGATCCGCAGGCGCGCATTTGTTATGCCAATCCGGCATTC	зруйно-ваний ген nifL/Prm 4	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єднання	вище/нижче з'єднання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єднання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єднання	SEQ ID NO:	Послідовність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єднання	SEQ прямого праймера	SEQ зворотного праймера	SEQ зонда
				GGCATTCTGCCGCCAGACGGGTTTTGCACTTGAGACACTTTTGGGCGAGAACCACCGTCTGCTGG		ACCAAAGAGTGATCTACATCACGGAATTTTGTGGTTGTTGCTGCTTAAAGGGCAAAT		TGCCGCCAGACGGGTTTTGCACTTGAGACACTTTTGGGCGAGAACCACCGTCTGC TGG/AGTCTGAACTCATCCTGCGGCAGTCGGTGAGACGTATTTTTGACCAAAGAGTGATCTACATCACGGAATTTTGTGGTTGTTGCTGCTTAAAAGGGCAAAT-3'				
CI019	ds70	down	324	CATCGGACACCACCAGCTTACAAATTGCCTGATTGCGGCCCCGATGGCCGGTATCACTGACCGACCATTTCGTGCCTTATGTCATGCGATGGGGGGCTGG	358	CCGTCTCTGAAGCTCTCGGTGAACATTGTTGCGAGGCAGGATGCGAGCTGGTTGTGTTTTGACATTACCGATAATGTGCCGCGTGAACGGGTGCGTTATG	392	5'-CATCGGACACCACCAGCTTACAAATTGCCTGATTGCGGCCCCGATGGCCGGTATCACTGACCGACCATTTCGTGCCTTATGTCATGCGATGGGGGCTGGG/CCGTCTCTGAAGCTCTCGGTGAACATTGTTGCGAGGCAGGATGCGAGCTGGTTGTGTTTTGACATTACCGATAATGTGCCGCGTGAACGGGTGCGTTATG-3'	Prm4/ зруйнований ген nifL	н. п.	н. п.	н. п.
137	ds799	down	325	TCTTCAACAACTGGAGGAATAAGGT	359	GCCATTGAGCTGGCTTCCCGACCGCAGGG	393	5'-TCTTCAACAACTGGAGGAATAAGGTATT	PinfC/ зруйнований ген nifL	SEQ ID NO:417 CTCGGCAGCATGGAC	SEQ ID NO:418 AGGGTGTTAAACAG	SEQ ID NO:419 /56-FAM/A

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
				ATTAA AGGCG GAAAA CGAGT TCAAA CGGCA CGTCC GAATC GTATC AATGG CGAGA TTCGC GCCCT GGAAG TTCGC		CGGCAC CTGCCT GACCCT GCGTTT CCCGCT GTTTAA CACCCT GACCG GAGGTG AAGCAT GATCCC TGAATC		AAAGGCG GAAAACG AGTTCAA ACGGCAC GTCCGAA TCGTATC AATGGCG AGATTCG CGCCCTG GAAGTTC GC/GCCA TTGAGCT GGCTTCC CGACCGC AGGGCG GCACCTG CCTGACC CTGCGTT TCCCGCT GTTTAAC ACCCTGA CCGGAG GTGAAGC ATGATCC CTGAATC-3'		GTAA	CGGG AAA	A CGG CAC G/ZEN/ T CCG AAT CGT ATC AA/3IA BkFQ/
137	ds799	up	326	TCCGG GTTCG GCTTA CCCCG CCGCG TTTTG CGCAC GGTGT CGGAC AATTT GTCAT AACTG CGACA CAGGA GTTTG CGATG ACCCT GAATA TGATG CTCGA	360	AGCGTC AGGTAC CGGTCA TGATTC ACCGTG CGATTC TCGGTT CCCTGG AGCGCT TCATTG GCATCC TGACCG AAGAGT TCGCTG GCTTCT TCCCAA CCTG	394	5'-TCCGGGT TCGGCTT ACCCCGC CGCGTTT TGCGCAC GGTGTCG GACAATT TGTCATA ACTGCGA CACAGGA GTTTGCG ATGACCC TGAATAT GATGCTC GA/AGCG TCAGGTA CCGGTCA TGATTCA CCGTGCG ATTCTCG GTTCCCT GGAGCG CTTCATT GGCATCC TGACCGA AGAGTTC GCTGGCT TCTTCCC AACCTG-3'	зруйно-ваний ген nifL/Pinf C	н. п.	н. п.	н. п.
137	ds809	н. п.	327	ATCGC	361	GCGCTG	395	5'-	5'-UTR i	SEQ ID	SEQ ID	SEQ

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єднання	вище/нижче з'єднання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єднання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єднання	SEQ ID NO:	Послідовність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єднання	SEQ прямого праймера	SEQ зворотного праймера	SEQ зонда
				AGCGTCTTTGAATATTTCCGTCGCCAGGCGCTGGCTGCCGAGCCGTTCTGGCTGCATAGTGGAAAACGATAATTTCAGGCCAGGGAGCCCTTATG		AAGCACCTGATCACGCTCTGCGCGGCGTCGCCGATGGTCGCCAGCCAGCTGGCGCGCCACCCGCTGCTGCTGCTGATGAGCTGCTGGATCCCAACA		ATCGCAGCGTCTTTGAATATTTCCGTCGCCAGGCGCTGGCTGCCGAGCCGTTCTGGCTGCATAGTGGAAAACGATAATTTCAGGCCAGGGAGCCCTTATG/GCGCTGAAGCACCTGATCACGCTCTGCGCGGCGTCGCCGATGGTCGCCAGCCAGCTGGCGCGCCACCCGCTGCTGCTGGATGAGCTGCTGGATCCCAACA-3'	ATG/укорочений glnE ген	NO:420 GAGCCGTTCTGGCTGCATAG	NO:421 GCCGTCGGCTGATAGAGG	ID NO:422 /56-FAM/TTATGGCGC/ZEN/TGAAGCACCTGATCA/3IABkFQ/
137	ds843	up	328	TCCGGGTTCGGCTTACCCCGCCGCGTTTTGCGCACGGTGTCGGACAATTTGTCATAACTGCGACAGGAGTTTGCGATGACCCTGAATATGATGCTCGA	362	GCCCGCTGACCGACCAGAACTTCCACCTTGGACTCGGCTATACCCTTGGCGTGACGGCGCGATAACTGGGACTACATCCCCATTCCGGTGATCTTACC	396	5'-TCCGGGTTCGGCTTACCCCGCCGCGTTTTGCGCACGGTGTCGGACAATTTGTCATAACTGCGACACAGGAGTTTGCGATGACCCTGAATATGATGCTCGA/GCCCGCTGACCGACCAGAACTTCCACCTTGGACTCGGCTATACCCTTGGCGTGACGGCGCGCGATAACTGGGACTACATCCCCATTCC	зруйнований ген nifL/Prm 1.2	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
								GGTGATC TTACC-3'				
137	ds843	down	329	TCACT TTTTA GCAAA GTTGC ACTGG ACAAA AGGTA CCACA ATTGG TGTAC TGATA CTCGA CACAG CATTA GTGTC GATTT TTCAT ATAAA GGTAA TTTTG	363	GCCATT GAGCTG GCTTCC CGACCG CAGGG CGGCAC CTGCCT GACCCT GCGTTT CCCGCT GTTTAA CACCCT GACCG GAGGTG AAGCAT GATCCC TGAATC	397	5'-TCACTTTT TAGCAAA GTTGCAC TGGACAA AAGGTAC CACAATT GGTGTAC TGATACT CGACACA GCATTAG TGTCGAT TTTTCATA TAAAGGT AATTTTG/ GCCATTG AGCTGGC TTCCCGA CCGCAGG GCGGCAC CTGCCTG ACCCTGC GTTTCCC GCTGTTT AACACCC TGACCGG AGGTGAA GCATGAT CCCTGAA TC-3'	Prm1.2/зруйно-ваний ген nifL	н. п.	н. п.	н. п.
137	ds853	up	330	TCCGG GTTCG GCTTA CCCCG CCGCG TTTTG CGCAC GGTGT CGGAC AATTT GTCAT AACTG CGACA CAGGA GTTTG CGATG ACCCT GAATA TGATG CTCGA	364	GCTAAA GTTCTC GGCTAA TCGCTG ATAACA TTTGAC GCAATG CGCAAT AAAAGG GCATCA TTTGAT GCCCTT TTTGCA CGCTTT CATACC AGAACC TGGC	398	5'-TCCGGGT TCGGCTT ACCCCGC CGCGTTT TGCGCAC GGTGTCG GACAATT TGTCATA ACTGCGA CACAGGA GTTTGCG ATGACCC TGAATAT GATGCTC GA/GCTAA AGTTCTC GGCTAAT CGCTGAT AACATTT GACGCAA TGCGCAA TAAAAGG GCATCAT TTGATGC CCTTTTT	зруйно-ваний ген nifL/Prm 6.2	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
								GCACGCT TTCATAC CAGAACC TGGC-3'				
137	ds853	down	331	GTTCT CCTTT GCAAT AGCAG GGAAG AGGCG CCAGA ACCGC CAGCG TTGAA GCAGT TTGAA CGCGT TCAGT GTATA ATCCG AAACT TAATTT CGGTT TGGA	365	GCCATT GAGCTG GCTTCC CGACCG CAGGG CGGCAC CTGCCT GACCCT GCGTTT CCCGCT GTTTAA CACCCT GACCG GAGGTG AAGCAT GATCCC TGAATC	399	5'-GTTCTCC TTTGCAA TAGCAGG GAAGAGG CGCCAGA ACCGCCA GCGTTGA AGCAGTT TGAACGC GTTCAGT GTATAAT CCGAAAC TTAATTTC GGTTTGG A/GCCATT GAGCTGG CTTCCCG ACCGCAG GGCGGC ACCTGCC TGACCCT GCGTTTC CCGCTGT TTAACAC CCTGACC GGAGGTG AAGCATG ATCCCTG AATC-3'	Prm6.2/зруйно-ваний ген nifL	н. п.	н. п.	н. п.
137	ds857	up	332	TCCGG GTTCG GCTTA CCCCG CCGCG TTTTG CGCAC GGTGT CGGAC AATTT GTCAT AACTG CGACA CAGGA GTTTG CGATG ACCCT GAATA TGATG CTCGA	366	CGCCGT CCTCGC AGTACC ATTGCA ACCGAC TTTACA GCAAGA AGTGAT TCTGGC ACGCAT GGAACA AATTCT TGCCAG TCGGGC TTTATC CGATGA CGAA	400	5'-TCCGGGT TCGGCTT ACCCCGC CGCGTTT TGCGCAC GGTGTCG GACAATT TGTCATA ACTGCGA CACAGGA GTTTGCG ATGACCC TGAATAT GATGCTC GA/CGCC GTCCTCG CAGTACC ATTGCAA CCGACTT TACAGCA AGAAGTG ATTCTGG CACGCAT	зруйно-ваний ген nifL/Prm 8.2	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
								GGAACAA ATTCTTG CCAGTCG GGCTTTA TCCGATG ACGAA-3'				
137	ds857	down	333	GATAT GCCTG AAGTA TTCAA TTACT TAGGC ATTTA CTTAA CGCAG GCAGG CAATT TTGAT GCTGC CTATG AAGCG TTTGA TTCTG TACTT GAGCT TGATC	367	GCCATT GAGCTG GCTTCC CGACCG CAGGG CGGCAC CTGCCT GACCCT GCGTTT CCCGCT GTTTAA CACCCT GACCG GAGGTG AAGCAT GATCCC TGAATC	401	5'-GATATGC CTGAAGT ATTCAATT ACTTAGG CATTTAC TTAACGC AGGCAGG CAATTTT GATGCTG CCTATGA AGCGTTT GATTCTG TACTTGA GCTTGAT C/GCCATT GAGCTGG CTTCCCG ACCGCAG GGCGGC ACCTGCC TGACCCT GCGTTTC CCGCTGT TTAACAC CCTGACC GGAGGTG AAGCATG ATCCCTG AATC-3'	Prm8.2/зруйно-ваний ген nifL	н. п.	н. п.	н. п.
63	ds908	down	334	TGGTA TTGTC AGTCT GAATG AAGCT CTTGA AAAAG CTGAG GAAGC GGGC GTCGA TTTAG TAGAA ATCAG TCCGA ATGCC GAGCC GCCAG TTTGT CGAAT C	368	TCTTTA GATCTC TCGGTC CGCCCT GATGGC GGCACC TTGCTG ACGTTA CGCCTG CCGGTA CAGCAG GTTATC ACCGGA GGCTTA AAATGA CCCAGT TACC	402	5'-TGGTATT GTCAGTC TGAATGA AGCTCTT GAAAAAG CTGAGGA AGCGGG CGTCGAT TTAGTAG AAATCAG TCCGAAT GCCGAGC CGCCAGT TTGTCGA ATC/TCTT TAGATCT CTCGGTC CGCCCTG ATGGCGG CACCTTG CTGACGT	PinfC/зруйно-ваний ген nifL	SEQ ID NO:423 GGAAA ACGAG TTCAAC CGGC	SEQ ID NO:424 GGGC GGAC CGAG AGATC TAA	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
								TACGCCT GCCGGTA CAGCAGG TTATCAC CGGAGG CTTAAAA TGACCCA GTTACC-3'				
63	ds908	up	335	TGCAA ATTGC ACGGT TATTC CGGGT GAGTA TATGT GTGAT TTGGG TTCCG GCATT GCGCA ATAAA GGGGA GAAAG ACATG AGCAT CACGG CGTTA TCAGC	369	TGAATA TCACTG ACTCAC AAGCTA CCTATG TCGAAG AATTAA CTAAAA AACTGC AAGATG CAGGCA TTCGCG TTAAAG CCGACT TGAGAA ATGAGA AGAT	403	5'-TGCAAAT TGCACGG TTATTCC GGGTGAG TATATGT GTGATTT GGGTTCC GGCATTG CGCAATA AAGGGGA GAAAGAC ATGAGCA TCACGGC GTTATCA GC/TGAAT ATCACTG ACTCACA AGCTACC TATGTCG AAGAATT AACTAAA AAACTGC AAGATGC AGGCATT CGCGTTA AAGCCGA CTTGAGA AATGAGA AGAT-3'	зруйно-ваний ген nifL/PinfC	н. п.	н. п.	н. п.
910	ds960	up	336	TCAGG GCTGC GGATG TCGGG CGTTT CACAA CACAA AATGT TGTAA ATGCG ACACA GCCGG GCCTG AAACC AGGAG CGTGT GATGA CCTTT AATAT	370	CTGGG GTCACT GGAGC GCTTTA TCGGCA TCCTGA CCGAAG AATTTG CCGGTT TCTTCC CGACCT GGCTG GCCCCT GTTCAG GTTGTG GTGATG AATATC A	404	5'-TCAGGGC TGCGGAT GTCGGGC GTTTCAC AACACAA AATGTTG TAAATGC GACACAG CCGGGC CTGAAAC CAGGAGC GTGTGAT GACCTTT AATATGA TGC/CTG GGGTCAC TGGAGCG CTTTATC	зруйно-ваний ген nifL/PinfC	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця E

Детекція мікроорганізмів

Основн. CI	Назва з'єд-нання	вище/ниж-че з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. вище з'єд-нання	SEQ ID NO:	100 п. н. нижче з'єд-нання	SEQ ID NO:	Послі-довність з'єднання "/" указує з'єд-нання	Опис з'єд-нання	SEQ прямо-го прай-мера	SEQ зворо-тного прай-мера	SEQ зонда
				GATGC				GGCATCC TGACCGA AGAATTT GCCGGTT TCTTCCC GACCTGG CTGGCCC CTGTTCA GGTTGTG GTGATGA ATATCA-3'				
910	ds960	down	337	CGGAA AACGA GTTCA AACGG CACGT CCGAA TCGTA TCAAT GGCGA GATTC GCGCC CAGGA AGTTC GCTTA ACTGG TCTGG AAGGT GAGCA GCTGG GTATT	371	GCAATA GAACTA ACTACC CGCCCT GAAGGC GGTACC TGCCTG ACCCTG CGATTC CCGTTA TTTCAT TCACTG ACCGGA GGCCCA CGATGA CCCAGC GACC	405	5'-CGGAAAA CGAGTTC AAACGGC ACGTCCG AATCGTA TCAATGG CGAGATT CGCGCCC AGGAAGT TCGCTTA ACTGGTC TGGAAGG TGAGCAG CTGGGTA TT/GCAAT AGAACTA ACTACCC GCCCTGA AGGCGGT ACCTGCC TGACCCT GCGATTC CCGTTAT TTCATTC ACTGACC GGAGGC CCACGAT GACCCAG CGACC-3'	PinfC/ зруйно-ваний ген nifL	н. п.	н. п.	н. п.

Таблиця F

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Назва штаму	Генотип	SEQ ID NO:
CI006	16S рДНК - контиг 5	62
CI006	16S рДНК - контиг 8	63
CI019	16S рДНК	64
CI006	nifH	65
CI006	nifD	66
CI006	nifK	67
CI006	nifL	68
CI006	nifA	69

Таблиця F

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Назва штаму	Генотип	SEQ ID NO:
CI019	nifH	70
CI019	nifD	71
CI019	nifK	72
CI019	nifL	73
CI019	nifA	74
CI006	Prm5 з фланкуючими областями 500 п. н.	75
CI006	оперон nifLA - розташована вище міжгенна область і CDS nifL і nifA	76
CI006	nifL (амінокислота)	77
CI006	nifA (амінокислота)	78
CI006	glnE	79
CI006	glnE_KO1	80
CI006	glnE (амінокислота)	81
CI006	glnE_KO1 (амінокислота)	82
CI006	АТазний домен GlnE (амінокислота)	83
CM029	Prm5 вбудований в область nifL	84

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:85	16S	н. п.	н. п.
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:86	nifH	н. п.	н. п.
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:87	nifD1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 63 як nifD	н. п.
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:88	nifD2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 63 як nifD	н. п.
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:89	nifK1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 63 як nifK	н. п.
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:90	nifK2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 63 як nifK	н. п.
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:91	nifL	н. п.	н. п.
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:92	nifA	н. п.	н. п.
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:93	glnE	н. п.	н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:94	amtB	н. п.	н. п.
CI63; CI063	63	SEQ ID NO:95	PinfC	500 п. н. безпосередньо вище старт-кодону ATG гена infC	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:96	16S	н. п.	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:97	nifH1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 137 як nifH	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:98	nifH2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 137 як nifH	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:99	nifD1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 137 як nifD	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:100	nifD2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 137 як nifD	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:101	nifK1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 137 як nifK	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:102	nifK2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 137 як nifK	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:103	nifL	н. п.	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:104	nifA	н. п.	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:105	glnE	н. п.	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:106	PinfC	500 п. н. безпосередньо вище старт-кодону TTG гена infC	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:107	amtB	н. п.	н. п.
CI137	137	SEQ	Prm8.2	внутрішній промотор, розташований у	н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
		ID NO:108		гені nlpI; 299 п. н., починаючи від 81 п. н. після A ATG гена nlpI	
CI137	137	SEQ ID NO:109	Prm6.2	300 п. н. вище гена secE, починаючи від 57 п.н. вище A ATG secE	н. п.
CI137	137	SEQ ID NO:110	Prm1.2	400 п. н. безпосередньо вище ATG гена cspE	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:111	16S	н. п.	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:112	nifH	н. п.	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:113	nifD1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 728 як nifD	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:114	nifD2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 728 як nifD	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:115	nifK1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 728 як nifK	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:116	nifK2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 728 як nifK	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:117	nifL	н. п.	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:118	nifA	н. п.	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:119	glnE	н. п.	н. п.
немає	728	SEQ ID NO:120	amtB	н. п.	н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
немає	850	SEQ ID NO:121	16S	н. п.	н. п.
немає	852	SEQ ID NO:122	16S	н. п.	н. п.
немає	853	SEQ ID NO:123	16S	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:124	16S	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:125	nifH	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:126	CDS залізо-молібде-нового кофактора динітро-генази	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:127	nifD1	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:128	nifD2	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:129	nifK1	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:130	nifK2	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:131	nifL	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:132	nifA	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ	glnE	н. п.	н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
		ID NO:133			
немає	910	SEQ ID NO:134	amtB	н. п.	н. п.
немає	910	SEQ ID NO:135	PinfC	498 п. н. безпосередньо вище ATG гена infC	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:136	16S	н. п.	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:137	nifH	н. п.	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:138	nifD1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 910 як nifD	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:139	nifD2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 910 як nifD	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:140	nifK1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 910 як nifK	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:141	nifK2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 910 як nifK	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:142	nifL	н. п.	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:143	nifA	н. п.	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:144	glnE	н. п.	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:145	amtB	н. п.	н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
немає	1021	SEQ ID NO:146	PinfC	500 п. н. безпосередньо вище старт-кодону ATG гена infC	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:147	Prm1	348 п. н. включає 319 п. н. безпосередньо вище старт-кодону ATG гена lpp і перших 29 п.н. гена lpp	н. п.
немає	1021	SEQ ID NO:148	Prm7	339 п. н. вище гена sspA, закінчується на 46 п. н. вище ATG гена sspA	н. п.
немає	1113	SEQ ID NO:149	16S	н. п.	н. п.
немає	1113	SEQ ID NO:150	nifH	н. п.	н. п.
немає	1113	SEQ ID NO:151	nifD1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1113 як nifD	н. п.
немає	1113	SEQ ID NO:152	nifD2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1113 як nifD	н. п.
немає	1113	SEQ ID NO:153	nifK	н. п.	н. п.
немає	1113	SEQ ID NO:154	nifL	н. п.	н. п.
немає	1113	SEQ ID NO:155	частковий ген nifA	внаслідок пропуску в збиранні послідовності автори можуть ідентифікувати тільки частковий ген з геному 1113	н. п.
немає	1113	SEQ ID NO:156	glnE	н. п.	н. п.
немає	1116	SEQ ID NO:157	16S		н. п.
немає	1116	SEQ ID NO:15	nifH		н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
		8			
немає	1116	SEQ ID NO:159	nifD1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1116 як nifD	н. п.
немає	1116	SEQ ID NO:160	nifD2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1116 як nifD	н. п.
немає	1116	SEQ ID NO:161	nifK1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1116 як nifK	н. п.
немає	1116	SEQ ID NO:162	nifK2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1116 як nifK	н. п.
немає	1116	SEQ ID NO:163	nifL	н. п.	н. п.
немає	1116	SEQ ID NO:164	nifA	н. п.	н. п.
немає	1116	SEQ ID NO:165	glnE	н. п.	н. п.
немає	1116	SEQ ID NO:166	amtB	н. п.	н. п.
немає	1293	SEQ ID NO:167	16S	н. п.	н. п.
немає	1293	SEQ ID NO:168	nifH	н. п.	н. п.
немає	1293	SEQ ID NO:169	nifD1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1293 як nifD	н. п.
немає	1293	SEQ ID NO:170	nifD2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1293 як nifD	н. п.
немає	1293	SEQ ID	nifK	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1293 як nifK	н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
		NO:171			
немає	1293	SEQ ID NO:172	nifK1	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1293 як nifK	н. п.
немає	1293	SEQ ID NO:173	nifA	н. п.	н. п.
немає	1293	SEQ ID NO:174	glnE	н. п.	н. п.
немає	1293	SEQ ID NO:175	amtB1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1293 як amtB	н. п.
немає	1293	SEQ ID NO:176	amtB2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі 1293 як amtB	н. п.
немає	1021-1612	SEQ ID NO:177	ΔnifL:PinfC	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 1021	ds1131
немає	1021-1612	SEQ ID NO:178	ΔnifL:PinfC з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 1021; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds1131
немає	1021-1612	SEQ ID NO:179	glnEΔAR-2	ген glnE з 1673 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds1133
немає	1021-1612	SEQ ID NO:180	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1673 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds1133
немає	1021-1615	SEQ ID NO:181	ΔnifL:Prm1	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 1021	ds1145
немає	1021-1615	SEQ ID NO:182	ΔnifL:Prm1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору rm1 1021; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds1145

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
немає	1021-1615	SEQ ID NO:183	glnEΔAR-2	ген glnE з 1673 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds1133
немає	1021-1615	SEQ ID NO:184	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1673 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds1133
немає	1021-1619	SEQ ID NO:185	ΔnifL:Prm1	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 1021	ds1145
немає	1021-1619	SEQ ID NO:186	ΔnifL:Prm1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п.н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору rm1 1021; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds1145
немає	1021-1623	SEQ ID NO:187	glnEΔAR-2	ген glnE з 1673 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds1133
немає	1021-1623	SEQ ID NO:188	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1673 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds1133
немає	1021-1623	SEQ ID NO:189	ΔnifL:Prm7	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm7 1021	ds1148
немає	1021-1623	SEQ ID NO:190	ΔnifL:Prm7 з фланкуючими 500 п.н.	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору rm7 1021; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds1148
немає	137-1034	SEQ ID NO:191	glnEΔAR-2	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds809
немає	137-1034	SEQ ID NO:192	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds809

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
немає	137-1036	SEQ ID NO:193	ΔnifL:PinfC	починаючи від 24 п. н. після А старт-кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 137	ds799
немає	137-1036	SEQ ID NO:194	ΔnifL:PinfC з фланку-ючими 500 п. н.	починаючи від 24 п. н. після А старт-кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 137; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds799
немає	137-1314	SEQ ID NO:195	glnEΔAR-2 делеція 36 п. н.	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений і 36 п. н. видалені, починаючи з 1472 п. н. нижче старт-кодону, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	немає
немає	137-1314	SEQ ID NO:196	glnEΔAR-2 делеція 36 п. н.	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений і 36 п. н. видалені, починаючи з 1472 п. н. нижче старт-кодону, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	немає
немає	137-1314	SEQ ID NO:197	ΔnifL:Prm8.2	починаючи від 24 п. н. після А старт-кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm8.2 137	ds857
немає	137-1314	SEQ ID NO:198	ΔnifL:Prm8.2 з фланку-ючими 500 п. н.	починаючи від 24 п. н. після А старт-кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm8.2 137; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds857
немає	137-1329	SEQ ID NO:199	glnEΔAR-2 делеція 36 п. н.	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений і 36 п. н. видалені, починаючи з 1472 п. н. нижче старт-кодону, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	немає
немає	137-1329	SEQ ID NO:200	glnEΔAR-2 делеція 36 п. н.	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений і 36 п. н. видалені, починаючи з 1472 п. н. нижче старт-кодону, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	немає
немає	137-1329	SEQ ID NO:201	ΔnifL:Prm6.2	починаючи від 24 п. н. після А старт-кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm6.2 137	ds853
немає	137-	SEQ	ΔnifL:Prm6.2	починаючи від 24 п. н. після А старт-	ds853

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
	1329	ID NO:202	з фланкуючими 500 п. н.	кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm6.2 137; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	
немає	137-1382	SEQ ID NO:203	ΔnifL:Prm1.2	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1.2 137	ds843
немає	137-1382	SEQ ID NO:204	ΔnifL:Prm1.2 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1.2 137; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds843
немає	137-1382	SEQ ID NO:205	glnEΔAR-2 делеція 36 п. н.	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений і 36 п. н. видалені, починаючи з 1472 п. н. нижче старт-кодону, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	немає
немає	137-1382	SEQ ID NO:206	glnEΔAR-2 делеція 36 п. н.	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений і 36 п. н. видалені, починаючи з 1472 п. н. нижче старт-кодону, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	немає
немає	137-1586	SEQ ID NO:207	ΔnifL:PinfC	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 137	ds799
немає	137-1586	SEQ ID NO:208	ΔnifL:PinfC з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1372 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 137; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds799
немає	137-1586	SEQ ID NO:209	glnEΔAR-2	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds809
немає	137-1586	SEQ ID NO:210	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1290 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds809
немає	19-594	SEQ ID NO:211	glnEΔAR-2	ген glnE з 1650 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл	ds34

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
				(AR)	
немає	19-594	SEQ ID NO:212	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1650 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds34
немає	19-594	SEQ ID NO:213	ΔnifL:Prm6.1	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm6.1 CI019	ds180
немає	19-594	SEQ ID NO:214	ΔnifL:Prm6.1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm6.1 CI019; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds180
немає	19-714	SEQ ID NO:215	ΔnifL:Prm6.1	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm6.1 CI019	ds180
немає	19-714	SEQ ID NO:216	ΔnifL:Prm6.1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm6.1 CI019; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds180
немає	19-715	SEQ ID NO:217	ΔnifL:Prm7.1	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm7.1 CI019	ds181
немає	19-715	SEQ ID NO:218	ΔnifL:Prm7.1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm76 CI019; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds181
19-713	19-750	SEQ ID NO:219	ΔnifL:Prm1.2	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1.2 CI019	ds172
19-713	19-750	SEQ ID NO:220	ΔnifL:Prm1.2 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1.2 CI019; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds172
17-724	19-804	SEQ ID NO:221	ΔnifL:Prm1.2	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1.2 CI019	ds172
17-724	19-804	SEQ ID NO:222	ΔnifL:Prm1.2 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1.2 CI019; включені 500 п. н., фланкуючих	ds172

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
				ген nifL вище й нижче	
17-724	19-804	SEQ ID NO:223	glnEΔAR-2	ген glnE з 1650 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds34
17-724	19-804	SEQ ID NO:224	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1650 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds34
19-590	19-806	SEQ ID NO:225	ΔnifL:Prm3.1	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm3.1 CI019	ds175
19-590	19-806	SEQ ID NO:226	ΔnifL:Prm3.1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm3.1 CI019; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds175
19-590	19-806	SEQ ID NO:227	glnEΔAR-2	ген glnE з 1650 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds34
19-590	19-806	SEQ ID NO:228	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1650 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds34
немає	63-1146	SEQ ID NO:229	ΔnifL:PinfC	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 63	ds908
немає	63-1146	SEQ ID NO:230	ΔnifL:PinfC з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 24 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 63; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds908
CM015; PBC6.15	6-397	SEQ ID NO:231	ΔnifL:Prm5	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm5 CI006	ds24
CM015; PBC6.15	6-397	SEQ ID NO:232	ΔnifL:Prm5 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm5 CI006; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds24
CM014	6-400	SEQ	ΔnifL:Prm1	починаючи від 31 п. н. після A старт-	ds20

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
		ID NO:233		кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006	
CM014	6-400	SEQ ID NO:234	ΔnifL:Prm1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds20
CM037; PBC6.37	6-403	SEQ ID NO:235	ΔnifL:Prm1	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006	ds20
CM037; PBC6.38	6-403	SEQ ID NO:236	ΔnifL:Prm1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds20
CM037; PBC6.39	6-403	SEQ ID NO:237	glnEΔAR-2	ген glnE з 1644 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds31
CM037; PBC6.40	6-403	SEQ ID NO:238	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1644 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds31
CM038; PBC6.38	6-404	SEQ ID NO:239	glnEΔAR-1	ген glnE з 1287 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds30
CM038; PBC6.38	6-404	SEQ ID NO:240	ΔnifL:Prm1	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006	ds20
CM038; PBC6.38	6-404	SEQ ID NO:241	ΔnifL:Prm1 з фланкуючими 500 п.н.	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds20
CM038; PBC6.38	6-404	SEQ ID NO:242	glnEΔAR-1 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1287 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds30
CM029; PBC6.29	6-412	SEQ ID NO:24	glnEΔAR-1	ген glnE з 1287 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з	ds30

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
		3		відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	
CM029; PBC6.29	6-412	SEQ ID NO:244	glnEΔAR-1 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1287 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds30
CM029; PBC6.29	6-412	SEQ ID NO:245	ΔnifL:Prm5	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm5 CI006	ds24
CM029; PBC6.29	6-412	SEQ ID NO:246	ΔnifL:Prm5 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm5 CI006; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds24
CM093; PBC6.93	6-848	SEQ ID NO:247	ΔnifL:Prm1	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006	ds20
CM093; PBC6.93	6-848	SEQ ID NO:248	ΔnifL:Prm1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds20
CM093; PBC6.93	6-848	SEQ ID NO:249	glnEΔAR-2	ген glnE з 1644 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds31
CM093; PBC6.93	6-848	SEQ ID NO:250	glnEΔAR-2 з фланкуючими 500 п. н.	ген glnE з 1644 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds31
CM093; PBC6.93	6-848	SEQ ID NO:251	ΔamtB	перші 1088 п. н. гена amtB і 4 п. н. вище старт-кодону видалені; 199 п. н. гена в залишку відсутній старт-кодон; трансляції білка amtB не відбувається	ds126
CM093; PBC6.93	6-848	SEQ ID NO:252	ΔamtB з фланкуючими 500 п. н.	перші 1088 п. н. гена amtB і 4 п. н. вище старт-кодону видалені; 199 п. н. гена в залишку відсутній старт-кодон; трансляції білка amtB не відбувається	ds126
CM094; PBC6.94	6-881	SEQ ID NO:253	glnEΔAR-1	ген glnE з 1287 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds30
CM094;	6-881	SEQ	glnEΔAR-1 з	ген glnE з 1287 п. н. безпосередньо	ds30

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
PBC6.94		ID NO:254	фланкуючими 500 п. н.	нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	
CM094; PBC6.94	6-881	SEQ ID NO:255	ΔnifL:Prm1	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006	ds20
CM094; PBC6.94	6-881	SEQ ID NO:256	ΔnifL:Prm1 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 31 п. н. після A старт-кодону ATG, 1375 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору Prm1 CI006; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds20
CM094; PBC6.94	6-881	SEQ ID NO:257	ΔamtB	перші 1088 п. н. гена amtB і 4 п. н. вище старт-кодону видалені; 199 п. н. гена в залишку відсутній старт-кодон; трансляції білка amtB не відбувається	ds126
CM094; PBC6.94	6-881	SEQ ID NO:258	ΔamtB з фланкуючими 500 п. н.	перші 1088 п. н. гена amtB і 4 п. н. вище старт-кодону видалені; 199 п. н. гена в залишку відсутній старт-кодон; трансляції білка amtB не відбувається	ds126
немає	910-1246	SEQ ID NO:259	ΔnifL:PinfC	починаючи від 20 п. н. після A старт-кодону ATG, 1379 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 910	ds960
немає	910-1246	SEQ ID NO:260	ΔnifL:PinfC з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 20 п. н. після A старт-кодону ATG, 1379 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю промотору PinfC 910; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds960
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:261	16S-1	1 з 3 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI006	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:262	16S-2	2 з 3 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI006	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:263	nifH	н. п.	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:264	nifD2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI006 як nifD	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:265	nifK2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI006 як nifK	н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:266	nifL	н. п.	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:267	nifA	н. п.	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:268	glnE	н. п.	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:269	16S-3	3 з 3 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI006	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:270	nifD1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI006 як nifD	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:271	nifK1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI006 як nifK	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:272	amtB	н. п.	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:273	Prm1	348 п. н. включає 319 п. н. безпосередньо вище старт-кодону ATG гена lpp і перші 29 п. н. гена lpp	н. п.
PBC6.1, 6, CI6	CI006	SEQ ID NO:274	Prm5	313 п. н. починаючи від 432 п. н. вище старт-кодону ATG гена ompX і закінчуючи 119 п. н. вище старт-кодону ATG гена ompX	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:275	nifL	н. п.	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:276	nifA	н. п.	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:277	16S-1	1 з 7 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI019	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:27	16S-2	2 з 7 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI019	н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
		8			
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:279	16S-3	3 з 7 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI019	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:280	16S-4	4 з 7 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI019	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:281	16S-5	5 з 7 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI019	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:282	16S-6	6 з 7 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI019	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:283	16S-7	7 з 7 унікальних генів 16S рДНК у геномі CI019	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:284	nifH1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI019 як nifH	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:285	nifH2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI019 як nifH	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:286	nifD1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI019 як nifD	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:287	nifD2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI019 як nifD	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:288	nifK1	1 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI019 як nifK	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:289	nifK2	2 з 2 унікальних генів, анотованих у геномі CI019 як nifK	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:290	glnE	н. п.	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID	Prm4	449 п. н. безпосередньо вище ATG гена dscC 2	н. п.

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
		NO:291			
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:292	Prm1.2	500 п. н. безпосередньо вище старт-кодону TTG гена infC	н. п.
19, CI19	CI019	SEQ ID NO:293	Prm3.1	170 п. н. безпосередньо вище старт-кодону ATG гена rplN	н. п.
19, CI20	CI020	SEQ ID NO:294	Prm6.1	142 п. н. безпосередньо вище ATG високоекспре-сованого гіпотетичного білка (анотованого як PROKKA_00662 у збірці 82 CI019)	н. п.
19, CI21	CI021	SEQ ID NO:295	Prm7.1	293 п. н. безпосередньо вище ATG гена lpp	н. п.
19-375, 19-417, CM067	CM67	SEQ ID NO:296	glnEΔAR-2	ген glnE з 1650 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR)	ds34
19-375, 19-417, CM067	CM67	SEQ ID NO:297	glnEΔAR-2 з фланку-ючими 500 п. н.	ген glnE з 1650 п. н. безпосередньо нижче старт-кодону ATG видалений, приводячи до укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); включені 500 п. н., фланкуючих ген glnE вище й нижче	ds34
19-375, 19-417, CM067	CM67	SEQ ID NO:298	ΔnifL:null-v1	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені 31 п. н. послідовність "GGAGTCTGAACTCATCCTGCGATGGGGGCTG"	немає
19-375, 19-417, CM067	CM67	SEQ ID NO:299	ΔnifL:null-v1 з фланку-ючими 500 п. н.	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені 31 п. н. послідовність "GGAGTCTGAACTCATCCTGCGATGGGGGCTG"; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	немає
19-377, CM069	CM69	SEQ ID NO:300	ΔnifL:null-v2	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені 5 п. н. послідовність "TTAAA"	немає
19-377, CM069	CM69	SEQ ID NO:301	ΔnifL:null-v2 з фланку-ючими 500 п. н.	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені 5 п. н. послідовність "TTAAA"; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	немає
19-389, 19-418,	CM81	SEQ ID	ΔnifL:Prm4	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й	ds70

Таблиця G

Піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими

Штам	ID штаму	SEQ ID NO:	Генотип	Опис	Асоційоване нове з'єднання, якщо застосовно
CM081		NO:302		замінені послідовністю Prm4 CI19	
19-389, 19-418, CM081	CM81	SEQ ID NO:303	ΔnifL:Prm4 з фланкуючими 500 п. н.	починаючи від 221 п. н. після A старт-кодону ATG, 845 п. н. nifL видалені й замінені послідовністю Prm4 CI19; включені 500 п. н., фланкуючих ген nifL вище й нижче	ds70

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
61	atgtttaacgatctgattggcgatgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgtt gcaggaggaggattccacgcccgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaa agagttggataaacgcaccattggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcg cgacgatgcgccagtaccgctgtcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaa tttcccggcgcactgaaacacctcatttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatg aattgctcgacccgaatacgctctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccgg aagatgatgaagagcaacagcttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggt acgttgccagtaatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcag atggtggcgcgttatggccagccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggc tgggagctgggttacagctccgatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcg atggtcgccagttctatttgcgtctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgc gcgtctgcgtccatctggcgctgcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtg ggaacatcaggcgctggcccgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattct gatgacgcctcgcgacggcgcaacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagc ataaagaccgcttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccat gacaagccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaa gcgcaggcattgacgctggcgtacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgct ctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
62	ttgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgaacggtagcacagagagcttgctctc gggtgacgagtggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggaggggataactactggaaacggtagctaataccg cataacgtcgcaagaccaaagaggggacctcgggcctcttgccatcagatgtgcccagatgggattagctagtaggtggggtaa cggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacggg aggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttcgggttgtaaagc actttcagcggggaggaagggagtaaggttaataaccttattcattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgccag cagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgtga aatccccgggctcaacctgggaactgcatccgaaactggcaggcttgagtctcgtagagggaggtagaattccaggtgtagcggtg aaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggcctcctggacgaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggga gcaaacaggattagataccctggtagtccacgccgtaaacgatgtctatttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagctaac gcgttaaatagaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagcat gtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctggtcttgacatccacagaactttccagagatggattggtgccttcgggaactgt gagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatccttgttgccag cggtccggccgggaactcaaaggagactgccagtgataaactggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttacga ccagggctacacacgtgctacaatggcgcatacaaagagaagcgacctcgcgagagtaagcggacctcataaagtgcgtcgtagt ccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtggatcagaatgccacggtgaatacgttcccgggcc ttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgtgatt catgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
63	ttgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgaacggtagcacagagagcttgctctc gggtgacgagtggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggaggggataactactggaaacggtagctaataccg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	cataacgtcgcaagaccaaagagggggaccttcgggcctcttgccatcagatgtgcccagatgggattagctagtaggtggggtaa cggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacggg aggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttcgggttgtaaagc actttcagcggggaggaaggnantanggttaataacctgtgttnattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgcca gcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgtg aaatccccgggctcaacctgggaactgcatccgaaactggcaggcttgagtctcgtagagggaggtagaattccaggtgtagcggt gaaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggcctcctggacgaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggg agcaaacaggattagataccctggtagtccacgccgtaaacgatgtctatttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagctaa cgcgttaaatagaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagca tgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctggtcttgacatccacagaacttagcagagatgctttggtgccttcgggaactgt gagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatccttgttgccag cggttaggccgggaactcaaaggagactgccagtgataaactggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttacga ccagggctacacacgtgctacaatggcgcatacaaagagaagcgacctcgcgagagtaagcggacctcataaagtgcgtcgtagt ccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtggatcagaatgccacggtgaatacgttcccgggcc ttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgtgatt catgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
64	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggcancgggaagtagcttgcta ctttgccggcgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggaggggataactactggaaacggtagctaatac cgcatgacctcgaaagagcaaagtgggggatcttcggacctcacgccatcggatgtgcccagatgggattagctagtaggtgaggt aatggctnacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacg ggaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttagggttgtaa agcactttcagcgaggaggaaggcancanacttaatacgtgtgntgattgacgttactcgcagaagaagcaccggctaactccgtg ccagcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtttgttaagtcagat gtgaaatccccgagcttaacttgggaactgcatttgaaactggcaagctagagtcttgtagaggggggtagaattccaggtgtagcgg tgaaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtggg gagcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagct aacgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggag catgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccagagaatttgccagagatggcgaagtgccttcgggaa ctctgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgc cagcacgtnatggtgggaactcaaaggagactgccggtgataaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccctt acgagtagggctacacacgtgctacaatggcatatacaaagagaagcgaactcgcgagagcaagcggacctcataaagtatgtc gtagtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgttcccg ggccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttg tgattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
65	atgaccatgcgtcaatgcgccatttacggcaaaggtgggatcggcaaatcgaccaccacacagaacctggtcgccgcgctggcgg agatgggtaaaaaagtcatgattgtcggctgtgacccgaaagccgattccacgcgtttgatcctgcatgcgaaagcgcagaacacc attatggagatggctgctgaagtcggctccgtggaagacctggagttagaagacgtgctgcaaatcggttacggcggcgtgcgctgc gcagagtccggcggcccggagccaggcgtgggctgtgccggtcgcggggtgatcaccgcgattaacttcctcgaagaagaaggc gcttacgtgccggatctcgattttgttttctacgacgtgctgggcgacgtggtatgcggtggtttcgccatgccgattcgtgaaaacaaag cgcaggagatctacatcgtttgctctggcgaaatgatggcgatgtacgccgccaacaacatctccaaaggcatcgtgaaatacgcca aatccggtaaagtgcgcctcggcgggctgatttgtaactcgcgccagaccgaccgtgaagatgaactgatcattgcgctggcagaaa aactcggcacgcagatgatccactttgttccccgcgacaacattgtgcagcgtgcggaaatccgccgtatgacggttatcgaatatga cccgacctgcaatcaggcgaacgaatatcgcagccttgccagcaaaatcgtcaacaacaccaaaatggtggtgcccacccccctgc accatggatgaactggaagaactgctgatggagttcggcattatggatgtggaagacaccagcatcattggtaaaaccgccgccga agaaaacgccgtctga
66	atgagcaatgcaacaggcgaacgcaacctggagataatcgagcaggtgctcgaggttttcccggagaagacgcgcaaagaacg cagaaaacacatgatggtgacggacccggagcaggaaagcgtcggtaagtgcatcatctctaaccgcaaatcgcagccaggcgt gatgaccgtgcgcggctgctcgtatgccggttcgaaaggggtggtatttgggccaatcaaggatatggcgcatatctcgcatggccca atcggctgcggccaatactcccgcgccgggcggcggaactactacaccggcgtcagcggcgtggacagcttcggcacgctcaact tcacctccgattttcaggagcgcgacatcgtgtttggcggcgataaaaagctcgccaaactgattgaagagctggaagagctgttccc gctgaccaaaggcatttcgattcagtcggaatgcccggtcggcctgattggcgatgacattgaggccgtcgcgaacgccagccgca aagccatcaacaaaccggttattccggtgcgttgcgaaggctttcgcggcgtgtcgcaatccctcggtcaccatattgccaacgatgtg atccgcgactgggtgctggataaccgcgaaggcaaaccgttcgaatccacccccttacgatgtggcgatcatcggcgattacaacatc ggcggcgatgcctgggcttcgcgcattttgctcgaagagatgggcttgcgggtggtggcacagtggtctggcgacggtacgctggtgg agatggaaaacacgccgttcgtcaaactgaacctggtgcattgttaccgctcaatgaactacatctcgcgccatatggaggagaagc

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	acggtattccgtggatggaatacaacttctttggtccgacgaaaatcgcggaatcgctgcgcaaaatcgccgaccagtttgacgacac cattcgcgccaacgccgaagcggtgatcgccagataccaggcgcaaaacgacgccattatcgccaaatatcgcccgcgtctggag gggcgcaaagtgctgctttatatgggcgggctgcgtccgcgccatgtgattggcgcctatgaagacctgggaatggagatcatcgctg ccggttatgagttcggtcataacgatgattacgaccgcaccttgccggatctgaaagagggcacgctgctgtttgatgatgccagcagt tatgagctggaggcgttcgtcaacgcgctgaaaccggatctcatcggttccggcatcaaagagaagtacatctttcagaaaatgggc gtgccgtttcgccagatgcactcctgggattactccggcccgtaccacggctatgacggcttcgccatcttcgcccgcgatatggatatg acgctcaacaaccccgcgtggggccagttgaccgcgccgtggctgaaatccgcctga
67	atgagccagactgctgagaaaatacagaattgccatccctgtttgaacaggatgcttaccagacgctgtttgccggtaaacgggcac tcgaagaggcgcactcgccggagcgggtgcaggaagtgtttcaatggaccactaccccggaatatgaagcgctgaactttaaacgc gaagcgctgactatcgacccggcaaaagcctgccagccgctgggcgcggtgctctgttcgctggggtttgccaataccctaccgtatg tgcacggttcacagggttgcgtggcctatttccgcacgtactttaaccgccactttaaagaaccggtggcctgcgtgtcggattcaatga cggaagacgcggcggtgttcggcgggaataacaacctcaacaccggcttacaaaacgccagcgcgctgtataaaccggagattat cgccgtctctaccacctgtatggcggaagtgatcggtgatgatttgcaggcctttatcgccaacgccaaaaaagatggttttctcgatgc cgccatccccgtgccctacgcgcacacccccagttttatcggcagccatatcaccggctgggataacatgtttgaaggttttgcccgga cctttacggcagaccatgaagctcagcccggcaaactttcacgcatcaacctggtgaccgggtttgaaacctatctcggcaatttccgc gtgctgaaacgcatgatggaacaaatggaggtgccggcgagtgtgctctccgatccgtcggaagtgctggatactcccgccaacgg gcattaccagatgtacgcgggcgggacgacgcagcaagagatgcgcgaggcgccggatgctatcgacaccctgttgctgcagcc ctggcaactggtgaaaagcaaaaaagtggtgcaggagatgtggaatcagcccgccaccgaggtttctgttcccgttgggctggcag gaacagacgaactgttgatggcgattagccagttaaccggcaaggccattcccgattcactggcgctggagcgcgggcggctggtc gatatgatgctcgattcccacacctggttgcacggtaaaaaattcggcctgtttggcgatccggattttgtcatgggattgacccgtttcctg ctggagctgggctgcgaaccgaccgttatcctctgccacaacggtaacaaacgctggcagaaagcaatgaagaaaatgcttgacg cctcgccgtacggccaggagagcgaagtgtttatcaactgcgatttgtggcatttccgctcgctgatgtttacccgccagccggattttat gattggcaactcgtacggcaagttcattcagcgcgacaccttagccaaaggcgagcagtttgaagttccgctgatccgcctcggttttc ccctgttcgaccgccaccatctgcaccgccagaccacctggggctacgagggcgccatgagcattctcactacccttgtgaatgcggt actggagaaagtggacaaagagaccatcaagctcggcaaaaccgactacagcttcgatcttatccgttaa
68	atgaccctgaatatgatgatggatgccggcgcgcccgaggcaatcgccggtgcgctttcgcgacaccatcctgggctgtttttttaccatc gttgaagaagcgcccgtcgccatttcgctgactgatgccgacgcacgcattgtctatgccaacccggctttctgccgccagaccggct atgaactagaagcgttgttgcagcaaaatccccgcctgcttgcaagtcgccaaaccccacgggaaatctatcaggatatgtggcaca ccttgttacaacgccgaccgtggcgcgggcaattgattaaccgccaccgcgacggcagcctgtatctggtcgagatcgatatcaccc cggtgattaacccgtttggcgaactggaacactacctggcaatgcagcgcgatatcagcgccagttatgcgctggagcagcggttgc gcaatcacatgacgctgaccgaagcggtgctgaataacattccggcggcggtggttgtagtggatgaacgcgatcatgtggttatgga taaccttgcctacaaaacgttctgtgccgactgcggcggaaaagagctcctgagcgaactcaatttttcagcccgaaaagcggagct ggcaaacggccaggtcttaccggtggtgctgcgcggtgaggtgcgctggttgtcggtgacctgctgggcgctgccgggcgtcagcga agaagccagtcgctactttattgataacaggctgacgcgcacgctggtggtgatcaccgacgacacccaacaacgccagcagcag gaacagggccgacttgaccgccttaaacagcagatgaccaacggcaaactactggcagcgatccgcgaagcgcttgacgccgcg ctgatccagcttaactgccccatcaatatgctggcggcggcgcgacgtttaaacggcagtgataacaacaatgtggcgctcgacgcc gcgtggcgcgaaggtgaagaggcgatggcgcggctgaaacgttgccgcccgtcgctggaactggaaagtgcggccgtctggccg ctgcaaccctttttgacgatctgcgcgcgctttatcacacccgctacgagcaggggaaaaatttgcaggtcacgctggattcccatcat ctggtgggatttggtcagcgtacgcaactgttagcctgcctgagtctgtggctcgatcgcacgctggatattgccgccgggctgggtgatt tcaccgcgcaaacgcagatttacgcccgcgaagaagagggctggctctctttgtatatcactgacaatgtgccgctgatcccgctgcg ccacacccactcgccggatgcgcttaacgctccgggaaaaggcatggagctgcgcctgatccagacgctggtggcacaccaccac ggcgcaatagaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaa aatga
69	atgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctggcgcttcgatttgtcccagcagttcactgcgatgcagcgcataagcgtggtac tcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccagcaagtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctg tctgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaagcgttgcaggaagccgatcagcagttaatccccggcagctcgcaaatccg ctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgctttcgcagggccaatcattagtgctggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttc ttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgtttatcgccgtgccgctgatagggccagatgcgcagactttcggtgtgctgacgg cacaacccatggcgcgttacgaagagcgattacccgcctgcacccgctttctggaaacggtcgctaacctggtcgcgcaaaccgtg cgtttgatggcaccaccggcagtgcgcccttccccgcgcgccgccataacacaggccgccagcccgaaatcctgcacggcctcac gcgcatttggttttgaaaatatggtcggtaacagtccggcgatgcgccagaccatggagattatccgtcaggtttcgcgctgggacacc accgttctggtacgcggcgagagtggcaccggcaaggagctgattgccaacgccatccaccaccattcgccgcgtgccggtgcgc catttgtgaaattcaactgtgcggcgctgccggacacactgctggaaagcgaattgttcggtcacgagaaaggggcatttaccggcg cggtacgccagcgtaaaggccgttttgagctggccgatggcggcacgctgtttcttgacgagatcggcgagagtagcgcctcgtttca ggctaagctgctgcgcattttgcaggaaggcgaaatggaacgcgtcggcggcgacgagacattgcaagtgaatgtgcgcattattgc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	cgcgacgaaccgcaatcttgaagatgaagtccggctggggcactttcgcgaagatctctattatcgcctgaatgtgatgcccatcgcc ctgccgccactacgcgaacgccaggaggacattgccgagctggcgcactttctggtgcgtaaaatcgcccataaccagagccgtac gctgcgcattagcgagggcgctatccgcctgctgatgagctacaactggcccggtaatgtgcgcgaactggaaaactgccttgagcg ctcagcggtgatgtcggagaacggtctgatcgatcgggatgtgattttgtttaatcatcgcgaccagccagccaaaccgccagttatca gcgtctcgcatgatgataactggctcgataacaaccttgacgagcgccagcggctgattgcggcgctggaaaaagcgggatgggta caagccaaagccgcgcgcttgctggggatgacgccgcgccaggtcgcctatcgtattcagacgatggatataaccctgccaaggct ataa
70	atggcaatgcgtcaatgtgcaatctacgggaaaggggtattggtaaatccaccactacccaaaaccttgtagcggctctggccgaa atgaataagaaggtcatgatcgtcggctgtgaccctaaggctgattcaacccgcctcattctgcatgcgaaagcacagaacaccatc atggaaatggccgctgaagtgggctccgtggaagatctggagctggaagatgtgatgcaaatcggctatggcggcgtgcgctgtgc ggaatcaggcggccctgagcctggtgtgggttgtgccggacgcggggtgatcaccgccatcaacttcctcgaagaagaaggcgcgt atgtgccggatctggatttcgtgttttacgacgtattgggcgatgtggtctgtggcggtttcgcgatgccaattcgcgaaaacaaagcgca ggaaatctacatcgtatgctccggtgaaatgatggcgatgtatgccgccaacaacatttccaaaggcatcgtgaaatacgcgaaatc gggcaaagttcgcctggccgggctgatctgtaactcccgccagacggatcgcgaagatgaactgatcatcgcgctggctgaaaaac ttggcacgcaaatgatccacttcgtgccgcgtgacaacattgtgcaacgcgctgaaatccgccgcatgacggtcatcgaatacgacc cgacttgtgcgcaggcagatcagtatcgtgcactggcgaacaaaatcgtcaacaacaccaaaatggtggtgccgacaccggtcac catggatgagctggaagccctgttaatggaatttggcattatggaagaagaagacctgaccatcgtcggtcgtaccgccgccgaaga ggcgtga
71	atgaccagtgaaacacgcgaacgtaacgaggcattgatccaggaagtgctggagatcttccccgagaaggcgcttaaagatcgta agaaacacatgatgaccaccgacccggcgatggaatctgtcggcaagtgtattgtctcaaaccgcaaatcacagccgggcgtgatg accgtgcgaggctgcgcttacgccggttccaaaggcgtggtctttggcccgatcaaagacatggcgcatatctcccacggcccggttg gttgcggccagtattctcgtgccggacgccgtaactattacaccggctggagcggcgtgaacagctttggcaccctcaacttcaccagt gattttcaggaacgggacatcgtatttggcggcgataaaaagctcgacaaactgatcgacgaactggagatgttgttcccgctgacca aaggcatttcggtacagtcggaatgtccggtcggtctgatcggcgatgacatttctgccgtcgccaaagccagcagcgccaaaatcg gtaagccggtcgtgccggtacgctgcgaggggttccgcggtgtgtcgcaatcgctcggccatcacattgctaacgatgtcatccgcga ctgggtgctggataaccgcgaaggcaatgaatttgaaaccacgccttacgacgtggcgattatcggcgactacaacatcggcggtg acgcctgggcctcacgtattctgctcgaagaaatggggctgcgtgtggtggcgcagtggtccggcgacggcacgctggtggagatg gaaaacaccccgaaagtcgcactcaatctggtgcactgctaccgctcgatgaactacatctcccgtcatatggaagaaaaacacgg cattccgtggatggaatacaacttctttggcccgaccaaaattgcggaatctctgcgcgaaatcgcggcgcgttttgacgataccatcc ggaaaaacgccgaagcggtgattgaaaaatatcaggcgcaaacgcaggcggtgatcgacaaataccgtccgcgtctggaaggc aaaaaggtgctgttgtatctcggcggtttacgtccgcgccacatcatcggggcgtatgaagatctgggaatggaaatcatcggtaccg gctatgaattcggtcataacgatgattacgaccgcaccttaccgatgctcaaagaaggcacgttgctgttcgatgacctgagcagttat gagctggaagcgttcgttaaagcgctgaaaccggatcttgtcgggtcaggcatcaaagaaaaatacattttccagaaaatgggcgtg ccgttccgccagatgcactcctgggattattccggcccttatcacggctacgacggtttcggcatttttgcccgtgacatggacatgacgc tgaacaatccgggctggagtcagctgaccgccccctggttgaaatcggcctga
72	atgagtcaagatcttggcaccccaaaatcctgtttcccgctgttcgagcaggatgaataccagagtatgtttacccacaaacgcgcgct ggaagaagcacacggcgaggcgaaagtgcgggaagtgtttgaatggaccaccacgcaggaatatcaggatctgaacttctcgcgt gaagcgctgaccgtcgacccggcgaaagcctgccagccgttaggcgcggtactttgcgcgctgggttttgccaacacgttgccgtatg tccacggttcacaaggctgtgtggcgtatttccgtacctattttaatcgtcatttcaaagagccggtggcctgtgtttccgactcaatgaccg aagatgccgccgtttttggcggaaataacaacatgaatgtcggtctggaaaacgccagcgcgctgtacaagccggaaattattgctgt ctccaccacctgtatggcggaagtgatcggtgatgacctgcaggcttttatcgccaacgccaaaaaagacggatttgtggatgccggt atgccaatcccgtatgcccatacaccgagttttctgggcagtcatgtcaccggctgggacaacatgtttgaaggcttcgcccgtacctttа ccaccgacgccacgcgggaatatcagccgggcaaacttgccaaactgaacgtggtgaccggttttgaaacttatctcggcaactacc gggttattcaccgcatgatgagccagatgggggtcgaatgcagcgtcttgtccgatccgtctgaagtgctcgacaccccggctgacgg ccaataccgcatgtatgccggcggcaccacgcaaaccgaaatgcgtgatgcaccggatgccatcgacaccttgctgctgcaaccgt ggcaattgcagaaaaccaaaaaagtggtgcagggcgactggaatcagccgggcaccgaagtcagtgtaccgattggcctggcgg cgaccgatgccttgctgatgacggtaagcgaactgaccggcaaaccgatagctgacacgctggcgactgaacgtggccgtctggtg gacatgatgctcgattcccacacctggctgcatggcaagcgtttcggtctctacggtgacccggattttgtgatgggcatgaccgcattc ctgctggaactgggctgtgaaccgaccaccattctcagccataacggcaacaaacgctggcagaaagccatgaagaaaatgctgg ctgattcgccttacgggcaggacagcgaagtgtatgtgaactgcgatctgtggcatttccgctcgctgatgtttacccgtaaaccggactt tatgatcggcaactcttacggaaaattcattcagcgtgacacgctggccaaaggcgaacagttcgaagtgccgctgatccgcatcggt tttccgatttttgaccggcaccatttgcaccgtcagaccacctggggatacgaaggggcgatgagcatactgacgcaactggtgaatg cggtacttgaacaactggatcgcgaaaccatgaagctcggcaaaaccgactacaacttcgacctgatccgctaa
73	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	acttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctgctggccagccagcagacgccgaaacatatctatgacgaaatgtggcgcacttt gttgcagggcaaatcctggaacggccaactgatcaaccggcgtaataaccgttcgctttatctggcggatgtcactatcacgcctgtttt aggcgcggacgggcaggtggagcattacctcggcatgcacaaagatatcagcgagaaatacgcgctggaacagcggttgcgca accacatcaccttgttcacggaggtgctgaacaatattcccgccgccgtggtggtggtggatgagcaggacaatgtggtgatggaca atctggcctacaaaaccctttgcgcggactgcggcggcaaagagctgctggctgaaatgggctatccgcaactcaaagagatgctc aacagtggcgaaccggtgccggtttccatgcgcggcaacgtacgctggttttctttcggtcaatggttattgcagggcgttaatgaagag gccagccgctttttaccggcattaccgcgccgggaaaactgattgttctgaccgactgcaccgatcagcatcaccggcagcagcag ggttatcttgaccggcttaagcaaaaactcaccaacggcaaattattggcggccatccgtgagtcgctcgatgccgcgcttatccagct caacgggccaatcaatatgctggcggctgcgcgtcgtcttaacggcgaagaaggcaacaacatggcgctggaattcgcctggcgc gaaggcgagcaggcggtgagtcgcttacaggcctgccgtccgtcgctggattttgagccgcaggcagaatggccggtcagtgaattc tttgacgatctgagcgcgctgtacgacagccattttctcagtgacggtgaattgcgttacgtggtcatgccatctgatctgcacgctgtcgg gcaacgaacgcaaatccttaccgcgctgagcttatggattgatcacacgctgtcacaggcgcaggccatgccgtctctgaagctctcg gtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccg gaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcg gtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatga
74	atgacccagttacctaccgcgggcccggttatccggcgctttgatatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctga gtcaggaaagcaacaccgggcgcgcactggcggcgatcctcgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtct gtttgataaagaacgcaatgcactctttgtggaatccctgcatggcatcgacggcgaaaggaaaaaagagacccgccatgtccgtta ccgcatgggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagccagcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttctc gaccgcctgaatatttacgattacagcctgccgttgattggcgtgccgatccccggtgcggataatcagccatcgggcgtgctggtggc acagccgatggcgttgcacgaagaccggctgactgccagtacgcggtttttagaaatggtcgccaatctcatcagccagccactgcg ttctgccacgcccccggaatcattgcctgctcaaacgccggtccggtgcagtgttccgcgccagtttggtttcgagcagatggtcggga aaagtcaggcgatgcgccagacgatggacattttacggcaggtttccaaatgggataccacggttctggtgcgtggtgaaagcggca ccggcaaggaacttatcgccaatgccattcattacaactcaccccgtgcggccgcgccatttgtgaaattcaactgcgccgcgctgcc ggataacctgctggaaagcgaactgttcggtcatgaaaaaggggccttcaccggcgctatccgtacccgtaaaggccgctttgaact ggcggacgggggcacgttattcctcgatgaaatcggcgaatcgagcgcgtcgtttcaggccaaattgctgcgcattttgcaggaaggt gaaatggaacgggtcggcggcgataccacgctgaaagttgatgtgcgcattattgctgccaccaaccgtaatcttgaagaggaagtg cgtgccgggaattttcgcgaagacctgtattatcgcctgaacgtgatgccggtttcgctgcctgcactgcgtgaaaggctggatgatatc gccgatctggcgccgtttctggtcaaaaagattgcgctgcgtcaggggcgggaactgcgcatcagcgacggtgcggtgcgtctgctg atgacctacagctggccaggcaacgtgcgtgaactggaaaactgtctcgaacgggcgtcggtaatgaccgatgaagggctgatcg accgcgacgtgatcctgttcaatcaccatgaatccccggcgctgtccgtcaaacccggcctgccgctcgcgacagatgaaagctggc tggatcaggaactcgacgaacgccagcgggtgattgccgcactggagaaaaccggctgggtgcaggccaaagcggcccgactg ctgggcatgacaccgcgccagattgcctaccgtatccagattatggacatcaacatgcaccgtatctga
75	aaaactaccgccgcaattaatgaacccaacgctactgttgccgggccatgctcttccccggcgcgctgcccggaaaggatatagatt gcccagcacgcgccagcaccaagcgcgaacgccgcgccagtgagatcaacatgtgaaacattttcgcccagcggcagcagata caagaggccaagtaccgccaggatcacccagatgaaatccaccgggcggcgtgaggcaaaaagcgccaccgccagcgggcc ggtaaattccagcgccaccgcaacgccgagcggtatcgtctggatcgataaatagaacatatagttcatggcgccgagcgacaggc cataaaacagcagtggcaggcgttgttcacgggtaaaatgtaaacgccagggcttgaacactacgaccaaaataagggtgccaag tgcgagacgcagcgcggtgacgccgggtgcgccaacaatcggaaacagtgatttcgccagcgacgcgcctccctgaatggacatc atcgcgacaaacaatattaataccggcaaccacaccggcaatttacgagactgcgcaggcatcctttctcccgtcaatttctgtcaaat aaagtaaaagaggcagtctacttgaattacccccggctggttgagcgtttgttgaaaaaaagtaactgaaaaatccgtagaatagcg ccactctgatggttaattaacctattcaattaagaattatctggatgaatgtgccattaaatgcgcagcataatggtgcgttgtgcgggaa aactgctttttttttgaaagggttggtcagtagcggaaactttctgttacatcaaatggcgctttagaccccaattcccgcaaagagtttctta actaattttgatatatttaaacgcgtaggacgtaggatttacttgaagcacatttgaggtggattatgaaaaaaattgcatgtctttcagcac tggccgcacttctggcggtttctgcaggttccgcagtagcagcaacttcaaccgtaactggcggctacgctcagagcgacgctcaggg tattgctaacaaaactaacggtttcaacctgaaatatcgctacgagcaggacaacaacccgctgggtgttatcggttcctttacttacact gaaaaagatcgcaccgaaagcagcgtttataacaaagcgcagtactacggcatcaccgcaggcccggcttaccgcatcaacgac tgggcgagcatctacggtgttgtgggtgtaggttacggtaaattccagcagactgtagacaccgctaaagtgtctgacaccagcgact acg
76	aacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgccgggaaatgcggtgaacgtgtctgatattgcgaagagtgtgccagttttggtcgcg ggcaaaacctgcaccagtttggttattaatgcaccagtctggcgctttttttcgccgagtttctcctcgctaatgcccgccaggcgcggctttt ggcgctgatagcgcgctgaataccgatctggatcaaggttttgtcgggttatcagccaaaaggtgcactctttgcatggttatacgtgcct gacatgttgtccgggcgacaaacggcctggtggcacaaattgtcagaactacgacacgactaactgaccgcaggagtgtgcgatg accctgaatatgatgatggatgccggcgcgcccgaggcaatcgccggtgcgctttcgcgacaccatcctgggctgtttttttaccatcgtt gaagaagcgcccgtcgccatttcgctgactgatgccgacgcacgcattgtctatgccaacccggctttctgccgccagaccggctatg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	aactagaagcgttgttgcagcaaaatccccgcctgcttgcaagtcgccaaaccccacgggaaatctatcaggatatgtggcacacct tgttacaacgccgaccgtggcgcgggcaattgattaaccgccaccgcgacggcagcctgtatctggtcgagatcgatatcaccccgg tgattaacccgtttggcgaactggaacactacctggcaatgcagcgcgatatcagcgccagttatgcgctggagcagcggttgcgca atcacatgacgctgaccgaagcggtgctgaataacattccggcggcggtggttgtagtggatgaacgcgatcatgtggttatggataa ccttgcctacaaaacgttctgtgccgactgcggcggaaaagagctcctgagcgaactcaatttttcagcccgaaaagcggagctggc aaacggccaggtcttaccggtggtgctgcgcggtgaggtgcgctggttgtcggtgacctgctgggcgctgccgggcgtcagcgaaga agccagtcgctactttattgataacaggctgacgcgcacgctggtggtgatcaccgacgacacccaacaacgccagcagcaggaa cagggccgacttgaccgccttaaacagcagatgaccaacggcaaactactggcagcgatccgcgaagcgcttgacgccgcgctg atccagcttaactgccccatcaatatgctggcggcggcgcgacgtttaaacggcagtgataacaacaatgtggcgctcgacgccgc gtggcgcgaaggtgaagaggcgatggcgcggctgaaacgttgccgcccgtcgctggaactggaaagtgcggccgtctggccgctg caaccctttttgacgatctgcgcgcgctttatcacacccgctacgagcaggggaaaaatttgcaggtcacgctggattcccatcatctg gtgggatttggtcagcgtacgcaactgttagcctgcctgagtctgtggctcgatcgcacgctggatattgccgccgggctgggtgatttca ccgcgcaaacgcagatttacgcccgcgaagaagagggctggctctctttgtatatcactgacaatgtgccgctgatcccgctgcgcca cacccactcgccggatgcgcttaacgctccgggaaaaggcatggagctgcgcctgatccagacgctggtggcacaccaccacggg cgcaatagaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaat gacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctggcgcttcgatttgtcccagcagttcactgcgatgcagcgcataagcgtggtactc agccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccagcaagtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtc tgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaagcgttgcaggaagccgatcagcagttaatccccggcagctcgcaaatccgct atcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgctttcgcagggccaatcattagtgctggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttctt gaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgtttatcgccgtgccgctgatagggccagatgcgcagactttcggtgtgctgacggc acaacccatggcgcgttacgaagagcgattacccgcctgcacccgctttctggaaacggtcgctaacctggtcgcgcaaaccgtgc gtttgatggcaccaccggcagtgcgcccttccccgcgcgccgccataacacaggccgccagcccgaaatcctgcacggcctcacg cgcatttggttttgaaaatatggtcggtaacagtccggcgatgcgccagaccatggagattatccgtcaggtttcgcgctgggacacca ccgttctggtacgcggcgagagtggcaccggcaaggagctgattgccaacgccatccaccaccattcgccgcgtgccggtgcgcc atttgtgaaattcaactgtgcggcgctgccggacacactgctggaaagcgaattgttcggtcacgagaaaggggcatttaccggcgc ggtacgccagcgtaaaggccgttttgagctggccgatggcggcacgctgtttcttgacgagatcggcgagagtagcgcctcgtttcag gctaagctgctgcgcattttgcaggaaggcgaaatggaacgcgtcggcggcgacgagacattgcaagtgaatgtgcgcattattgcc gcgacgaaccgcaatcttgaagatgaagtccggctggggcactttcgcgaagatctctattatcgcctgaatgtgatgcccatcgccct gccgccactacgcgaacgccaggaggacattgccgagctggcgcactttctggtgcgtaaaatcgcccataaccagagccgtacg ctgcgcattagcgagggcgctatccgcctgctgatgagctacaactggcccggtaatgtgcgcgaactggaaaactgccttgagcgc tcagcggtgatgtcggagaacggtctgatcgatcgggatgtattttgtttaatcatcgcgaccagccagccaaaccgccagttatcag cgtctcgcatgatgataactggctcgataacaaccttgacgagcgccagcggctgattgcggcgctggaaaaagcgggatgggtac aagccaaagccgcgcgcttgctggggatgacgccgcgccaggtcgcctatcgtattcagacgatggatataaccctgccaaggcta taa
77	MTLNMMMDAGAPEAIAGALSRHHPGLFFTIVEEAPVAISLTDADARIVYANPAFCRQTGYELEA LLQQNPRLLASRQTPREIYQDMWHTLLQRRPWRGQLINRHRDGSLYLVEIDITPVINPFGELEH YLAMQRDISASYALEQRLRNHMTLTEAVLNNIPAAVVVVDERDHVVMDNLAYKTFCADCGGKE LLSELNFSARKAELANGQVLPVVLRGEVRWLSVTCWALPGVSEEASRYFIDNRLTRTLVVITDD TQQRQQQEQGRLDRLKQQMTNGKLLAAIREALDAALIQLNCPINMLAAARRLNGSDNNNVALD AAWREGEEAMARLKRCRPSLELESAAVWPLQPFFDDLRALYHTRYEQGKNLQVTLDSHHLVG FGQRTQLLACLSLWLDRTLDIAAGLGDFTAQTQIYAREEEGWLSLYITDNVPLIPLRHTHSPDAL NAPGKGMELRLIQTLVAHHHGAIELTSHPEGGSCLTLRFPLFHSLTGGSK
78	MTQRTESGNTVWRFDLSQQFTAMQRISVVLSRATEVDQTLQQVLCVLHNDAFLQHGMICLYD SQQAILNIEALQEADQQLIPGSSQIRYRPGEGLVGTVLSQGQSLVLARVADDQRFLDRLGLYDY NLPFIAVPLIGPDAQTFGVLTAQPMARYEERLPACTRFLETVANLVAQTVRLMAPPAVRPSPRA AITQAASPKSCTASRAFGFENMVGNSPAMRQTMEIIRQVSRWDTTVLVRGESGTGKELIANAIH HHSPRAGAPFVKFNCAALPDTLLESELFGHEKGAFTGAVRQRKGRFELADGGTLFLDEIGESS ASFQAKLLRILQEGEMERVGGDETLQVNVRIIAATNRNLEDEVRLGHFREDLYYRLNVMPIALP PLRERQEDIAELAHFLVRKIAHNQSRTLRISEGAIRLLMSYNWPGNVRELENCLERSAVMSENG LIDRDVILFNHRDQPAKPPVISVSHDDNWLDNNLDERQRLIAALEKAGWVQAKAARLLGMTPR QVAYRIQTMDITLPRL
79	atgccgcaccacgcaggattgtcgcagcactggcaaacggtattttctcgtctgccggaatcgctcaccgcgcagccattgagcgcg caggcgcagtcagtgctcacttttagtgattttgttcaggacagcatcatcgcgcatcctgagtggctggcagagcttgaaagcgcgcc gccgcctgcgaacgaatggcaacactatgcgcaatggctgcaagcggcgctggatggcgtcaccgatgaagcctcgctgatgcgc gcgctgcggctgtttcgccgtcgcatcatggtgcgcatcgcctggagccaggcgttacagttggtggcggaagaagatatcctgcaac

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	agcttagcgtgctggcggaaaccctgatcgtcgccgcgcgcgactggctttatgaggcctgctgccgtgagtggggaacgccgagc aatccacaaggcgtggcgcagccgatgctggtactcggcatgggcaaactgggtggcggcgaactcaatttctcatccgatatcgatt tgattttcgcctggccggaaaatggcgcaacgcgcggtggacgccgtgagctggataacgcgcaatttttcactcgccttggtcaacg gctgattaaagtcctcgaccagccaacgcaggatggctttgtctaccgcgtcgatatgcgcttgcgcccgtttggcgacagcggcccg ctggtgctgagctttgccgcgctggaagattactaccaggagcaggggcgcgattgggaacgctacgcgatggtgaaagcgcgcat tatgggcgataacgacggcgaccatgcgcgggagttgcgcgcaatgctgcgcccgtttgttttccgccgttatatcgacttcagcgtgat tcagtccctgcgtaacatgaaaggcatgattgcccgcgaagtgcgtcgccgtggcctgaaggacaacattaagctcggcgcgggcg ggatccgcgaaatagaatttatcgtccaggttttccagctgattcgcggcggtcgcgagcctgcactgcaatcgcgttcactgttgccga cgcttgctgccatagatcaactgcatctgctgccggatggcgacgcaacccggctgcgcgaggcgtatttgtggctgcgacggctgg agaacctgctgcaaagcatcaatgacgaacagacacagacgctgccgggcgatgaactgaatcgcgcgcgcctcgcctgggga atgggcaaagatagctgggaagcgctctgcgaaacgctggaagcgcatatgtcggcggtgcgtcagatatttaacgatctgattggc gatgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgttgcaggaggaggattccac gcccgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaaagagttggataaacgcac cattggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcgcgacgatgcgccagtacc gctgtcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaatttcccggcgcactgaaac acctcatttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatgaattgctcgacccgaata cgctctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccggaagatgatgaagagcaa cagcttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggtacgttgccagtaatgaaa gtgagcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcagatggtggcgcgttatggc cagccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggctgggagctgggttacag ctccgatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggtcgccagttctatttg cgtctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgcgcgtctgcgtccatctggc gctgcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggc ccgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattctgatgacgcctcgcgacgg cgcaacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagcataaagaccgcttcgatctg aaagccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccatgacaagccgaaactgacg cgctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaagcgcaggcattgacgctgg cgtacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgt gcgcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
80	atgtttaacgatctgattggcgatgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgtt gcaggaggaggattccacgcccgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaa agagttggataaacgcaccattggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcg cgacgatgcgccagtaccgctgtcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaa tttcccggcgcactgaaacacctcatttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatg aattgctcgacccgaatacgctctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccgg aagatgatgaagagcaacagcttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggt acgttgccagtaatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcag atggtggcgcgttatggccagccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggc tgggagctgggttacagctccgatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcg atggtcgccagttctatttgcgtctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgc gcgtctgcgtccatctggcgctgcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtg ggaacatcaggcgctggcccgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattct gatgacgcctcgcgacggcgcaacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagc ataaagaccgcttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccat gacaagccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaa gcgcaggcattgacgctggcgtacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgct ctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
81	MPHHAGLSQHWQTVFSRLPESLTAQPLSAQAQSVLTFSDFVQDSIIAHPEWLAELESAPPPAN EWQHYAQWLQAALDGVTDEASLMRALRLFRRRIMVRIAWSQALQLVAEEDILQQLSVLAETLIV AARDWLYEACCREWGTPSNPQGVAQPMLVLGMGKLGGGELNFSSDIDLIFAWPENGATRGG RRELDNAQFFTRLGQRLIKVLDQPTQDGFVYRVDMRLRPFGDSGPLVLSFAALEDYYQEQGR DWERYAMVKARIMGDNDGDHARELRAMLRPFVFRRYIDFSVIQSLRNMKGMIAREVRRRGLK DNIKLGAGGIREIEFIVQVFQLIRGGREPALQSRSLLPTLAAIDQLHLLPDGDATRLREAYLWLRR LENLLQSINDEQTQTLPGDELNRARLAWGMGKDSWEALCETLEAHMSAVRQIFNDLIGDDETD SPEDALSESWRELWQDALQEEDSTPVLAHLSEDDRRRVVALIADFRKELDKRTIGPRGRQVLD

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	HLMPHLLSDVCSRDDAPVPLSRLTPLLTGIITRTTYLELLSEFPGALKHLISLCAASPMVASQLAR YPILLDELLDPNTLYQPTAMNAYRDELRQYLLRVPEDDEEQQLEALRQFKQAQLLRVAAADIAG TLPVMKVSDHLTWLAEAIIDAVVQQAWGQMVARYGQPTHLHDREGRGFAVVGYGKLGGWEL GYSSDLDLVFLHDCPMDVMTDGEREIDGRQFYLRLAQRVMHLFSTRTSSGILYEVDARLRPSG AAGMLVTTTESFADYQQNEAWTWEHQALARARVVYGDPQLTAEFDAIRRDILMTPRDGATLQ TDVREMREKMRAHLGNKHKDRFDLKADEGGITDIEFIAQYLVLRFAHDKPKLTRWSDNVRILEG LAQNGIMEEQEAQALTLAYTTLRDELHHLALQELPGHVALSCFVAERALIKTSWDKWLVEPCAP A
82	MFNDLIGDDETDSPEDALSESWRELWQDALQEEDSTPVLAHLSEDDRRRVVALIADFRKELDK RTIGPRGRQVLDHLMPHLLSDVCSRDDAPVPLSRLTPLLTGIITRTTYLELLSEFPGALKHLISLC AASPMVASQLARYPILLDELLDPNTLYQPTAMNAYRDELRQYLLRVPEDDEEQQLEALRQFKQ AQLLRVAAADIAGTLPVMKVSDHLTWLAEAIIDAVVQQAWGQMVARYGQPTHLHDREGRGFA VVGYGKLGGWELGYSSDLDLVFLHDCPMDVMTDGEREIDGRQFYLRLAQRVMHLFSTRTSSG ILYEVDARLRPSGAAGMLVTTTESFADYQQNEAWTWEHQALARARVVYGDPQLTAEFDAIRR DILMTPRDGATLQTDVREMREKMRAHLGNKHKDRFDLKADEGGITDIEFIAQYLVLRFAHDKPK LTRWSDNVRILEGLAQNGIMEEQEAQALTLAYTTLRDELHHLALQELPGHVALSCFVAERALIKT SWDKWLVEPCAPA
83	EEQQLEALRQFKQAQLLRVAAADIAGTLPVMKVSDHLTWLAEAIIDAVVQQAWGQMVARYGQ PTHLHDREGRGFAVVGYGKLGGWELGYSSDLDLVFLHDCPMDVMTDGEREIDGRQFYLRLA QRVMHLFSTRTSSGILYEVDARLRPSGAAGMLVTTTESFADYQQNEAWTWEHQALARARVVY GDPQLTAEFDAIRRDILMTPRDGATLQTDVREMREKMRAHLGNKHKDRFDLKADEGGITDIEFI AQYLVLRFAHDKPKLTRWSDNVRILEGLAQNGIMEEQEAQALTLAYTTLRDELHHLALQELPGH VALSCFVAERALIKTSWDKWLVEPCAPA
84	ccgagcgtcggggtgcctaatatcagcaccggatacgagagaaaagtgtctacatcggttcggttgatattgaccggcgcatccgcc agcccgcccagtttctggtggatctgtttggcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaataccaatatttgccataacac acgctcctgttgaaaaagagatcccgccgggaaatgcggtgaacgtgtctgatattgcgaagagtgtgccagttttggtcgcgggcaa aacctgcaccagtttggttattaatgcaccagtctggcgctttttttcgccgagtttctcctcgctaatgcccgccaggcgcggctttggcgc tgatagcgcgctgaataccgatctggatcaaggttttgtcgggttatcagccaaaaggtgcactctttgcatggttatacgtgcctgacat gttgtccgggcgacaaacggcctggtggcacaaattgtcagaactacgacacgactaactgaccgcaggagtgtgcgatgaccctg aatatgatgatggatgccggcggacatcatcgcgacaaacaatattaataccggcaaccacaccggcaatttacgagactgcgcag gcatcctttctcccgtcaatttctgtcaaataaagtaaaagaggcagtctacttgaattacccccggctggttgagcgtttgttgaaaaaa agtaactgaaaaatccgtagaatagcgccactctgatggttaattaacctattcaattaagaattatctggatgaatgtgccattaaatgc gcagcataatggtgcgttgtcgggaaaactgctttttttgaaagggttggtcagtagcggaaacaactcacttcacaccccgaaggg ggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgt ctggcgcttcgatttgtcccagcagttcactgcgatgcagcgcataagcgtggtactcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctc cagcaagtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgaatatt gaagcgttgcaggaagccgatcagcagttaatccccggcagctcgcaaatccgctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacgg tgctttcgcagggccaatcattagtgctggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttcttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgcc gtttatc
85	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggcagcgggaagtagcttgcta ctttgccggcgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggaggggataactactggaaacggtagctaatac cgcatgacctcgnaagagcaaagtgggggatcttcggacctcacgccatcggatgtgcccagatgggattagctagtaggtgaggt aatggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacg ggaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttagggttgtaa agcactttcagcgaggaggaaggcatcanacttaatacgtgtggtgattgacgttactcgcagaagaagcaccggctaactccgtgc cagcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtttgttaagtcagatgt gaaatccccgcgcttaacgtgggaactgcatttgaaactggcaagctagagtcttgtagaggggggtagaattccaggtgtagcggt gaaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtggg gagcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagct aacgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggag catgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccacggaattcgccagagatggcttagtgccttcgggaac cgtganacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgc cagcnngtnatgnngggaactcaaaggagactgccggtgataaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggccct tacgagtagggctacacacgtgctacaatggcatatacaaagagaagcgaactcgcgagg
86	atggcaatgcgtcaatgcgcaatctacgggaaaggggtattgggaaatccaccactacccaaaaccttgtagcggctctggccga

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	aatgaataagaaggtcatgatcgtcggctgtgaccctaaggctgattcaacccgcctcattctgcatgcgaaagcacagaacaccat catggaaatggccgctgaagtgggctccgtggaagatctggagctggaagatgtgatgcaaatcggctatggcggcgtgcgctgtgc ggaatcaggcggccctgagcctggtgtgggttgtgccggacgcggggtgatcaccgccatcaacttcctcgaagaagaaggcgcgt atgtgccggatctggattttgtgttttacgacgtattgggcgatgtggtctgtggcggtttcgcgatgccaattcgcgaaaacaaagcgca ggaaatctacatcgtgtgctccggtgaaatgatggcgatgtatgccgccaacaacatttccaaaggcatcgtgaaatacgcgaaatc gggcaaagttcgcctggccgggctgatctgtaactcccgccagacggatcgcgaagatgaactgatcatcgcgctggctgaaaaac ttggcacgcaaatgatccacttcgtgccgcgtgacaacattgtgcaacgcgctgaaatccgccgcatgacggtcatcgaatacgacc cgacttgtgcgcaggcagatcagtatcgtgcactggcgaacaaaatcgtcaacaacaccaaaatggtggtgccgacaccggtcac catggatgagctggaagccctgttaatggaatttggcattatggaagaagaagacctggccatcgtcggtcgtaccgccgccgaaga ggcgtga
87	atgaaggcaaaagagattctggcgctgattgatgagccagcctgtgagcataaccacaagcagaagtcgggttgcagcctgccga aaccgggcgcgacggcaggcggttgtgcgtttgatggcgcgcagattgcgctgctgccggtcgcggacgtcgcgcatctggtgcac ggcccgattggctgtaccggcagttcatgggacaaccgtggcagccgcagttccgggccttccatcaaccgcatgggcttcaccacc gacatgagcgagcaggatgtgattatggggcgcggcgagcgacgcttatttcacgccgtgcagcacatcgtcagccattaccatccg gtggcggtctttatttacaacacctgcgtacccgcgatggaaggggatgacgttgaagccgtgtgtcgcgccgcatcggccgctgccg gtgtgccggttatttcagtcgatgccgccggtttctacggcagcaaaaatctcggtaaccgcattgccggggacgtgatggtcaaaaa ggtgatcggccagcgcgaacccgcgccgtggccggaaaactcaccgatccccgccggacaccgccacagcatcagcctgattgg cgaattcaatattgccggcgagttctggcacgttctgccgctgctcgatgagctcgggatccgcgtgctgtgcagcctttccggggattcc cgttttgctgaaatccagactatgcaccgtggcgaagccaacatgctggtgtgctcgcgggcgctgatcaacgtcgcccgaaaaatg gaagagcgttaccagatcccatggtttgaaggcagtttttatggcctgcgttccatggctgattccctgcgcacgatcgccgtgctgctca aagacccggatttacaggcgcgcacagaacgtctgattgagcgcgaggaggcggcgacacatcttgcgcttgcgccttaccgtgcg cggctcagcgggcgcaaggcgctgctgtataccggtggcgtgaaatcctggtcggtggtctcggcgttacaggatttaggcatcacgg tggtggcgaccggcacccgaaaatcaaccgaagaagacaagcagcgtattcgcgaactgatgggtgaagacgtgctgatgctcg acgaaggcaatgccagaaccttgctcgacaccctctatcgtttcggcggcgacatcatgatcgccgggggccgcaacatgtataccg cgtacaaagcccgcctgccgttcctggatatcaatcaggagcgcgagcatgcgtttgccggatatcacgggctggtaaatctggccg aacagttgtgtatcaccctggaaagcccggtctgggcgcaggtcaaccgtctggcgccgtggcgctaa
88	atgaccagtgaaacacgcgaacgtaacgaggcattgatccaggaagtgctggagatcttccccgagaaggcgcttaaagatcgta agaaacacatgatgaccaccgacccggcgatggaatctgtcggcaagtgtattgtctcaaaccgcaaatcacagccgggcgtgatg accgtgcgaggctgcgcttacgccggttccaaaggcgtggtctttggcccgatcaaagacatggcgcatatctcccacggcccggttg gttgcggccagtattcccgtgccggacgccgtaactattacaccggctggagcggcgtgaacagctttggcaccctcaacttcaccag tgattttcaggaacgggacatcgtatttggcggcgataaaaagctcgacaaattgatcgatgaactggagatgttgttcccgctgagca aaggcatttcggtgcagtcggaatgtccggtcggtctgatcggcgatgacatttctgccgtcgccaaagccagcagcgccaaaatcg gtaagccggtcgtgccggtacgctgcgaggggttccgcggtgtgtcgcaatcgctcggccatcacattgctaacgatgtcatccgcga ctgggtgctggataaccgcgaaggcaatgaatttgaaaccacgccttacgacgtggcgattatcggcgactacaacatcggcggtg acgcctgggcctcacgtattctgctcgaagaaatggggctgcgcgtggtggcgcagtggtccggcgacggcacgctggtggagatg gaaaacaccccgaaagtcgcgctcaatctggtgcactgctaccgctcgatgaactacatctcccgtcatatggaagaaaaacacgg cattccgtggatggaatacaacttctttggcccgaccaaaattgcggaatctctgcgcgaaatcgcggcgcgttttgacgataccatcc ggaaaaacgccgaagcggtgattgaaaaatatcaggcgcaaacgcaggcggtgatcgacaaataccgtccgcgtctggaaggc aaaaaggtgctgttgtatctcggcggtttacgtccgcgccacatcatcggggcgtatgaagatctgggaatggaaatcatcggtaccg gctatgaattcggtcataacgatgattacgaccgcaccttaccgatgctcaaagaaggcacgttgctgttcgatgacctgagcagttat gagctggaagcgttcgttaaagcgctgaaaccggatcttgtcgggtcaggtatcaaagaaaaatacattttccagaaaatgggcgtg ccgttccgccagatgcactcctgggattattccggcccttatcacggctacgacggtttcggcatttttgcccgtgacatggacatgacgc tgaacaatccgggctggagtcagctgaccgccccctggttgaaaacggcctga
89	atggctcaaattctgcgtaatgccaagccgcttgccaccacgcctgtcaaaagcgggcaaccgctcggggcgatcctggccagtca ggggctggaaaattgcatcccgctggttcacggcgcgcaaggttgtagcgcgttcgccaaagttttcttcatccagcattttcacgatcc gatcccgttgcagtccacggcgatggaatcgaccacgactatcatgggctcggatggcaacgtcagtactgcgttgaccacgttgtgt cagcgcagtaatccaaaagccattgtgattttgagcaccggactgtcagaagcgcagggcagtgatttgtcgatggcgctgcgtgagt ttcgcgacaaagaaccgcgctttaatgccatcgctattctgaccgttaacacgccggatttttacggctcgctggaaaacggctacagc gcgctgatggaaagcgtgatcactcagtgggtgccggaaaagccgccgaccggcatgcgtaacaagcgcgtgaacctgctggtga gccatctgctgacgccgggggatctggaattactgcgcagctatgtcgaagcctttggcctgcaaccggtgatcctgccggatttatca cagtcgctggacggacatctggcgaatggcgatttcaatccggtcacgcagggcggcacgtcgcaacgccagattgaacaaatgg ggcagagcctgaccaccattaccattggcagttcgctcaactgcgccgccagtctgatggcgatgcgcagccgtggcatggcgctga acctgccgcacctgatgacgctggaaaacatggacagtctgatccgccatctgcatcaggtgtcaggccgcgaggtaccggcatgg attgagcgccagcgcgggcaactgctggacgccatgatcgactgccatacctggctgcagtcacagcgtattgcgctggcggcaga agcggatttgctggtggcgtggtgcgatttcgctcagagccagggaatgcgcgtcgggccggtgattgcgccggttaatcagcagtca

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	ctggccgggctgccggtcgaacaggtggtgatcggcgatctggaagatttacaaacccggctcgacagctacccggtttcactgctg gtggcgaactcccacgctgcaccactggcggaaaaaaacggtatcgcgctggtacgtgccggtttcccgctttacgaccgtctcggg gaatttcgccgcgtgcggcagggctatgcgggtattcgcgacaccttgttcgaactcgcgaacctgatgcaggcgcgccatcacatgc tgacggcgtatcactcaccgcttaggcaggtgttcggcctgagcccggtaccggaggccagtcatgaggcgcgctaa
90	atgagtcaagatcttggcaccccaaaatcctgtttcccgctgttcgagcaggatgaataccagaatatgtttacccacaaacgcgcgct ggaagaagcacacggcgaggcgaaagtgcgggaagtgtttgaatggaccaccacgcaggaatatcaggatctgaacttctcgcgt gaagcgctgaccgtcgacccggcgaaagcctgccagccgttaggcgcggtactttgcgcgctgggttttaccaacacgttgccgtatg tccatggttcacaaggctgtgtggcgtatttccgtacctattttaatcgtcatttcaaagagccggtggcctgtgtttccgactcaatgaccg aagatgccgccgtttttggcggaaataacaacatgaatgtcggtctggaaaacgccagcgcgctgtacaagccggaaattattgcgg tctccaccacctgtatggcggaagtgatcggtgatgacctgcaggcttttatcgccaacgccaaaaaagacggatttgtggatgccggt atgccaatcccgtatgcccatacaccgagttttctgggcagtcatgtcaccggctgggacaacatgtttgaaggcttcgcccgtacctta ccaccgacgccacgcgggaatatcagccgggcaaacttgccaaactgaacgtggtgaccggttttgaaacttatctcggcaactacc gggttattcaccgcatgatgagccagatgggggtcgaatgcagcgtcttgtccgatccgtctgaagtgctcgacaccccggctgacgg ccaataccgcatgtatgccggcggcaccacgcaaaccgaaatgcgtgatgcaccggatgccatcgacaccttgctgctgcaaccgt ggcaattacagaaaaccaaaaaggtggtgcagggcgactggaatcagccgggcaccgaagtcagtgtaccgattggcctggcgg cgaccgatgccttgctgatgacggtaagcgaactgaccggcaaaccgatagctgacgcgctggcgactgaacgtggccgtctggtg gacatgatgctcgattctcacacctggctgcacggcaagcgtttcggtctctacggtgacccggattttgtgatgggcatgaccgcattc ctgctggaactgggctgtgaaccgaccaccattctcagccataacggcaacaaacgctggcagaaagccatgaagaaaatgctgg ctgattcgccttacggacaggacagcgaagtgtatgtgaactgcgatctgtggcatttccgctcgctgatgtttacccgtaaaccggactt tatgatcggcaactcttacggaaaattcattcagcgtgacacgctggccaaaggcgaacagttcgaagtgccgctgatccgtatcgga ttcccgatttttgaccggcaccatttgcaccgtcagaccacctggggatacgagggcgcgatgagcatcctgacgcaactggtgaatg cggtgctcgaacagctggatcgcgaaaccatgaagctcggcaaaaccgactacaacttcgatctgatccgctaa
91	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcatcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctgctggccagccagcagacgccgaaacatatctatgacgaaatgtggcgcacttt gttgcagggcaaatcctggaacggccaactgatcaaccggcgtaataaccgttcgctttatctggcggatgtcactatcacgcctgtttt aggcgcggacgggcaggtggagcattacctcggcatgcacaaagatatcagcgagaaatacgcgctggagcagcggttgcgca accacatcaccttgttcacggaggtgctgaacaatattcccgccgccgtggtggtggtggatgagcaggacaatgtggtgatggaca atctggcctacaaaaccctgtgcgctgactgcggcggaaaagagctgttggccgaaatgggctatccgcaactcaaagagatgctc aacagtggcgaaccggtgccggtttccatgcgcggcaacgtacgctggttttctttcggtcagtggtcattgcagggcgttaatgaaga ggccagccgctttttaccggcattaccgcgccgggaaaactgattgttctcaccgactgcaccgatcagcatcaccggcagcagca gggttatcttgaccggctcaagcaaaaacttaccaacggcaaattgctggcagccatccgcgagtcgcttgatgccgcgctgattcag ctcaacgggccaattaatatgctggcggctgcgcgtcgtcttaacggcgaagaaggcaacaacatggcgctggaattcgcctggcg cgaaggcgagcaggcggtgagtcgcttacaggcctgccgtccgtcgctggattttgagccgcaggcagaatggccggtcagtgaatt cttcgacgatctgagcgcgctgtacgacagccattttctcagtgacggtgaattgcgttacgtggtcatgccatctgatctgcacgctgtc gggcaacgaacgcaaatccttaccgcgctgagcttatggattgatcacacgctgtcacaggcgcaggccatgccgtctctgaagctct cggtgaacattgttgcgaagcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcc cggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctct cggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatga
92	atgacccagttacctaccgcgggcccggttatccggcgctttgatatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctga gtcaggaaagcaataccgcgcgcgcactggcggcgatcctcgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtct gttcgataaagaacgcaatgcactgtttgtggaatccctgcatggcatcgacggcgaaaggaaaaaagagacccgccatgtccgtt accgcatgggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagccagcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttct cgaccgcctgaatatttacgattacagcctgccgctgattggtgtgccgatccccggtgcggataatcagcctgcgggtgtgctggtgg cacagccgatggcgttgcacgaagaccggctggctgccagtacgcggtttttagaaatggtcgccaatctcatcagccagccactgc gttctgccacgcccccggaatcattgcctgctcaaacgccggtccggtgcagtgttccgcgccagtttggttttgagcagatggtcggga aaagtcaggcgatgcgccagacgatggacattttacggcaggtttccaaatgggataccacggttctggtgcgtggtgaaagcggca ccggcaaggaacttatcgccaatgccattcattacaactcaccccgtgcggccgcgccatttgtgaaattcaactgcgccgcgctgcc ggataacctgctggaaagcgaactgttcggtcatgaaaaaggggccttcaccggcgctatacgcacccgaaaaggccgctttgaac tggcggacgggggcacgttattcctcgatgaaatcggcgaatcgagcgcgtcgtttcaggccaaattgctgcgcattttgcaggaagg tgaaatggaacgggtcggcggcgataccacgctgaaagttgatgtgcgcattattgctgccaccaaccgtaatcttgaggaggaagt gcgtgccgggaattttcgcgaagacctgtattatcgcctgaacgtgatgccggtttcgctgcctgcactgcgtgaaaggctggatgatat cgccgatctggcgccgtttctggtcaaaaagattgcgctgcgtcaggggcgggaactgcgcatcagtgatggtgcggtgcgtctgctg atgacctacagctggccaggcaacgtgcgtgaactggaaaactgcctcgaacgggcgtcggtaatgaccgatgaagggctgatcg accgcgacgtgatcctgttcaatcaccatgagtccccggcgctgtccgtcaaacccggtctgccgctggcgacagatgaaagctggc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	tggatcaggaactcgacgaacgccagcgggtgattgctgcactggagaaaaccggctgggtgcaggccaaagcggcccgactgc tgggcatgacaccgcgccagattgcctaccgtatccagattatggacatcaacatgcaccgtatctga
93	atgttgccactttcttctgttttgcaaagccacgcgcagagtttgcctgaacgctggcatgaacatcctgaaaaacctgcccctccccgatg atgaacagctggctgtgctgagcagcagtgaattcatgacggacagtttgctggcttttccgcagtggtggcatgaaattgtccaaaatc cccctcaggcgcaggagtggcaactttaccgtcagtggctggatgaatcgctgacgcaggtgactgacgaagccgggttaatgaaa gctttgcgtctgttccgccgccgtattctgacccgcattgcgtggtcacagtccgcgcaaaccagcgaagcaaaagatacgcttcacc agctgagtgaactggcggaattattgattgtcagcgcccgtgactggctgtatgccgcttgctgtcgcgagttcggtacgccggtcaatg ccgcaggggaaccgcagagaatgctgatcctcgggatgggcaaactcggcggtggcgagctgaatttctcatcggacatcgacctg atttttgcttatccggaaaatggccagacacgcggcggtcggcgtgaactggataacgcacaatttttcacccggctcggccagcgtct gatcaaagcgctggatcagcccactatcgacggttttgtctatcgcgtggacatgcgtttgcgtccgttcggcgacagtggcccgctggt gatgagcttcccggcactggaagattattatcaggaacaggggcgcgactgggaacgctacgcaatggtgaaagcgcgtctgatgg gcggcgcggaggacatcagcagtcaggaattgcgtaaaatgctgatgccttttgtcttccgccgttatatcgatttcagtgtgatccagtc cctgcgtaacatgaaaggcatgatcgcccgcgaagtacgccgccgtggtctgaaagacaacatcaaactcggcgcaggcggtatt cgtgaaattgaatttatcgtgcaggtatttcagctgatccgtggcggtcgtgaaccggcattgcagcagcgtgcgttgttgccaacgcttc aggcgctggaaaatctggggctgctgccggtagagcaggtgttgcagttgcgtaacagctatctgttcctgcgacgtctggaaaacct gttgcaggccattgctgacgagcaaacgcaaaccttaccgtccgatgagctgaatcaggcgcgtctggcgtgggggatgaattacgc tggctggccgcagcttctggatgcagtgaatgctcacatgcaggccgtacgcgcggtatttaacgatctgattggcgatgacacgcca gatgccgaagatgacgtgcaactctcccggttcagcagtttatggattgatacgcttgagcctgacgagctggctccgctggtgccgca acttgacgaaaatgcgcaacggcatgttttacatcagattgctgattttcgccgtgacgtggataaacgcacgatagggccacgtggg cgtgatcagttggatttgctgatgccgcgtttactggcccaggtctgcacctataaaaatgcggatgtgacgttacagcgcctgatgcag ttgctgctcaatatcgtcacgcgcacgacgtatatcgagctgctggtggaatatcccggtgcgctcaaacagttaatacgtctgtgcgct gcctcgccgatggtggcgacgcaacttgcgcgtcatcctttattgctcgacgaactgctcgacccgcgcacgctttaccagccgattga gccgggcgcgtaccgtgatgaactgcggcaatatctgatgcgggtgccaaccgaagacgaagaacaacagcttgaagccgtgcg ccagttcaaacaggcacagcatttacgtattgcggccggggatatttccggtgcgttgccggtgatgaaagtcagtgaccatttaacct accttgcggaggccattctcgacgttgtggtgcaacaggcgtgggaacaaatggtcgtaaaatacggtcagccaacccatcttcagc accgtaaagggcgcggttttgccgtggtgggttacggaaaactcggtggctgggagctgggttacagctcggatctggatctggtcttc ctgctcgattgcgcgccggaagtcatgaccgacggcgaacgcagcattgacgggcgtcagttttatctgcggctggcgcagcgcatc atgcatttattcagcacccgtacgtcgtcaggcattctttatgaggttgacccgcgtctgcggccttccggtgcttccggcatgctggtcag caccatcgaagcttttgcggattatcaggccaacgaagcctggacatgggagcatcaggcgctggttcgcgcgcgtgtggtttatggt gatccgcaactgacgcagcaatttaatgccacgcgtcgcgacattctttgccgccagcgcgatgccgacggcttgcgtaaggaagtc cgtgaaatgcgcgagaaaatgtatgcccatctgggcagcaaaagagccgacgagtttgatctgaaagccgatccgggtggcataa cggatattgaattcatcgcacaatatctggttctgcgtttcgcgcatgatgagccgaagctgacccgctggtctgataacgtgcggattttc gaactgatggcgcgacatgacatcatgccggaagaggaagcacgccatctgacgcaggcttacgtgacattgcgcgatgaaattc atcatctggcgttgcaggaacacagcgggaaagtggccgcagacagctttgccactgagcgcgcgcaaatccgcgccagctggg caaactggcttggctga
94	atgaaaaaactttatccatgatggggcttggtgcagtggctttgctaccttcgcttgccatggcagcagcaccagcagcggcaaacgg tgctgataacgcctttatgatgatttgtaccgcgctggtattgttcatgaccgtacccggtgtggcgttgttctacggcggcttactgcgttcta aaaacgttttgtccatgctgactcaggttattgttacctttgctctggtctgcgtcctgtggatcctctacggttacagccttgccttcagtgaa ggtaacgcgttcttcggtggtttcagcaacgtaatgatgaaaggcattggcctggattctgtgactggcaccttctcgcagatgatccac gttgcattccagtgttcatttgcctgcatcactgtagcgctgatcgtaggtggtattgctgaacgtgtgcgtttctcagcagttctgattttcact gtgatctggctgactttctcttatattccgatggctcacatggtatgggcaggcggtttcctggctgctgacggtgcgctggactttgccggt ggtaccgttgttcatatcaatgccgcaattgctggcctggtaggggcttatctgctgggtaaacgcgccggttttggcaaagaagctttca aaccacacaacctgccaatggtcttcactggcgcctcaatcctgtatgtgggctggttcggcttcaatgcgggttcagcaagtgccgca agctctgttgccgcgctggctttcctgaacactgtcattgctactgctggcgcaatcctgtcctggacgctggttgagtggatggtgcgcg gtaagccctcactgctgggcgcaagctccggtgctatcgcaggtctggtggctatcacgcctgcatgtggtacggtcggcgtaggtggt gctctgattatcggtctggtaggcggtatcactggtctgtgggggggttgttaccctgaaaaaatggctgcgtgttgatgacacctgtgatgt gttcggtgttcatggcgtgtgcggtatcgtaggttgtctgctgacgggtgtattcacgtccagttcacttggcggcgtgggctacgcagaa ggcgtgaccatgggccatcaggtttgggtgcagttcttcagcgtgtgcgtaacattggtctggtcaggcgttgttgccttcatcggttacaa agtggctgacatgatcgtaggtctgcgtgttcctgaagaacaagaacgcgaaggtctggacgttaacagccacggcgaaaacgctt acaaccaataa
95	tgaatatcactgactcacaagctacctatgtcgaagaattaactaaaaaactgcaagatgcaggcattcgcgttaaagccgacttgag aaatgagaagattggctttaaaattcgcgaacacacgctacgccgtgttccttatatgttagtttgtggcgataaagaggtcgaagcag gcaaagttgctgttcgtactcgtcgcggcaaagacttaggaagcatggatgttagcgaagtcgttgacaaactgctggcggaaatccg cagcagaagtcatcatcaactggaggaataaagtattaaaggcggaaaacgagttcaaccggcgcgtcctaatcgcattaacaaa gagattcgcgcgcaagaagttcgcctcaccggcgtcgatggcgagcagattggtattgtcagtctgaatgaagctcttgaaaaagctg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	aggaagcgggcgtcgatttagtagaaatcagtccgaatgccgagccgccagtttgtcgaatc
96	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggtagcacagagagcttgctct cgggtgacgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggagggggataactactggaaacggtagctaataacc gcataacgtcgcaagaccaaagtgggggaccttcgggcctcatgccatcagatgtgcccagatgggattagctagtaggtggggta acggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacgg gaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttcgggttgtaaag cactttcagcggggaggaaggcggtgaggttaataacctcaccgattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgcc agcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgt gaaatccccgggctcaacctgggaactgcattcgaaactggcaggctagagtcttgtagaggggggtagaattccaggtgtagcggt gaaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtggg gagcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgatttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagcta acgcgttaaatcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagc atgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctggtcttgacatccacagaactttccagagatggattggtgccttcgggaact gtgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttggg
97	atgaccatgcgtcaatgcgctatctacggtaaaggcggtatcggtaaatccaccaccacccagaatctcgtcgcggccctcgccgag atgggtaagaaagtgatgatcgtcggctgcgatccgaaagcggattccacccgtctgatcctccacgctaaagcccagaacaccat catggagatggcggcggaagtgggctcggtcgaggatctggagctcgaagacgttctgcaaatcggctatggcgatgtccgttgcgc cgaatccggcggcccggagccaggcgtcggctgcgccggacgcggggtgatcaccgccatcaacttcctcgaggaagaaggcg cctatgaagaagatttggatttcgtcttctatgacgtcctcggcgacgtggtctgcggcggcttcgctatgccgatccgcgaaaacaaag cccaggagatctacatcgtctgctccggcgagatgatggcgatgtatgccgccaacaatatctccaaagggatcgtgaagtacgcca aatccggcaaggtgcgcctcggcggcctgatctgtaactcgcgcaaaaccgaccgggaagacgaactgatcatcgccctggcgga gaagcttggcacgcagatgatccacttcgttccccgcgacaacattgtgcagcgcgcggagatccgccggatgacggtgatcgagt acgacccgacctgtcagcaggcgaatgaatatcgtcaactggcgcagaagatcgtcaataacaccaaaaaagtggtgccgacgc cgtgcaccatggacgagctggaatcgctgctgatggagttcggcatcatggaagaagaagacaccagcatcattggtaaaaccgc cgctgaagaaaacgcggcctga
98	atggttaggaaaagtagaagtaaaaatacaaatatagaactaactgaacatgaccatttattaataagtcaaataaaaaagcttaaa acacaaaccacttgcttttttaataataaaggaggggttgggaagactacattagtagcaaatttaggagcagagctatcaataaacttt agtgcaaaagttcttattgtggatgccgaccctcaatgtaatctcacgcagtatgtattaagtgatgaagaaactcaggacttatatggg caagaaaatccagatagtatttatacagtaataagaccactatcctttggtaaaggatatgaaagtgacctccctataaggcatgtaga gaatttcggttttgacataattgtcggtgaccctagacttgctttacaggaagacctttttagctggagactggcgagatgccaaaggcggt gggatgcgaggaattaggacaacttttgtatttgcagagttaattaagaaagctcgtgagctaaattatgattttgttttctttgacatggga ccatcattaggcgcaatcaacagggcagtattactggcaatggaattctttgtcgtcccaatgtcaatcgatgtattttcactatgggctatt aaaaatattggctccacggtttcaatatggaaaaaagaattagacacagggattcggctctcagaggaacctagcgaattatcacaa ttatcacctcaaggaaaactaaagtttctcggttacgtcacccaacaacataaagaacgctctggatacgatacaattcagcttgaga atactgaggaagaaataaaatcgaaacgtcgggtaaaggcgtatgaagacattggagaggtgtttccttctaaaattactgagcatctt tctaaactttatgcatcaaaagatatgaacccacaccttggagatatacgtcatttaggtagtttagctccgaaatcacaatcacaacac gttccgatgatatcagtgtctggtacaggaaattacaccagacttagaaaaagcgcgcgtgaactttatcgagatattgcaagaagat acttagagaacattcagactgctaatggcgagaaatag
99	atgaagggaaaggaaattctggcgctgctggacgaacccgcctgcgagcacaaccagaagcaaaaatccggctgcagcgcccc taagcccggcgctaccgccggcggttgcgccttcgacggcgcgcagataacgctcctgcccatcgccgacgtcgcgcacctggtgc acggccccatcggctgcgcgggcagctcgtgggataaccgcggcagcgtcagcgccggcccggccctcaaccggctcggctttac caccgatcttaacgaacaggatgtgattatgggccgcggcgaacgccgcctgttccacgccgtgcgtcacatcgtcgaccgctatcat ccggcggcggtctttatctacaacacctgcgtaccggcgatggagggcgatgacatcgaggcggtctgccaggccgcacagaccg ccaccggcgtcccggtcatcgctattgacgccgccggtttctacggcagtaaaaatcttggcaaccgaatggcgggcgacgtgatgct caggcaggtgattggccagcgcgaaccggccccgtggccagacaacacgcccttgccccggcccagcgccacgatatcggcct gattggcgaattcaatatcgccggcgagttctggcaggtccagccgctgctcgacgagctggggatccgcgtcctcggcagcctctcc ggcgacggccgctttgccgagatccagaccctgcaccgggcgcaggccaatatgctggtgtgctcgcgcgcgctgatcaacgtcgc ccgggggctggagctgcgctacggcacgccgtggtttgaaggcagcttctacgggatccgcgccacctccgacgccttgcgccagc tggcgacgctgctgggggatgacgacctgcgccgccgcaccgaggcgctgatcgcccgcgaagagcaggcggcggagcaggct cttgcgccgtggcgtgagcagctccgcgggcgcaaagtgctgctctataccggcggcgtgaaatcctggtcggtggtatcggccctgc aggatctcggcatgaccgtggtggccaccggcacgcgcaaatccaccgaggaggacaaacagcggatccgtgagctgatgggc gacgaggcggtgatgcttgaggagggcaatgcccgcaccctgctcgacgtggtgtaccgctatcaggccgacctgatgatcgccgg cggacgcaatatgtacaccgcctggaaagcccggctgccgtttctcgatatcaatcaggagcgcgagcacgcctacgccggctatc agggcatcatcaccctcgcccgccagctctgtctgaccctcgccagccccgtctggccgcaaacgcatacccgcgccccgtggcgct ag

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
100	atgaccaacgcaacaggcgaacgtaaccttgcgctcatccaggaagtcctggaggtgtttcccgaaaccgcgcgcaaagagcgc agaaagcacatgatgatcagcgatccgcagatggagagcgtcggcaagtgcattatctcgaaccgtaaatcgcagcccggggtga tgaccgtgcgcggctgcgcctatgcgggctcgaaaggggtggtgtttgggccaatcaaagacatggcccatatctcgcacggcccc atcggctgcggccagtattcccgcgccggacggcgcaactactataccggcgtcagcggtgtcgacagcttcggcaccctgaacttc acctctgattttcaggagcgcgatattgttttcggcggcgataaaaagctgaccaaactgatcgaagagatggagctgctgttcccgct gaccaaagggatcaccatccagtcggagtgcccggtgggcctgatcggcgatgacatcagcgccgtagccaacgccagcagcaa ggcgctggataaaccggtgatcccggtgcgctgcgaaggctttcgcggcgtatcgcaatcgctgggccaccatatcgccaacgacgt ggtgcgcgactgggtgctgaacaatcgcgaagggcagccgtttgccagcaccccgtacgatgttgccatcattggcgattacaacat cggcggcgacgcctgggcctcgcgcattctgctggaagagatggggctgcgcgtagtggcgcagtggtccggcgacggcaccctg gtggagatggagaacaccccattcgttaagcttaacctcgtccactgctaccgttcgatgaactatatcgcccgccatatggaggaga aacatcagatcccatggatggaatataacttcttcggcccgaccaaaatcgccgaatcgctgcgcaagatcgccgatcaatttgatga caccattcgcgccaatgcggaagcggtgatcgccaaatatgaggggcagatggcggccatcatcgccaaatatcgcccgcggctg gaggggcgcaaagtgctgctgtacatgggggggctgcggccgcgccacgtcatcggcgcctatgaggatctcgggatggagatca tcgccgccggctacgagtttgcccataacgatgattacgaccgcaccctgccggacctgaaagagggcaccctgctgtttgacgatg ccagcagctatgagctggaggccttcgtcaaagcgctgaaacctgacctcatcggctccgggatcaaagagaaatatatcttccaga aaatgggggtgccgttccgccagatgcactcctgggactattccggcccctatcacggctatgacggcttcgccatctttgcccgcgat atggatatgaccctgaacaatccggcgtggaacgaactgactgccccgtggctgaagtctgcgtga
101	atggcagatattatccgcagtgaaaaaccgctggcggtgagcccgattaaaaccgggcaaccgctcggggcgatcctcgccagcc tcgggctggcccaggccatcccgctggtccacggcgcccagggctgcagcgccttcgccaaagttttctttattcagcatttccatgacc cggtgccgctgcagtcgacggccatggatccgaccgccacgatcatgggggccgacggcaatatcttcaccgcgctcgacaccctc tgccagcgccacagcccgcaggccatcgtgctgctcagcaccggtctggcggaagcgcagggcagcgatatcgcccgggtggtg cgccagtttcgcgaggcgcatccgcgccataacggcgtggcgatcctcaccgtcaataccccggatttttttggctctatggaaaacgg ctacagcgcggtgatcgagagcgtgatcgagcagtgggtcgcgccgacgccgcgtccggggcagcggccccggcgggtcaacct gctggtcagccacctctgttcgccaggggatatcgaatggctgggccgctgcgtggaggcctttggcctgcagccggtgatcctgccg gacctctcgcagtcaatggatggccacctcggtgaaggggatttttacgcccctgacccagggcggcgcctcgctgcgccagattgcc cagatgggccagagtctgggcagcttcgccattggcgtgtcgctccagcgggcggcatcgctcctgacccaacgcagccgcggcg acgtgatcgccctgccgcatctgatgaccctcgaccattgcgataccttttatccatcagctggcgaagatgtccggacgccgcgtacc ggcctggattgagcgccagcgtggccagctgcaggatgcgatgatcgactgccatatgtggcttcagggccagcgcatggcgatgg cggcggagggcgacctgctggcggcgtggtgtgatttcgcccgcagccaggggatgcagcccggcccgctggtcgcccccacca gccaccccagcctgcgccagctgccggtcgagcaagtcgtgccgggggatcttgaggatctgcagcagctgctgagccaccaacc cgccgatctgctggtggctaactctcacgcccgcgatctggcggagcagtttgccctgccgctgatccgcgtcggttttcccctcttcgac cggctcggtgagtttcgtcgcgtccgccaggggtacgccggtatgcgagatacgctgtttgaactggccaatctgctgcgcgaccgcc atcaccacaccgccctctaccgctcgccgcttcgccagggcgccgacccccagccggcttcaggagacgcttatgccgcccattaa
102	atgagccaaacgatcgataaaattcacagctgttatccgctgtttgaacaggatgaataccagaccctgttccagaataaaaagacc cttgaagaggcgcacgacgcgcagcgtgtgcaggaggtttttgcctggaccaccaccgccgagtatgaagcgctgaacttccagcg cgaggcgctgaccgtcgacccggccaaagcctgccagccgctcggcgccgtactctgcgcgctggggttcgccggcaccctgccct acgtgcacggctcccagggctgcgtcgcctattttcgcacctactttaaccgccattttaaagagccggtcgcctgcgtctccgactccat gaccgaggacgcggcggtgttcggcggcaacaacaacatgaatctgggcctgcagaatgccagcgcgctgtataaacccgagatt atcgccgtctccaccacctgtatggccgaggtgatcggcgacgatctgcaggcgtttatcgccaacgccaaaaaagagggatttgttg acgaccgcatcgccattccttacgcccatacccccagctttatcggcagccatgtcaccggctgggacaatatgttcgaagggttcgc gaagacctttaccgctgactacgccgggcagccgggcaaacagcaaaagctcaatctggtgaccggatttgagacctatctcggca acttccgcgtgctgaagcggatgatggcgcagatggatgtcccgtgcagcctgctctccgacccatcagaggtgctcgacacccccg ccgacggccattaccggatgtacgccggcggcaccagccagcaggagatcaaaaccgcgccggacgccattgacaccctgctgc tgcagccgtggcagctggtgaaaagcaaaaaggtggttcaggagatgtggaaccagcccgccaccgaggtggccgttccgctgg gcctggccgccaccgacgcgctgctgatgaccgtcagtcagctgaccggcaaaccgatcgccgacgctctgaccctggagcgcgg ccggctggtcgacatgatgctggattcccacacctggctgcatggcaaaaaattcggcctctacggcgatccggatttcgtgatgggg ctgacgcgcttcctgctggagctgggctgcgagccgacggtgatcctcagtcataacgccaataaacgctggcaaaaagcgatgaa gaaaatgctcgatgcctcgccgtacggtcaggaaagcgaagtgttcatcaactgcgacctgtggcacttccggtcgctgatgttcacc cgtcagccggactttatgatcggtaactcctacggcaagtttatccagcgcgataccctggcaaagggcaaagccttcgaagtgccg ctgatccgtctgggctttccgctgttcgaccgccatcatctgcaccgccagaccacctggggctatgaaggcgcaatgaacatcgtca cgacgctggtgaacgccgtgctggaaaaactggaccacgacaccagccagttgggcaaaaccgattacagcttcgacctcgttcgt taa
103	atgaccctgaatatgatgctcgataacgccgcgccggaggccatcgccggcgcgctgactcaacaacatccggggctgttttttacca tggtggaacaggcctcggtggccatctccctcaccgatgccagcgccaggatcatttacgccaacccggcgttttgccgccagaccg gctattcgctggcgcaattgttaaaccagaacccgcgcctgctggccagcagccagacgccgcgcgagatctatcaggagatgtgg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	catacctgctccagcgtcagccctggcgcggtcagctgattaatcagcgtcgggacggcggcctgtacctggtggagattgacatca ccccggtgcttagcccgcaaggggaactggagcattatctggcgatgcagcgggatatcagcgtcagctacaccctcgaacagcg gctgcgcaaccatatgaccctgatggaggcggtgctgaataatatccccgccgccgtggtagtggtggacgagcaggatcgggtgg tgatggacaacctcgcctacaaaaccttctgcgctgactgcggcggccgggagctgctcaccgagctgcaggtctcccctggccgg atgacgcccggcgtggaggcgatcctgccggtggcgctgcgcggggccgcgcgctggctgtcggtaacctgctggccgttgcccgg cgtcagtgaagaggccagccgctactttatcgacagcgcgctggcgcggaccctggtggtgatcgccgactgtacccagcagcgtc agcagcaggagcaagggcgccttgaccggctgaagcagcaaatgaccgccggcaagctgctggcggcgatccgcgagtcgctg gacgccgcgctgatccagctgaactgcccgattaatatgctggcggcagcccgtcggctgaacggcgagggaagcgggaatgtgg cgctggaggccgcctggcgtgaaggggaagaggcgatggcgcggctccagcgctgtcgcccatcgctggaactcgaaaaccccg ccgtctggccgctgcagccctttttcgacgatctgtgcgccctctaccgtacacgcttcgatcccgacgggctgcaggtcgacatggcct caccgcatctgatcggctttggccagcgcaccccactgctggcgtgcttaagcctgtggctcgatcgcaccctggccctcgccgccga actcccctccgtgccgctggcgatgcagctctacgccgaggagaacgacggctggctgtcgctgtatctgactgacaacgtaccgct gctgcaggtgcgctacgctcactcccccgacgcgctgaactcgccgggcaaaggcatggagctgcggctgatccagaccctggtg gcgcaccatcgcggggccattgagctggcttcccgaccgcagggcggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctga ccggaggtgaagcatga
104	atgatccctgaatccgacccggacaccaccgtcagacgcttcgacctctctcagcagttcaccgccatgcagcggataagcgtggtg ctgagccgggccaccgaggccagcaaaacgctgcaggaggtgctcagcgtattacacaacgatgcctttatgcagcacgggatga tctgcctgtacgacagcgagcaggagatcctcagtatcgaagcgctgcagcaaaccggccagcagcccctccccggcagcacgc agatccgctatcgccccggcgagggactggtggggaccgtgctggcccaggggcagtcgctggtgctgccccgggtcgccgacga tcagcgttttctcgaccgcctgagcctctacgattacgatctgccgtttatcgccgtaccgttgatggggcccaacgcccggccaatagg ggtgctggcggcccagccgatggcgcgccaggaagagcggctgccggcctgcacccgttttctcgaaaccgtcgccaacctcgtcg cccagaccatccggctgatgatccttccggcctcacccgccctgtcgagccgccagccgccgaaggtggaacggccgccggcctg ctcgtcgtcgcgcggcgtgggccttgacaatatggtcggcaagagcccggcgatgcgccagatcgtggaggtgatccgtcaggtttc gcgctgggacaccaccgtgctggtacgcggcgaaagcggcaccgggaaagagctgatcgccaacgccatccatcaccattcgcc acgggctggcgccgccttcgtcaaatttaactgcgcggcgctgccggacaccctgctggaaagcgaactgttcggccatgagaaag gcgcctttaccggggcggtgcgtcagcgtaaaggacgttttgagctggcggatggcggcaccctgttcctcgatgagattggtgaaag cagcgcctcgttccaggccaagctgctgcgtatcctccaggaggggagatggagcgggtcggcggcgatgagaccctgcgggtg aatgtccgcatcatcgccgccaccaaccgtcacctggaggaggaggtccggctgggccatttccgcgaggatctctactatcgtctga acgtgatgcccatcgccctgcccccgctgcgcgagcgtcaggaggacatcgccgagctggcgcacttcctggtgcgcaaaatcggc cagcatcaggggcgcacgctgcggatcagcgagggcgcgatccgcctgctgatggagtacagctggccgggtaacgttcgcgaa ctggagaactgcctcgaacgatcggcggtgatgtcggagagtggcctgatcgatcgcgacgtgatcctcttcactcaccaggatcgtc ccgccaaagccctgcctgccagcgggccagcggaagacagctggctggacaacagcctggacgaacgtcagcgactgatcgcc gcgctggaaaaagccggctgggtgcaggccaaggcggcacggctgctggggatgacgccgcgccaggtcgcttatcggatccag atcatggatatcaccctgccgcgtctgtag
105	atgatgccgctttctccgcaattacagcagcactggcagacggtcgctgaccgtctgccagcggattttcccattgccgaactgagccc acaggccaggtcggtcatggcgttcagcgattttgtcgaacagagtgtgatcgcccagccgggctggctgaatgagcttgcggactcc tcgccggaggcggaagagtggcggcattacgaggcctggctgcaggatcgcctgcaggccgtcactgacgaagcggggttgatgc gagagctgcgtctcttccgccgccagatgatggtccgcatcgcctgggcgcaggcgctgtcgctggtgagcgaagaagagactctg cagcagctgagcgtcctggcggagaccctgattgtcgccgcccgcgactggctgtacgccgcctgctgtaaggagtggggaacgcc atgcaatgccgagggccagccgcagccgctgctgatcctcgggatgggaaagctgggcggcggcgagctgaacttctcttccgata tcgatctgatctttgcctggcctgagcatggcgccacccgcggcggccgccgcgagctggataacgcccagttctttacccgtctggg gcagcggctgatcaaggcccttgaccagccgacgcaggacggctttgtctatcgggttgacatgcgcctgcggccgtttggcgacag tgggccgctggtactcagttttgcggcgctggaagattattaccaggagcagggtcgggactgggaacgctatgcgatggtgaaagc gcggatcatgggcgataacgacggcgtgtacgccagcgagttgcgcgcgatgctccgtcctttcgtcttccgccgttatatcgacttcag cgtgatccagtcgctgcgtaacatgaaaggcatgatcgcccgcgaagtgcggcgtcgcgggctgaaagacaacatcaagctcggc gccggcgggatccgtgaaattgagtttatcgttcaggtctttcaactgatccgcggtggtcgcgaacctgcactgcagcagcgcgccct gctgccgacgctggcggcgattgatgagctacatctgctgccggaaggcgacgcggcgctgctgcgcgaggcctatctgttcctgcg ccggctggaaaacctgctgcaaagcatcaacgatgagcagacccagaccctgccgcaggatgaacttaaccgcgccaggctggc gtgggggatgcataccgaagactgggagacgctgagcgcgcagctggcgagccagatggccaacgtgcggcgagtgtttaatga actgatcggcgatgatgaggatcagtccccggatgagcaactggccgagtactggcgcgagctgtggcaggatgcgctggaagaa gatgacgccagcccggcgctggcgcatttaaacgataccgaccgccgtagcgtgctggcgctgattgccgattttcgtaaagagctg gatcggcgcaccatcggcccgcgcggccgccaggtgctggatcagctgatgccgcatctgctgagcgaaatctgctcgcgcgccg atgcgccgctgcctctggcgcggatcacgccgctgttgaccgggatcgtcacccgtaccacctatcttgagctgctgagcgaattcccc ggcgcgctgaagcacctgatcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatga gctgctggatcccaacaccctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccgg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	aagaggatgaagagcagcagctggaggcgttgcgccagtttaagcaggcgcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctg gtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatggggg cagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgcggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggc ggctgggagctgggctacagctccgatctcgatctggtgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcggga gattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaag tggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcct ggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgc gatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctgcagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggc aacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatg ccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggag gaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctggccctgcaggagcagccgggacacgtgg cgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagtggctgatggcttaa
106	agcgtcaggtaccggtcatgattcaccgtgcgattctcggttccctggagcgcttcattggcatcctgaccgaagagttcgctggcttcttc ccaacctggattgcaccagtgcaggtagtggtcatgaatattaccgattctcaggctgaatacgttaacgaattgacgcgtaaactaca aaatgcgggcattcgtgtaaaagcagacttgagaaatgagaagattggctttaaaatccgcgagcacactttacgtcgtgtcccgtata tgttggtctgtggcgacaaagaagtcgaagccggcaaagtggccgtgcgcacccgtcgcgggaaagacctcggcagcatggacgt aagtgaagtgattgagaagctgcaacaagagattcgcagccgcagtcttcaacaactggaggaataaggtattaaaggcggaaaa cgagttcaaacggcacgtccgaatcgtatcaatggcgagattcgcgccctggaagttcgc
107	atgaaaatggcaacaatgaaatcgggtctgggggcattagcccttcttccgggactggcaatggccgcgcccgcagtggcggacaa agccgataacgcgtttatgatgatttgcaccgcgctggttctgtttatgaccatcccggggatcgcgctgttttacggcggcctgatccgc ggcaaaaacgtcctttccatgctgactcaggtgattgtgacctttggcctggtctgcgtactgtgggtgatttatggctataccctggccttc ggcaccggcggcagcttcttcggtagttttgactgggtgatgctgaaaaatattgaactgaaagcgctgatgggcaccttctatcagtac atccacgtggccttccagggctcgttcgcctgtatcaccgtcgggctgatcgtgggggcgctggctgagcgtattcgtttctccgccgtgc tgatttttgtggtggtgtggatgacgctctcttatgttccgattgcgcacatggtctggggcggcggtctgctggcgacccacggcgcgctg gacttcgcgggcggcaccgttgtacacatcaacgccgcggttgccgggctggtgggtgcgtacatgatgggcaaacgtgtgggcttc ggcaaagaagcgttcaaaccgcacaatctgccgatggtgttcaccggaaccgccatcctctacgtgggctggttcggcttcaacgcc ggctccgccagcgcagcgaacgaaattgccgcattggctttcgtcaacaccgtcgtcgccacagcggctgccatcctggcgtggacc tttggcgaatgggccctgcgcggtaaaccttcactgctgggcgcctgctccggggcgattgccggtctggttggcgtcacaccagcctg tgggtatatcggtgtcggtggggcgttgattgtgggtatcgcatctggtctggcgggcatctggggcgtaacggcgctgaaacgctggct gcgggttgatgacccttgcgacgtcttcggcgtccacggcgtctgcggcatcgtcggctgtatcctgaccggtatcttcgcggccacctc tctgggcggcgtgggttatgcagaaggcgtcaccatgggccatcagctgctggtgcaactcgagagtatcgcgattaccatcgtctggt cgggcgttgtcgctttcattggctacaaagtggcggacatgaccgtggggctgcgcgtaccagaagagcaggagcgcgaaggact ggacgtcaacagccatggcgaaaacgcctacaacgcctga
108	cgccgtcctcgcagtaccattgcaaccgactttacagcaagaagtgattctggcacgcatggaacaaattcttgccagtcgggctttat ccgatgacgaacgcgcacagcttttatatgagcgcggagtgttgtatgatagtctcggtctgagggcattagcgcgaaatgatttttcac aagcgctggcaatccgacccgatatgcctgaagtattcaattacttaggcatttacttaacgcaggcaggcaattttgatgctgcctatg aagcgtttgattctgtacttgagcttgatc
109	gctaaagttctcggctaatcgctgataacatttgacgcaatgcgcaataaaagggcatcatttgatgccctttttgcacgctttcataccag aacctggctcatcagtgatttttttttgtcataatcattgctgagacaggctctgaagagggcgtttatacaccaaaccattcgagcggtag cgcgacggcaagtcagcgttctcctttgcaatagcagggaagaggcgccagaaccgccagcgttgaagcagtttgaacgcgttcag tgtataatccgaaacttaatttcggtttgga
110	gcccgctgaccgaccagaacttccaccttggactcggctatacccttggcgtgacggcgcgcgataactgggactacatccccattcc ggtgatcttaccattggcgtcaataggttacggtccggcgactttccagatgacctatattcccggcacctacaataacggtaacgtttac ttcgcctgggctcgtatacagttttaattcgctaagtcttagcaataaatgagataagcggtgtgtcttgtggaaaaacaaggactaaag cgttacccactaaaaaagatagcgacttttatcacttttagcaaagttgcactggacaaaaggtaccacaattggtgtactgatactcg acacagcattagtgtcgatttttcatataaaggtaattttg
111	ttgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggtagcacagagagcttgctctc gggtgacgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggagggggataactactggaaacggtagctaataccg cataacgtcgcaagaccaaagtgggggaccttcgggcctcatgccatcagatgtgcccagatgggattagctngtaggtggggtaa cggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacggg aggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttcgggttgtaaagc actttcagcggggaggaaggcgntnaggttaataaccttgtcgattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgcca gcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgtg aaatccccgggctcaacctgggaactgcattcgaaactggcaggctagagtcttgtagaggggggtagaattccaggtgtagcggtg aaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	agcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgatttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagctaa cgcgttaaatcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagca tgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctggtcttgacatccacagaactttccagagatggattggtgccttcgggaactgt gagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgccag cggtnnggccgggaactcaaaggagactgccagtgataaactggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttacga ccagggctacacacgtgctacaatggcatatacaaagagaagcgacctcgcgagagcaagcggacctcataaagtatgtcgtagt ccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgttcccgggcct tgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgtgattc atgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
112	atgaccatgcgtcaatgcgctatctacggtaaaggcggtatcggtaaatccaccaccacccagaatctcgtcgcggccctcgccgag atgggtaagaaagtgatgatcgtcggctgcgatccgaaagcggactccacccgtctgatccttcacgctaaagcccagaacaccat catggagatggcggcggaagtgggctcggtcgaggatctggagctcgaagacgttctgcaaatcggctatggcgatgtccgttgcgc cgaatccggcggcccggagccaggcgtcggctgcgccggacgcggggtgatcaccgccatcaacttcctcgaggaagaaggcg cctatgaggaagatttggatttcgtcttctatgacgtcctcggcgacgtagtctgcggcggcttcgccatgccgatccgcgaaaacaaa gcccaggagatctacatcgtctgctccggcgagatgatggcgatgtatgccgccaacaatatctccaaggggatcgtgaagtacgcg aaatctggcaaggtgcgcctcggcggcctgatctgtaactcgcgcaaaaccgaccgggaagacgaactgatcatcgccctggcgg agaagcttggcacgcagatgatccacttcgttccccgcgacaacattgtgcagcgcgcggagatccgccggatgacggtgatcgag tacgacccgacctgtcagcaggcgaatgaatatcgtcaactggcgcagaagatcgtcaataacaccaaaaaagtggtgccaacgc cgtgcaccatggacgagctggaatcgctgctgatggagttcggcatcatggaagaagaagacaccagcatcattggtaaaaccgc cgctgaagaaaacgcggcctga
113	atgaccaacgcaacaggcgaacgtaaccttgcgctcatccaggaagtcctggaggtgtttcccgaaaccgcgcgcaaagagcgc agaaagcacatgatgatcagcgatccgcagatggagagcgtcggcaagtgcattatctcgaaccgtaaatcgcagcccggggtga tgaccgtgcgtggctgcgcctatgcgggctcgaaaggggtggtgtttgggccaatcaaagacatggcccatatctcgcacggcccca tcggctgcggccagtactcgcgcgccggacggcgcaactactataccggcgtcagcggtgtcgacagcttcggcaccctgaacttc acctctgattttcaggagcgcgatattgttttcggcggcgataaaaagctgaccaaactgatcgaagagatggagctgctgttcccgct gaccaaagggatcaccatccagtcggagtgcccggtgggcctgatcggcgatgacatcagcgccgtggccaacgccagcagcaa ggcgctggataaaccggtgatcccggtgcgctgcgaaggctttcgcggcgtatcgcaatcgctgggccaccatatcgccaacgacgt ggtgcgcgactgggtgctgaacaatcgcgaagggcagccgtttgccagcaccccgtatgatgttgccatcattggcgattacaacatc ggcggcgacgcctgggcctcgcgcattctgctggaagagatggggctgcgcgtagtggcgcagtggtccggcgacggcaccctgg tggagatggagaacaccccattcgttaagcttaacctcgtccactgctaccgttcgatgaactatatcgcccgccatatggaggagaa acatcagatcccgtggatggaatataacttcttcggcccgaccaaaatcgccgaatcgctgcgcaagatcgccgatcaatttgatgac accattcgcgccaatgcggaagcggtgatcgccaaatatgaggggcagatggcggccatcatcgccaaatatcgcccgcggctgg aggggcgcaaagtgctgctgtacatgggggggctgcggccgcgccacgtcatcggcgcctatgaggatctcgggatggagatcatc gccgccggctacgagtttgcccataacgatgattacgaccgcaccctgccggacctgaaagagggcaccctgctgtttgacgatgcc agcagctatgagctggaggccttcgtcaaagcgctgaaacctgacctcatcggctccgggatcaaagagaaatatatcttccagaaa atgggggtgccgttccgccagatgcactcctgggactattccggcccctatcacggctatgacggcttcgccatctttgcccgcgatatg gatatgaccctgaacaatccggcgtggaacgaactgactgccccgtggctgaagtctgcgtga
114	atgaagggaaaggaaattctggcgctgctggacgaacccgcctgcgagcacaaccagaagcaaaaatccggctgcagcgctcct aagcccggcgcaaccgccggcggctgcgccttcgacggcgcgcagataacgctcctgcccatcgccgacgtcgcgcacctggtg cacggccccatcggctgcgcgggcagctcgtgggataaccgcggcagcgtcagcgccggcccggccctcaaccggctcggcttta ccaccgatcttaacgaacaggatgtgattatgggccgcggcgaacgccgcctgttccacgccgtccgtcacatcgtcgaccgctatc atccggcggcggtctttatctacaacacctgcgtaccggcgatggaggggatgacctggaggccgtctgccaggccgcacagacc gccaccggcgtcccggtcatcgccattgacgccgccggtttctacggcagtaaaaatcttggcaaccgaatggcgggcgacgtgatg ctcaggcaggtgattggccagcgcgaaccggccccgtggccagacaacacgcccttgccccggcccagcgccacgatatcggc ctgattggcgaattcaatatcgccggcgagttctggcaggtccagccgctgctcgacgagctggggatccgcgtcctcggcagcctct ccggcgacggccgctttgccgagatccagaccctgcaccgggcgcaggccaatatgctggtgtgctcgcgcgcgctgatcaacgtc gcccgggggctggagctgcgctacggcacgccgtggtttgaaggcagcttctacgggatccgcgccacctccgacgccttgcgcca gctggcggcgctgctgggggatgacgacctgtgccgccgcaccgaggcgctgatcgcccgcgaagagcaggcggcggagcag gcgctggcgccgtggcgcgagcagctccgtgggcgcaaagtgttgctctacaccggcggcgtgaaatcctggtcggtggtatcagc cctgcaggatctcggcatgaccgtggtggccaccggcacgcggaaatccaccgaggaggacaaacagcggatccgtgagctgat gggcgacgaggcggtgatgcttgaggagggcaatgcccgcaccctgctcgacgtggtgtaccgctatcaggccgacctgatgatcg ccggcggacgcaatatgtacaccgcctggaaagcccggctgccgtttctcgatatcaatcaggagcgcgagcacgcctacgccgg ctatcagggcatcatcaccctcgcccgccagctctgtctgaccctcgccagtcccgtctggccgcaaacgcatacccgcgccccgtg gcgctag
115	atggcagacattatccgcagtgaaaaaccgctggcggtgagcccgattaaaaccgggcaaccgctcggggcgatcctcgccagcc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	tcgggctggcccaggccatcccgctggtccacggcgcccagggctgcagcgccttcgccaaagttttctttattcagcatttccatgacc cggtgccgctgcagtcgacggccatggatccgaccgccacgatcatgggggccgacggcaatatcttcaccgcgctcgacaccctc tgccagcgccacagcccgcaggccatcgtgctgctcagcaccggtctggcggaagcgcagggcagcgatatcgcccgggtggtg cgccagtttcgtgaggcgcatccgcgccataacggcgtggcgatcctcaccgtcaataccccggatttttttggctcgatggaaaacgg ctacagcgcggtgatcgagagcgtgatcgagcagtgggtcgcgccgacgccgcgtccggggcagcggccccggcgggtcaacct gctggtcagccacctctgttcgccaggggatatcgaatggctgggccgctgcgtggaggcctttggcctgcagccggtgatcctgccg gacctctcgcagtcaatggatggccacctcggtgaaggggattttacgcccctgacccagggcggcgcctcgctgcgccagattgcc cagatgggccagagtctgggcagcttcgccattggcgtgtcgctccagcgggcggcatcgctcctgacccaacgcagccgcggcg acgtgatcgccctgccgcatctgatgaccctcgaccattgcgataccttatccatcagctggcgaagatgtccggacgccgcgtacc ggcctggattgagcgccagcgcggccagctgcaggatgcgatgatcgactgccatatgtggcttcagggccagcgcatggcgatgg cggcggagggcgacctgctggcggcgtggtgtgatttcgcccgcagccaggggatgcagcccggcccgctggtcgcccccacca gccaccccagcctgcgccagctgccggtcgatcaggtcgtgccgggggatcttgaggatctgcagcagctgctgagccaccaaccc gccgatctgctggtggctaactctcacgcccgcgatctggcggagcagtttgccctgccgctgatccgcgtcggttttcccctcttcgacc ggctcggtgagtttcgtcgcgtccgccaggggtacgccggtatgcgagatacgctgtttgagctggccaatctgctgcgcgaccgcca tcaccacaccgccctctaccgctcgccgcttcgccagggcgccgacccccctgccggcttcaggagacgcttatgccgcccattaa
116	gtgccgctgatccgtctgggctttccgctgttcgaccgccatcatctgcaccgccagaccacctggggctatgaaggcgcaatgaaca tcgtcacgacgctggtgaacgccgtgctggaaaaactggaccacgacaccagccagttgggcaaaaccgattacagcttcgacctc gttcgttaa
117	atgaccctgaatatgatgctcgataacgccgcaccggaggccatcgccggcgcgctgactcaacaacatccggggctgttttttacca tggtggaacaggcctcggtggccatatccctcaccgatgccagcgccaggatcatttacgccaacccagcgttttgccgccagaccg gctattcgctggcgcaattgttaaaccagaacccgcgcctgctggccagcagccagacgccgcgcgcgatctatcaggagatgtgg cataccctgctccagcgtcagccctggcgcggtcagctgattaatcagcgtcgggacggcggcctgtgcctggtggagattgacatca ccccggtgcttagcccgcaaggggaactggagcattatctggcgatgcagcgggatatcagcgtcagctacaccctcgaacaacg gctgcgcaaccatatgaccctgatggaggcggtgctgaataatatccccgccgccgtggtggtggtggacgagcaggatcgggtgg tgatggacaacctcgcctacaaaaccttctgcgctgactgcggcggccgggagctgctcaccgagctgcaggtctcccctggccgg atgacgcccggcgtggaggcgatcctgccggtagcgctgcgcggggccgcgcgctggctgtcggtaacctgctggccgttgcccgg cgtcagtgaagaggccagccgctactttatcgacagcgcgctggcgcggaccctggtggtgatcgccgactgtacccagcagcgtc agcagcaggagcaaggacgccttgaccggctgaagcagcaaatgaccgccggcaagctgctggcggcgatccgcgagtcgctg gacgccgcgctgatccagctgaactgcccgattaatatgctggcggcagcccgtcggctgaacggcgagggaagcgggaatgtgg cgctggaggccgcctggcgtgaaggggaagaggcgatggcgcggctccagcgctgtcgcccatcgctggaactcgaaaaccccg ccgtctggccgctgcagccctttttcgacgatctgtgcgccctctaccgtacccgcttcgatcccgacgggctgcaggtcgacatggcct caccgcatctgatcggctttggccagcgcaccccgctgctggcgtcttaagcctgtggctcgaccgcaccctggccctcgccgccga attgccctccgtgccgctggcgatgcagctctatgccgaggagaacgacggctggctgtcgctgtacctgactgataacgtaccgctgt tgcaggtgcgctacgcccactcccccgacgcgctgaactcgccgggtaaaggcatggagctgcggctgatccagaccctggtggc gcaccatcgcggggccattgagctggcttcccgaccgcagggcggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctgacc ggaggtgaagcatga
118	atgatccctgaatccgacccggacaccaccgtcagacgcttcgacctctctcagcagttcaccgccatgcagcggataagcgtggtg ctgagccgggccaccgaggccagcaaaacgctgcaggaggtactcactgtattgcacaacgatgcctttatgcagcacgggatgat ctgcctgtacgacagcgagcaggagatcctcagtatcgaagcgctgcagcaaaccggccagcagcccctccccggcagcacgca gatccgctatcgccccggcgagggactggtggggaccgtgctggcccaggggcagtcgctggtgctgccccgggtcgccgacgat cagcgttttctcgaccgcctgagcctctacgattacgatctgccgtttatcgccgtaccgttgatggggcccaacgcccggccaatagg ggtgctggcggcccagccgatggcgcgccaggaagagcggctgccggcctgcacccgttttctcgaaaccgtcgccaacctcgtcg cccagaccatccggctgatgatccttccggcctcacccgccctgtcgagccgccagccgccgaaggtggaacggccgccggcctg ctcgtcgtcgcgcggcgtgggccttgacaatatggtcggcaagagcccggcgatgcgccagatcgtggaggtgatccgtcaggtttc gcgctgggacaccaccgtgctggtgcgcggtgaaagcggcaccgggaaagagctgatcgccaacgccatccatcaccattcgcc acgggctggcgccgccttcgtcaaatttaactgcgcggcgctgccggacaccctgctggaaagcgaactgttcggccatgagaaag gcgcctttaccggggcggtgcgtcagcgtaaaggacgttttgagctggcggatggcggcaccctgttcctcgatgagattggtgaaag cagcgcctcgttccaggccaagctgctgcgtatcctccaggaggggggagatggagcgggtcggcggcgatgagaccctgcgggtg aatgtccgcatcatcgccgccaccaaccgtcacctggaggaggaggtccggctgggccatttccgcgaggatctctattatcgtctga acgtgatgcccatcgccctgcccccgctgcgcgagcgtcaggaggacatcgccgagctggcgcacttcctggtgcgcaaaatcggc cagcatcaggggcgcacgctgcggatcagcgagggcgcgatccgcctgctgatggagtacagctggccgggtaacgttcgcgaa ctggagaactgcctcgaacgatcggcggtgatgtcggagagtggcctgatcgatcgcgacgtgatcctcttcactcaccaggatcgtc ccgccaaagccctgcctgccagcgggccagcggaagacagctggctggacaacagcctggacgaacgtcagcgactgatcgcc gcgctggaaaaagccggctgggtgcaggccaaggcggcacggctgctggggatgacgccgcgccaggtcgcttaccggatcca gatcatggatatcaccctgccgcgtctgtag

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
119	atgatgccgctttctccgcaattacagcagcactggcagacggtcgctgaccgtctgccagcggattttcccattgcagaactgagccc acaggccaggtcggtcatggcgttcagcgattttgtcgaacagagtgtgatcgcccagccgggctggctgaatgagcttgcggactcc tcgccggaggcggaagagtggcggcattacgaggcctggctgcaggatcgcctgcaggccgtcactgacgaagcggggttgatgc gagagctgcgtctcttccgccgccagatgatggtccgcatcgcctgggcgcaggcgctgtcgctggtgagcgaagaagagaccctg cagcagctgagcgccctggcggagaccctgattgtcgccgcccgcgactggctctacgccgcctgctgtaaggagtggggaacgc catgcaatgccgagggccagccgcagccgctgctgatcctcgggatgggaaagctgggcggcggcgagctgaacttctcttccgat atcgatctgatctttgcctggcctgagcatggcgccacccgcggcggccgccgcgagctggataacgcccagttctttacccgtctgg ggcagcggctgatcaaggcccttgaccagccgacgcaggacggctttgtctatcgggttgacatgcgcctgcggccgtttggcgaca gtgggccgctggtactcagctttgcggcactggaagattattaccaggagcagggtcgggactgggaacgctatgcgatggtgaaag cgcggatcatgggcgataacgacggcgtgtacgccagcgagttgcgcgcgatgctccgtcctttcgtcttccgccgttatatcgacttca gcgtgatccagtcgctgcgtaacatgaaaggcatgatcgcccgcgaagtgcggcgtcgcgggctgaaagacaacatcaagctcgg cgccggcgggatccgtgaaattgagtttatcgttcaggtctttcagctgatccgcggtggtcgcgaacctgcactgcagcagcgcgccc tgctgccgacgctggcggcgattgatgagctacatctgctgccggaaggcgacgcggcgctgctgcgcgaggcctatctgttcctgcg ccggctggaaaacctgctgcaaagcatcaacgatgaacagacccagaccctgccgcaggatgaacttaaccgcgccaggctggc gtgggggatgcataccgaagactgggagacgctgagcgcgcagctggcgagccagatggccaacgtgcggcgagtgtttaatga actgatcggcgatgatgaggatcagtccccggatgagcaactggccgagtactggcgcgagctgtggcaggatgcgctggaagaa gatgacgccagcccggcgctggcgcatttaaacgataccgaccgccgtagcgtgctggcgctgattgccgattttcgtaaagagctg gatcggcgcaccatcggcccgcgcggccgccaggtgctggatcagctgatgccgcatctgctgagcgaaatctgctcgcgtgccga tgcgccgctgcctctggcgcggatcacgccgctgttgaccgggatcgtcacccgtaccacctatcttgagctgctgagcgaattccccg gcgcgctgaagcacctgatcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatgag ctgctggatcccaacaccctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccgga agaggatgaagagcagcagctggaggcgttgcgccagtttaagcaggcgcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctggt accctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatgggggca gatggtcgctcgctacggtcagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgcggcttcgccgttgtcggctacggtaagctcggcgg ctgggagctgggctacagctccgatctcgatctggtgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcgggagat tgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaagtgg acgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcctgg acgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgcgat atcctgaccaccccgcgggaggggacgaccctgcagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggcaa caaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatgcc agtgacaagccgaagctgacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggagg aggcgcgcgccttaacgcatgcatacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctggccctgcaggagcagccgggacacgtggc gccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagtggctgatggcttaa
120	atgaaaatggcaacaatgaaatcgggtctgggggcattagcccttcttccgggactggcaatggccgcgcccgcagtggcggacaa agccgataacgcgtttatgatgatttgcaccgcgctggttctgtttatgaccatcccggggatcgcgctgttttacggcggcctgatccgc ggcaaaaacgtcctttccatgctgactcaggtgattgtgacctttggcctggtctgcgtactgtgggtgatttatggctataccctggccttc ggcaccggcggcagcttcttcggtagctttgactgggtgatgctgaaaaatattgaactgaaagcgctgatgggcaccttctatcagta catccacgtggccttccagggctcgttcgcctgtatcaccgtcgggctgatcgtgggggcgctggctgagcgtattcgtttctccgccgtg ctgattttcgtggtggtgtggatgacgctctcttatgttccgattgcgcacatggtctggggcggcggtctgctggcgacccacggcgcgc tggacttcgcgggcggcaccgttgtacacatcaacgccgcggttgccgggctggtgggtgcgtatatgatgggcaaacgtgtgggctt cggcaaagaagcgttcaaaccgcacaatctgccgatggtgttcaccggaaccgccatcctctacgtgggctggttcggcttcaacgc cggctccgccagcgcagcgaacgaaattgccgcactggctttcgtcaacaccgtcgtcgccacagcggcagccatcctggcctgga cctttggcgaatgggctctgcgcggcaaaccttcactgctgggcgcctgctccggggcgattgccggtctggttggcgtcacaccagc ctgtgggtatatcggtgtcggtggggcgttgattgtgggtatcgcatctggtctggcgggcatctggggcgtaacggcgctgaaacgctg gctgcgggttgatgacccttgcgacgtcttcggcgtccacggcgtctgcggcatcgtcggctgtatcctgaccggtatcttcgcggccac ctctctgggcggcgtgggttatgcagaaggcgtcaccatgggccatcagctgctggtgcaactcgagagtatcgcgattaccatcgtct ggtcgggcgttgtcgctttcattggctacaaagtggcggacatgaccgtggggctgcgcgtaccagaagagcaggagcgcgaagg actggacgtcaacagccatggcgaaaacgcctacaacgcctga
121	ctgaagagtttgatcctggctcagattgaacgctagcgggatgccttacacatgcaagtcgaacggcagcacggacttcggtctggtg gcgagtggcgaacgggtgagtaatgtatcggaacgtgcctagtagcgggggataactacgcgaaagcgtagctaataccgcatac gccctacgggggaaagcaggggatcgcaagaccttgcactattagagcggccgatatcggattagctagttggtggggtaanggct caccaaggcgacgatccgtagctggtttgagaggacgaccagccacactgggactgagacacggcccagactcctacgggagg cagcagtggggaattttggacaatgggggaaaccctgatccagccatcccgcgtgtgcgatgaaggccttcgggttgtaaagcacttt tggcaggaaagaaacgtcatgggntaataccccgtgaaactgacggtacctgcagaataagcaccggctaactacgtgccagca gccgcggtaatacgtagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgtgcgcaggcggttcggaaagaaagatgtgaa

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	atcccagagcttaactttggaactgcatttttaactaccgggctagagtgtgtcagagggaggtggaattccgcgtgtagcagtgaaat gcgtagatatgcggaggaacaccgatggcgaaggcagcctcctgggataacactgacgctcatgcacgaaagcgtggggagca aacaggattagataccctggtagtccacgccctaaacgatgtcaactagctgttggggccttcgggccttagtagcgcagctaacgcg tgaagttgaccgcctggggagtacggtcgcaagattaaaactcaaaggaattgacggggacccgcacaagcggtggatgatgtgg attaattcgatgcaacgcgaaaaaccttacctacccttgacatgtctggaattctgaagagattcggaagtgctcgcaagagaaccgg aacacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgtcgtgagatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttgtcattagttgcta cgaaagggcactctaatgagactgccggtgacaaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcctcatggcccttatgggtagg gcttcacacgtcatacaatggtcgggacagagggtcgccaacccgcgaggggagccaatcccagaaacccgatcgtagtccgg atcgcagtctgcaactcgactgcgtgaagtcggaatcgctagtaatcgcggatcagcatgtcgcggtgaatacgttcccgggtcttgta cacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttttaccagaagtagttagcctaacc
122	ctgaagagtttgatcctggctcagattgaacgctagcgggatgccttacacatgcaagtcgaacggcagcacggacttcggtctggtg gcgagtggcgaacgggtgagtaatgtatcggaacgtgcctagtagcgggggataactacgcgaaagcgtagctaataccgcatac gccctacgggggaaagcaggggatcgcaagaccttgcactattagagcggccgatatcggattagctagttggtggggtaanggct caccaaggcgacgatccgtagctggtttgagaggacgaccagccacactgggactgagacacggcccagactcctacgggagg cagcagtggggaattttggacaatgggggaaaccctgatccagccatcccgcgtgtgcgatgaaggccttcgggttgtaaagcacttt tggcaggaaagaaacgtcatgggttaataccccgtgaaactgacggtacctgcagaataagcaccggctaactacgtgccagcag ccgcggtaatacgtagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgtgcgcaggcggttcggaaagaaagatgtgaaat cccagagcttaactttggaactgcatttttaactaccgggctagagtgtgtcagagggaggtggaattccgcgtgtagcagtgaaatgc gtagatatgcggaggaacaccgatggcgaaggcagcctcctgggataacactgacgctcatgcacgaaagcgtggggagcaaa caggattagataccctggtagtccacgccctaaacgatgtcaactagctgttggggccttcgggccttagtagcgcagctaacgcgtg aagttgaccgcctggggagtacggtcgcaagattaaaactcaaaggaattgacggggacccgcacaagcggtggatgatgtggat taattcgatgcaacgcgaaaaaccttacctaccttgacatgtctggaattcngaagagattnggaagtgctcgcaagagaaccgga acacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgtcgtgagatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttgtcattagttgctac gaaagggcactctaatgagactgccggtgacaaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcctcatggcccttatgggtaggg cttcacacgtcatacaatggtcgggacagagggtcgccaacccgcgaggggagccaatcccagaaacccgatcgtagtccgga tcgcagtctgcaactcgactgcgtgaagtcggaatcgctagtaatcgcggatcagcatgtcgcggtgaatacgttcccgggtcttgtac acaccgcccgtcacaccatgggagtgggttttaccagaagtagttagcctaaccgnaaggggggcgattaccacggtaggattcat gactggggtgaagtcgtaacaaggtagccgtatcggaaggtgcggctggatcacctccttt
123	tacggagagtttgatcctggctcaggatgaacgctggcggcgtgcttaacacatgcaagtcgaacggtgaacacggagcttgctctgt gggatcagtggcgaacgggtgagtaacacgtgagcaacctgcccctgactctgggataagcgctggaaacggcgtctaatactgg atatgtgacgtggccgcatggtctgcgtctggaaagaatttcggttggggatgggctcgcggcctatcagcttgttggtgaggtaatggc tcaccaaggcgtcgacgggtagccggcctgagagggtgaccggccacactgggactgagacacggcccagactcctacgggag gcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagcaacgccgcgtgagggatgacggccttcgggttgtaaacct cttttagcagggaagaagcgaaagtgacggtacctgcagaaaaagcgccggctaactacgtgccagcagccgcggtaatacgta gggcgcaagcgttatccggaattattgggcgtaaagagctcgtaggcggtttgtcgcgtctgctgtgaaatccggaggctcaacctcc ggcctgcagtgggtacgggcagactagagtgcggtaggggagattggaattcctggtgtagcggtggaatgcgcagatatcaggag gaacaccgatggcgaaggcagatctctgggccgtaactgacgctgaggagcgaaagggtggggagcaaacaggcttagataccc ctggtagtccaccccgtaaacgttgggaactagttgtggggtccattccacggattccgtgacgcagctaacgcattaagttccccgcct ggggagtacggccgcaaggctaaaactcaaaggaattgacggggacccgcacaagcggcggagcatgcggattaattcgatgc aacgcgaagaaccttaccaaggcttgacatatacgagaacgggccagaaatggtcaactctttggacactcgtaaacaggtggtgc atggttgtcgtcagctcgtgtcgtgagatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaaccctcgttctatgttgccagcacgtaatggtgg gaactcatgggatactgccggggtcaactcggaggaaggtggggatgacgtcaaatcatcatgcccccttatgtcttgggcttcacgca tgctacaatggccggtacaaagggctgcaataccgcgaggtggagcgaatcccaaaaagccggtcccagttcggattgaggtctgc aactcgacctcatgaagtcggagtcgctagtaatcgcagatcagcaacgctgcggtgaatacgttcccgggtcttgtacacaccgccc gtcaagtcatgaaagtcggtaacacctgaagccggtggcctaaccttgtggagggagccgtcgaaggtgggatcggtaattagga ctaagtcgtaacaaggtagccgtaccggaaggtgcggctggatcacctccttt
124	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgaacggtagcacagagagcttgctct cgggtgacgagtggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcccgatggagggggataactactggaaacggtagctaataacc gcataatgtcgcaagaccaaagagggggaccttcgggcctcttgccatcggatgtgcccagatgggattagcttgttggtgaggtaat ggctcaccaaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacggg aggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttcgggttgtaaagc actttcagcggggaggaaggcgatncggttaataaccgtgttgattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgcca gcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgtg aaatccccgggctcaacctgggaactgcattcgaaactggcaggcttgagtcttgtagagggggtagaattccaggtgtagcggtg aaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	agcaaacaggattagataccctggtagtccacgccgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagcta acgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagc atgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctggtcttgacatccacggaattnggcagagatgccttagtgccttcgggaac cgtgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatccttgttgc cagcggtccggccgggaactcaaaggagactgccagtgataaactggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttа cgaccagggctacacacgtgctacaatggcatatacaaagagaagcgacctcgcgagagcaagcggacctcataaagtatgtcgt agtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtggatcagaatgccacggtgaatacgttcccgg gccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgt gattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
125	atgaccatgcgtcaatgcgccatttatggcaaaggtgggatcggcaaatccaccaccacgcaaaacctcgtcgccgctctcgcgga aatgggtaaaaaagtgatgatcgtcggctgcgacccgaaagcggactccacccgtctgatcctgcatgcgaaagcacagaacacc attatggagatggccgccgaagtgggttcagtggaagaccttgaactggaagatgtgctgcaaatcggttacggcggcgtgcgttgtg cagaatccggcggcccggagccaggcgtgggttgtgcaggccgcggcgttattaccgccattaacttccttgaagaagaaggcgcc tatgtcagcgacctcgactttgtcttctatgacgtcctcggtgacgtggtctgcggcgggttcgccatgccgattcgtgaaaacaaagcg caagagatctatatcgtctgctccggggaaatgatggcgatgtatgccgctaacaacatctccaaaggcatcgtgaaatacgctaaat ccggcaaggtgcgcctgggcgggctgatttgtaactcccgtcagaccgaccgcgaagatgaactgatcatcgcgctggcagaaaa actgggcacccagatgattcactttgtgccacgcgacaacatcgtccagcgcgcggaaattcgccgtatgacggttatcgaatatgac ccgaaatgcaaccaggccgacgaataccgcgcgctggcgaacaagatcgtcaacaacaccctgatggtcgtcccgacccctttgc accatggatgaactggaagagctgctgatggaattcggcattatggatgtggaagacgccagcatcatcggtaaaaccgccgccga agaaaacgcggcctga
126	atgaacgataacgatgtccttttctggcgcatgctggcgctatttcagtgtctgccggaactgcaacccgcgcagatcctggcctggctg acaggagaacgcgacgacgccttaaccccggcgtacctcgataagcttaacgtccgcgaactggaagcgaccttcccgtctgaaa cggcgatgatgtcgcccgcacgctggagccgcgttaacgcgtgccttcacggtacgctgcccgcacacctgcaggtaaaaagcac cactcgtcaggggcaattacgggtagccttttgttcacaggatggattgctgatcaatggtcattttggtcaggggcggctgttttttatctac gcctttgatgaacagggcggatggctacacgcgttacgccgtcttccctcggccccgcaaacccaggagccgaatgaagttcgcgc gcagctcctgagtgattgccacctgctgttttgtgaagccattggcggccctgcggcggcccggctgattcgtcacaatatccacccgat gaaagtgtcgccagggatgtccattgccgcccagtgtgatgccattaccgcactgctgagcggacgtctgccaccgtggctggcaaa acgtcttgagaaagccaacccgctggaagagcgggtgttttaa
127	atgaagggaaatgacattctcgcgctgctggatgaacccgcctgcgaacacaatcacaaacagaaatccggctgtagcgccccta aacccggtgccacggcgggcggttgcgcgttcgacggcgcgcaaatcaccctgttgccgctgtcggatgtggcgcacctggtccac ggaccgattggctgcacgggaagctcctgggataaccggggcagtatgagctccggccccagtctcaaccggctcggctttaccac cgacctgaacgagcaggatgtcattatggggcgcggcgaacggcggcttttccacgcggtgcgtcatatcgtcaaccgttatcaccct gccgccgtgtttatctataacacctgcgttccggcgatggagggtgatgatattgacgccgtctgtcaggcggcggaaaccgccaccg gcgtgccagtgattgccgttgatgccgccgggttctatggcagcaaaaaccttggcaaccgtctcgcgggtgaagtgatggttaacaa ggtcattggacggcgcccgcccgcccccctggccggacgataccccccttcgcgccggaacaccgccacgatatcggcctgattggc gaatttaatatcgccggggagttctggcacgttcagccgctgctcgatgagctgggtattcgcgtgctgggcagcctttccggggatggc cgttttagtgaaatccagaccctgcaccacgcgcaggtcaatatgctggtctgctcaagagcgctgatcaatgttgcccgcaccctgga acagcgctatggcacccccctggtttgagggcagtttttacggcgtgcgcgctacctccgatgccctgcgtcaactggcatccctgcttgg cgacagcgatctgattgcccgcaccgaagccgttattgcccgcgaagaagccacggcaaatcaggcgctcgccccgtggcgcga acggctacagggtcgcaaagtgctgctctataccggtggggtgaaatcctggtcggtggtctccgcattgcaggatttagggatgacc gtcgtggcgactggcacccgcaaatctaccgaagaagataagcagcgtattcgcgaattaatgggcgatgacgcgctaatgctgga agaaggcaacgcccgcaccctgctggatgtggtgtaccgctatcaggcggatttgatgatcgctgggggcgtaacatgtataccgc gtacaaagcgcggctgccgtttctggatatcaaccaggagcgtgaacacgcctttgcgggttatcgcggcatcgtcaccctcgcccaa cagctttgccagactattgaaagccccgtctggccgcaaacacacgcccgcgcgccgtggcaataa
128	atgagcaatgcaacaggcgaacgtaatctggaaattatccaggaagtgctggagatctttcccgaaaaaacgcgcaaagaacgca gaaagcacatgatggtgaccgacccggagatggaaagcgtcgggaaatgcatcatctctaaccgcaaatcgcagccgggtgtgat gactgtccgcggctgctcctacgccgggtcgaaaggcgtggtttttgggccgattaaagatatggcccacatctcccacggcccgatc ggctgtgggcagtactcccgtgccgggcggcgcaactactacaccggggtcagcggcgttgattccttcgggacgctgaactttacct ctgattttcaggagcgcgatatcgtcttcggcggcgataaaaagctcaccaaactgattgaggagatggaggaactgttcccgctgac caaaggcatctccattcagtcggagtgcccggtaggtttaatcggtgacgatatcgaagcggtggcgaatgccagtaaaaaagcgct caacaagccggtgatcccggtgcgttgcgaaggctttcgcggcgtgtcgcagtcgctcggtcaccatatcgccaacgacgttatccgc gactgggtgctggataaccgcgaagggaagcccttcgaatctacccccctatgacgtggccatcatcggcgattacaacatcggggg ggatgcctgggcgtcgcgcattctgcttgaagagatggggttacgcgtggtggcgcagtggtccggtgacggcacgctggtagagat ggaaaacaccccgttcgtcaagctgaacctggtgcactgctaccgctctatgaactacatctctcgccatatggaagagaaacacgg tatcccgtggatggagtacaacttcttcggcccgaccaaaatcgccgaatcgctgcgtaagatcgccgatcaatttgacgacaccatc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	cgcgccaatgcggaagcggtgatcgccaaatatcaggcgcaaaacgatgcgattatcgccaaataccgcccgcgtctcgaaggcc gcaaggtgctgctctatatgggtggcctgcgtcctcgccacgtgattggcgcgtatgaggatttgggcatggagattgtcgccgccggg tatgaatttgcccataacgacgattacgaccgcaccctgccggacctcaaagagggcacgctgttgttcgacgatgccagcagttatg aactggaagccttcgtgaaggcgattaagccggacctcattggctcaggcatcaaggaaaaatacattttccagaaaatgggggtac cgtttcgccagatgcactcctgggattactccggcccgtatcacggctatgacggctttgccatctttgcccgcgatatggacatgacgct caacaatcccgcctggggcgagttgaccgcaccctggctgaaatcagcctga
129	atggcagatatcatccgtaatcagaaaccgctggcggtaagcccggtaaaaagcggccagccgttaggcgccattctggcgagcct cggctttgagcacagtattccactggtgcacggtgcgcagggatgcagcgcgttcgccaaagtgtttttatccaacattttcatgaccct attccgctgcaatccacggcgatggaccccacctcaacggtcatgggggcggacggcaatatccttgccgcgctcaatacgctgtgc cagcgcaacaccccgaaagctatcgtcctgttgagtaccggcctgtctgaggcgcagggcagcgatatcagccgcgtggtacgtca gtttcgtgaggattttccccgccacaaaaatatcgccctcctgacggtcaacaccccggatttttacggcacgctggagaacggctttag tgcggtggtggaaagcgtcatcgaacagtgggtgccggaaaagcctcagcatggcctgcgtaaccggcgggtcaacttgttgttaag tcacctgctgacgcccggtgatgttgagttgctgcgcagctacgtggaggcttttggcctgcaaccggtgatcgtgccggatctttcaca gtcgctggatggtcacctggcaagcggtgatttttcgccggtcactcaggggggaacgcccctgcgcattatcgaacagatgggaca gagcctgtgcacgtttgctattggcgtgtcgctgtcccgtgcggcatcgctgctggcacagcgtagccgtggcgaggtgatcgtgcttcc ccatctgatgaccatggaacattgcgaccgttttattcatcaactgaagatcatttccgggcgcgaggttcccgcctggattgagcgcca gcgcggacaattgcaggatgcgatgatcgattgtcatatgtggttgcaggatacccggctcgcgctggccgccgagggcgatctgctg gcgggctggtgtgatttcgcccgtagccagggcatgctccccggccccgttgtggcgccggtcagccagccgggcctgcaacagctt cccgtggagaaagtggtcattggcgatctggaagatatgcaggatttactctgcgctatgcctgctgacctgctggtcgccaactcccat gccgcagacctggccgaacaattctccatcccgctgatccgcgccgggttccctatcttcgacaggcttggcgaatttcgtcgcgtgcgt cagggataccccggcattcgcgacacgctgtttgagctggcgaacctgatgcgcgaacgtcatcaccacctgcccgtctaccgctcc cccctgcgccagcaatttgcccaggacgctgacggaggccgctatgcaacatgttaa
130	atgagccaaactgctgagaaaattgtcacctgtcatccgctgtttgaacaggacgaataccagacgctgtttcgcaataagcgcggtct ggaagaggcgcacgacccgcagcgcgtgcaagaggtttttgaatggaccaccacggcggagtatgaagcgctgaactttaagcgt gaagcgttaaccgtcgatccggcaaaggcctgccagcctttaggatcggtactctgctcgctgggttttgccaatacgctgccttatgtg cacggttcccagggctgtgtggcctatttccgcacctattttaaccgtcatttcaaagagccgatcgcttgcgtttccgactctatgacaga ggatgcggcggtcttcggcggcaacaacaaccttaacaccgggttgcaaaatgccagcgccctgtacaaaccggaaattgtcgctg tctccactacctgtatggcggaggtcatcggcgatgacctgcaggcctttatcgccaacgccaaaaaggacgggtttattgatgccgc cattccggtgccctacgcccatacgccaagttttatcggtagccacatcaccggctgggacaacatgtttgaaggtttcgcccgggcatt taccgccgatcacgtggcgcaaccgggcaaactggcgaagctaaacctggtgaccggttttgaaacctatcttggcaattaccgcgt gctcaaacgcatgatggcccagatggaggtgccctgtagcctgctgtctgacccgtctgaggtgttagatacgccagccgacggcca ctatcgcatgtatgcgggcggcacaacgcaacaagagatgcgcgacgcccccgatgctatcgacaccctgctgctgcaaccctgg catctggtgaagagtaaaaaagtggtgcaggagtcctggggccagcccgccacagaagtgtccatcccaatgggactgaccggg accgacgaactgctgatggcagtcagtcagttaaccggcaaaccggtggccgatgaactgacgctggagcgtgggcgcctggtgg atatgattctcgattcacacacctggctgcacggtaagaaattcggtctctacggcgatccggattttgtgatggggctgacgcgtttcctg ctggaactgggctgcgagccgacggttatcctctgtcataacggtagcaagcgctggcagaaagcgatgaagaaaatgcttgaggc atcgccctacggtcaggagagcgaagtgttcatcaactgcgatctgtggcatttccgctcgctgatgtttacccgcaaaccggactttat gatcggcaactcgtacgccaaattcatccagcgtgacacgctggcgaaaggcgaacagtttgaagttccgctgatccgtcttggcttc ccgttgttcgaccgccaccacctgcatcgccagaccacatggggttatgaaggggcgatgaatatcgtcaccaccctggtcaacgcc gtgctggaaaaagtcgaccgcgataccatcaaactgggcaaaacggactacagcttcgaccttgtccgctaa
131	atgacctttaatatgatgctggagaccagcgcaccgcagcacattgcgggcaacctctcacttcaacatcccggactgttttccacgat ggttgaacaggctccgatcgcgatttcgctgaccgacccggacgcgaggattctgtacgctaatccggccttttgtcgccagaccggtt atagcctggaagagctgctcaaccagaaccatcgcatactggcaagccaacagacgccgcgcagcatttatcaggaactgtggca aacgctgctgcaacagatgccctggcgcggtcagctcatcaatcgccgtcgggatggcagcctttatctggctgaggtcgatatcacc ccggtcgtcaacaaacagggcgaactggaacactacctcgccatgcaacgtgatatcagcgccagctatgcgctcgaacagcgatt gcgcaatcacaccaccatgagcgaggcggtgctgaacaacattcctgccgccgtggtggtggtcaacgagcaggaccaggtagtc atggacaacctcgcctacaaaaccttctgtgccgactgcggtggcaaggagctgctcaccgaactggatttctcccggcgcaaaagc gatctctatgccgggcaaatactgcctgtggtgctgcgcggcgccgtgcgctggctctctgtcacctgctggaccttgccgggggtgag cgaagaagccagccgctactttattgataccgcgctgccccgcaccctggtggtgatcaccgactgcacccagcaacaacaacag gccgaacagggccgtctcgatcgtctcaaacaggagatgaccaccgggaagctgctggccgcgatccgtgaatcgttggatgccg cgctggttcagctaaactgccccatcaatatgctggcggcggcgcgacgtctcaacggtgaagataaccataacgtggcgctggatg ccgcgtggcgcgagggggaagaggcgctggcccgcctgcaacgctgccgcccttctctcgatctggaagagagcgcgctgtggcc tctgcaaccgctgtttgacgacctgcgcgcccctttaccatacccgctataacaatggcgaaaatctgcacgttgaaatggcctctccgc atctggcggggtttggtcagcgcacgcagatccttgcctgtctcagtttgtggctcgaccgtacgctggccctcgccgccgcgctaccg gacagaacgctgcatacccagctttacgcccgtgaagaagatggctggctgtccatttggctgacagataatgtgccgctcatccatgt

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	gcgatacgcccactcccccgatgccctgaacgcccccggcaaagggatggagctgcgattgattcaaaccctggttgcccatcatcg cggcgcaatagaactaactacccgccctgaaggcggtacctgcctgaccctgcgattcccgttatttcattcactgaccggaggccca cgatga
132	atgacccagcgacccgagtcgggcaccaccgtctggcgttttgatctctcacagcaatttaccgccatgcagcgcatcagcgtggtgtt gagtcgcgcaaccgagataagccagacgctgcaggaggtgctgtgtgttctgcataatgacgcatttatgcaacacggcatgctgtgt ctgtatgacaaccagcaggaaattctgagtattgaagccttgcaggaggcagaccaacatctgatccccggcagctcgcaaattcgc tatcgccctggcgaagggctggtaggagccgtactgtcccagggacaatctcttgtgctgccgcgtgtcgccgacgatcaacgtttct cgacaggcttggcatctatgattacaacctgccgtttatcgccgtcccttaatggggccaggcgcgcagacgattggcgtgctcgccg cgcagccgatggcgcgtctggaggagcggcttccttcctgtacgcgctttctggaaaccgtcgccaatctggtcgcacagacagtccg gctgatgaccccgcctgccgccgccacaccgcgcgccgcgattgcccagaccgaacgccagcgcaactgtggcactcctcgccc cttcggctttgagaatatggtgggcaaaagcccggccatgcagcagacaatggacattatccgccaggtttcgcgctgggataccac ggtactggtgcgcggcgaaagcggcaccggtaaagaacttatcgccaatgctattcatcacaactcccctcgcgccgccgcgccctt tgtgaaatttaactgcgcggcgctaccggatacgctactggagagcgaattgttcggccatgaaaaaggggcgttcaccggcgcggt tcgccagcgtaaaggacgttttgaactggccgatggcggcacactgtttcttgatgaaattggcgaaagcagcgcctcgttccaggcc aaactgctgcgtattttgcaggagggtgaaatggagcgcgttggcggcgacgaaaccctgcgcgtcaatgtgcgtatcatcgccgcc accaaccggaatctggaagaagaggtgcggatgggcaatttccgcgaggatctctattatcgcctcaacgtaatgcccatctccctgc ccccgctgcgtgaacgtcaggaggacattgccgagctggcgcactttctggtgcgcaaaatcgcccataaccaggggcgtacgctg cgcatcagtgatggcgccatccgtctgctgatgggttacaactggcccggtaacgtgcgtgagctggaaaattgcctggaacgttcgg cagtgatgtcagaaaacggcctgatcgaccgcgatgtggtgctctttaaccaccgtgagaacacgccaaaactcgctatcgccgccg cgccaaaagaggatagctggcttgatcaaacgctggatgaacgtcaacggctgattgccgcgctggaaaaagccgggtgggtgca ggccaaagcggcgcgtctgctgggtatgacgccccgtcaggtcgcctatcggatacaaattatggatatcagcatgcccaggatgtg a
133	atgatgccgcactctccacagctacagcagcactggcaaactgtactggcccgcttgcctgagtcattcagtgaaacaccgcttagtg aacaagcgcagttagtgcttactttcagtgattttgtgcaggatagccttgccgcgcatcctgactggctggctgagctggaaagcgcac cgccacaggcggacgagtggaagcagtatgcgcaaacccttcgcgaatcgctggaaggtgtgggagatgaggcatcattaatgcg tgcgctgcgcctgttccgtcgccatatgatggtgcgcattgcctgggcgcagtcgctggcgctggtggcagaagatgagacgttgcag cagttgagcgtactggcggagaccctgatcgtcgctgcacgcgactggctttacgatgcctgctgtcgcgagtggggaacgccgtgc aatcagcaggggggaaccgcagccgttgctgatcctgggcatgggcaagctgggtggcggggagcttaacttttcgtccgatatcgat ctgatttttgcctggccggaaaacggttcaacgcgcggtgggcgacgcgaacttgataacgcccagttttttactcgcttgggacagcg cctgatcaaagtgctcgaccagccgacgcaggatggctttgtctatcgcgtggatatgcggctgcgcccgtttggcgacagcggtccg ctggtgctgagttttgccgcgctggaagattattatcaggagcaggggcgcgactgggaacgttatgcgatggtgaaagcccgcattat gggcgataaggacgatgtttacgctggcgaattacgggccatgctgcggccgttcgtcttccgtcgctatatcgatttcagcgttattcagt ctctgcgtaacatgaaagggatgattgcccgcgaagtgcgccgccgtggtctgaaagataacattaagctgggcgcgggcggcatc cgtgagattgagtttatcgttcaggtgttccagttgatacgcggtgggcgcgagccgtcgttgcagtcccgttcactgttaccgacgctgg acgctatcgataagctgggtttgctgccgcctggcgatgcaccggcgttacgccaggcctatttgtatctgcgccgtctggaaaacctgc tgcaaagcattaacgacgaacaaacgcagacgctgccgacagatgaactcaatcgcgcgcgtctggcctgggggatgcgggtcg cagactgggaaaccctgaccgctgagcttgaaaagcagatgtctgccgtacgagggatattcaacaccctgattggcgatgacgaa gccgaagagcaggggggatgcgctctgcgggcaatggagtgagttgtggcaggatgcgtttcaggaagatgacagcacgcctgtgct ggcgcacctttctgacgatgatcgccgccgcgtggtcgcgatgattgctgattttcgcaaagagctggataaacgcaccattggccca cgcggccgccaggtgctcgaccatctgatgccgcatctgttgagtgatgtctgctcccgtgaggatgcccctgtaccgttgtctcgcgtg acgccgctgttaacgggaattgtcacgcgtacgacgtatcttgagctgctcagcgagtttcctggtgcgcgtaagcatctgatttcactct gtgccgcctcgccgatggtggccagtaagctggcgcgctatccgttattgctggatgagttgctcgatccgaataccctttatcagccca cggcgatgaatgcctaccgggatgagctacgtcagtatctgctgcgtgtgccggatgacgatgaagagcagcaactggaggcgtta cgccagtttaaacaggctcaattgttgcgtgtggcggcagcagatctggcaggcacactccccgtgatgaaagtgagcgatcacttaa catggcttgccgaagccatcattgaagccgtggtacaacaggcgtggagcctgatggtatcgcgttatgggcagccgaaacacttac gcgaccgtgaaggccgtgggtttgcagtggtcggttacggcaaactgggcggttgggagctgggctatagttccgatctggatttgattt tccttcatgactgtccggtggacgtgatgactgacggcgagcgggaaatcgatggccgccaattttatctgcgccttgcccagcgcgtg atgcacctgttcagtacgcgcacctcatccgggatcctgtatgaggtagacgcgcgcttgcgcccgtccggtgcggcgggaatgctgg tgacctcaaccgaatcctttgccgactaccagcgcaccgaagcctggacctgggaacatcaggcgctggttcgcgcccgcgttgtct atggcgatccacaattaaacgcgcaatttgatgccatccgccgcgatatcaccatgaccgtgcgtaatggtgcaacgttacaaaccg aggtgcgcgagatgcgcgaaaaaatgcgcgcccacttgagcaataagcacaaggatcgctttgatattaaagccgatgagggtgg aattaccgatatcgaatttatcacccagtatctggtgctgcgttatgcccatgccaaaccgaaactgacgcgctggtcggacaatgtcc gcattctggaagggctggcgcaaaacggcattatggaagagcaggaagcgcaggcacttaccaccgcctatacaacgttgcgtga tgagctgcatcacctggcgctacaggagctgccaggacatgttccggaggcatgttttgtcgctgaacgcgcgatggtgcgagcctgc tggaacaagtggttggtggagccgtgcgaggacgcgtaa

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
134	atgaagaaagcactattaaaagcgggtctggcctcgctggcattactgccgtgtctggctatggcagccgatccggttgtcgtcgataa agccgacaatgcctttatgatgatttgcaccgcgctggtgctgtttatgtcaattccgggcatcgccctgttctatggtggtttaatccgcggt aaaaacgtcctttctatgctgacacaggttgcggttacgttcgcactggtgtgcgtgctgtgggtggtttacggctactctctggcctttggc actggcggcagcttcttcggtagcttcgactgggtgatgctgaaaaatattgagctgaaagcgctgatgggcaccatctatcagtacatt cacgttgcgttccagggctcgtttgcctgtattaccgtcggcctgattgtcggtgcgctggcagaacgtatccgtttctccgcagtactgatt ttcgtcgtggtatggctgacgctgtcctacgtgccgatcgcacacatggtctggggcggcggtctgctggcaacccatggcgccatgg attttgcgggcggtacagtcgttcacatcaacgcagccgttgcaggcctggtgggtgcttacctgattggcaaacgtgtcggtttcggta aagaagcgtttaaaccgcacaacctgccgatggtgtttaccggtacggcaatcctctactttggctggttcggattcaacgcgggttctg caagcgcggcgaacgaaattgcgggtctggcttttgttaacaccgtcgtggcaacagcgggtgcaatcctctcctgggtcttcggtgag tgggcgctgcgcggcaaaccgtctctgttgggtgcctgttctggtgcgattgctggcctcgtgggtatcaccccggcgtgtggttacgttg gtgtgggtggcgcgctgatcgtgggcatcgttgcaggcctggcgggtctgtggggcgttaccgcgctgaaacgctggctgcgtgttga cgacccgtgtgatgtcttcggtgttcacggcgtgtgcggtatcgtaggttgtatcatgacaggtatcttcgcagccacttcactgggcggc gtgggttatgccgaaggcgtgaccatgggccatcaggttctggtacaactggaaagtatcgccattactatcgtatggtctggtatcgtc gcctttatcggttacaaactggctgatatgacagtgggtctgcgtgttccggaagatcaggaacgcgaagggctggacgtcaacagc cacggcgagaacgcctacaacgcctga
135	ctggggtcactggagcgctttatcggcatcctgaccgaagaatttgccggtttcttcccgacctggctggcccctgttcaggttgtggtgat gaatatcactgattctcaagctgaatatgtcaacgaattgacccgtaaattgcaaaatgcgggcattcgtgtaaaagcggacttgaga aacgagaagattggctttaaaatccgcgagcacactttacgtcgtgtcccttatatgttggtctgtggtgataaagaggtggaagcagg caaagtggccgttcgcacccgccgcggtaaagacctgggcagcctggacgtaagtgaagtgattgagaagctgcaacaagagatt cgcagccgcagtcttcaacaactggaggaataaggtattaaaggcggaaaacgagttcaaacggcacgtccgaatcgtatcaatg gcgagattcgcgcccaggaagttcgcttaactggtctggaaggtgagcagctgggtatt
136	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgaacggtagcacagagagcttgctct cgggtgacgagtggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggaggggataactactggaaacggtagctaataacc gcataacgtcgcaagaccaaagaggggacctcgggcctcttgccatcagatgtgcccagatgggattagctagtaggtggggta acggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacgg gaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtatgaagaaggccttcgggttgtaaag tactttcagcggggaggaaggcganacggttaataaccgtgttgattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgcc agcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgt gaaatccccgggctcaacctgggaactgcatccgaaactggcaggcttgagtctcgtagagggaggtagaattccaggtgtagcgg tgaaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggcctcctggacgaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtggg gagcaaacaggattagataccctggtagtccacgccgtaaacgatgtctatttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagcta acgcgttaaatagaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagc atgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctggtcttgacatccacagaacttgccagagatggcttggtgccttcgggaact gtgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatccttttgttgcc agcggtccggccgggaactcaaaggagactgccagtgataaactggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttac gaccagggctacacacgtgctacaatggcgcatacaaagagaagcgacctcgcgagagcaagcggacctcataaagtgcgtcgt agtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtggatcagaatgccacggtgaatacgttcccgg gccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgt gattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
137	atgaccatgcgtcaatgcgccatttacggcaaaggtgggatcggtaaatcgaccaccacacagaacctggtcgccgcgctggcgg agatgggtaagaaagtcatgatcgtcggctgcgatccgaaagccgactccacgcgtttgatcctgcatgcgaaagcgcagaacacc attatggagatggccgccgaagtcggctccgtcgaagacctggaattagaagacgtgctgcaaatcggttacggcggcgtgcgctg cgcggaatccggtggcccggagccaggtgtgggttgtgccggtcgtggcgtgatcaccgcgattaacttcctcgaagaagaaggcg cttacgtgccggatctggattttgttttctacgacgtgctgggcgacgtggtatgcggtggtttcgccatgccgattcgtgaaaacaaagc gcaggagatctacatcgtttgctctggcgaaatgatggcgatgtacgccgccaataacatctccaaaggcatcgtgaaatatgccaa atccggtaaagtgcgcctcggcgggctgatttgtaactcgcgccagaccgaccgcgaagatgaactcatcattgcgctggcggaaa aactcggcacgcaaatgatccacttttgttccccgcgacaacattgtgcagcgtgcggaaatccgccgtatgacggttatcgaatatga cccgacctgcaatcaggccaacgaatatcgcagccttgccagcaaaatcgtcaacaacaccaaaatggtggtaccaacccccctgc accatggatgaactggaagaactgctgatggagttcggcattatggatgtggaagacgccagcatcattggtaaaaccgccgccga agaaaacgccgtctga
138	atgagcaatgcaacaggcgaacgtaacctggaaatcatcgagcaggtgctggaggttttcccggaaaagacgcgcaaagagcgc agaaaacacatgatggtgacggacccggagcaggagagcgtcggcaagtgcatcatctctaaccgcaaatcgcagccgggcgtg atgaccgtgcgtggctgctcgtatgccggatcaaaaggggtggtatttgggccaatcaaagatatggcgcatatctcccacggcccga tcggctgcgggcagtactcccgcgccgggcggcgtaactactataccggcgtcagcggcgtggacagtttcggcacgctcaacttca cctccgatttccaggagcgcgacatcgtgtttggcggcgacaaaaagctcgccaaactgattgaagagctggaagaactgtttccgct

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	gaccaaaggcatttcgattcagtcggaatgcccggtcggcctgattggcgatgatattgaagccgtggcgaacgccagccgcaaag cgatcaacaaaccggttattccggtgcgttgcgaaggctttcgcggcgtgtcgcaatccctcggtcaccatattgccaacgatgtgatcc gcgactgggtactggataaccgcgaaggcaaaccgtttgaatccacccccttacgatgtggcgatcatcggcgattacaacatcggtg gcgacgcctgggcctcgcgcattttgctcgaagagatggggttgcgggtggtcgcgcagtggtccggcgacggtacgctggtggag atggaaaacacgccgttcgtcaaactgaacctggtgcactgctaccgctcgatgaactacatctcgcgccatatggaggagaagca cggtattccgtggatggaatacaacttctttggcccgacgaaaatcgcggaatcgctgcgcaaaatcgccgacctgttcgacgacac cattcgcgccaacgccgaagcggtgatcgcccgataccaggcgcagaacgacgccattatcgccaaatatcgcccacgtctggag ggtcgcaaagtgttgctctatatgggcgggctgcgtccgcgccatgtgattggcgcctatgaagatctgggaatggagatcatcgccg ccggttatgagtttggtcataacgacgattacgaccgcaccctgccggatctgaaagagggcacgctgctgtttgatgacgccagcag ctatgagctggaggcgtttgtcaacgcgctgaaaccggatctcatcggttccggcatcaaagagaagtacatctttcagaaaatgggc gtgccgtttcgccagatgcactcctgggattactccggcccgtaccacggctatgacggcttcgccatcttcgcccgcgatatggatatg acgctcaacaaccccgcctggggtcagttgaccgcgccgtggcttaaatccgcctga
139	atgaaggggaacgacatcctggctctgctcgatgaaccagcctgcgagcataaccataaacagaaaaccggctgtagcgcgcca aaacccggcgccaccgccggaggctgcgccttcgacggcgcacagatcaccctgctgccactttccgatgtggcgcatctggtacat ggcccgattggctgcgccggcagctcatgggataaccgtggcagcctgagttctggcccgctgattaaccgactcggattcaccactg atttgaacgaacaggatgtcatcatggggcgcggcgagcggcggttgtttcacgcggtgcgccatattgtcgagcgctatcacccggc ggcggtatttatttacaacacctgcgttccggctatggaaggcgatgacattgacgcggtctgccaggccgccgcgaccgccaccggt gtgcccgtgattgccgtagatgtggccggtttttacggtagcaaaaacctgggtaaccgcctcgcgggcgaggtgatggtgaaaaaa gttatcggcgggcgcgaacccgcgccgtggccggacaatacacctttgccccggcgcaccgccatgacataggcctgattggcga atttaacatcgccggcgagttctggcatatccagccgctgcttgatgagctgggtattcgcgtccttggctccctttccggcgacgggcgc tttgccgagatccagacgttgcaccgcgcgcaggtcaatatgctggtgtgctccagggcgctgattaatgtcgccagatcgcttgaaca acgttatggcacaccctggtttgaaggcagtttttatggcgttcgcgccacctccgatgccctgcgccagctggcaacactcaccggcg atagcgatttaatggcgcgaaccgaacggctgatcgcacgtgaagagcaagccacagaacaggcgctagcaccgctgcgtgaac ggttacacggccggaaagtgctgctctataccggtggcgtgaaatcctggtcggtggtttcggcgctgcaggatctcggcatgacggtc gttgctaccggaacgcgcaaatccaccgaagaggataaacaacgcatccgtgaactgatgggcgatgacgccatcatgctggatg aaggcaatgcccgcgccttgctggatgtggtctatcgctacaaagccgacatgatgatcgcgggcgggcgcaacatgtacaccgcc tataaagcgcgtctgccctttctggatatcaaccaggagcgtgaacacgcgtttgccggttatcgcggcatcatcacgcttgccgaaca actttgtcagacgctggaaagcccggtctggccgcaaacacatgcccgcgccccgtggcaataa
140	atgagccagactgctgagaaaatacagaattgccatccctgtttgaacaggacgcctaccagacactatttgccggtaaacgggca ctcgaagaggctcactcgccggagcgggtgcaggaagtgtttcaatggaccaccaccccggaatacgaagcgctgaacttcaaac gcgaagcgctgactatcgacccggcaaaagcctgccagccgctgggggcggtgctctgttcgctggggtttgccaacaccctgccgt atgtgcacggttcacagggttgtgtggcctatttccgtacgtactttaaccgccacttcaaagaaccggtggcctgcgtgtcggattcgat gacggaagacgcggccgtgttcggcgggaataacaacctcaacaccgggttacaaaacgccagcgcactgtataaaccggagat tatcgccgtctctaccacctgtatggcggaagtgatcggtgatgatttacaggcgtttatcgccaacgccaaaaaagatggttttctcgat gccgccatccccgtgccctacgcccacacccccagttttatcggtagccatatcaccggctgggacaacatgtttgaaggttttgcccgt acctttaccgcaaaccatcagccacagcccggtaaactttcacgcctgaacctggtgaccgggtttgaaacctatctcggcaatttccg cgtgctgaaacgcatgatggaacaaatggaggtgcaggcgagtgtgctctccgatccgtcggaggtgctggacacccccgccaatg gccattaccagatgtacgcgggcggtacgacgcagcaagagatgcgcgaggcaccggatgccatcgacaccctgctgctgcaac cgtggcagctggtgaaaagcaaaaaagtggtgcaggagatgtggaatcagcccgccaccgaggttgccattcccgtcgggctggc aggcacagacgaactgttgatggcgattagccagttaaccggcaaagccattcccgattcgctggcgctggagcgcgggcggctgg tcgatatgatgctcgactcccacacctggttacacggtaaaaaattcggtctgtttggcgatccggattttgtcatgggattgacccgcttc ctgctggaactgggctgtgaacctgccgtcatcctctgccataacggtaacaaacgctggcaaaaagcgatgaagaaaatgctcgat gcttcaccgtacggccaggagagcgaagtgtttatcaactgcgacttgtggcatttccgctcgctgatgttcacccgccagccggatttt atgattggcaactcgtacgccaagtttattcagcgcgacaccttagccaagggcgaacagtttgaagtcccgctgatccgcctcggtttt ccgctgttcgaccgtcaccatctgcaccgccagaccacctggggctacgagggcgcgatgagcattctcacgacgctggtgaatgc ggtactggagaaagtggacaaagagaccatcaagctcggcaaaaccgactacagcttcgatcttatccgttaa
141	atggctgatattgttcgtagtaaaaaaccgctggcggtgagcccgataaaaagcggccagccgctgggggcgatcctggcaagcct gggtttcgaacagtgcataccgctggtacacggcgctcaggggtgcagcgcgttcgcgaaagtgttctttattcaacattttcacgaccc gatcccgctgcaatcgacggcgatggacccgacttccaccattatgggcgccgatgaaaacatttttaccgcgctcaatgttctctgcc agcgcaacgccgcgaaagccatcgtgctgctcagcaccgggctgtcagaagcccagggcagcgatatttcacgagtggtgcgcca gtttcgtgatgactttccgcggcataaaaacgtggcgctgctcaccgtcaacaccccggatttctacggctcgctggaaaacggctaca gcgccgtgctggaaagcatgattgaacagtgggtgcccgcgcagcccgccgccagcctgcgcaaccgtcgcgtcaacctgctggt cagccatttactgacgccgggcgatatcgaactgttacgcagttatgtggaagcattcggtctgcaaccggtgattgtgccggatctatc gcagtcgctggacggacatctggccaacggtgatttttcgcccgtcacccaggggggaacaccgctgcgcatgattgaacagatgg ggcaaaacctggccacttttgtgattggccactcgctggggcgggcggcggcgttactggcgcagcgcagccgtggcgaggtgatc

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	gccctgccgcatctgatgacgcttgatgcgtgcgacacctttatccatcgcctgaaaaccctctccgggcgcgacgtgcccgcgtggat tgagcgccagcgcgggcaagtgcaggatgcgatgatcgattgccatatgtggttgcagggcgcggctatcgccatggccgcagaa ggcgatcacctggcggcatggtgcgatttcgcccgcagccagggcatgatccccggcccggttgtcgcgccggtcagccagccgg ggttgcaaaatctgccggttgaaatggtggtcatcggcgatctggaagatatgcaggatcggctttgcgcgacgcccgccgcgttact ggtggccaattctcatgccgccgatctcgccacgcagtttgatatgtcgcttatccgcgccgggtttccggtgtatgaccggctggggga atttcgtcggctgcgccaggggtatagcggcattcgtgacacgctgtttgagctggcgaatgtgatgcgcgaacgccattgcccgcttg caacctaccgctcgccgctgcgtcagcgcttcggcgacaacgttacgccaggagatcggtatgccgcatgttaa
142	atgaccctgaatatgatgatggatgccagcgcgcccgaggccatcgccggtgcgctttcgcaacaacatcctgggctgtttttttaccatc gttgaagaagcccccgtcgctatttcactaaccgatgccgaggcacgtattgtctatgccaacccggcattctgccgccagaccggct atgagcttgaggagttgttgcagcaaaatccccgcctgcttgccagtcagcagaccccacgggaaatctaccaggatatgtggcaca ccctgttacaacgtcgaccatggcgcgggcaattgatcaaccgccaccgtgacggcagccttttttctggttgagatcgatatcaccccg gtgattaacccgtttggcgaactggaacactacctggccatgcagcgcgatatcagcgccggttatgcgctggagcagcggttgcgta atcacatggcgctgaccgaagcggtgctgaataacattccggcggcggtggtcgtggtcgatgaacgcgatcgtgtggttatggataa cctcgcctataaaactttctgtgctgattgcggcggaaaagagctactgagcgaactccatttttcagcccgtaaagcggagctggcaa acggccaggtcttaccggtggtgctgcgcggcgcggtgcgctggttgtcggtcacctgctgggcgctgccaggcgtcagcgaagaa gccagtcgctactttattgataataccttgacgcgcacgctggtggtcatcaccgacgacacccagcagcgccagcagcaagagca aggacggcttgaccgccttaaacagcagatgaccagcggcaaactgctggcggcgatccgcgaagcgcttgacgccgcgctgatc cagcttaactgccccatcaatatgctggcggcggcgcggcgtttaaacggcagtgataacagcaacgtagcgctggacgccgcgtg gcgcgaaggtgaagaagcgatggcgcggctgaaacggtgccgcccgtcgctggagctggaaagtgccgccgtctggccgctgca acccttttttgacgacttgcgcgcgctttatcacacccgctacgagcagggtaaaaatttgcaggtcacgctggattcgacgcatctggt gggatttggtcagcgaacccaactgctggcctgcctgagtctgtggctcgatcgcacgctggatattgccgtcgggctgcgtgatttcac cgcccaaacgcagatttacgcccgggaagaagcgggctggctctcgttgtatatcactgacaatgtgccgttgattccgctgcgccat acccattcgccggatgcgcttaacgcaccgggaaaaggtatggagttgcggctgatccagacgctggtagcgcatcacaacggcg cgatagaactcacttcacgccccgaaggggaagctgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatg a
143	atgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctggcgcttcgatttatcccagcagttcaccgcgatgcagcggataagcgtggttc tcagccgggcgaccgaggttgaacagacactccagcaggtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctg tctgtacgacagccagcaggcgattttgactattgaagcgttgcaggaagccgatcagcagttgatccccggcagctcgcaaattcgc taccgtccgggtgaagggctggtcgggacggtgctttcgcaggggcaatcgttagtgctggcgcgtgtggctgacgatcagcgctttct tgaccgcctgggactgtatgattacaacctgccgtttatcgccgtgccgctgatagggccggatgcgcagacttttggcgtgctgacgg cgcaaccgatggcgcgttacgaagagcggttacccgcctgcacccgctttctggaaacggtcgcgaatctggtggcgcagaccgtg cgtttgatgacgccgccggctgcacgcccttccccacgcgctgccatcacgccaaccgccagcccgaaatcgtgcagtacttcacgc gcgttcggcttcgaaaatatggtcggcaacagcccggcaatgcgccagaccatggagattatccgtcaggtttcgcgctgggatacc accgttctggtgcgcggcgagagcggcaccggcaaggaactgattgccaacgccatccatcacaattcgccgcgcgccagtgcgc catttgtgaaattcaactgtgcggcgctgccggacacattgcttgaaagcgaattatttggtcatgaaaaaggcgcctttaccggcgcg gtacgccagcgtaaaggccgttttgagctggccgatggcggcacgctgtttcttgacgaaattggggaaagcagcgcctcgtttcagg ctaagctgctgcgtattttgcaggagggcgaaatggaacgcgtcggtggtgacgagacattgcaagtgaatgtgcgcatcattgccgc gacgaaccgcaaccttgaagatgaagtacgcctgggacattttcgcgaagatctctattaccgcctgaatgtgatgcccatcgccctg ccgccgctgcgcgaacgccaggacgacatcgccgaactggcacattttctggtgcgtaaaatcgcccacaaccagaaccgcacgc tgcgcattagcgagggcgctatccgcctgctgatgagctacagctggcccggcaatgtgcgcgaactggaaaactgccttgagcgct ctgcggtgatgtcggaaaacggtctgatcgatcgggacgtgattttatttaatcatcgcgaccagccagccaaaccgccggttatcagc gtcacgcccgacgataactggctcgataacacccttgacgagcgccagcggctgattgccgcgctggaaaaagcgggatgggtac aagccaaagccgcccgcttgctggggatgacgccgcgccaggtcgcttatcgtattcagaccatggatatcaccctgccaaggctat aa
144	atgccgcaccacgcaggattgtcgcagcactggcaaacggttttttctcgtctgccggaagcgctcaccgcgcaaccattgagcgcg caggcgcagtcagtgctcacttttagtgattttgttcaggacagcatcatcgtgcatcctgagtggctggcagagcttgaaagcgcaccg ccgccagcgaacgagtggcaacactacgcgcaatggctgcaagcggcgctggagggcgtcaccgatgaaacctcgctgatgcgc acgctgcggctgtttcgccgtcgcattatggtgcgcatcgcctggagtcaggcgctacagttggtggcggaagaggatatcctgcaac agctcagcgtgctggcggaaactctgatcgtcgccgcgcgcgactggctctatgacgcctgctgccgtgagtggggaacgccgtgca atccgcaaggcgtcgcgcagccgatgctggtgctcggcatgggcaaacttggcggcggcgaactcaatttctcatccgatatcgattt gattttgcctggccggaaaatggcaccacgcgcggcggacgccgtgaactggataacgcgcagtttttacccgccttggtcaacgg ctaattaaagtcctcgaccagcccacgcaggatggctttgtctaccgcgtcgatatgcgcttgcgtccctttggcgacagcggcccgct ggtgctgagttttgccgcgctggaagattactaccaggagcaggggcgcgactgggaacgatacgcgatggtgaaagcgcgcatta tgggggacaacgacggcgaccatgcgcgagagttgcgcgccatgctgcgcccgttcgttttccgccgctatatcgacttcagcgtgat ccagtctctgcgcaacatgaaaggcatgattgcccgcgaagtgcggcgtcgcggcctgaaggacaacataaaactcggcgcggg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	cggtattcgcgaaatagagtttatcgtgcaggttttccagttgattcgcggcggtcgcgagcctgcgctgcaatcgcgttcgctgttgccg acgcttgctgccattgatcaactacatctgctgccggatggtgatgcaccccggctgcgcgaggcgtatttgtggctgcgacggctgga aaacttgctgcaaagcattaatgacgaacagacacagacgctgccggccgatgatttgaatcgcgcgcgcctcgcctggggaatgg gcaaagagagctgggaagcgctctgcgaaacgctggaagcgcatatgtcggcggtgcggcagattttcaacgatctgattggcgat gatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagggctggcgcgaattgtggcaggatgcgttgcaggaagaggactctacgcc cgtgctggcgcatctttccgaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgctgattttcgcaaagagctggataaacgcaccattg gcccgcgcgggcgacaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcgtgacgatgcgccagtgccgctgtc gcgtctgacgccgctgctcaccggtattattacgcgcaccacttaccttgagctgctgagtgaattccccggtgcgctgaaacacctcat ttccctgtgcgccgcgtcgccgatggtggccagccaactggcgcgctacccgatcctgctcgatgaactgctcgacccgaacacgct ctatcaaccgacggcgatgaacgcctatcgcgatgaactgcgacaatacctgttgcgcgtgccggaagaggatgaagagcagcaa ctggaggcgctacggcagtttaagcaggcgcagttgttgcgcgtagcggcggcggatatcgccggtacgttacccgtcatgaaagtg agcgatcacttaacctggctggcggaagcgattatcgatgcggtggtgcagcaagcctggaaccagatggtggcgcgttacggcca gccgacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggtttcgccgtggtcggttacggcaaacttggcggctgggaattaggttacagctc cgatctggatctggtgttcctgcacgactgccccatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggccgccagttctatttgcg cctcgcgcagcgcgtgatgcacctgttcagcacgcgcacgtcgtccggcattctttatgaagtcgatgcgcgtttgcgcccgtccggcg cggccggaatgctggtgaccactgcggaagcgttcgccgattatcaaaaaaatgaagcctggacatgggagcatcaggcgctggc gcgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatatcctgatgacctcccgcgatgc cgctaccctgcaaaccgaagtgcgggaaatgcgtgagaaaatgcgcgcccatcttggtaacaagcacaaagaccgtttcgatctga aagccgatgaaggcggtatcaccgatattgagtttatcgctcagtatctggtgctgcgctttgcccatgagaagccgaaactgacgcgc tggtcggataatgtgcgcatcctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggatgagcaggaagcgcaggcattgacgctggcgt acaccacgttgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagctgccaggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgc gcttatcaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
145	atgaaaaacacaacattaaaaacggctcttgcttcgctggcgttgctgccaggcctggcgatggcggctcccgctgtggcggataaa gccgacaacggctttatgatgatttgcaccgcgctggtgctgtttatgaccattccgggcattgcgctgttctacggcggtttgatccgcgg taaaaacgtgctgtcgatgctgacgcaggttgccgtcaccttcgctctggtgtgcatcctgtgggtggtttacggctactctctggcatttgg cgagggcaacagcttcttcggcagtttcaactgggcgatgttgaaaaacatcgaattgaaagccgtgatgggcagcatttatcagtac atccacgtggcgttccagggctcctttgcttgtatcaccgttggcctgattgtcggtgcgctggctgagcgtattcgcttctctgcggtgctg atttttgtggtggtatggctgacgctttcttatgtgccgattgcgcacatggtctggggtggcggtctgctggcaacccacggcgcgctgg atttcgcgggcggtacggttgttcacatcaacgccgcgatcgcaggtctggtgggggcttacctgattggcaaacgcgtgggctttggc aaagaagcgttcaaaccgcataacctgccgatggtcttcaccggcaccgcgatcctctatgttggctggtttggcttcaacgccggctct gcaagctcggcgaacgaaatcgctgcgctggctttcgtgaacacggttgttgccactgcggccgctattctggcgtgggtatttggcga gtgggcaatgcgcggtaagccgtctctgctcggtgcctgttctggtgccatcgcgggtctggttggtatcaccccggcgtgcggttatgtg ggtgtcggcggcgcgctgattgtgggtctgattgccggtctggcagggctgtggggcgttactgcactgaaacgtatgttgcgtgttgatg acccatgcgatgtcttcggtgtgcacggcgtgtgcggcatcgtgggttgtatcctgaccggtatcttcgcgtctacgtcgctgggcggtgt cggtttcgctgaaggggtgaccatgggccatcaggtactggtacagctggaaagcgttgccatcactatcgtgtggtctggcgtggtgg cctttatcggttacaaactggcggatatgacggtaggcctgcgcgtaccggaagagcaagagcgtgaagggctggatgtgaacagc cacggcgaaaatgcgtataacgcctga
146	ttcttggttctctggagcgctttatcggcatcctgactgaagaatttgcaggcttcttcccaacctggcttgcacccgtgcaggtagttgtgat gaacatcactgattcgcaggctgaatacgttaacgaattgacccgtaaactgcaaaatgcgggcattcgtgtaaaagcagacttgag aaacgagaagattggctttaaaatccgcgagcacactttacgtcgtgtcccttatatgctggtttgtggtgacaaagaggtcgaagccg gcaaagttgctgtgcgtacccgtcgcggtaaagacctgggtagcctggacgtaaatgatgttatcgagaagctgcaacaagagattc gcagccgcagtcttcaacaactggaggaataaggtattaaaggcggaaaacgagttcaaacggcgcgtcccaatcgtattaatggc gagattcgcgccacggaagttcgcttaacaggtctggaaggcgagcagcttggtatt
147	cgttctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgccctcgcggcgctttttttatattctcgactccatttaaaataaaaa atccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctcgctgttttaacacgcgttttttaacctttattga aagtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatattctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgta acgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactggtactgggcgc
148	cgcgtcaggttgaacgtaaaaaagtcggtctgcgcaaagcacgtcgtcgtccgcagttctccaaacgttaattggtttctgcttcggcag aacgattggcgaaaaaacccggtgcgaaccgggttttttatggataaagatcgtgttatccacagcaatccattgattatctcttctttttc agcatttccagaatcccctcaccacaaagcccgcaaaatctggtaaactatcatccaattttctgcccaaatggctgggattgttcatttt tgtttgccttacaacgagagtgacagtacgcgcgggtagttaactcaacatctgaccggtcgat
149	ttgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgngcggaagcacaggagagcttgctct ctgggtgacgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggaggggataactactggaaacggtagctaatac cgcataacgtcgcaagaccaaagaggggaccttcgggcctcttgccatcagatgtgcccagatgggattagctagtaggtggggt aacggcncacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	ggaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtatgaagaaggccttcgggttgtaaa gtactttcagcggggaggaaggtgttgnggttaataaccncagcaattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgc cagcagccgcggtaatacggaggntgcaagcgttanncggaatnantgggcgtaaagcgtncgcaggcggtntgtnaagtcgga tgtgaaatccccgggctcaacctgggaactgcattcgaaactggcaggctagagtnnngtagaggnggggtagaattccnggtgtag cggtgaaatgcgtagagatcnggangaanaccngtggcgaaggcggcccnctggacaaagactgacgctnaggngcgaaagc gtggggagcaaacaggattagataccctngtagtccacgccgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccg gagctaacgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcgg tggagcatgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccagagaacttnncagagatgnnttggtgccttcg ggaactctgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatccttt gttgccagcggtncggccgggaactcaaaggagactgccagtgataaactggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggc ccttacgagtagggctacacacgtgctacaatggcgcatacaaagagaagcgacctcgcgagagcaagcggacctcataaagtg cgtcgtagtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgtt cccgggccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttacc actttgtgattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
150	atgaccatgcgtcaatgtgccatttacggcaaaggtggtatcggtaaatccactaccacgcaaaacctggtcgccgcgctggcggag atgggcaagaaagtaatgatcgtcggctgcgacccgaaagcagactccactcgtctgatcctgcatgcgaaagcgcagaacacca ttatggagatggcggctgaagtcggctccgtggaagaccttgaactggaagatgtgctgcaaatcggttacggcgacgtacgctgcg cagaatccggcggcccggaaccaggcgttggctgtgctggtcgcggggtaattaccgccatcaacttcctggaagaagaaggcgc ctatgttcccgacctcgatttcgtcttttacgacgtgttgggcgacgtggtgtgcgggggttcgccatgccgattcgcgaaaacaaagc gcaggagatctacatcgtctgctccggcgaaatgatggcgatgtacgccgccaacaacatctctaaaggcatcgtgaaatacgcca aatccggcaaagtgcgccttggcgggctgatctgtaactcccgtcagaccgaccgcgaagatgagctgatcatagcgctggcggaa aaactcggcacccagatgatccacttcgtgccgcgcgacaacatcgtgcaacgcgctgaaatccgccgtatgacggtgattgagtac gatccgaaatgcaaccaggccaatgaataccgcacgctggcgaacaagatcgtcaacaacaccaaaatggtcgtgccaacgccc atcaccatggacgaactggaagagctgttgatggaattcggcattatggatgtggaagacaccagcattatcggtaaaaccgccgca gaagaaaacgcggtttga
151	atgagcaatgcaacaggcgaacgtaatctggagatcatccaggaagtgctggagatctttccggaaaaaacgcgcaaagaacgc agaaagcacatgatggtgagcgacccggagatggaaagcgtcgggaaatgcatcatctccaaccgtaagtcgcagcccggcgta atgaccgtgcgcggttgctcttacgccggttctaaaggggtggtattcgggccgatcaaagatatggcccatatttcccacggcccggt cggctgcggtcagtactcccgcgccgggcggcgtaactactacaccggcgtcagcggtgtggatagcttcggtacgctcaactttacc tccgattttcaggagcgcgatatcgtgtttggcggcgataaaaagctgaccaaactgattgaagagatggagacgctgttcccgctga ccaaagggatctccattcagtccgaatgcccggtcggcctgattggcgacgacattgaagccgttgccaacgccagccgcaaagcc atcaataaaccggtcattccggtgcgctgcgaaggttttcgcggcgtttcccagtcactcggtcaccacattgccaacgacgtgatccg cgactgggtactggataaccgcgaaggcaagccgtttgaggccggtccttatgacgtggcgatcatcggcgattacaacatcggcgg cgatgcctgggcgtcgcgcattttgctcgaagagatgggcctgcgcgtggtggcgcagtggtccggcgacggcacgctggttgagat ggagaacacgccgttcgtcaaactcaaccttgtgcactgctaccgctcaatgaactatatctcccgccatatggaggagaaacacgg tattccgtggatggagtacaacttcttcggtccgaccaaagtcgccgaatcgttgcgcaaaatcgccgatatgtttgatgacaccattcg cgccaacgccgaagcggtgatcgccaaatatcaggcgcagaacgacgccatcatcgccaaataccgtccgcgtctggaaggccg caaagtgctgctgtatatgggcggtttacgtcctcgccatgtgattggcgcttatgaagatctggggatggaaattatcgctgcgggttat gaattcgcccacaacgatgactacgaccgcaccctgccggatctgaaagaaggcaccttgctgttcgacgatgccagcagttatga actggaagcctttgtcaaagcgctgaagccggatctgatcggctccggcattaaagagaagtacatcttccagaaaatgggcgtgcc gtttcgccagatgcactcctgggattactccggcccctatcacggttatgacggctttgccatcttcgcccgcgatatggatatgacgatc aacaaccccgcgtggggccagttgaccgcgccgtggctgaaatccgcctga
152	atgggacgcggcgagcgccgcctgttccatgccgtgcgccacatcgtcaaccgctaccacccggccgccgtctttatctataacacct gcgttcccgcgatggagggcgacgatatcgaagccgtctgccaggcggcagaaaccgccatcggcgtaccggtgattgccgttgat gtcgccgggttttacggcagcaaaaatctcggcaaccggttggccggtgaagtgatggtgaaaaaggtgattggcgggcgtgaacc cgcgccgtggccggaagataccccttttgccccggcgcaccgccacgatatcgggctgattggcgaattcaatattgccggagagttc tggcatattcagccgctgctcgatgagctgggtattcgcgtgctcggcagcctctccggcgacgggcgcttcagtgaaatccagacgct gcaccgggcgcaggtcaatatgctggtctgctccagggcgctgatcaacgtcgcccgctcgctggagcagcgctacggcacgccgt ggtttgaaggcagtttttatggtgttcgcgccacctctgacgccctgcgccaactggcggcgctgaccggagaccgcgatctgatgca gcgcaccgaacagctcattgcccgcgaagagcagcaaacagagcaggcgctggccccgctgcgcgagcgcctgcgcgggcgc aaagcgctgctctatnccggcggcgtgaaatcctggtcggtggtttcggcgcttcaggatctgggcatggaagtggtggcgaccggc acgcgcaaatccaccgaagaggataaacagcgcatccgcgaactgatgggcgccgacgcgctgatgcttgatgaaggtaacgcc cgctcgctgctggacgtggtttaccgctacaaggcggacatgatgatcgccgggggacgcaatatgtacaccgcctacaaagcgcg gctgccgttcctcgatatcaatcaggagcgcgagcacgcctttgccggctaccgcggcattgtcaccctggccgaacagctctgcctg accatggaaagcccggtctggccgcaaacccattcccgcgcaccgtggcaataa

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
153	atgatggagcaaatggacgtgccgtgcagcctgctttccgatccctccgaagtgctggatacccc ggctgacgggcattaccacatgtatgcgggcggtacgacccagcaggagatgcgcgaagcgcctgacgctatcgacaccctgctgctgcaaccctggcaactggtgaaaaccaaaaaagtggtgcaggaaagctggaaccagcccgctaccgaggtgcaaatcccaatggggctggccggaaccgacgagctgctgatgacggtaagccagttaaccggcaaagccattccggatagcttagcgctggaacgcggtcggctggtggatatgatgctcgactcccacacctggctgcacggcaagaaattcggcctgttcggtgacccggattttgtcatggggctgacccgcttcctgctggaactgggctgcgaaccgacggtgattctgtgccataacggcagcaagcgctggcagaaagcgatgaagaaaatgcttgaagcctcgccgtacgggaaagagagcgaagtctttatcaactgcgatttgtggcatttccgctcgctgatgtttacccgtcagccggactttatgatcggcaactcctacgccaagtttatccagcgcgatacgctggcgaagggtgagcagtttgaagtgccgctgatccgcctggggttcccgctgttcgatcgccaccatctgcaccgccagaccacctggggttacgaaggggccatgagtatcctcaccacgctggttaatgcggtgctggagaaagtcgacagagagaccatcaagctcggcaaaaccgactacagcttcgatcttatccgttaa
154	atgcagcgcgacatcagcaccagctacgcgctggaacaacggctgcgcaatcatatgacgctgaccgaagccgtcttgaataacattccggcggcggttgtagtggtggatgaacgcgatcgggtggtgatggataacctcgcctacaaaacctttgcgccgattgcggcggtaaagaactactcaccgaaatcaacttttccgcccataaggcggagctggcgcagggcctggtactgccggtagtgctgcgcggcaccgtgcgctggttgtccgttacctgttgggcgctgccgggcgtcagcgaagaagcaggccgctactttattgatagcgccgtgccgcgcacgctggtggtgatcaccgataatactcagcagcagcaacaacaggagcaggggcgtcttgatcgtctgaagcagcagataaccagcggtaaattgctggcggcgatccgcgaatcgctggacgccgcgctggtacaactcaattgcccaattaatatgctggccgccgcaccgccgcttaaatggcgacgagcatagcaatctggcgctggatgccgcatggcgtgaaggcgaagaagcgatggcgcggttgcagcgctgccgcccgtcgctggaactggaaagcccggcagtctggccgctccagccgttccttgacgatctgcgtgccctgtatcacacccgatataaccagggcgaaaacctgcaaattgagctggaatcccccgacctggtgggctttggccagcgaacacaactgcttgcctgcctgagcctgtggctcgacagaaccctggatattgccgcggagctacgtgatttcacggtacagactcaactttacgcccgcgaagagaggcggctggctgtcgttctatttaaacgacaatgtgccgctgattcaggtgcgctacacccattcacccgatgcactnaatgcgcccggtaaaggcatggagctgcggctgatccagacgctggtcgcccaccatcgaggcgcaatagaactgacctcacgccctcagggaggcacctgtctgatcctgcgtttcccattattttactcgctgacaggaggctcactatga
155	atgactcagcgaaccgagtcgggtacaaccgtctggcgctttgacctctcccaacagtttacagccatgcagcgtatcagtgtggtgttaagccgcgcgacggagatcgggcagacgctacaggaagtgctgtgcgtgctgcacaacgatgcctttatgcagcacgggatgatctgtccgtacgcgcgggtgcgcgtcttcgcgagcgtatggctttga
156	atgcgcgtggaagactggtcaacgctgaccgaacggctcgatgcccatatggcaggcgtgcgccgaatctttaacgaactgatcggtgatgacgaaagtgagtcgcaggacgatgcgctctccgagcactggcgcgagctgtggcaggacgcgcttcaggaagatgacaccacgccggtgctgacgcacttaaccgacgacgcgcgccatcgcgtggtggcgctgatcgctganttccgtcttgagctgaacaaacgccgccatcggcccgcgtngtcgccaggtgctggatcacctgatgccgcacctgctgagcgaagtctgctcgcgtgccgatgcgccggtgccgctgtcgcggatgatgcccctgctgagcgggattatcacccgtactacctaccttgaactcctgagcgagttccctggcgcgcttaagcacctgatttcactctgcgccgcgtcgccgatggtggccaacaagctggcgcgttacccgctgctgctggatgagctgctcgatccgaataccctttatcaaccgacggcgaccgacgcctaccgggacgaactgcgtcagtatctgctgcgcgtgccggaagaagacgaagagcaacagctggaggcgctgcgtcagtttaagcaggcccagatgctgcgcgtggcggccgcagatattgccggaacgctgccggtgatgaaagtgagcgatcacttaacctggcttgcggaagcgattatcgacgcggtggtgcatcaggcctgggtgcagatggtggcgcgctatggccagccgaaacatctggctgaccgtgatggtcgcggcttcgcggtggtgggttacggtaagctcggcggttgggagctgggctatagctccgatctggatttaatcttcctccacgactgcccggttgatgtgatgaccgacggcgagcgcgagattgacgggcgtcagttctacctgcgcctggcgcagcgcatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtcgggcattttgtatgaagtggatgcccgtctgcgccccgtccggcgcggcgggcatgctggtcacctcgacggagtccttcgctgattaccagaagaatgaagcctggacgtgggagcatcaggcgctggtgcgcgcccgtgtggtgtatggcgatccgctgctgaaaacgcagtttgacgtgattcgtaaggaagtcatgaccaccgtgcgcgatggcagcacgctgcaaacggaagtgcgcgaaatgcgcgagaaaatgcgcgcgcacttaggcaataaacatcgcgatcgcttttgatattaaagccgatgagggcggtattaccgatattgagtttattacccagtatctggtgttgctgcacgcgcatgacaagccgaagctgacgcgctggtcggataacgtgcgcattctggaactgctggcgcaaaacgacattatggacgagcaggaggcgcaggccttaaccccgtgcctatacaacgcttcgcgatgagctccatcatctggcgttgcaggagcagcngggacacgtggcgctggactgtttcaccgctgaacgcgctcaggtaacggccagctggcagaagtggctggtggaaccgtgcgtaacaaatcaagtgtga
157	agatgtgcccagatgggattagctagtaggtggggtaacggcncacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacgggaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtatgaagaaggccttcgggttgtaaagtactttcagcggggaggaaggtgttgtggttaataaccncagcaattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgccagcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgtgaaatccccgggctcaacctgggaactgcattcgaaactggcaggctagagtcttgtagaggggggtagaattccaggtgtagcggtgaaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtggggagcaaacaggattagataccctggtagtccacgccgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagctaacgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagcatgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccagagaacttnncagagatgnnttggtgccttcgggaactctgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	gttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgccagcggtccggccgggaactcaaaggagactgccagtgataaactgg aggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttacgagtagggctacacacgtgctacaatggcgcatacaaagagaagcg acctcgcgagagcaagcggacctcataaagtgcgtcgtagtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctag taatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgttcccgggccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaa gtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgtgattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctg cggttggatcacctcctt
158	atgaccatgcgtcaatgtgccatttacggcaaaggtggtatcggtaaatccactaccacgcaaaacctggtcgccgcgctggcggag atgggcaagaaagtaatgatcgtcggctgcgacccgaaagcagactccactcgtctgatcctgcatgcgaaagcgcagaacacca ttatggagatggcggctgaagtcggctccgtggaagaccttgaactggaagatgtgctgcaaatcggttacggcgacgtacgctgcg cagaatccggcggcccggaaccaggcgttggctgtgctggtcgcggggtaattaccgccatcaacttcctggaagaagaaggcgc ctatgttcccgacctcgatttcgtcttttacgacgtgttgggcgacgtggtgtgcgggggttcgccatgccgattcgcgaaaacaaagc gcaggagatctacatcgtctgctccggcgaaatgatggcgatgtacgccgccaacaacatctctaaaggcatcgtgaaatacgcca aatccggcaaagtgcgccttggcgggctgatctgtaactcccgtcagaccgaccgcgaagatgagctgatcatagcgctggcggaa aaactcggcacccagatgatccacttcgtgccgcgcgacaacatcgtgcaacgcgctgaaatccgccgtatgacggtgattgagtac gatccgaaatgcaaccaggccaatgaataccgcacgctggcgaacaagatcgtcaacaacaccaaaatggtcgtgccaacgccc atcaccatggacgaactggaagagctgttgatggaattcggcattatggatgtggaagacaccagcattatcggtaaaaccgccgca gaagaaaacgcggtttga
159	atgagcaatgcaacaggcgaacgtaatctggagatcatccaggaagtgctggagatctttccggaaaaaacgcgcaaagaacgc agaaagcacatgatggtgagcgacccggagatggaaagcgtcgggaaatgcatcatctccaaccgtaagtcgcagcccggcgta atgaccgtgcgcggttgctcttacgccggttctaaaggggtggtattcgggccgatcaaagatatggcccatatttcccacggcccggt cggctgcggtcagtactcccgcgccgggcggcgtaactactacaccggcgtcagcggtgtggatagcttcggtacgctcaactttacc tccgattttcaggagcgcgatatcgtgtttggcggcgataaaaagctgaccaaactgattgaagagatggagacgctgttcccgctga ccaaagggatctccattcagtccgaatgcccggtcggcctgattggcgacgacattgaagccgttgccaacgccagccgcaaagcc atcaataaaccggtcattccggtgcgctgcgaaggttttcgcggcgtttcccagtcactcggtcaccacattgccaacgacgtgatccg cgactgggtactggataaccgcgaaggcaagccgtttgaggccggtccttatgacgtggcgatcatcggcgattacaacatcggcgg cgatgcctgggcgtcgcgcattttgctcgaagagatgggcctgcgcgtggtggcgcagtggtccggcgacggcacgctggttgagat ggagaacacgccgttcgtcaaactcaaccttgtgcactgctaccgctcaatgaactatatctcccgccatatggaggagaaacacgg tattccgtggatggagtacaacttcttcggtccgaccaaagtcgccgaatcgttgcgcaaaatcgccgatatgtttgatgacaccattcg cgccaacgccgaagcggtgatcgccaaatatcaggcgcagaacgacgccatcatcgccaaataccgtccgcgtctggaaggccg caaagtgctgctgtatatgggcggtttacgtcctcgccatgtgattggcgcttatgaagatctggggatggaaattatcgctgcgggttat gaattcgcccacaacgatgactacgaccgcaccctgccggatctgaaagaaggcaccttgctgttcgacgatgccagcagttatga actggaagcctttgtcaaagcgctgaagccggatctgatcggctccggcattaaagagaagtacatcttccagaaaatgggcgtgcc gtttcgccagatgcactcctgggattactccggcccctatcacggttatgacggctttgccatcttcgcccgcgatatggatatgacgatc aacaaccccgcgtggggccagttgaccgcgccgtggctgaaatccgcctga
160	atgaaggggaacgagatcctggctttgctcgatgaacctgcctgcgagcacaaccataaacagaaatccggctgcagcgcgccga aacccggcgcgacagcgggcggctgcgcctttgacggtgcgcagatcaccctgctgccactctccgatgttgcccacctggtacacg gccccattggttgtaccggtagctcatgggataaccgtggcagcttcagttccggcccgacgatcaaccggctgggttttaccaccgat ctgagcgaacaggatgtgatcatgggacgcggcgagcgccgcctgttccatgccgtgcgccacatcgtcaaccgctaccacccgg ccgccgtctttatctataacacctgcgttcccgcgatggagggcgacgatatcgaagccgtctgccaggcggcagaaaccgccatcg gcgtaccggtgattgccgttgatgtcgccgggttttacggcagcaaaaatctcggcaaccggttggccggtgaagtgatggtgaaaaa ggtgattggcgggcgtgaacccgcgccgtggccggaagataccccttttgccccggcgcaccgccacgatatcgggctgattggcg aattcaatattgccggagagttctggcatattcagccgctgctcgatgagctgggtattcgcgtgctcggcagcctctccggcgacggg cgcttcagtgaaatccagacgctgcaccgggcgcaggtcaatatgctggtctgctccagggcgctgatcaacgtcgcccgctcgctg gagcagcgctacggcacgccgtggtttgaaggcagttttatggtgttcgcgccacctctgacgccctgcgccaactggcggcgctga ccggagaccgcgatctgatgcagcgcaccgaacagctcattgcccgcgaagagcagcaaacagagcaggcgctggccccgctg cgcgagcgcctgcgcgggcgcaaagcgctgctctataccggcggcgtgaaatcctggtcggtggtttcggcgcttcaggatctgggc atggaagtggtggcgaccggcacgcgcaaatccaccgaagaggataaacagcgcatccgcgaactgatgggcgccgacgcgct gatgcttgatgaaggtaacgcccgctcgctgctggacgtggtttaccgctacaaggcggacatgatgatcgccgggggacgcaatat gtacaccgcctacaaagcgcggctgccgttcctcgatatcaatcaggagcgcgagcacgcctttgccggctaccgcggcattgtcac cctggccgaacagctctgcctgaccatggaaagcccggtctggccgcaaacccattcccgcgcaccgtggcaataa
161	atgagccaaagtgctgagaaaattcaaaactgtcatccgctgtttgaacaggatgcgtaccagatgctgtttaaagataaacggcaac tggaagaggcccacgatccggcgcgcgtgcaggaggtctttcaatggaccaccaccgccgagtatgaagcgcttaactttcaacgc gaagcgctgactatcgatccggccaaagcctgccagccgctgggtgcggtactgtgctcgctgggctttgccaataccctgccctatgt tcacggctcccaggggtgcgtggcctatttccgcacctattttaaccgtcactttaaagagccgattgcctgtgtttctgactcgatgacgg aagatgcggcagtattcggcggcaacaacaacctgaacaccgggttgcagaacgccagcgccctctacaagccggaaatcattg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	ccgtctccaccacctgtatggcggaggtcatcggcgacgacctgcaggcgtttattgctaacgccaaaaaagacggctttatcgacgc ggcgatcccggtgccttacgcgcacacgccaagctttatcggcagccatatcaccggctgggacaatatgtttgagggcttcgcccgt acctttaccgccgattacagcggacaaccgggcaaattaccgcgtatcaatctggtcagcggatttgaaacctatctcggtaatttccg cgtgctgaaacgcatgatggagcaaatggacgtgccgtgcagcctgctttccgatccctccgaagtgctggataccccggctgacgg gcattaccacatgtatgcgggcggtacgacccagcaggagatgcgcgaagcgcctgacgctatcgacaccctgctgctgcaaccct ggcaactggtgaaaaccaaaaaagtggtgcaggaaagctggaaccagcccgctaccgaggtgcaaatcccaatggggctggcc ggaaccgacgagctgctgatgacggtaagccagttaaccggcaaagccattccggatagcttagcgctggaacgcggtcggctggt ggatatgatgctcgactcccacacctggctgcacggcaagaaattcggcctgttcggtgacccggattttgtcatggggctgacccgct tcctgctggaactgggctgcgaaccgacggtgattctgtgccataacggcagcaagcgctggcagaaagcgatgaagaaaatgctt gaagcctcgccgtacgggaaagagagcgaagtctttatcaactgcgatttgtggcatttccgctcgctgatgtttacccgtcagccgga ctttatgatcggcaactcctacgccaagtttatccagcgcgatacgctggcgaagggtgagcagtttgaagtgccgctgatccgcctgg ggttcccgctgttcgatcgccaccatctgcaccgccagaccacctggggttacgaaggggccatgagtatcctcaccacgctggttaa tgcggtgctggagaaagtcgacagagagaccatcaagctcggcaaaaccgactacagcttcgatcttatccgttaa
162	atggcagaaattatccgtagtaaaaagccgctggccgtcagcccggtaaaaagtggccagccgctgggcgcgattctggcgagcat gggctttgaacagagcattccgctggttcatggcgctcaggggtgcagcgccttcgcgaaggtctttttttatccagcattttcacgatccg atcccgctgcaatcgacggcaatggacccgacatcgaccattatgggtgccgatgagaacatctttaccgcgctgaatgtgctgtgttc acgcaacaacccgaaagcgattgttctgctgagcactggcctttccgaggcgcagggcagcgatatttcgcgcgtggtgcgccagtt ccgcgatgaatatccgcgccataaaggggtggcgctgctgaccgtcaacacgccggatttttacggcagcctggaaaacggctaca gcgcggtgctggagagcatggttgaacagtgggtgccggaaaaaccgcagccgggcgtgcgcaatcgccgcgtgaacctgctgct cagccatttgcttacgccgggcgacattgagctgctgcgaagttatgtcgaggcatttggcctgcagccggtgatggtgccggatctttc ccagtcgctggatggccatctcgccagcggggatttctcgccaattacccagggcggcagcagcctgcggctgattgaacagatgg gacagagtcttggcacgttcgccattggcgtatccctctcccgcgccgcgcaattgctggcgcagcgcagccatgcggaagtggtca ccctgccgcatctgatgaccatgagccagtgcgatacgtttattcatcaactgaagcgcctctccgggcgcgatgttccggcgtggatc gaacgccagcgcgggcaactgcaggatgcgatgatcgattgtcatatgtggttgcagggcgcgcctgtcgcgctggccgccgaggg cgatctgctcgccgcctggtgcgatttcgcctgcgatatgggcatggtgcccggcccggtggtggcgccggtgagccagaaagggtt gcaggatctgccggtcgaaaaagtcattatcggcgatctggaggatatgcaggatctgttgtgtgaaacgcctgcatcgctgctcgtct ctaattctcacgccgctgatttggccgggcagttcgacattccgctggtgcgcgccggtttccccctgttcgaccgtctgggcgagtttcg ccgcgtgcgccagggttacgccgggatgcgcgacaccttgtttgagctggcgaatgcgctgcgcgatcgccatcatcatcttgccgctt atcactcgccgctgcgccagcgtttttacgaacccgcatcttcgggaggtgactatgcaacatgttaa
163	atgaccctgaatatgatgatggacgccaccgcgcccgccgagatcgccggagcgctctcacaacagcatcccgggttgtttttcacc atggttgaacaggcgcccgtcgcgatttcactgaccgatgccgatgcccacattctctacgccaaccccgcgttttgtcgccagtcgggg gtatgaactggaagagttgttgcagcaaaacccgcgcctgcttgccagtaagcagacgccgcgtgaaatctaccaggaaatgtggc acaccctgctgcaacaccgtccgtggcgcggacaactgatcaaccgtcgccgcgacggcagcctgtttctggtggaaatcgacatc accccactgtttgatgcgttcggcaaactcgaacattacctggccatgcagcgcgacatcagcaccagctacgcgctggaacaacg gctgcgcaatcatatgacgctgaccgaagccgtcttgaataacattccggcggcggttgtagtggtggatgaacgcgatcgggtggtg atggataacctcgcctacaaaaccttttgcgccgattgcggcggtaaagaactactcaccgaaatcaacttttccgcccataaggcgg agctggcgcagggcctggtactgccggtagtgctgcgcggcaccgtgcgctggttgtccgttacctgttgggcgctgccgggcgtcag cgaagaagcaggccgctactttattgatagcgccgtgccgcgcacgctggtggtgatcaccgataatactcagcagcagcaacaac aggagcaggggcgtcttgatcgtctgaagcagcagataaccagcggtaaattgctggcggcgatccgcgaatcgctggacgccgc gctggtacaactcaattgcccaattaatatgctggccgccgcacgccgcttaaatggcgacgagcatagcaatctggcgctggatgc cgcatggcgtgaaggcgaagaagcgatggcgcggttgcagcgctgccgcccgtcgctggaactggaaagcccggcagtctggcc gctccagccgttccttgacgatctgcgtgccctgtatcacacccgatataaccagggcgaaaacctgcaaattgagctggaatccccc gacctggtgggctttggccagcgaacacaactgcttgcctgcctgagcctgtggctcgacagaaccctggatattgccgcggagctac gtgatttcacggtacagactcaactttacgcccgcgaagagagcggctggctgtcgttctatttaaacgacaatgtgccgctgattcagg tgcgctacacccattcacccgatgcactcaatgcgcccggtaaaggcatggagctgcggctgatccagacgctggtcgcccaccatc gaggcgcaatagaactgacctcacgccctcagggaggcacctgtctgatcctgcgtttcccattattttactcgctgacaggaggctca ctatga
164	atgactcagcgaaccgagtcgggtacaaccgtctggcgctttgacctctcccaacagtttacagccatgcagcgtatcagtgtggtgtt aagccgcgcgacggagatcgggcagacgctacaggaagtgctgtgcgtgctgcacaacgatgcctttatgcagcacgggatgatct gtctgtacgacagtaagcaagcgatcctttccattgaagccttgcatgaggccgatcagcagttaattcccggcagttcacagattcgct accgtccgggcgaagggctggtaggcacggtgctttcacagggacagtcgctggtactgccctgtgtctccgacgatcggcgttttctc gatcgcctgggattgtatgattacagcttgccgtttatcgccgtgccgctgatggggccaaactcgcagcctatcggcgtgctggccgcc agcctatggcgcgttacgaggagcggctgcccgcctgcacgcgttttcttgaaaccgtcgccaatctggtggcgcaaaccgttcgcc tgatgacaccgcccagcgtcgcgtctccaccccgtgctgctgccgcgcagattgccagccagcgcgggtgcgcgtcttcgcgagcgt atggctttgaaaacatggtcggtaaaagcgcggctatgcgtcagacgctggaaattattcgccaggtatcacgctgggacaccacg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	tgctggtgcgtggcgaaagcggaaccggtaaagagttgatagccaacgctatccaccacaattcaccgcgcgccgccgcgccgttt gtcaaattcaactgcgcggcgctgcccgatacgctgctggagagtgaactcttcggtcatgaaaaaggcgcgtttaccggcgcggtg cgccagcgcaaaggccgtttcgaactggcggatggcggtacgctgtttcttgatgagatcggcgaaagtagcgcctcgtttcaggcga aattgctgcgtatcttgcaggaaggcgaaatggaacgcgtcggcggcgacgaaacgctgcgggtgaatgtacggatcattgccgcc accaaccgcaatctggaagaggaagtgcggctgggtaattttcgcgaagatctctactatcgccttaatgtgatgccgatctccctgcc cccgctccgcgagcgtcaggaggacatcgtcgagctggcgcattttctggtgcgcaaaatcgcgcaaaaccagaaccgcacgctg cgcatcagcgatggcgcgatccgtttgttgatgagctatagctggcctggaaacgtgcgtgagctggaaaactgccttgagcgatcgg cggtgatgtcggaaaacgggctgatcgatcgcgacgtgattttgtttcaccacagggaaaatctgccaaaaacgccacagaccagt gcgccgcgcgaagagagctggctcgatcagaacctcgatgagcgacaaagattgatcgccgcgctggagaaagccggttgggta caggcaaaagccgcgcgcctgctgggaatgaccccgcgccaggtggcctatcgtattcagacgatggacattgccatgccgagatt gtag
165	atgccgctttcttcgcagttacagcagcagtggcagaccgtttgcgaacgtctgcctgagtcattaccggcgtcatcgttaagcgagca ggcaaagagcgtgctcgtcttcagtgattttgtgcaggaaagtatcaccgccaacccgaactggctggcggaacttgagaacgcacc accgcaggcagaagagtggcggcactatgctggctggctgcaaactgtactcgaagacgttacggatgaggccacgctgatgcgc gtcctgcgccagttccgtcgtcgggtgatggtgcgcattgcctgggctcaggcgctggaactggtgagcgaagagagtacgctgcag cagttaagcgagctggcgcaaacgttgattgtcgccgcgcgagactggctctatgccgcctgctgtaaagagtggggcacgccgtgc agcgaggaaggggttcctcagccgctgttgattctggggatgggaaagctgggcggctgcgagctgaacttctcctctgatatcgacc tgatttttgcctggccggagaacggctccacgcgcggaggccgccgcgagctggacaacgcgcagttctttacccgtctcggccagc gcctgattaaagcgctggatcagcccacgcaggacggttttgtttaccgcgtggacatgcgcctgcgtccgtttggcgacagcgggcc gctggtgctgagctttgcggcgctggaagattattaccaggagcaaggtcgcgactgggagcgttacgcgatggtcaaagcgcggat catgggcgacagcgacgacgcttatgccaacgagctgcgcgccatgctgcgtccgttcgtgttccgtcgctatatcgacttcagcgtca tccagtccctgcgaaatatgaaagggatgattgcccgcgaggtgcgccgccgtgggctgaaagacaatatcaagctcggtgcgggc ggcatccgcgaaatcgaatttatcgtccaggtcttccagcttattcgcggcggacgcgagccgtcgctgcagtcccgttccttattaccg acgctgagcgccattgcgcagctgcatctcctgccggacggcgacgcgcaaaccctgcgcgaggcctatcttttcctgcgtcgtctgg aaaacctgctgcaaagcattaatgacgaacagacccaaaccctgccgggcgacgaccttaaccgggcgcgtctggcctggggaa tgcgcgtggaagactggtcaacgctgaccgaacggctcgatgcccatatggcaggcgtgcgccgaatctttaacgaactgatcggtg atgacgaaagtgagtcgcaggacgatgcgctctccgagcactggcgcgagctgtggcaggacgcgcttcaggaagatgacacca cgccggtgctgacgcacttaaccgacgacgcgcgccatcgcgtggtggcgctgatcgctgatttccgtcttgagctgaacaaacgcg ccatcggcccgcgtggtcgccaggtgctggatcacctgatgccgcacctgctgagcgaagtctgctcgcgtgccgatgcgccggtgc cgctgtcgcggatgatgcccctgctgagcgggattatcacccgtactacctaccttgaactcctgagcgagttccctggcgcgcttaag cacctgatttcactctgcgccgcgtcgccgatggtggccaacaagctggcgcgttacccgctgctgctggatgagctgctcgatccga atacccttatcaaccgacggcgaccgacgcctaccgggacgaactgcgtcagtatctgctgcgcgtgccggaagaagacgaaga gcaacagctggaggcgctgcgtcagtttaagcaggcccagatgctgcgcgtggcggccgcagatattgccggaacgctgccggtg atgaaagtgagcgatcacttaacctggcttgcggaagcgattatcgacgcggtggtgcatcaggcctgggtgcagatggtggcgcgc tatggccagccgaaacatctggctgaccgtgatggtcgcggcttcgcggtggtgggttacggtaagctcggcggttgggagctgggct atagctccgatctggatttaatcttcctccacgactgcccggttgatgtgatgaccgacggcgagcgcgagattgacgggcgtcagttct acctgcgcctggcgcagcgcatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtcgggcattttgtatgaagtggatgcccgtctgcgcccg tccggcgcggcgggcatgctggtcacctcgacggagtccttcgctgattaccagaagaatgaagcctggacgtgggagcatcaggc gctggtgcgcgcccgtgtggtgtatggcgatccgctgctgaaaacgcagtttgacgtgattcgtaaggaagtcatgaccaccgtgcgc gatggcagcacgctgcaaacggaagtgcgcgaaatgcgcgagaaaatgcgcgcgcacttaggcaataaacatcgcgatcgcttt gatattaaagccgatgagggcggtattaccgatattgagtttattacccagtatctggtgttgctgcacgcgcatgacaagccgaagctg acgcgctggtcggataacgtgcgcattctggaactgctggcgcaaaacgacattatggacgagcaggaggcgcaggccttaaccc gtgcctatacaacgcttcgcgatgagctccatcatctggcgttgcaggagcagccgggacacgtggcgctggactgtttcaccgctga acgcgctcaggtaacggccagctggcagaagtggctggtggaaccgtgcgtaacaaatcaagtgtga
166	atgaagatagcaacacttaaaacgggtctgggttcgctggcactgctgccgggcctggcgctggctgctgcacctgcggtggcagac aaagccgataacgcctttatgatgatcagcaccgcgctggtgctgttcatgtccattccgggcattgcgctgttctatggcggcctgatcc gtggcaaaaacgttctctccatgctgacgcaggttgccgtaacgttcgcgctggtctgcgtactgtgggtggtttacggttactcgctggct ttcggcacgggcaacgcgttctttggtaacttcgactgggtgatgctgaaaaatattgaactgaccgcgctgatgggcagtttctaccag tatattcacgttgctttccagggctcgttcgcctgcattaccgtcgggctgattgtaggcgcgcttgccgagcgtattcgtttctctgcggtcct gatcttcgtggtggtctggctgacgctctcctatgtgccgattgcgcacatggtctggggtggcggtctgctggcgacgcatggcgcgct ggacttcgcgggcggtaccgttgtgcacattaacgccgcggtagcgggtctggttggcgcatacctgattggcaaacgcgtgggcttc ggtaaagaagcgttcaaaccgcacaacctgccgatggtcttcaccggtaccgcgatcctctactttggctggtttggtttcaacgccggc tcagcaagtgccgcgaacgaaatcgccgcgctggccttcgtgaataccgttgtggccacggcaggtgcaatcctctcctgggtctttgg cgagtgggctgtgcgcggtaaaccttctctgctgggtgcctgttcgggggcgattgctggtctggtcggtatcaccccagcatgtggttat gtcggtgtgggtggcgcgctgctggtcggcctggtgtcaggtctggcgggtctgtggggcgtgacggcgctgaaacgtattctgcgcgt

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	tgatgacccttgcgatgtgtttggcgtgcacggcgtgtgcggcatcgtcggctgtatcatgaccggtatctttgcagcgaaatcgctgggt ggcgtgggctacgcagaaggcgtcaccatggcccatcaggtgctggtgcagctggaaagtattgctgtcaccgtggtgtggtctgccg ttgtcgctttcattggctacaaactggcggacatgacggttggtctgcgcgtgccggaagagcaggaacgcgaaggtctggacgtca acagccacggcgagaatgcgtataacgcatga
167	gccgagagaggggcccgcgtcggattaggtagttggtgaggtaatggctcaccaagccttcgatccgtagctggtctgagaggatga tcagccacactgggactgagacacggcccagactcctacgggaggcagcagtggggaatattggacaatgggcgcaagcctgat ccagcaatgccgcgtgagtgatgaaggccttagggttgtaaagctctttcgcacgcgacgatgatgacggtagcgtgagaagaagc cccggctaacttcgtgccagcagccgcggtaatacgnagggngcnagcgttnntcggaattactgggcgtaaagngcgcgtaggc ggcntgttnagtcagaagtgaaagccccgggctcaacctgggaatagcttttgatactggcaggcttgagttccggagaggatggtg gaattcccngtgtagnggtgaaatncgtagatattgggangaacaccngtggcgaaggcggcnatctggacggnactgacgctg aggcgcgaaagcgtggggagcaaacaggattagataccctngtagtccacgccgtaaacgatgaatgctagacgtcggggtgcat gcacttcggtgtcgccgctaacgcattaagcattccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaaggaattgacgggggc ccgcacaagcggtggagcatgtggtttaattcgaagcaacgcgcagaaccttaccaacccttgacatgtccactttgggctcgagag atnggtccttcagttcggctgggtggaacacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgtcgtgagatgttgggttaagtcccgcaac gagcgcaacccctaccgtcagttgccatcattcagttgggcactctggtggaaccgccggtgacaagccggaggaaggcggggat gacgtcaagtcctcatggcccttatgggttgggctacacacgtgctacaatggcggtgacagtgggaagcgaagtcgcgagatgga gcaaatccccaaaagccgtctcagttcggatcgcactctgcaactcgagtgcgtgaagttggaatcgctagtaatcgcggatcagca cgccgcggtgaatacgttcccgggccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagttggttttacccgaaggtggtgcgctaaccgc aaggaggcagccaaccacggtaaggtcagcgactggggtgaagtcgtaacaaggtagccgtaggggaacctgcggctggatca cctccttt
168	atggccaaagcgcctctgcgtcagatcgccttttacggcaagggcggtatcggcaagtccaccacctctcagaacacgctggccgc gctggtcgagctggatcagaggatcctgatcgtcggctgcgacccgaaggccgactcgacccgcctgatcctgcacgcaaaggcc caggacaccgtcctgcatctggccgccgaggccggctcggtcgaggatctggagctcgaggacgttctcaagatcggctacaaga acatcaagtgcgtcgagtccggcggtccggagccgggggtcggctgcgccggccgcggcgtcatcacctcgatcaacttcctggaa gagaacggcgcctacgacgacgtggactatgtgtcctacgacgtgctgggcgacgtggtctgcggcggcttcgccatgccgatccgc gagaacaaggcccaggaaatctacatcgtcatgtccggcgagatgatggcgctgtacgccgccaacaacatcgccaagggcatc ctgaagtacgcgcacagcggcggcgtccgtctcggcggcctgatctgcaacgagcgccagaccgacaaggaatgggatctggcc gacgcgctggccaagcgcctgggctccaagctgatccacttcgtgccgcgcgacaacatcgtccagcacgccgagctgcgccgca tgacggtcatcgagtacgccccggacagcaagcaggccggcgaataccgcgcgctcgccaacaagatccatgcgaactccggc cagggttgcatcccgaccccgatcaccatggaagagctggaagagatgctgatggacttcggcatcatgaagaccgaggagcagc agctcgccgagctcgccgccaaggaagcggcgaaggccggcgcctga
169	atgagcctgtccgagaacaccacggtcgacgtcaagaacctcgtcaacgaagtcctcgaagcctatcccgaaaaatcccgcaagc gccgcgccaagcacctgaacgtgctggaggccgaggccaaggactgcggcgtcaagtcgaacgtcaagtccatccccggcgtca tgaccatccgcggctgcgcctatgccggctccaagggcgtggtgtggggtccgatcaaggacatgatccacatctcccacggtccgg tcggctgcggctactactcctggtccggccgccgcaactactacatcggcgacaccggtgtggacagctggggcacgatgcacttca cctccgacttccaggagaaggacatcgtcttcggcggcgacaagaagctgcacaaggtcatcgaggaaatcaacgagctgttccc gctggtgaacggcatctcgatccagtcggaatgcccgatcggcctgatcggcgacgacatcgaggctgtcgcccgcgccaagtcgg cggaaatcggcaagccggtcatccccgtgcgctgcgaaggcttccgcggcgtgtcccagtcgctgggccaccacatcgccaacga cgccatccgagactgggtgttcgagaagacggaacccaaggccggcttcgtctccacccccctatgacgtcaccatcatcggcgact acaacatcggcggcgacgcctggtcgtcccgcatcctgctggaggagatcggcctgcgcgtgatcgcccagtggtcgggcgacgg cacgctcgccgaactggagaacacgccgaaggccaaggtcaacctgatccactgctaccgctcgatgaactacatcgcgcgccac atggaagagaagttcaacattccttggatggaatacaacttcttcggcccgagccagatcgccgaatccctgcgcaagatcgccgct ctcttcgacgacaagatcaaggagaacgccgagaaggtcatcgcccgctaccagccgatggtcgatgcggtcatcgccaagtaca agccgcggctcgaaggcaagaaggtcatgatctacgtcggcggcctgcgtccccgccacgtcgtcgatgcctaccatgacctcggc atggagatcaccggcaccggctacgagttcgcccacaacgacgactatcagcgcacgcagcactacgtgaaggaaggcacgctg atctacgacgacgtcaccgcgttcgaactggagaagttcgtcgaggcgatgcgtcccgacctcgtcgcgtcgggcatcaaggaaaa gtacgtgttccagaagatgggcctgccgttccgccagatgcacagctgggactactccggcccgtaccacggctatgacggcttcgc gatcttcgcccgcgacatggacctggccatcaacaaccccgtctggggcgtgatgaaggccccgttctga
170	atgctccaggacaagatccaggatgtcttcaacgaaccgggctgcgcgaccaaccaagccaaatcggccaaggagaagaagaa gggctgcaccaagtcgctgaaaccgggggcggcagccggcggctgcgcctatgacggggcgatgatcgtgctccagccgatcgc cgacgccgcccatctggtccatggccccatcgcctgcctcggaaacagttgggacaaccgcggctccaaatcctccggctcgcagc tctaccgcaccggcttcaccaccgatctgtcggaactggacgtcatcggcggcggcgagaagaagctctaccgcgccatcaagga gatcgttcagcaatacgacccgccggccgtcttcgtctatcagacctgcgtgcccgccatgaccggcgacgacatcgccgcggtctg caagttcgccacgcagaagctgggcaagccggtgatcccggtggactcgccgggcttcgtcgggtcgaagaatctcggcaacaag ctggccggcgaagccctgctggagcatgtcatcggcacggtcgaaccggactacaccaccccgaccgacgtctgcatcatcggcg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	aatacaaccttgccggcgagctgtggctggtcaagccgctgctggacgagatcggcatccgcctcctgtcctgcatttccggcgacgg ccgctaccgggaggtggcgcaggcccaccgcgcccgcgtcaccatgatggtgtgcagccaggcgctggtgaatgtcgggcgcaa gatggaggagcgctacggcatcccctatttcgaggggtccttctacggcgtgtccgacatgtcggacaccctgcgcaccatgacccg catgctggtggagcgcggcgccgacaagggcctgatcgaccgggcggagggcgtgatcgcgcgggaggaaagccgggtctggc gccggctggaaccctacaagccgcgcttcgacggcaagcgcgtccttctcttcaccggcggcgtcaagagctggtcgatggtcagc gcgctggagggtgcggggctgaccatcctcggcacctccaccaagaaatcgaccagggaggacaaggagcgcatcaagaagat gaagggcgaagagttccaccagtgggacgatttgaagccgcgcgacatctacaggatgctggccgacgatcaggccgacatcatg atgtccggcggccgctcgcagttcatctcgctgaaggccaaggttccctggctcgacatcaaccaggagcgccaccacgcctatgcc ggctatgacggcatcgtcaatctctgcgaggagatcgacaaaacgctgtcgaatccgatctggcgtcaggtgcgtcagccggcacc gtgggagtccggcgcgtcctccacccttctggcttcctcgatggcggcggagtga
171	atgtcccacatccagcgcttcccctccgccgccaaggccgcctccaccaacccgctgaagatgagccagccgctgggtgcggctct ggcctatctcggcgtcgaccgctgcctgccgctgttccatggctcgcagggctgcaccgccttcgggctggtcctgctggtgcgccattt ccgcgaggcgatcccgctccagaccacggcgatggatcaggtcgccaccatcctcggcggctacgacaatctggagcaggcgat ccgcaccatcgtcgagcgcaaccagcccgccatgatcggcgtcgccaccaccggcgtcaccgagaccaagggcgaggatatgg ccggacagtacacgctgttccgccagcgcaaccccgacttggccgacacggccctggtcttcgccaacacccccgacttcgccggc ggcttcgaggacggcttcgccgccgcggtcaccgcgatggtcgagcggttggtcgaaccgtcgccggtgcgcatcccgacccaggt caacgtgctggccggctgccatctgtcccccggcgacgtggaggaactgcgcgacatcatcgaaggcttcggcctgtcgccgatctt cctgcccgacctgtcgctgtcgatggcgggccgccagccggccgacttcaccgccacctcgctgggcggcgtgaccgtcgatcaga tccgcgccatgggcgcttcggccctcaccatcgtggtcggtgagcatatgcgggtggccggtaacgcgctggagctgaagaccgac gtgcccagccatttcttcaaccgcctgaccgggctggaggcgacggacaagctggtccggctgctgatggagttgtcgggcaagcc ggcgcccgcccggctgcggcgccagcgcgaaagcctggtcgatgccatgctcgacgggcatttcttctacagccgcaagcgcatcg ccgtcgcgctggagcccgacctgctctatgccgtcaccggcttcctcgccgacatgggggccgaggtgatcgccgcggtgtccccga cgcagagcccggtgctggagcggttgaaggccgccaccatcatggtcggcgatcattccgacgtggagacgctggcccgcgacgc cgacctgatcgtctccaactcgcacgggcggcagggagccgcgcggatcggcgtggctctgcaccgcatgggcctgccgctgttcg accggctgggggccggcctgcgcgtccaggtcggctaccgcggcacgcgggaactgctgtgcgacatcggcaacctgttcctcgcc cgcgagatggaccacgagcacgggcacgagagccacgaccacggggaatcccacggctgcggaggcggatcatgcggatgc aacgccgtctga
172	atgaccgacaagctttcgcagagcgccgacaaggtcctcgaccactacaccctcttccggcagcccgaatacgcggcgatgttcga gaagaagaagaccgagttcgagtacggccattcggacgaggaagtcgcccgcgtgtccgaatggaccaagtccgaggactaca aggcgaagaacttcgcccgtgaagcggtcgtcatcaacccgaccaaggcctgccagccgatcggcgcaatgttcgccgcccagg gcttcgaaggcaccctgcccttcgtccacggctcccagggctgcgtcgcctattaccgcacccacctgacccgtcacttcaaggagcc gaacagcgcggtctcctcgtcgatgacggaggacgcggcggtgttcggcggcctgaacaacatgatcgacggcctggcgaacgc ctatgcgctctacaagccgaagatgatcgcggtgatgaccacctgcatggccgaagtcatcggcgacgatttgcagggcttcatcgc caatgcgaagaccaaggacagcgtcccggccgacttcccggtcccctacgcccacaccccggccttcgtcggcagccacatcgtc ggctacgacaacatgatcaaggggatcctgaccaacttctggggtacgtcggagaatttcgacacacccaagaccgagcagatca acctgatcccgggcttcgacggcttcgccgtcggcaacaaccgcgaactgaagcgcatcgccggcgaattcggcgtgaagctgca aatcctgtccgacgtgtccgacaatttcgacacgccgatggatggcgagtaccgcatgtatgacggcggcaccaccatcgaggaga ccaaggaggccctgcacgccaaggccaccatctccatgcaggagtacaacacgacccagaccctgcaattctgcaaggagaag ggtcaggaagtcgccaagttcaactacccgatgggcgtcaccggcaccgacgagctgctgctgaagctcgccgaactgtcgggca agccggtcccggccagcctgaagctggagcgcggccgtctggtcgacgccatcgccgacagccacacccacatgcacggcaag cgcttcgccgtctatggcgacccggacttctgcctgggcatgtccaagttcctgctggagctgggtgcggagccggtgcacatcctgtc gacgtcgggctccaagaagtgggagaagcaggtccagaaggtgctggacggctcgcccttcggcgcctcgggcaaggcccatgg cggcaaggatctgtggcacctgcgttcgctgatcttcaccgacaaggtggactacatcatcggcaacagctacggcaagtatctgga gcgcgacaccaaggttccgctgatccgcctgacctacccgatcttcgaccgccaccaccaccaccgctacccgacctggggctacc agggcgcgctgaacgtgctggtacggatcctggaccggatcttcgaggacatcgacgccaacaccaacatcgtcggccagaccga ctactcgttcgacctgatccgctga
173	atgttgacctctgatattgttggcaaattgcgctgcatcgcagcagaccccaaagcgggcatcgcaaggggcctcgacaccgggac gacgaagatcggtcccgtttgggagggtgacgtgggcgacaccgtggatttcgaagcgctgcgccagcgggcggtccactccctgtt cgaacatctggaatccatgtgcgtcggcgccgtcgccgtcgaccacaccggccgcatcgcctggatggacgagaagtacaaggct ctgctgggcgttcccgacgacccgcgcggccggcaggtggaggacgtcatccccaacagccagctgcgccgggtgatcgacagc ggccagccgcagccgctggacatcatggagttcgacgaccggtccttcgtggtgacgcggatgccgctgttcggcaccgacggttcg atcatcggcgccatcggcttcgtgctgttcgaccgcgccgaatatctccgcccgctggtccgcaaatacgagaagatgcaggaggag ctggcccgcacccagcaggagctggcgcatgagcgccgcgccaaatactccttctcgcagttcctgggcgccagcgaatcgatccg cgagatcaagcggctggggcgccgcgccgcccagatggattcgaccgtcctgctgctgggcgaaaccgggaccggcaaggagct gctggcccaggccatccattccgccagcccgcgggcgtccaagcccttcgtcggcgtcaatgtcgccgccattccggaaaccctgct

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	ggaggcggagttcttcggcgtcgcccccggcgccttcaccggcgccgaccgccgccaccgcgacggcaagttccagctcgccaac ggcggcaccctgttcctcgacgagatcggcgacatgccgctgccggtgcaggccaagcttctgcgcgtgctgcaggagcgggagat cgagccgctcggctccaacaaggtggtgcgggtcgatgtccgcatcatcgccgccaccagccgtgacctgcacgccctggtgcgtg agaagcagttccgcgccgacctctattaccggctgaatgtggtgccgatcaccctgccgccgctgcgcgaccggccggaggacatc gagagcatcgccgaccgcatcctggaacagctggcgatccagcagggcacgccgccgcgcgagctgctggaatcggcggtgca ggtgctgcgcgactatgactggcccggcaatgtgcgcgagctttacaacacgctggaacgggtggtggcgctgaccgatgcgccga tcctgaccgcgccgcacatccgcagcgtgctgcccggccagcatccggccggcgcgtcggccctgccgctggcggccggcgcgc ggccgttgcaggaggtgctgcacgccgccgagcgccacgccatcgccgcggcgcttgaggaggcgaacggcgtcaaggcgcgg gcggcgaagctgctgggcatttcgcgcgcgtcgctgtacgaacgcatggtgacgctggggttgggggcgacgcagtag
174	atgccgagtcccatcgcgttctcaagccccttgccgaagcctttcgacagcgcgcaggcggcgctggggatggagcgctggcgcca gcaggccgccgcggcggagccggagacccgcgcctgggcggaagccttcgccgattcggagaccggccgggcgctgatcggg gcggtgtgcggcaacagcccgtatctcggccacagcctgacgcgggagttgcccttcgtcgcccgtacagtgcaggacggcttcga cgacaccttcgccgcgctgatcgccgctctccatgccgagcatggcgaggagaaatcgatggaccggctgatggccggcctgcgg gtggcgaagcggcgggcggcgctgctgatcgcgctggccgacatcgccggcgcgtggccgctgttccgcgtcaccggcgccctgtc ggagctggcggagacgggggtgcagctggccgcgaatttcctgctgcgccgcgccagggaggcggggacgctgacgctgccgg atccgcagcgaccgtgggtcggttcgggcctgatcgttttgggcatgggtaagcttggcgggcgcgaactcaactattccagcgacat cgacctgatcgtcctgtatgacgacgctgttgtgcagacgccccagccggacaacctcgcgcgaaccttcatcaggctcgcacgcga tcttgtccgcattatggatgaacggaccaaggacggctacgtcttccgcaccgaccttcggcttaggcccgatcccggcgccacgccg ctggcggtttccgtctccgcagccgaaatttattacggcagcgtcggtcagaactgggaacgcgcggcgatgatcaaggcccgtccc atcgccggcgatctggaggcgggcgcctcctttgtccgcttcctggagcccttcgtctggcgccgcaacctggatttcgccgccatcca ggacatccattcgatcaaacgccagatcaacgcccacaagggccaccgcgaggtgacggtcaacggccacgacatcaaggtcg gccgcggcggcatccgcgagatcgagttcttcgcccagacccagcagctgatcttcggcgggcgcgacccgcgcgtgcgaatcgct ccgaccctgatggcgaacgaggcgctgcgcgacgtcggccgcgtgccgccgcagacggtggaagagcttgccggggcctatcatt tcctgcgccgtgtcgaacatcgcatccagatgatcgacgaccagcagacccatcgtattcccgccgacgatgccggggtggcgcatt tggccaccttcctcggctatgacgaccccgccgccttccgggcggaactgctggcgacgctggggcaggtggaggaccgctatgcc gagctgttcgaggaggcgccgtcgctttccggccccggcaatctggtcttcaccggcaccgaccccgatccgggcacgatggagac gctgaagggcatgggcttcgccgatccggcccgcgtcatcagcgtggtgtcggcctggcatcgcggccgctaccgcgccacccggt cgggccgggcgcgggagctgctgacggagctgacgccggccctgctgagtgcgctgaccaagaccccggcccccgattcggcgc tgatgaacttcgacgatttcctcggcaagctgccggccggcgtcggtctgttctcgctgttcgtcgccaatccctggctcctggagctggt ggcggagatcatgggcatcgcgccgcagatggcgcagacgctgtcgcgcaacccgtcgctgctcgacgccgtgctgtcgccggac ttcttcgacccgctgccgggcaaggaggacgggctggccgacgaccacgcccgcgtgatggcgccggcccgcgatttcgaggatg cgctgaccctgtcgcggcgctggaccaacgaccagcgcttccgcgccggggtgcatatcctgcgcggcatcaccgatggcgaccg ctgcggcgccttcctggccgatctggccgacatcgtcgtccccgaccttgcccgccgggtggaggaggagttcgcccagcgccacg gccatattcccggcggcgcctgggtggtggtggcgatgggcaagctcggcagccggcagctgaccatcacgtccgacatcgacctg atcgtcatctacgatgtggcgccgggccaaggggggcgggggcggtccccgcttgtcggatggtgccaagccgctgtcgcccaacga gtattacatcaagctgactcagcgtctgaccaacgccattaccgcgccgatgggcgacggccggctctacgaggtcgacatgcggct gcgcccgtcgggcaacgccgggccgctcgccacctcgctggacgctttcctgaaatatcaggcgaccgatgcctggacctgggagc atatggccctgacccgcgcccgggtgatcggcggtgatgcggagctggccgggcgggtgtcggcagcgatccgctcggtgctgac ggcgccgcgcgatgccgaccggctgctgtgggacgtggccgacatgcggcggcggatcgagaaggagttcgggacgaccaatgt ctggaacgtcaaatacgcccgcggcggcctgatcgacatcgagttcatcgcccagtacctgcaactgcgccatggtcacgagcggc cggacatcctgcacatcggcaccgccaaggcgctgggctgcgccgcccggacgggcgcgctggcgccggaggtggcggaggat ctggagacgacgctgcggctgtggcggcgggtgcagggctttctgcggttgaccaccgccggggtgctcgatcccaatcaggtgtcg cccagcctgctggccgggctggtccgcgccgcctttcctgctgactttcagggcgagcgtgagcctggcactgttgacttccccgaact ggaccacaaaatccgtgccgtcgccgcccgcgcccatggtcatttcaagaccctggtcgaggaaccggcgggccgtctggcccca cccgccaccacgcctccagcctga
175	atgaaccgtctgttccttatggccgcaccgatgatggcggttgctctgggcgcggtcggcatgccggccgcagcccttgcccaggatc cggcggctgccgccgctgccgcggctgcggctgcggctgccgccgctgctgccgcaccggcggctccggcgctgaatggcggcg acaccgcctggatgctcatctccaccgcgctggtgctgatgatgaccatccccggcctggcgctgttctacggcggcatggtccgcaa gatgaacgtgctgtcgacggtgatgcagagcttcgccatcacctgcctgatcagcgtcctgtggtacgtcatcggctacagcctggcctt caccggcaccggtgcctatgtcggcggtctcgaccggctgttcctcaacgggctcgacttcacgaaggccttcgtgctgggcgaggc gaccgggtcgggcgtcccgacgaccatccccgagccggtcttcatgatgttccagatgacctttgcgatcatcaccccggccctgatc accggcgccttcgccgaccgcatgaagttctcctccctgctggtcttcaccgcgctgtggtcgatcgtggtctatgcgccgatcgcccac tgggtctggtacccgtcgggcttcctgttcggcctgggcgtgctggacttcgccggcggcacggtcgtgcacatcaacgccggcgtcg ccggcctggtcgccgcgctggtgatcggcaagcgcaagggctacccgaaggaagccttcatgccgcacaacctggtgctgtcgctg atcggcgcctcgctgctgtgggtcggctggttcggcttcaacgccggttcggccctgaccgccggtccgcgtgccggcatggcgctgg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	ccgccacgcacatcgccaccgccggtgccgccatgggctggctgttcgcggagtggatcgtcaagggcaagccgtcgatcctcggc atcatctccggcgccgtcgccggcctggtcgcggtgaccccggccgccggcttcgtcgacccgacgggcgccatcgtcatcggcatc gtcgccggcgtggtctgcttctggtcggccaccagcctcaagcacatgctgggctatgacgacagcctggacgccttcggcgtgcac ggcgtcggcggcctgatcggcgccatcctgaccggcgtcttcgccaagatgtcggtgtccaacagcgaaggcggcttcgcctccgtc ctgcaggccgacccgaaggccacgctgggcctgctggaaggcaacgccgccgccgtctggatccaggtccagggcgtcctctaca ccatggtctggtgcgccatcgccaccttcgtcctgctgaagatcgtcgatgtggtcatgggcctgcgcgtcgaagaggatgtggagcg cgacggtctcgacctcgccctgcatggcgagagcatccactaa
176	atggatgcggcaaagacgggtggcgacgtcctttcgtgctgatgggcgcggtgatggtgctggcgatgcattgcggcttcgccctgct ggaggtcgggacggtccggcgcaagaatcaggtcaacgcgctggtgaagatcctgtcggacttcgccatgtcgaccatcgcctatttt ttcgtcggttatgccgtggcctacggcatcgacttcttcgccgacgcccacacgctggtcggcaagggaagcggcgggttcgcggcct atggctacgatctggtgaagttcttcttcctggcgaccttcgccgccgcggtgccggccatcgtctcgggcggcatcgccgagcgtgct aggttctggccgcaggccgccgccacgctggcgctgatcgcgctgttctatccattgctggaaggcacggtctggggcacccgcttcg gcctgcaaagctggatggccgcgaccttcggccagcctttccacgacttcgccggatctgtggtggtgcatgccttcggcggctgggtg gcgctgggtgccgtgctgaacctcggcaaccgccgcggccgctaccgtccgaacggctcgctgatcgccattccgccgtcgaacat ccccttcctggcgctgggcgcctgggtgctgtgcgtggggtggttcggcttcaacgtgatgagcgcccaggtgctggatggcgtgacg ggtctggtggcgctgaactcgctgatggcgatggtcggcggcatcgtcacctcgctggtgatcagccgcaccgatcccggcttcgtcc acaacggcgcgctggccggtctggtggcggtctgcgccgggtccgacgtgatgcacccgctgggcgcgctggtcaccggcggcat cgccgggctgctgttcgtctgggccttcaacaaatgccagatcgactggaagatcgacgacgtgctgggcgtctggccgctgcacgg tctgtgcggcctgaccggcggcctgctggccggcgtcttcgggcaggaggcactgggcggccttggcggcgtgtcgatcctcagcca gatcgtcggcacggcaagcggcgccagcttcggattcgtctcgggtctggcggtctacggcctgctgcgcgtcaccgtcggcatccg cctcgatcccgagcaggagtacaagggcgccgacttgtcgttgcaccatatcaccgcgtacccggaagaggacgcgccgaccctg taa
177	atgaccctgaatatgatgatggattcttggttctctggagcgctttatcggcatcctgactgaagaatttgcaggcttcttcccaacctggctt gcacccgtgcaggtagttgtgatgaacatcactgattcgcaggctgaatacgttaacgaattgacccgtaaactgcaaaatgcgggc attcgtgtaaaagcagacttgagaaacgagaagattggctttaaaatccgcgagcacactttacgtcgtgtcccttatatgctggtttgtg gtgacaaagaggtcgaagccggcaaagttgctgtgcgtacccgtcgcggtaaagacctgggtagcctggacgtaaatgatgttatcg agaagctgcaacaagagattcgcagccgcagtcttcaacaactggaggaataaggtattaaaggcggaaaacgagttcaaacgg cgcgtcccaatcgtattaatggcgagattcgcgccacggaagttcgcttaacaggtctggaaggcgagcagcttggtattgcgataga actcacttcacgccccgaaggggggaagctgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatga
178	accggataagagagaaaagtgtcgacgtcggtccggttgatattgaccggcgcatccgccagctcgcccagttttggtggatctgttt ggcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaataccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgc ggggaaaatgcggtgaacatgtcagctattgcgaagagtgtgccagttttgctcacgggcaaaagctgcaccagaatgggtattaat gcaccagcctggcgctttttttcgcggcacgtcccctcgctaatgcccgtctggcgcggctttgacgctgataaggcgctgaataccgat ctggatcaaggttttgtcgggttatcgtccaaaaggtgcactctttgcatggttataagtgcctgacatggtgtccgggcgaacgtcgcca ggtggcacaaattgtcagaactacgacacgactaaccgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggattcttggttct ctggagcgctttatcggcatcctgactgaagaatttgcaggcttcttcccaacctggcttgcacccgtgcaggtagttgtgatgaacatca ctgattcgcaggctgaatacgttaacgaattgacccgtaaactgcaaaatgcgggcattcgtgtaaaagcagacttgagaaacgaga agattggctttaaaatccgcgagcacactttacgtcgtgtcccttatatgctggtttgtggtgacaaagaggtcgaagccggcaaagttg ctgtgcgtacccgtcgcggtaaagacctgggtagcctggacgtaaatgatgttatcgagaagctgcaacaagagattcgcagccgc agtcttcaacaactggaggaataaggtattaaaggcggaaaacgagttcaaacggcgcgtcccaatcgtattaatggcgagattcgc gccacggaagttcgcttaacaggtctggaaggcgagcagcttggtattgcgatagaactcacttcacgccccgaaggggggaagctg cctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctggcgctt cgatttatcccagcagttcaccgcgatgcagcggataagcgtggttctcagccgggcgaccgaggttgaacagacactccagcagg tgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgactattgaagcgtt gcaggaagccgatcagcagttgatccccggcagctcgcaaattcgctaccgtccgggtgaagggctggtcgggacggtgctttcgc aggggcaatcgttagtgctggcgcgtgtggctgacgatcagcgctttcttgaccgcctgggactgtatgattacaacctgccgtttatcgc cgtgccgctgatagggccggatgcgcagacttttggcgtgctgacggcgcaaccgatggcgcgttacgaagagcggttacccgcct gcacccgctttctggaaacggtc
179	tccctgtgcgccgcgtcgccgatggtggccagccaactggcgcgctacccgatcctgctcgatgaactgctcgacccgaacacgctc tatcaaccgacggcgatgaacgcctatcgcgatgaactgcgacaatacctgttgcgcgtgccggaagaggatgaagagcagcaac tggaggcgctacggcagtttaagcaggcgcagttgttgcgcgtagcggcggcggatatcgccggtacgttacccgtcatgaaagtga gcgatcacttaacctggctggcggaagcgattatcgatgcggtggtgcagcaagcctggaaccagatggtggcgcgttacggccag ccgacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggtttcgccgtggtcggttacggcaaacttggcggctgggaattaggttacagctcc gatctggatctggtgttcctgcacgactgccccatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggccgccagttctatttgcgc ctcgcgcagcgcgtgatgcacctgttcagcacgcgcacgtcgtccggcattctttatgaagtcgatgcgcgtttgcgcccgtccggcgc

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	ggccggaatgctggtgaccactgcggaagcgttcgccgattatcaaaaaaatgaagcctggacatgggagcatcaggcgctggcg cgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatatcctgatgacctcccgcgatgcc gctaccctgcaaaccgaagtgcgggaaatgcgtgagaaaatgcgcgcccatcttggtaacaagcacaaagaccgtttcgatctgaa agccgatgaaggcggtatcaccgatattgagtttatcgctcagtatctggtgctgcgctttgcccatgagaagccgaaactgacgcgct ggtcggataatgtgcgcatcctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggatgagcaggaagcgcaggcattgacgctggcgta caccacgttgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagctgccaggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgcg cttatcaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
180	taaagcgagcgctcacttacgtgatctgttgacgcagtccgaagcgaccattacttcagccgtttcagcagatacggcggtgtggagtg cgcaatcagccctggcgaaactggtgctcaccgagtggttagtgacgcagggctggcgaaccttccttgatgaaaaagcgcaggct aagtttgccgactcctttaaacgctttgctgacgttcatctgtcacgcagcgccgccgagctgaaaaaagcctttgcccagccgctggg cgacagctatcgcgaccagttaccgcggctggcgcgtgatatcgacagcgcgttattgctggccggacattacgatcgcgcgcgcgc cgtggagtggctggaaaactggcaggggcttcagcacgctattgaaacgcgccagagagttgaaatcgaacatttccgtaataccg ccattacccaggagccgttctggttgcacagcggaaaacgttaacgaaaggatatttcgcatgtccctgtgcgccgcgtcgccgatgg tggccagccaactggcgcgctacccgatcctgctcgatgaactgctcgacccgaacacgctctatcaaccgacggcgatgaacgcc tatcgcgatgaactgcgacaatacctgttgcgcgtgccggaagaggatgaagagcagcaactggaggcgctacggcagtttaagc aggcgcagttgttgcgcgtagcggcggcggatatcgccggtacgttacccgtcatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcgg aagcgattatcgatgcggtggtgcagcaagcctggaaccagatggtggcgcgttacggccagccgacgcatctgcacgatcgcga agggcgcggtttcgccgtggtcggttacggcaaacttggcggctgggaattaggttacagctccgatctggatctggtgttcctgcacg actgccccatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggccgccagttctatttgcgcctcgcgcagcgcgtgatgcacct gttcagcacgcgcacgtcgtccggcattctttatgaagtcgatgcgcgtttgcgcccgtccggcgcggccggaatgctggtgaccactg cggaagcgttcgccgattatcaaaaaaatgaagcctggacatgggagcatcaggcgctggcgcgtgcgcgcgtggtgtacggcga tccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatatcctgatgacctcccgcgatgccgctaccctgcaaaccgaagtgcg ggaaatgcgtgagaaaatgcgcgcccatcttggtaacaagcacaaagaccgtttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcacc gatattgagtttatcgctcagtatctggtgctgcgctttgcccatgagaagccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcatcctcg aagggctggcgcaaaacggcatcatggatgagcaggaagcgcaggcattgacgctggcgtacaccacgttgcgtgatgagctgc accacctggcgctgcaagagctgccaggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttatcaaaaccagctgggacaa gtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaagtgtggtatcatcgcgcgcaaattttgtatctctcaggagacaggaatgaaagttac gctgccagagttcaatcaagccggtgtcatggtggtgggtgatgtgatgctggatcgctactggtacggcccaaccagccgcatttctc cggaagcgccagttccggttgttaaagtcgatactattgaagagcgaccgggcggtgcggcaaacgtggcgatgaacattgcctcg ctgggcgcaacggcgcgtctggttggcctgactggcattgatgatgcggcgcgcgcgctgagcaaagcgctggcggatgttaatgtt aaatgtgacttcgtttctgttccgactcaccccaccatcactaagctgcgcgtgctgtcgcgtaaccagcaactgattcgc
181	atgaccctgaatatgatgatggatgccagccgttctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgccctcgcggcgct ttttttatattctcgactccatttaaaataaaaaatccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctc gctgttttaacacgcgttttttaaccttttattgaaagtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatatt ctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactgg tactgggcgcaactcacttcacgccccgaaggggggaagctgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaa aatga
182	accggataagagagaaaagtgtcgacgtcggtccggttgatattgaccggcgcatccgccagctcgcccagtttttggtggatctgttt ggcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaataccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgc ggggaaaatgcggtgaacatgtcagctattgcgaagagtgtgccagttttgctcacgggcaaaagctgcaccagaatgggtattaat gcaccagcctggcgctttttttcgcggcacgtcccctcgctaatgcccgtctggcgcggctttgacgctgataaggcgctgaataccgat ctggatcaaggttttgtcgggttatcgtccaaaaggtgcactctttgcatggttataagtgcctgacatggtgtccgggcgaacgtcgcca ggtggcacaaattgtcagaactacgacacgactaaccgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccagcc gttctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgccctcgcggcgctttttttatattctcgactccatttaaaataaaaaa tccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctcgctgttttaacacgcgttttttaacctttattgaa agtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatattctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaa cgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactggtactgggcgcaactcacttcacgccccgaa gggggaagctgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaata ccgtctggcgcttcgatttatcccagcagttcaccgcgatgcagcggataagcgtggttctcagccgggcgaccgaggttgaacaga cactccagcaggtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttga ctattgaagcgttgcaggaagccgatcagcagttgatccccggcagctcgcaaattcgctaccgtccgggtgaagggctggtcggga cggtgctttcgcaggggcaatcgttagtgctggcgcgtgtggctgacgatcagcgctttcttgaccgcctgggactgtatgattacaacct gccgtttatcgccgtgccgctgatagggccggatgcgcagacttttggcgtgctgacggcgcaaccgatggcgcgttacgaagagcg gttacccgcctgcacccgctttctggaaacggtc
183	tccctgtgcgccgcgtcgccgatggtggccagccaactggcgcgctacccgatcctgctcgatgaactgctcgacccgaacacgctc

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	tatcaaccgacggcgatgaacgcctatcgcgatgaactgcgacaatacctgttgcgcgtgccggaagaggatgaagagcagcaac tggaggcgctacggcagtttaagcaggcgcagttgttgcgcgtagcggcggcggatatcgccggtacgttacccgtcatgaaagtga gcgatcacttaacctggctggcggaagcgattatcgatgcggtggtgcagcaagcctggaaccagatggtggcgcgttacggccag ccgacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggtttcgccgtggtcggttacggcaaacttggcggctgggaattaggttacagctcc gatctggatctggtgttcctgcacgactgccccatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggccgccagttctatttgcgc ctcgcgcagcgcgtgatgcacctgttcagcacgcgcacgtcgtccggcattctttatgaagtcgatgcgcgtttgcgcccgtccggcgc ggccggaatgctggtgaccactgcggaagcgttcgccgattatcaaaaaaatgaagcctggacatgggagcatcaggcgctggcg cgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatatcctgatgacctcccgcgatgcc gctaccctgcaaaccgaagtgcgggaaatgcgtgagaaaatgcgcgcccatcttggtaacaagcacaaagaccgtttcgatctgaa agccgatgaaggcggtatcaccgatattgagtttatcgctcagtatctggtgctgcgctttgcccatgagaagccgaaactgacgcgct ggtcggataatgtgcgcatcctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggatgagcaggaagcgcaggcattgacgctggcgta caccacgttgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagctgccaggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgcg cttatcaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
184	taaagcgagcgctcacttacgtgatctgttgacgcagtccgaagcgaccattacttcagccgtttcagcagatacggcggtgtggagtg cgcaatcagccctggcgaaactggtgctcaccgagtggttagtgacgcagggctggcgaaccttccttgatgaaaaagcgcaggct aagtttgccgactcctttaaacgctttgctgacgttcatctgtcacgcagcgccgccgagctgaaaaaagcctttgcccagccgctggg cgacagctatcgcgaccagttaccgcggctggcgcgtgatatcgacagcgcgttattgctggccggacattacgatcgcgcgcgcgc cgtggagtggctggaaaactggcaggggcttcagcacgctattgaaacgcgccagagagttgaaatcgaacatttccgtaataccg ccattacccaggagccgttctggttgcacagcggaaaacgttaacgaaaggatatttcgcatgtccctgtgcgccgcgtcgccgatgg tggccagccaactggcgcgctacccgatcctgctcgatgaactgctcgacccgaacacgctctatcaaccgacggcgatgaacgcc tatcgcgatgaactgcgacaatacctgttgcgcgtgccggaagaggatgaagagcagcaactggaggcgctacggcagtttaagc aggcgcagttgttgcgcgtagcggcggcggatatcgccggtacgttacccgtcatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcgg aagcgattatcgatgcggtggtgcagcaagcctggaaccagatggtggcgcgttacggccagccgacgcatctgcacgatcgcga agggcgcggtttcgccgtggtcggttacggcaaacttggcggctgggaattaggttacagctccgatctggatctggtgttcctgcacg actgccccatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggccgccagttctatttgcgcctcgcgcagcgcgtgatgcacct gttcagcacgcgcacgtcgtccggcattctttatgaagtcgatgcgcgtttgcgcccgtccggcgcggccggaatgctggtgaccactg cggaagcgttcgccgattatcaaaaaaatgaagcctggacatgggagcatcaggcgctggcgcgtgcgcgcgtggtgtacggcga tccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatatcctgatgacctcccgcgatgccgctaccctgcaaaccgaagtgcg ggaaatgcgtgagaaaatgcgcgcccatcttggtaacaagcacaaagaccgtttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcacc gatattgagtttatcgctcagtatctggtgctgcgctttgcccatgagaagccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcatcctcg aagggctggcgcaaaacggcatcatggatgagcaggaagcgcaggcattgacgctggcgtacaccacgttgcgtgatgagctgc accacctggcgctgcaagagctgccaggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttatcaaaaccagctgggacaa gtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaagtgtggtatcatcgcgcgcaaattttgtatctctcaggagacaggaatgaaagttac gctgccagagttcaatcaagccggtgtcatggtggtgggtgatgtgatgctggatcgctactggtacggcccaaccagccgcatttctc cggaagcgccagttccggttgttaaagtcgatactattgaagagcgaccgggcggtgcggcaaacgtggcgatgaacattgcctcg ctgggcgcaacggcgcgtctggttggcctgactggcattgatgatgcggcgcgcgcgctgagcaaagcgctggcggatgttaatgtt aaatgtgacttcgtttctgttccgactcaccccaccatcactaagctgcgcgtgctgtcgcgtaaccagcaactgattcgc
185	atgaccctgaatatgatgatggatgccagccgttctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgccctcgcggcgct ttttttatattctcgactccatttaaaataaaaaatccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctc gctgttttaacacgcgttttttaacctttattgaaagtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatatt ctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactgg tactgggcgcaactcacttcacgccccgaaggggggaagctgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaa aatga
186	accggataagagagaaaagtgtcgacgtcggtccggttgatattgaccggcgcatccgccagctcgcccagtttttggtggatctgttt ggcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaataccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgc ggggaaaatgcggtgaacatgtcagctattgcgaagagtgtgccagttttgctcacgggcaaaagctgcaccagaatgggtattaat gcaccagcctggcgctttttttcgcggcacgtcccctcgctaatgcccgtctggcgcggctttgacgctgataaggcgctgaataccgat ctggatcaaggttttgtcgggttatcgtccaaaaggtgcactctttgcatggttataagtgcctgacatggtgtccgggcgaacgtcgcca ggtggcacaaattgtcagaactacgacacgactaaccgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccagcc gttctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgccctcgcggcgcttttttatattctcgactccatttaaaataaaaaa tccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctcgctgttttaacacgcgttttttaacctttattgaa agtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatattctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaa cgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactggtactgggcgcaactcacttcacgccccgaa gggggaagctgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaata ccgtctggcgcttcgatttatcccagcagttcaccgcgatgcagcggataagcgtggttctcagccgggcgaccgaggttgaacaga

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	cactccagcaggtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttga ctattgaagcgttgcaggaagccgatcagcagttgatccccggcagctcgcaaattcgctaccgtccgggtgaagggctggtcggga cggtgctttcgcaggggcaatcgttagtgctggcgcgtgtggctgacgatcagcgctttcttgaccgcctgggactgtatgattacaacct gccgtttatcgccgtgccgctgatagggccggatgcgcagacttttggcgtgctgacggcgcaaccgatggcgcgttacgaagagcg gttacccgcctgcacccgctttctggaaacggtc
187	tccctgtgcgccgcgtcgccgatggtggccagccaactggcgcgctacccgatcctgctcgatgaactgctcgacccgaacacgctc tatcaaccgacggcgatgaacgcctatcgcgatgaactgcgacaatacctgttgcgcgtgccggaagaggatgaagagcagcaac tggaggcgctacggcagtttaagcaggcgcagttgttgcgcgtagcggcggcggatatcgccggtacgttacccgtcatgaaagtga gcgatcacttaacctggctggcggaagcgattatcgatgcggtggtgcagcaagcctggaaccagatggtggcgcgttacggccag ccgacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggtttcgccgtggtcggttacggcaaacttggcggctgggaattaggttacagctcc gatctggatctggtgttcctgcacgactgccccatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggccgccagttctatttgcgc ctcgcgcagcgcgtgatgcacctgttcagcacgcgcacgtcgtccggcattctttatgaagtcgatgcgcgtttgcgcccgtccggcgc ggccggaatgctggtgaccactgcggaagcgttcgccgattatcaaaaaaatgaagcctggacatgggagcatcaggcgctggcg cgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatatcctgatgacctcccgcgatgcc gctaccctgcaaaccgaagtgcgggaaatgcgtgagaaaatgcgcgcccatcttggtaacaagcacaaagaccgtttcgatctgaa agccgatgaaggcggtatcaccgatattgagtttatcgctcagtatctggtgctgcgctttgcccatgagaagccgaaactgacgcgct ggtcggataatgtgcgcatcctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggatgagcaggaagcgcaggcattgacgctggcgta caccacgttgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagctgccaggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgcg cttatcaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
188	taaagcgagcgctcacttacgtgatctgttgacgcagtccgaagcgaccattacttcagccgtttcagcagatacggcggtgtggagtg cgcaatcagccctggcgaaactggtgctcaccgagtggttagtgacgcagggctggcgaaccttccttgatgaaaaagcgcaggct aagtttgccgactcctttaaacgctttgctgacgttcatctgtcacgcagcgccgccgagctgaaaaaagcctttgcccagccgctggg cgacagctatcgcgaccagttaccgcggctggcgcgtgatatcgacagcgcgttattgctggccggacattacgatcgcgcgcgcgc cgtggagtggctggaaaactggcaggggcttcagcacgctattgaaacgcgccagagagttgaaatcgaacatttccgtaataccg ccattacccaggagccgttctggttgcacagcggaaaacgttaacgaaaggatatttcgcatgtccctgtgcgccgcgtcgccgatgg tggccagccaactggcgcgctacccgatcctgctcgatgaactgctcgacccgaacacgctctatcaaccgacggcgatgaacgcc tatcgcgatgaactgcgacaatacctgttgcgcgtgccggaagaggatgaagagcagcaactggaggcgctacggcagtttaagc aggcgcagttgttgcgcgtagcggcggcggatatcgccggtacgttacccgtcatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcgg aagcgattatcgatgcggtggtgcagcaagcctggaaccagatggtggcgcgttacggccagccgacgcatctgcacgatcgcga agggcgcggtttcgccgtggtcggttacggcaaacttggcggctgggaattaggttacagctccgatctggatctggtgttcctgcacg actgccccatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggccgccagttctatttgcgcctcgcgcagcgcgtgatgcacct gttcagcacgcgcacgtcgtccggcattctttatgaagtcgatgcgcgtttgcgcccgtccggcgcggccggaatgctggtgaccactg cggaagcgttcgccgattatcaaaaaaatgaagcctggacatgggagcatcaggcgctggcgcgtgcgcgcgtggtgtacggcga tccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatatcctgatgacctcccgcgatgccgctaccctgcaaaccgaagtgcg ggaaatgcgtgagaaaatgcgcgcccatcttggtaacaagcacaaagaccgtttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcacc gatattgagtttatcgctcagtatctggtgctgcgctttgcccatgagaagccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcatcctcg aagggctggcgcaaaacggcatcatggatgagcaggaagcgcaggcattgacgctggcgtacaccacgttgcgtgatgagctgc accacctggcgctgcaagagctgccaggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttatcaaaaccagctgggacaa gtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaagtgtggtatcatcgcgcgcaaattttgtatctctcaggagacaggaatgaaagttac gctgccagagttcaatcaagccggtgtcatggtggtgggtgatgtgatgctggatcgctactggtacggcccaaccagccgcatttctc cggaagcgccagttccggttgttaaagtcgatactattgaagagcgaccgggcggtgcggcaaacgtggcgatgaacattgcctcg ctgggcgcaacggcgcgtctggttggcctgactggcattgatgatgcggcgcgcgcgctgagcaaagcgctggcggatgttaatgtt aaatgtgacttcgtttctgttccgactcaccccaccatcactaagctgcgcgtgctgtcgcgtaaccagcaactgattcgc
189	atgaccctgaatatgatgatggatgccagccgcgtcaggttgaacgtaaaaaagtcggtctgcgcaaagcacgtcgtcgtccgcagt tctccaaacgttaattggtttctgcttcggcagaacgattggcgaaaaaacccggtgcgaaccgggttttttttatggataaagatcgtgtta tccacagcaatccattgattatctcttctttttcagcatttccagaatcccctcaccacaaagcccgcaaaatctggtaaactatcatccaa ttttctgcccaaatggctgggattgttcatttttgtttgccttacaacgagagtgacagtacgcgcgggtagttaactcaacatctgaccgg tcgataactcacttcacgccccgaaggggggaagctgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatga
190	accggataagagagaaaagtgtcgacgtcggtccggttgatattgaccggcgcatccgccagctcgcccagtttttggtggatctgttt ggcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaataccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgc ggggaaaatgcggtgaacatgtcagctattgcgaagagtgtgccagttttgctcacgggcaaaagctgcaccagaatgggtattaat gcaccagcctggcgctttttttcgcggcacgtcccctcgctaatgcccgtctggcgcggctttgacgctgataaggcgctgaataccgat ctggatcaaggttttgtcgggttatcgtccaaaaggtgcactctttgcatggttataagtgcctgacatggtgtccgggcgaacgtcgcca ggtggcacaaattgtcagaactacgacacgactaaccgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccagcc gcgtcaggttgaacgtaaaaaagtcggtctgcgcaaagcacgtcgtcgtccgcagttctccaaacgttaattggtttctgcttcggcaga

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	acgattggcgaaaaaacccggtgcgaaccgggttttttatggataaagatcgtgttatccacagcaatccattgattatctcttcttttca gcatttccagaatcccctcaccacaaagcccgcaaaatctggtaaactatcatccaattttctgcccaaatggctgggattgttcatttttt gtttgccttacaacgagagtgacagtacgcgcgggtagttaactcaacatctgaccggtcgataactcacttcacgccccgaagggg gaagctgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtct ggcgcttcgatttatcccagcagttcaccgcgatgcagcggataagcgtggttctcagccgggcgaccgaggttgaacagacactcc agcaggtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgactattg aagcgttgcaggaagccgatcagcagttgatccccggcagctcgcaaattcgctaccgtccgggtgaagggctggtcgggacggtg ctttcgcaggggcaatcgttagtgctggcgcgtgtggctgacgatcagcgctttcttgaccgcctgggactgtatgattacaacctgccgt ttatcgccgtgccgctgatagggccggatgcgcagacttttggcgtgctgacggcgcaaccgatggcgcgttacgaagagcggttac ccgcctgcacccgctttctggaaacggt
191	atggcgctgaagcacctgatcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatga gctgctggatcccaacaccctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccgg aagaggatgaagagcagcagctggaggcgttgcgccagtttaagcaggcgcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctg gtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatggggg cagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgcggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggc ggctgggagctgggctacagctccgatctcgatctggtgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcgggа gattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaag tggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcct ggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgc gatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctgcagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggc aacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatg ccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggag gaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctggccctgcaggagcagccgggacacgtgg cgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagtggctgatggcttaa
192	cgtaaggcgaccacccagctccgcgcgttgctgaacgacgctgaagccgttctgctggccgcggacaccgccgacgaggcgttatt ccgcaccgaggtcgtcggcgccaaactggccctgactgaatggctggtccagcgcggctggcgtccgttcctcaacgaggcagga gagaaaaaaatagccggatcgttcaaacggtttgccgatattaacctctcgcgggtggcggccgagctgcgcagcgccgtgcagca tctggcggttgaagatgccgccgaccagttgccgaagctgtcccgcgacatcgacagcgtccagctgctggcgggcgcctatggcg acgccgtcgcgccgtggctggagaactggcaggagcttcaccgtgcaatagcacatgacgatcgcagcgtctttgaatatttccgtcg ccaggcgctggctgccgagccgttctggctgcatagtggaaaacgataatttcaggccagggagcccttatggcgctgaagcacctg atcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatgagctgctggatcccaacac cctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccggaagaggatgaagagcag cagctggaggcgttgcgccagtttaagcaggcgcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctggtaccctgccggtgatgaa ggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatgggggcagatggtcgctcgctacg gccagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgcggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggcggctgggagctgggctac agctccgatctcgatctggtgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcgggagattgacggccgtcagttct acctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaagtggacgcccggctgcgtcc ttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcctggacgtgggaacatcagg cgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgcgatatcctgaccaccccgc gggaggggatgaccctgcagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggcaacaaacatcccgatcgttt tgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatgccagtgacaagccgaagct gacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggaggaggcgcgcgccttaacgc atgcgtacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctggccctgcaggagcagccgggacacgtggcgccagaggccttcagccg ggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagtggctgatggcttaactataaaatcgggtgtgctattatcgcgcgcaaagtttg cgtctcgcaggagagagtcatgaaagtaacgctgccggagtttgaacgtgcaggagtgttggtggtgggtgatgtgatgctggaccg ctactggtacggccccaccagtcgtatttccccggaagccccggtgccggtggtgaaggtggaaaatatcgaagaacgtcctggcg gcgcggcaaacgtagcgatgaacatcgcctccctgggggcaacgtcgcgcctggtgggattgaccgggattgatgacgctgcccg cgcgctgagccaggcgctggccaatgtgaatgtgaagtgcgacttcgtctccgtcccgactcacccgaccatcaccaagctgcgggt gctgtcgcgcaatcagcagctgatccgcctcgactttgaagagggcttctccggcgtggatccgcagccgatgcatgagcgcattcag caggcgctgggagccattggcgcactgg
193	atgaccctgaatatgatgctagaagcgtcaggtaccggtcatgattcaccgtgcgattctcggttccctggagcgcttcattggcatcctg accgaagagttcgctggcttcttcccaacctggattgcaccagtgcaggtagtggtcatgaatattaccgattctcaggctgaatacgtta acgaattgacgcgtaaactacaaaatgcgggcattcgtgtaaaagcagacttgagaaatgagaagattggctttaaaatccgcgag cacactttacgtcgtgtcccgtatatgttggtctgtggcgacaaagaagtcgaagccggcaaagtggccgtgcgcacccgtcgcggg aaagacctcggcagcatggacgtaagtgaagtgattgagaagctgcaacaagagattcgcagccgcagtcttcaacaactggagg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	aataaggtattaaaggcggaaaacgagttcaaacggcacgtccgaatcgtatcaatggcgagattcgcgccctggaagttcgcgcc attgagctggcttcccgaccgcagggcggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctgaccggaggtgaagcatga
194	ggccgtcgcccagcgtcggcgtccccaacagcagggccgggtaggccagcaggtccgccagcgtggcgcggttaatattgaccg gggcggcggcggcctcccccagctgcttgtggatcattttcgcgatcttgcgggttttaccggtatcggtaccaaagaaaatgccaatgt tcgccatagtacgctcctgtcggaatggtgttgaaaaaaggaatgacgacagaggtattgcgaaggctgtgccaggttgccctgcac cgcgacggcccatccctgccccatcaggatcgcttcgcatcacgatgccgcgcgccaaaggcgcacccggcggggcgaaaggta aaaatccgtgaattttccccctgtcggatcaatgtttcgcgtggtcgttccgataagggcgcacactttgcatggttatccgggttcggctta ccccgccgcgttttgcgcacggtgtcggacaatttgtcataactgcgacacaggagtttgcgatgaccctgaatatgatgctagaagcg tcaggtaccggtcatgattcaccgtgcgattctcggttccctggagcgcttcattggcatcctgaccgaagagttcgctggcttcttcccaa cctggattgcaccagtgcaggtagtggtcatgaatattaccgattctcaggctgaatacgttaacgaattgacgcgtaaactacaaaat gcgggcattcgtgtaaaagcagacttgagaaatgagaagattggctttaaaatccgcgagcacactttacgtcgtgtcccgtatatgttg gtctgtggcgacaaagaagtcgaagccggcaaagtggccgtgcgcacccgtcgcgggaaagacctcggcagcatggacgtaagt gaagtgattgagaagctgcaacaagagattcgcagccgcagtcttcaacaactggaggaataaggtattaaaggcggaaaacga gttcaaacggcacgtccgaatcgtatcaatggcgagattcgcgccctggaagttcgcgccattgagctggcttcccgaccgcagggc ggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctgaccggaggtgaagcatgatccctgaatccgacccggacaccaccgt cagacgcttcgacctctctcagcagttcaccgccatgcagcggataagcgtggtgctgagccgggccaccgaggccagcaaaacg ctgcaggaggtgctcagcgtattacacaacgatgcctttatgcagcacgggatgatctgcctgtacgacagcgagcaggagatcctc agtatcgaagcgctgcagcaaaccggccagcagcccctccccggcagcacgcagatccgctatcgccccggcgagggactggtg gggaccgtgctggcccaggggcagtcgctggtgctgccccgggtcgccgacgatcagcgttttctcgaccgcctgagcctctacgatt acgatctgccgtttatcgccgtaccgttgatggggcccaacgcccggccaataggggtgctggcggcccagccgatggcgcgccag gaagagcggctgccggcctgcacccgttttctcgaaaccgtc
195	atggcgctgaagcacctgatcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatga gctgctggatcccaacaccctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccgg aagaggatgaagagcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctggtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaac ctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatgggggcagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctg cacgatcgccagggtcgcggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggcggctgggagctgggctacagctccgatctcgatctgg tgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcgggagattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagc ggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaagtggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggat gctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgc gtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgcgatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctg cagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggcaacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgc cggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatgccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgaca acgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggaggaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttg cgtgatgcgctccatcacctggcccctgcaggagcagccgggacacgtggcgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtc agcgccagctggcagaagtggctgatggcttaa
196	cgtaaggcgaccacccagctccgcgcgttgctgaacgacgctgaagccgttctgctggccgcggacaccgccgacgaggcgttatt ccgcaccgaggtcgtcggcgccaaactggccctgactgaatggctggtccagcgcggctggcgtccgttcctcaacgaggcagga gagaaaaaaatagccggatcgttcaaacggtttgccgatattaacctctcgcgggtggcggccgagctgcgcagcgccgtgcagca tctggcggttgaagatgccgccgaccagttgccgaagctgtcccgcgacatcgacagcgtccagctgctggcgggcgcctatggcg acgccgtcgcgccgtggctggagaactggcaggagcttcaccgtgcaatagcacatgacgatcgcagcgtctttgaatatttccgtcg ccaggcgctggctgccgagccgttctggctgcatagtggaaaacgataatttcaggccagggagcccttatggcgctgaagcacctg atcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatgagctgctggatcccaacac cctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccggaagaggatgaagagcag cagctgcatatcgcggcggcggatatcgctggtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatc ctcgacgcggtggtgcagcaggcatgggggcagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgc ggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggcggctgggagctgggctacagctccgatctcgatctggtgttcctccatgactgcccg gcggaggtgatgaccgacggcgagcgggagattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcag cacccgcacctcgtccggtattctctacgaagtggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccga cgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccgg cgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgcgatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctgcagaccgaggttcgcgag atgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggcaacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatatt gaatttattactcagtatctggtcctacgctatgccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgc tggcgcagaacgacatcatggacgaggaggaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctg gccctgcaggagcagccgggacacgtggcgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagt ggctgatggcttaactataaaatcgggtgtgctattatcgcgcgcaaagtttgcgtctcgcaggagagagtcatgaaagtaacgctgcc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	ggagtttgaacgtgcaggagtgttggtggtgggtgatgtgatgctggaccgctactggtacggccccaccagtcgtatttccccggaag ccccggtgccggtggtgaaggtggaaaatatcgaagaacgtcctggcggcgcggcaaacgtagcgatgaacatcgcctccctggg ggcaacgtcgcgcctggtgggattgaccgggattgatgacgctgcccgcgcgctgagccaggcgctggccaatgtgaatgtgaagt gcgacttcgtctccgtcccgactcacccgaccatcaccaagctgcgggtgctgtcgcgcaatcagcagctgatccgcctcgactttga agagggcttctccggcgtggatccgcagccgatgcatgagcgcattcagcaggcgctgggagccattggcgcactgg
197	atgaccctgaatatgatgctcgacgccgtcctcgcagtaccattgcaaccgactttacagcaagaagtgattctggcacgcatggaac aaattcttgccagtcgggctttatccgatgacgaacgcgcacagcttttatatgagcgcggagtgttgtatgatagtctcggtctgagggc attagcgcgaaatgatttttcacaagcgctggcaatccgacccgatatgcctgaagtattcaattacttaggcatttacttaacgcaggc aggcaattttgatgctgcctatgaagcgtttgattctgtacttgagcttgatcgccattgagctggcttcccgaccgcagggcggcacctg cctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctgaccggaggtgaagcatga
198	cccaacagcagggccgggtaggccagcaggtccgccagcgtggcgcggttaatattgaccggggcggcggcggcctcccccag ctgcttgtggatcattttcgcgatcttgcgggttttaccggtatcggtaccaaagaaaatgccaatgttcgccatagtacgctcctgtcgga atggtgttgaaaaaaggaatgacgacagaggtattgcgaaggctgtgccaggttgccctgcaccgcgacggcccatccctgcccca tcaggatcgcttcgcatcacgatgccgcgcgccaaaggcgcacccggcggggcgaaaggtaaaaatccgtgaattttccccctgtc ggatcaatgtttcgcgtggtcgttccgataagggcgcacactttgcatggttatccgggttcggcttaccccgccgcgttttgcgcacggt gtcggacaatttgtcataactgcgacacaggagtttgcgatgaccctgaatatgatgctcgacgccgtcctcgcagtaccattgcaacc gactttacagcaagaagtgattctggcacgcatggaacaaattcttgccagtcgggctttatccgatgacgaacgcgcacagcttttat atgagcgcggagtgttgtatgatagtctcggtctgagggcattagcgcgaaatgatttttcacaagcgctggcaatccgacccgatatg cctgaagtattcaattacttaggcatttacttaacgcaggcaggcaattttgatgctgcctatgaagcgtttgattctgtacttgagcttgatc gccattgagctggcttcccgaccgcagggcggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctgaccggaggtgaagcat gatccctgaatccgacccggacaccaccgtcagacgcttcgacctctctcagcagttcaccgccatgcagcggataagcgtggtgct gagccgggccaccgaggccagcaaaacgctgcaggaggtgctcagcgtattacacaacgatgcctttatgcagcacgggatgatc tgcctgtacgacagcgagcaggagatcctcagtatcgaagcgctgcagcaaaccggccagcagcccctccccggcagcacgca gatccgctatcgccccggcgagggactggtggggaccgtgctggcccaggggcagtcgctggtgctgccccgggtcgccgacgat cagcgttttctcgaccgcctgagcctctacgattacgatctgccgtttatcgccgtaccgttgatggggcccaacgcccggccaatagg ggtgctggcggcccagccgatggcgcgccaggaagagcggctgccggcctgcacccgttttctcgaaaccgtc
199	atggcgctgaagcacctgatcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatga gctgctggatcccaacaccctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccgg aagaggatgaagagcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctggtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaac ctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatgggggcagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctg cacgatcgccagggtcgcggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggcggctgggagctgggctacagctccgatctcgatctgg tgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcgggagattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagc ggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaagtggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggat gctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgc gtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgcgatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctg cagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggcaacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgc cggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatgccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgaca acgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggaggaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttg cgtgatgcgctccatcacctggccctgcaggagcagccgggacacgtggcgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtc agcgccagctggcagaagtggctgatggcttaa
200	cgtaaggcgaccacccagctccgcgcgttgctgaacgacgctgaagccgttctgctggccgcggacaccgccgacgaggcgttatt ccgcaccgaggtcgtcggcgccaaactggccctgactgaatggctggtccagcgcggctggcgtccgttcctcaacgaggcagga gagaaaaaaatagccggatcgttcaaacggtttgccgatattaacctctcgcgggtggcggccgagctgcgcagcgccgtgcagca tctggcggttgaagatgccgccgaccagttgccgaagctgtcccgcgacatcgacagcgtccagctgctggcgggcgcctatggcg acgccgtcgcgccgtggctggagaactggcaggagcttcaccgtgcaatagcacatgacgatcgcagcgtctttgaatatttccgtcg ccaggcgctggctgccgagccgttctggctgcatagtggaaaacgataatttcaggccagggagcccttatggcgctgaagcacctg atcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatgagctgctggatcccaacac cctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccggaagaggatgaagagcag cagctgcatatcgcggcggcggatatcgctggtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatc ctcgacgcggtggtgcagcaggcatgggggcagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgc ggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggcggctgggagctgggctacagctccgatctgatctggtgttcctccatgactgcccg gcggaggtgatgaccgacggcgagcgggagattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcag cacccgcacctcgtccggtattctctacgaagtggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccga cgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccgg cgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgcgatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctgcagaccgaggttcgcgag

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	atgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggcaacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatatt gaatttattactcagtatctggtcctacgctatgccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgc tggcgcagaacgacatcatggacgaggaggaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctg gccctgcaggagcagccgggacacgtggcgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagt ggctgatggcttaactataaaatcgggtgtgctattatcgcgcgcaaagtttgcgtctcgcaggagagagtcatgaaagtaacgctgcc ggagtttgaacgtgcaggagtgttggtggtgggtgatgtgatgctggaccgctactggtacggccccaccagtcgtatttccccggaag ccccggtgccggtggtgaaggtggaaaatatcgaagaacgtcctggcggcgcggcaaacgtagcgatgaacatcgcctccctggg ggcaacgtcgcgcctggtgggattgaccgggattgatgacgctgcccgcgcgctgagccaggcgctggccaatgtgaatgtgaagt gcgacttcgtctccgtcccgactcacccgaccatcaccaagctgcgggtgctgtcgcgcaatcagcagctgatccgcctcgactttga agagggcttctccggcgtggatccgcagccgatgcatgagcgcattcagcaggcgctgggagccattggcgcactgg
201	atgaccctgaatatgatgctcgagctaaagttctcggctaatcgctgataacatttgacgcaatgcgcaataaaagggcatcatttgatg ccctttttgcacgctttcataccagaacctggctcatcagtgatttttttgtcataatcattgctgagacaggctctgaagagggcgtttatac accaaaccattcgagcggtagcgcgacggcaagtcagcgttctcctttgcaatagcagggaagaggcgccagaaccgccagcgtt gaagcagtttgaacgcgttcagtgtataatccgaaacttaatttcggtttggagccattgagctggcttcccgaccgcagggcggcacct gcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctgaccggaggtgaagcatga
202	ggccgtcgcccagcgtcggcgtccccaacagcagggccgggtaggccagcaggtccgccagcgtggcgcggttaatattgaccg gggcggcggcggcctcccccagctgcttgtggatcattttcgcgatcttgcgggttttaccggtatcggtaccaaagaaaatgccaatgt tcgccatagtacgctcctgtcggaatggtgttgaaaaaaggaatgacgacagaggtattgcgaaggctgtgccaggttgccctgcac cgcgacggcccatccctgccccatcaggatcgcttcgcatcacgatgccgcgcgccaaaggcgcacccggcggggcgaaaggta aaaatccgtgaattttccccctgtcggatcaatgtttcgcgtggtcgttccgataagggcgcacactttgcatggttatccgggttcggctta ccccgccgcgttttgcgcacggtgtcggacaatttgtcataactgcgacacaggagtttgcgatgaccctgaatatgatgctcgagcta aagttctcggctaatcgctgataacatttgacgcaatgcgcaataaaagggcatcatttgatgccctttttgcacgctttcataccagaac ctggctcatcagtgatttttttgtcataatcattgctgagacaggctctgaagagggcgtttatacaccaaaccattcgagcggtagcgc gacggcaagtcagcgttctcctttgcaatagcagggaagaggcgccagaaccgccagcgttgaagcagtttgaacgcgttcagtgt ataatccgaaacttaatttcggtttggagccattgagctggcttcccgaccgcagggcggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgttt aacaccctgaccggaggtgaagcatgatccctgaatccgacccggacaccaccgtcagacgcttcgacctctctcagcagttcacc gccatgcagcggataagcgtggtgctgagccgggccaccgaggccagcaaaacgctgcaggaggtgctcagcgtattacacaac gatgcctttatgcagcacgggatgatctgcctgtacgacagcgagcaggagatcctcagtatcgaagcgctgcagcaaaccggcca gcagcccctccccggcagcacgcagatccgctatcgccccggcgagggactggtggggaccgtgctggcccaggggcagtcgct ggtgctgccccgggtcgccgacgatcagcgttttctcgaccgcctgagcctctacgattacgatctgccgtttatcgccgtaccgttgatg ggcccaacgcccggccaataggggtgctggcggcccagccgatggcgcgccaggaagagcggctgccggcctgcacccgtttt ctcgaaaccgtc
203	atgaccctgaatatgatgctcgagcccgctgaccgaccagaacttccaccttggactcggctataccttggcgtgacggcgcgcgat aactgggactacatccccattccggtgatcttaccattggcgtcaataggttacggtccggcgactttccagatgacctatattcccggca cctacaataacggtaacgtttacttcgcctgggctcgtatacagttttaattcgctaagtcttagcaataaatgagataagcggtgtgtcttg tggaaaaacaaggactaaagcgttacccactaaaaaagatagcgacttttatcacttttagcaaagttgcactggacaaaaggtacc acaattggtgtactgatactcgacacagcattagtgtcgatttttcatataaaggtaattttggccattgagctggcttcccgaccgcaggg cggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctgaccggaggtgaagcatga
204	ggccgtcgcccagcgtcggcgtccccaacagcagggccgggtaggccagcaggtccgccagcgtggcgcggttaatattgaccg gggcggcggcggcctcccccagctgcttgtggatcattttcgcgatcttgcgggttttaccggtatcggtaccaaagaaaatgccaatgt tcgccatagtacgctcctgtcggaatggtgttgaaaaaaggaatgacgacagaggtattgcgaaggctgtgccaggttgccctgcac cgcgacggcccatccctgccccatcaggatcgcttcgcatcacgatgccgcgcgccaaaggcgcacccggcggggcgaaaggta aaaatccgtgaattttccccctgtcggatcaatgtttcgcgtggtcgttccgataagggcgcacactttgcatggttatccgggttcggctta ccccgccgcgttttgcgcacggtgtcggacaatttgtcataactgcgacacaggagtttgcgatgaccctgaatatgatgctcgagccc gctgaccgaccagaacttccaccttggactcggctataccttggcgtgacggcgcgcgataactgggactacatccccattccggtg atcttaccattggcgtcaataggttacggtccggcgactttccagatgacctatattcccggcacctacaataacggtaacgtttacttcg cctgggctcgtatacagttttaattcgctaagtcttagcaataaatgagataagcggtgtgtcttgtggaaaaacaaggactaaagcgtt acccactaaaaaagatagcgacttttatcacttttagcaaagttgcactggacaaaaggtaccacaattggtgtactgatactcgaca cagcattagtgtcgatttttcatataaaggtaattttggccattgagctggcttcccgaccgcagggcggcacctgcctgaccctgcgtttc ccgctgtttaacaccctgaccggaggtgaagcatgatccctgaatccgacccggacaccaccgtcagacgcttcgacctctctcagc agttcaccgccatgcagcggataagcgtggtgctgagccgggccaccgaggccagcaaaacgctgcaggaggtgctcagcgtatt acacaacgatgcctttatgcagcacgggatgatctgcctgtacgacagcgagcaggagatcctcagtatcgaagcgctgcagcaaa ccggccagcagcccctccccggcagcacgcagatccgctatcgccccggcgagggactggtggggaccgtgctggcccagggg cagtcgctggtgctgccccgggtcgccgacgatcagcgttttctcgaccgcctgagcctctacgattacgatctgccgtttatcgccgtac cgttgatggggcccaacgcccggccaatagggggtgctggcggcccagccgatggcgcgccaggaagagcggctgccggcctgc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	acccgttttctcgaaaccgtc
205	atggcgctgaagcacctgatcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatga gctgctggatcccaacaccctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccgg aagaggatgaagagcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctggtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaac ctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatgggggcagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctg cacgatcgccagggtcgcggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggcggctgggagctgggctacagctccgatctcgatctgg tgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcgggagattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagc ggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaagtggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggat gctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgc gtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgcgatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctg cagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggcaacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgc cggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatgccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgaca acgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggaggaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttg cgtgatgcgctccatcacctggccctgcaggagcagccgggacacgtggcgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtc agcgccagctggcagaagtggctgatggcttaa
206	cgtaaggcgaccacccagctccgcgcgttgctgaacgacgctgaagccgttctgctggccgcggacaccgccgacgaggcgttatt ccgcaccgaggtcgtcggcgccaaactggccctgactgaatggctggtccagcgcggctggcgtccgttcctcaacgaggcagga gagaaaaaaatagccggatcgttcaaacggtttgccgatattaacctctcgcgggtggcggccgagctgcgcagcgccgtgcagca tctggcggttgaagatgccgccgaccagttgccgaagctgtcccgcgacatcgacagcgtccagctgctggcgggcgcctatggcg acgccgtcgcgccgtggctggagaactggcaggagcttcaccgtgcaatagcacatgacgatcgcagcgtctttgaatatttccgtcg ccaggcgctggctgccgagccgttctggctgcatagtggaaaacgataatttcaggccagggagcccttatggcgctgaagcacctg atcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatgagctgctggatcccaacac cctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccggaagaggatgaagagcag cagctgcatatcgcggcggcggatatcgctggtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatc ctcgacgcggtggtgcagcaggcatgggggcagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgc ggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggcggctgggagctgggctacagctccgatctcgatctggtgttcctccatgactgcccg gcggaggtgatgaccgacggcgagcgggagattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcag cacccgcacctcgtccggtattctctacgaagtggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccga cgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccgg cgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgcgatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctgcagaccgaggttcgcgag atgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggcaacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatatt gaatttattactcagtatctggtcctacgctatgccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgc tggcgcagaacgacatcatggacgaggaggaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctg gccctgcaggagcagccgggacacgtggcgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagt ggctgatggcttaactataaaatcgggtgtgctattatcgcgcgcaaagtttgcgtctcgcaggagagagtcatgaaagtaacgctgcc ggagtttgaacgtgcaggagtgttggtggtgggtgatgtgatgctggaccgctactggtacggccccaccagtcgtatttccccggaag ccccggtgccggtggtgaaggtggaaaatatcgaagaacgtcctggcggcgcggcaaacgtagcgatgaacatcgcctccctggg ggcaacgtcgcgcctggtgggattgaccgggattgatgacgctgcccgcgcgctgagccaggcgctggccaatgtgaatgtgaagt gcgacttcgtctccgtcccgactcacccgaccatcaccaagctgcgggtgctgtcgcgcaatcagcagctgatccgcctcgactttga agagggcttctccggcgtggatccgcagccgatgcatgagcgcattcagcaggcgctgggagccattggcgcactgg
207	atgaccctgaatatgatgctagaagcgtcaggtaccggtcatgattcaccgtgcgattctcggttccctggagcgcttcattggcatcctg accgaagagttcgctggcttcttcccaacctggattgcaccagtgcaggtagtggtcatgaatattaccgattctcaggctgaatacgtta acgaattgacgcgtaaactacaaaatgcgggcattcgtgtaaaagcagacttgagaaatgagaagattggctttaaaatccgcgag cacactttacgtcgtgtcccgtatatgttggtctgtggcgacaaagaagtcgaagccggcaaagtggccgtgcgcacccgtcgcggg aaagacctcggcagcatggacgtaagtgaagtgattgagaagctgcaacaagagattcgcagccgcagtcttcaacaactggagg aataaggtattaaaggcggaaaacgagttcaaacggcacgtccgaatcgtatcaatggcgagattcgcgccctggaagttcgcgcc attgagctggcttcccgaccgcagggcggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctgaccggaggtgaagcatga
208	ggccgtcgcccagcgtcggcgtccccaacagcagggccgggtaggccagcaggtccgccagcgtggcgcggttaatattgaccg gggcggcggcggcctcccccagctgcttgtggatcattttcgcgatcttgcgggttttaccggtatcggtaccaaagaaaatgccaatgt tcgccatagtacgctcctgtcggaatggtgttgaaaaaaggaatgacgacagaggtattgcgaaggctgtgccaggttgccctgcac cgcgacggcccatccctgccccatcaggatcgcttcgcatcacgatgccgcgcgccaaaggcgcacccggcggggcgaaaggta aaaatccgtgaattttccccctgtcggatcaatgtttcgcgtggtcgttccgataagggcgcacactttgcatggttatccgggttcggctta ccccgccgcgttttgcgcacggtgtcggacaatttgtcataactgcgacacaggagtttgcgatgaccctgaatatgatgctagaagcg tcaggtaccggtcatgattcaccgtgcgattctcggttccctggagcgcttcattggcatcctgaccgaagagttcgctggcttcttcccaa cctggattgcaccagtgcaggtagtggtcatgaatattaccgattctcaggctgaatacgttaacgaattgacgcgtaaactacaaaat

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	gcgggcattcgtgtaaaagcagacttgagaaatgagaagattggctttaaaatccgcgagcacactttacgtcgtgtcccgtatatgttg gtctgtggcgacaaagaagtcgaagccggcaaagtggccgtgcgcacccgtcgcgggaaagacctcggcagcatggacgtaagt gaagtgattgagaagctgcaacaagagattcgcagccgcagtcttcaacaactggaggaataaggtattaaaggcggaaaacga gttcaaacggcacgtccgaatcgtatcaatggcgagattcgcgccctggaagttcgcgccattgagctggcttcccgaccgcagggc ggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctgaccggaggtgaagcatgatccctgaatccgacccggacaccaccgt cagacgcttcgacctctctcagcagttcaccgccatgcagcggataagcgtggtgctgagccgggccaccgaggccagcaaaacg ctgcaggaggtgctcagcgtattacacaacgatgcctttatgcagcacgggatgatctgcctgtacgacagcgagcaggagatcctc agtatcgaagcgctgcagcaaaccggccagcagcccctccccggcagcacgcagatccgctatcgccccggcgagggactggtg gggaccgtgctggcccaggggcagtcgctggtgctgccccgggtcgccgacgatcagcgttttctcgaccgcctgagcctctacgatt acgatctgccgtttatcgccgtaccgttgatggggcccaacgcccggccaataggggtgctggcggcccagccgatggcgcgccag gaagagcggctgccggcctgcacccgttttctcgaaaccgtc
209	atggcgctgaagcacctgatcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatga gctgctggatcccaacaccctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccgg aagaggatgaagagcagcagctggaggcgttgcgccagtttaagcaggcgcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctg gtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatggggg cagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgcggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggc ggctgggagctgggctacagctccgatctcgatctggtgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcggga gattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaag tggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcct ggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgc gatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctgcagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggc aacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatg ccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggag gaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctggccctgcaggagcagccgggacacgtgg cgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagtggctgatggcttaa
210	cgtaaggcgaccacccagctccgcgcgttgctgaacgacgctgaagccgttctgctggccgcggacaccgccgacgaggcgttatt ccgcaccgaggtcgtcggcgccaaactggccctgactgaatggctggtccagcgcggctggcgtccgttcctcaacgaggcagga gagaaaaaaatagccggatcgttcaaacggtttgccgatattaacctctcgcgggtggcggccgagctgcgcagcgccgtgcagca tctggcggttgaagatgccgccgaccagttgccgaagctgtcccgcgacatcgacagcgtccagctgctggcgggcgcctatggcg acgccgtcgcgccgtggctggagaactggcaggagcttcaccgtgcaatagcacatgacgatcgcagcgtctttgaatatttccgtcg ccaggcgctggctgccgagccgttctggctgcatagtggaaaacgataatttcaggccagggagcccttatggcgctgaagcacctg atcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatgagctgctggatcccaacac cctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccggaagaggatgaagagcag cagctggaggcgttgcgccagtttaagcaggcgcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctggtaccctgccggtgatgaa ggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatgggggcagatggtcgctcgctacg gccagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgcggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggcggctgggagctgggctac agctccgatctcgatctggtgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcgggagattgacggccgtcagttct acctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaagtggacgcccggctgcgtcc ttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcctggacgtgggaacatcagg cgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgcgatatcctgaccaccccgc gggaggggatgaccctgcagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggcaacaaacatcccgatcgttt tgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatgccagtgacaagccgaagct gacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggaggaggcgcgcgccttaacgc atgcgtacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctggccctgcaggagcagccgggacacgtggcgccagaggccttcagccg ggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagtggctgatggcttaactataaaatcgggtgtgctattatcgcgcgcaaagtttg cgtctcgcaggagagagtcatgaaagtaacgctgccggagtttgaacgtgcaggagtgttggtggtgggtgatgtgatgctggaccg ctactggtacggccccaccagtcgtatttccccggaagccccggtgccggtggtgaaggtggaaaatatcgaagaacgtcctggcg gcgcggcaaacgtagcgatgaacatcgcctccctgggggcaacgtcgcgcctggtgggattgaccgggattgatgacgctgcccg cgcgctgagccaggcgctggccaatgtgaatgtgaagtgcgacttcgtctccgtcccgactcacccgaccatcaccaagctgcgggt gctgtcgcgcaatcagcagctgatccgcctcgactttgaagagggcttctccggcgtggatccgcagccgatgcatgagcgcattcag caggcgctgggagccattggcgcactgg
211	atggcgctcaaacagttaatccgtctgtgtgccgcctcgccgatggtcgcgacacaacttgcacgtcatcctttattgctcgatgaactgc tcgacccgcgcacgctttaccagccgattgagccgggcgcttaccgcgacgaactgcgtcagtatctgatgcgggtgccaacagaa gacgaagaacagcagcttgaagccgtgcgccagttcaaacaggcccagcatttgcgtatcgcagccggggatatttccggggcatt gccggtgatgaaagtcagtgaccatttaacctaccttgccgaggccattctcgatgtcgtggtgcagcatgcgtgggaacaaatggtc

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	gtaaaatacgggcagcccgcgcatcttcagcaccgtgaggggcgcggttttgccgtggtcggttacgggaaactcggtggctggga gctgggttatagctcagatctggatctggtcttcctgctcgattgcgcgccggaggtgatgacggacggcgaacgcagcatcgacgga cgtcagttttatcttcggctggcgcagcgcattatgcacttattcagcacccggacatcgtcaggcattctttacgaggttgatccgcgtct gcgaccttccggcgcatccggcatgctggtcagtaccattgaagcgtttgcagattatcaggccaatgaagcctggacgtgggagcat caggcgctggttcgcgcgcgcgtggtttacggggatccgcaactgacacagcaatttaacgccacgcgtcgcgacattctttgccgcc agcgcgatggcgacggcctgcgtaaggaggtccgtgaaatgcgcgagaaaatgtatgcccatctggggagtaaaaaagcccacg agtttgatctgaaagccgatccgggtggcatcacggatattgaattcattgcacaatacctggttctgcgtttcgcgcatgatgagccga agctgacgcgctggtctgataacgtgcggatttttgaactgatggcacgatatgacatcatgccggaagaggaagcgcgccatctga cgcaggcttatgtgacgctgcgcgatgaaattcatcatctggcgttgcaggaacacagcgggaaagtggccgcggacagctttgcta ctgagcgcgcgcagatccgtgccagctgggcaaagtggctcggctga
212	cggtactggaacagaaatcggcggatgcgcaggaaatttgttatgacacggcctgtctgaagtgcaagttagtgcttacttcctggctg gcaacctcaggctggacgccgtttattgatgataaatctgcgaagaaactggacgcttccttcaaacgttttgctgacatcatgctcggtc gtaccgcagcggatctgaaagaagcctttgcgcagccactgacggaagaaggttatcgcgatcagctggcgcgcctgaaacgcca gatcattaccttccatttgcttgccggtgcttaccctgaaaaagacgtcgatgcgtatattgccggctgggtggacctgcaacaggccat cgttcagcagcaacacgcctgggaggattcggcccgttctcacgcggtgatgatggatgctttctggttaaacgggcaacctcgttaac tgactgactagcctgggcaaactgcccgggctttttttgcaaggaatctgatttcatggcgctcaaacagttaatccgtctgtgtgccgcc tcgccgatggtcgcgacacaacttgcacgtcatcctttattgctcgatgaactgctcgacccgcgcacgctttaccagccgattgagcc gggcgcttaccgcgacgaactgcgtcagtatctgatgcgggtgccaacagaagacgaagaacagcagcttgaagccgtgcgcca gttcaaacaggcccagcatttgcgtatcgcagccggggatatttccggggcattgccggtgatgaaagtcagtgaccatttaacctacc ttgccgaggccattctcgatgtcgtggtgcagcatgcgtgggaacaaatggtcgtaaaatacgggcagcccgcgcatcttcagcacc gtgaggggcgcggttttgccgtggtcggttacgggaaactcggtggctgggagctgggttatagctcagatctggatctggtcttcctgct cgattgcgcgccggaggtgatgacggacggcgaacgcagcatcgacggacgtcagttttatcttcggctggcgcagcgcattatgca cttattcagcacccggacatcgtcaggcattctttacgaggttgatccgcgtctgcgaccttccggcgcatccggcatgctggtcagtac cattgaagcgtttgcagattatcaggccaatgaagcctggacgtgggagcatcaggcgctggttcgcgcgcgcgtggtttacggggat ccgcaactgacacagcaatttaacgccacgcgtcgcgacattctttgccgccagcgcgatggcgacggcctgcgtaaggaggtccg tgaaatgcgcgagaaaatgtatgcccatctggggagtaaaaaagcccacgagtttgatctgaaagccgatccgggtggcatcacgg atattgaattcattgcacaatacctggttctgcgtttcgcgcatgatgagccgaagctgacgcgctggtctgataacgtgcggatttttgaa ctgatggcacgatatgacatcatgccggaagaggaagcgcgccatctgacgcaggcttatgtgacgctgcgcgatgaaattcatcat ctggcgttgcaggaacacagcgggaaagtggccgcggacagctttgctactgagcgcgcgcagatccgtgccagctgggcaaagt ggctcggctgagggtttttattcggctaacaggcgcttgtgatattatccggcgcattgtatttacccgatttgatttatctgttttggagtcttgg gatgaaagtgactttgcctgattttcaccgcgcaggtgtgctggttgtcggtgacgtaatgttagaccgttactggtatggcccgaccaat cgtatttctccggaagctccggtgccggtggtgaaggtcagtaccattgaagagcggcctggcggtgcagctaacgtggcgatgaac atttcatctctgggcgcctcttcctgtctgatcggcctgaccggcgtagacgacgctgcgcgtgccctcagtgagcgtctggcagaagtg aaagttaactgcgatttcgtcgcactatccacacatcctaccatcaccaaactgcgaattttgtcccgtaaccagcaactgatccgcctc gactttgaggaaggttttgaaggcgttgatctcgagccgatgctgaccaaaataga
213	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctgctggaatttttttcacaaagcgtagcgttattgaatcgcacattttaaactgttggcc gctgtggaagcgaatattggtgaaaggtgcggttttaaggccttttctttgactctctgtcgttacaaagttaatatgcgcgccctccgtctc tgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgtt atgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttc tttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatga
214	tgtttcgtctcgaggccgggcaactgagcggccccgttgaaaccgacctgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccg caaccccttgccgaaagccgaagccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaaacattatcagcgccagtggct gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttgatgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaattgc ctgcgttgccttataacagcgcagggaaatcctgcctccggccttgtgccacaccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgcttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccg ggtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctg aggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggttgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgat ccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgcacttgagacactttgggcgagaaccaccgtctg ctggaatttttttcacaaagcgtagcgttattgaatcgcacattttaaactgttggccgctgtggaagcgaatattggtgaaaggtgcggtt ttaaggccttttctttgactctctgtcgttacaaagttaatatgcgcgccctccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcagga tgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggg gaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccctt gctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatgacccagttacctaccgcgggcccggttatccggcgct

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	ttgatatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctgagtcaggaaagcaacaccgggcgcgcactggcggcgat cctcgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtctgtttgataaagaacgcaatgcactctttgtggaatccctgc atggcatcgacggcgaaaggaaaaaagagacccgccatgtccgttaccgcatgggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagc cagcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttctcgaccgcctgaatatttacgattacagcctgccgttgattg gcgtgccgatccccggtgcggataatcagccatcgggcgtgctggtggcacagccgatggcgttgcacgaagaccggctgactgcc agtacgcggtttttagaaatggtc
215	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctgctggaatttttttttcacaaagcgtagcgttattgaatcgcacattttaaactgttggcc gctgtggaagcgaatattggtgaaaggtgcggttttaaggccttttttctttgactctctgtcgttacaaagttaatatgcgcgccctccgtctc tgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgtt atgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttc tttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatga
216	tgtttcgtctcgaggccgggcaactgagcggccccgttgaaaccgacctgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccg caacccttgccgaaagccgaagccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaaacattatcagcgccagtggct gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttgatgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaattgc ctgcgttgccttataacagcgcagggaaatcctgcctccggccttgtgccacaccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgcttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccg ggtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctg aggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggttgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgat ccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgcacttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctg ctggaatttttttcacaaagcgtagcgttattgaatcgcacattttaaactgttggccgctgtggaagcgaatattggtgaaaggtgcggtt ttaaggccttttctttgactctctgtcgttacaaagttaatatgcgcgccctccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcagga tgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggg gaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcggcacctt gctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatgacccagttacctaccgcgggcccggttatccggcgct ttgatatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctgagtcaggaaagcaacaccgggcgcgcactggcggcgat cctcgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtctgtttgataaagaacgcaatgcactctttgtggaatccctgc atggcatcgacggcgaaaggaaaaaagagacccgccatgtccgttaccgcatgggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagc cagcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttctcgaccgcctgaatatttacgattacagcctgccgttgattg gcgtgccgatccccggtgcggataatcagccatcgggcgtgctggtggcacagccgatggcgttgcacgaagaccggctgactgcc agtacgcggtttttagaaatggtc
217	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctgctggttaaaaacgtgaccacgagcattaataaacgccacgaaatgtggcgttta tttattcaaaaagtatcttctttcataaaaagtgctaaatgcagtagcagcaaaattgggataagtcccatggaatacggctgttttcgctg caatttttaacttttcgtaaaaaaagatgtttctttgagcgaacgatcaaaatatagcgttaaccggcaaaaaattattctcattagaaaat agtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagattaacttaatctagagggttttataccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgag gcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccg tccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcgg caccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatga
218	gtttcgtctcgaggccgggcaactgagcggccccgttgaaaccgacctgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccgc aaccttgccgaaagccgaagccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaaacattatcagcgccagtggct gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttgatgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaattgc ctgcgttgccttataacagcgcagggaaatcctgcctccggccttgtgccacaccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgcttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccg ggtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctg aggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggttgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgat ccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgcacttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctg ctggttaaaaacgtgaccacgagcattaataaacgccacgaaatgtggcgtttatttattcaaaaagtatcttctttcataaaaagtgcta aatgcagtagcagcaaaattgggataagtcccatggaatacggctgttttcgctgcaatttttaacttttcgtaaaaaaagatgtttctttg agcgaacgatcaaaatatagcgttaaccggcaaaaaattattctcattagaaaatagtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagatt aacttaatctagagggttttataccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccg ataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatcca gacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagca

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	ggttatcaccggaggcttaaaatgacccagttacctaccgcgggcccggttatccggcgctttgatatgtctgcccagtttacggcgcttt atcgcatcagcgtggcgctgagtcaggaaagcaacaccgggcgcgcactggcggcgatcctcgaagtgcttcacgatcatgcattt atgcaatacggcatggtgtgtctgtttgataaagaacgcaatgcactctttgtggaatccctgcatggcatcgacggcgaaaggaaaa aagagacccgccatgtccgttaccgcatgggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagccagcgtcaggcgctggtgttaccgcg catttcagacgatcagcgttttctcgaccgcctgaatatttacgattacagcctgccgttgattggcgtgccgatccccggtgcggataat cagccatcgggcgtgctggtggcacagccgatggcgttgcacgaagaccggctgactgccagtacgcggtttttagaaatggtcg
219	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctgctggtgaacatcactgatgcacaagctacctatgtcgaagaattaactaaaaaa ctgcaagatgcaggcattcgcgttaaagccgacttgagaaatgagaagattggctttaaaattcgcgaacacacgctacgccgtgttc cttatatgttagtttgtggcgataaagaggtcgaagcaggcaaagttgctgttcgtacccgccgcggcaaagacttaggaagcatgga tgttagcgaagtcgttgacaaactgctggcggaaatccgcagcagaagtcttcatcaactggaggaataaagtattaaaggcggaa aacgagttcaaccggcgcgtcctaatcgcattaacaaagagattcgcgcgcaagaagttcgcctcacaggcgtcgatggcgagca gattggtattgtcagtctgaatgaagctcttgaaaaagctgaggaagcgggcgtcgatttagtagaaatcagtccgaatgccgagccg ccagtttgtcgaatcccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgt gccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgct gatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatc accggaggcttaaaatga
220	tgtttcgtctcgaggccgggcaactgagcggccccgttgaaaccgacctgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccg caacccttgccgaaagccgaagccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaaacattatcagcgccagtggct gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttgatgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaattgc ctgcgttgccttataacagcgcagggaaatcctgcctccggccttgtgccacaccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgcttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccg ggtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctg aggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggttgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgat ccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgcacttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctg ctggtgaacatcactgatgcacaagctacctatgtcgaagaattaactaaaaaactgcaagatgcaggcattcgcgttaaagccgac ttgagaaatgagaagattggctttaaaattcgcgaacacacgctacgccgtgttccttatatgttagtttgtggcgataaagaggtcgaa gcaggcaaagttgctgttcgtacccgccgcggcaaagacttaggaagcatggatgttagcgaagtcgttgacaaactgctggcgga aatccgcagcagaagtcttcatcaactggaggaataaagtattaaaggcggaaaacgagttcaaccggcgcgtcctaatcgcatta acaaagagattcgcgcgcaagaagttcgcctcacaggcgtcgatggcgagcagattggtattgtcagtctgaatgaagctcttgaaa aagctgaggaagcgggcgtcgatttagtagaaatcagtccgaatgccgagccgccagtttgtcgaatcccgtctctgaagctctcggt gaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccgg aagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggt ccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatgacccagttacctaccg cgggcccggttatccggcgctttgatatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctgagtcaggaaagcaacacc gggcgcgcactggcggcgatcctcgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtctgtttgataaagaacgcaa tgcactctttgtggaatccctgcatggcatcgacggcgaaaggaaaaaagagacccgccatgtccgttaccgcatgggggaaggcg tgatcggcgcggtgatgagccagcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttctcgaccgcctgaatatttacg attacagcctgccgttgattggcgtgccgatccccggtgcggataatcagccatcgggcgtgctggtggcacagccgatggcgttgca cgaagaccggctgactgccagtacgcggtttttagaaatggtc
221	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctgctggtgaacatcactgatgcacaagctacctatgtcgaagaattaactaaaaaa ctgcaagatgcaggcattcgcgttaaagccgacttgagaaatgagaagattggctttaaaattcgcgaacacacgctacgccgtgttc cttatatgttagtttgtggcgataaagaggtcgaagcaggcaaagttgctgttcgtacccgccgcggcaaagacttaggaagcatgga tgttagcgaagtcgttgacaaactgctggcggaaatccgcagcagaagtcttcatcaactggaggaataaagtattaaaggcggaa aacgagttcaaccggcgcgtcctaatcgcattaacaaagagattcgcgcgcaagaagttcgcctcacaggcgtcgatggcgagca gattggtattgtcagtctgaatgaagctcttgaaaaagctgaggaagcgggcgtcgatttagtagaaatcagtccgaatgccgagccg ccagtttgtcgaatcccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgt gccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgct gatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatc accggaggcttaaaatga
222	tgtttcgtctcgaggccgggcaactgagcggccccgttgaaaccgacctgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccg caacccttgccgaaagccgaagccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaaacattatcagcgccagtggct

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttgatgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaattgc ctgcgttgccttataacagcgcagggaaatcctgcctccggccttgtgccacaccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgcttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccg ggtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctg aggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggttgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgat ccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgcacttgagacactttgggcgagaaccaccgtctg ctggtgaacatcactgatgcacaagctacctatgtcgaagaattaactaaaaaactgcaagatgcaggcattcgcgttaaagccgac ttgagaaatgagaagattggctttaaaattcgcgaacacacgctacgccgtgttccttatatgttagtttgtggcgataaagaggtcgaa gcaggcaaagttgctgttcgtacccgccgcggcaaagacttaggaagcatggatgttagcgaagtcgttgacaaactgctggcgga aatccgcagcagaagtcttcatcaactggaggaataaagtattaaaggcggaaaacgagttcaaccggcgcgtcctaatcgcatta acaaagagattcgcgcgcaagaagttcgcctcacaggcgtcgatggcgagcagattggtattgtcagtctgaatgaagctcttgaaa aagctgaggaagcgggcgtcgatttagtagaaatcagtccgaatgccgagccgccagtttgtcgaatcccgtctctgaagctctcggt gaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccgg aagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggt ccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatgacccagttacctaccg cgggcccggttatccggcgctttgatatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctgagtcaggaaagcaacacc gggcgcgcactggcggcgatcctcgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtctgtttgataaagaacgcaa tgcactctttgtggaatccctgcatggcatcgacggcgaaaggaaaaaagagacccgccatgtccgttaccgcatgggggaaggcg tgatcggcgcggtgatgagccagcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttctcgaccgcctgaatatttacg attacagcctgccgttgattggcgtgccgatccccggtgcggataatcagccatcgggcgtgctggtggcacagccgatggcgttgca cgaagaccggctgactgccagtacgcggtttttagaaatggtc
223	atggcgctcaaacagttaatccgtctgtgtgccgcctcgccgatggtcgcgacacaacttgcacgtcatcctttattgctcgatgaactgc tcgacccgcgcacgctttaccagccgattgagccgggcgcttaccgcgacgaactgcgtcagtatctgatgcgggtgccaacagaa gacgaagaacagcagcttgaagccgtgcgccagttcaaacaggcccagcatttgcgtatcgcagccggggatatttccggggcatt gccggtgatgaaagtcagtgaccatttaacctaccttgccgaggccattctcgatgtcgtggtgcagcatgcgtgggaacaaatggtc gtaaaatacgggcagcccgcgcatcttcagcaccgtgaggggcgcggttttgccgtggtcggttacgggaaactcggtggctggga gctgggttatagctcagatctggatctggtcttcctgctcgattgcgcgccggaggtgatgacggacggcgaacgcagcatcgacgga cgtcagttttatcttcggctggcgcagcgcattatgcacttattcagcacccggacatcgtcaggcattctttacgaggttgatccgcgtct gcgaccttccggcgcatccggcatgctggtcagtaccattgaagcgtttgcagattatcaggccaatgaagcctggacgtgggagcat caggcgctggttcgcgcgcgcgtggtttacggggatccgcaactgacacagcaatttaacgccacgcgtcgcgacattctttgccgcc agcgcgatggcgacggcctgcgtaaggaggtccgtgaaatgcgcgagaaaatgtatgcccatctggggagtaaaaaagcccacg agtttgatctgaaagccgatccgggtggcatcacggatattgaattcattgcacaatacctggttctgcgtttcgcgcatgatgagccga agctgacgcgctggtctgataacgtgcggatttttgaactgatggcacgatatgacatcatgccggaagaggaagcgcgccatctga cgcaggcttatgtgacgctgcgcgatgaaattcatcatctggcgttgcaggaacacagcgggaaagtggccgcggacagctttgcta ctgagcgcgcgcagatccgtgccagctgggcaaagtggctcggctga
224	cggtactggaacagaaatcggcggatgcgcaggaaatttgttatgacacggcctgtctgaagtgcaagttagtgcttacttcctggctg gcaacctcaggctggacgccgtttattgatgataaatctgcgaagaaactggacgcttccttcaaacgttttgctgacatcatgctcggtc gtaccgcagcggatctgaaagaagcctttgcgcagccactgacggaagaaggttatcgcgatcagctggcgcgcctgaaacgcca gatcattaccttccatttgcttgccggtgcttaccctgaaaaagacgtcgatgcgtatattgccggctgggtggacctgcaacaggccat cgttcagcagcaacacgcctgggaggattcggcccgttctcacgcggtgatgatggatgctttctggttaaacgggcaacctcgttaac tgactgactagcctgggcaaactgcccgggctttttttttgcaaggaatctgatttcatggcgctcaaacagttaatccgtctgtgtgccgcc tcgccgatggtcgcgacacaacttgcacgtcatcctttattgctcgatgaactgctcgacccgcgcacgctttaccagccgattgagcc gggcgcttaccgcgacgaactgcgtcagtatctgatgcgggtgccaacagaagacgaagaacagcagcttgaagccgtgcgcca gttcaaacaggcccagcatttgcgtatcgcagccggggatatttccggggcattgccggtgatgaaagtcagtgaccatttaacctacc ttgccgaggccattctcgatgtcgtggtgcagcatgcgtgggaacaaatggtcgtaaaatacgggcagcccgcgcatcttcagcacc gtgaggggcgcggttttgccgtggtcggttacgggaaactcggtggctgggagctgggttatagctcagatctggatctggtcttcctgct cgattgcgcgccggaggtgatgacggacggcgaacgcagcatcgacggacgtcagttttatcttcggctggcgcagcgcattatgca cttattcagcacccggacatcgtcaggcattctttacgaggttgatccgcgtctgcgaccttccggcgcatccggcatgctggtcagtac cattgaagcgtttgcagattatcaggccaatgaagcctggacgtgggagcatcaggcgctggttcgcgcgcgcgtggtttacggggat ccgcaactgacacagcaatttaacgccacgcgtcgcgacattctttgccgccagcgcgatggcgacggcctgcgtaaggaggtccg tgaaatgcgcgagaaaatgtatgcccatctggggagtaaaaaagcccacgagtttgatctgaaagccgatccgggtggcatcacgg atattgaattcattgcacaatacctggttctgcgtttcgcgcatgatgagccgaagctgacgcgctggtctgataacgtgcggatttttgaa ctgatggcacgatatgacatcatgccggaagaggaagcgcgccatctgacgcaggcttatgtgacgctgcgcgatgaaattcatcat ctggcgttgcaggaacacagcgggaaagtggccgcggacagctttgctactgagcgcgcgcagatccgtgccagctgggcaaagt ggctcggctgagggtttttattcggctaacaggcgcttgtgatattatccggcgcattgtatttacccgatttgatttatctgttttggagtcttgg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	gatgaaagtgactttgcctgattttcaccgcgcaggtgtgctggttgtcggtgacgtaatgttagaccgttactggtatggcccgaccaat cgtatttctccggaagctccggtgccggtggtgaaggtcagtaccattgaagagcggcctggcggtgcagctaacgtggcgatgaac atttcatctctgggcgcctcttcctgtctgatcggcctgaccggcgtagacgacgctgcgcgtgccctcagtgagcgtctggcagaagtg aaagttaactgcgatttcgtcgcactatccacacatcctaccatcaccaaactgcgaattttgtcccgtaaccagcaactgatccgcctc gactttgaggaaggttttgaaggcgttgatctcgagccgatgctgaccaaaataga
225	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctgctggtacagtagcgcctctcaaaaatagataaacggctcatgtacgtgggccgtt tatttttctacccataatcgggaaccggtgttataatgccgcgccctcatattgtggggatttcttaatgacctatcctgggtcctaaagttgt agttgacattagcggagcactaacccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacatta ccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttat ccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtaca gcaggttatcaccggaggcttaaaatga
226	tgtttcgtctcgaggccgggcaactgagcggccccgttgaaaccgacctgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccg caacccttgccgaaagccgaagccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaaacattatcagcgccagtggct gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttgatgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaattgc ctgcgttgccttataacagcgcagggaaatcctgcctccggccttgtgccacaccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgcttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccg ggtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctg aggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggttgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgat ccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgcacttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctg ctggtacagtagcgcctctcaaaaatagataaacggctcatgtacgtgggccgtttatttttttctacccataatcgggaaccggtgttata atgccgcgccctcatattgtggggatttcttaatgacctatcctgggtcctaaagttgtagttgacattagcggagcactaacccgtctctg aagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttat gcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttcttt agatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatgaccc agttacctaccgcgggcccggttatccggcgctttgatatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctgagtcagg aaagcaacaccgggcgcgcactggcggcgatcctcgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtctgtttgat aaagaacgcaatgcactctttgtggaatccctgcatggcatcgacggcgaaaggaaaaaagagacccgccatgtccgttaccgcat gggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagccagcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttctcgaccg cctgaatatttacgattacagcctgccgttgattggcgtgccgatccccggtgcggataatcagccatcgggcgtgctggtggcacagc cgatggcgttgcacgaagaccggctgactgccagtacgcggtttttagaaatggtc
227	atggcgctcaaacagttaatccgtctgtgtgccgcctcgccgatggtcgcgacacaacttgcacgtcatcctttattgctcgatgaactgc tcgacccgcgcacgctttaccagccgattgagccgggcgcttaccgcgacgaactgcgtcagtatctgatgcgggtgccaacagaa gacgaagaacagcagcttgaagccgtgcgccagttcaaacaggcccagcatttgcgtatcgcagccggggatatttccggggcatt gccggtgatgaaagtcagtgaccatttaacctaccttgccgaggccattctcgatgtcgtggtgcagcatgcgtgggaacaaatggtc gtaaaatacgggcagcccgcgcatcttcagcaccgtgaggggcgcggttttgccgtggtcggttacgggaaactcggtggctggga gctgggttatagctcagatctggatctggtcttcctgctcgattgcgcgccggaggtgatgacggacggcgaacgcagcatcgacgga cgtcagttttatcttcggctggcgcagcgcattatgcacttattcagcacccggacatcgtcaggcattctttacgaggttgatccgcgtct gcgaccttccggcgcatccggcatgctggtcagtaccattgaagcgtttgcagattatcaggccaatgaagcctggacgtgggagcat caggcgctggttcgcgcgcgcgtggtttacggggatccgcaactgacacagcaatttaacgccacgcgtcgcgacattctttgccgcc agcgcgatggcgacggcctgcgtaaggaggtccgtgaaatgcgcgagaaaatgtatgcccatctggggagtaaaaaagcccacg agtttgatctgaaagccgatccgggtggcatcacggatattgaattcattgcacaatacctggttctgcgtttcgcgcatgatgagccga agctgacgcgctggtctgataacgtgcggatttttgaactgatggcacgatatgacatcatgccggaagaggaagcgcgccatctga cgcaggcttatgtgacgctgcgcgatgaaattcatcatctggcgttgcaggaacacagcgggaaagtggccgcggacagctttgcta ctgagcgcgcgcagatccgtgccagctgggcaaagtggctcggctga
228	cggtactggaacagaaatcggcggatgcgcaggaaatttgttatgacacggcctgtctgaagtgcaagttagtgcttacttcctggctg gcaacctcaggctggacgccgtttattgatgataaatctgcgaagaaactggacgcttccttcaaacgttttgctgacatcatgctcggtc gtaccgcagcggatctgaaagaagcctttgcgcagccactgacggaagaaggttatcgcgatcagctggcgcgcctgaaacgcca gatcattaccttccatttgcttgccggtgcttaccctgaaaaagacgtcgatgcgtatattgccggctgggtggacctgcaacaggccat cgttcagcagcaacacgcctgggaggattcggcccgttctcacgcggtgatgatggatgctttctggttaaacgggcaacctcgttaac tgactgactagcctgggcaaactgcccgggctttttttttgcaaggaatctgatttcatggcgctcaaacagttaatccgtctgtgtgccgcc tcgccgatggtcgcgacacaacttgcacgtcatcctttattgctcgatgaactgctcgacccgcgcacgctttaccagccgattgagcc gggcgcttaccgcgacgaactgcgtcagtatctgatgcgggtgccaacagaagacgaagaacagcagcttgaagccgtgcgcca gttcaaacaggcccagcatttgcgtatcgcagccggggatatttccggggcattgccggtgatgaaagtcagtgaccatttaacctacc

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	ttgccgaggccattctcgatgtcgtggtgcagcatgcgtgggaacaaatggtcgtaaaatacgggcagcccgcgcatcttcagcacc gtgaggggcgcggttttgccgtggtcggttacgggaaactcggtggctgggagctgggttatagctcagatctggatctggtcttcctgct cgattgcgcgccggaggtgatgacggacggcgaacgcagcatcgacggacgtcagttttatcttcggctggcgcagcgcattatgca cttattcagcacccggacatcgtcaggcattctttacgaggttgatccgcgtctgcgaccttccggcgcatccggcatgctggtcagtac cattgaagcgtttgcagattatcaggccaatgaagcctggacgtgggagcatcaggcgctggttcgcgcgcgcgtggtttacggggat ccgcaactgacacagcaatttaacgccacgcgtcgcgacattctttgccgccagcgcgatggcgacggcctgcgtaaggaggtccg tgaaatgcgcgagaaaatgtatgcccatctggggagtaaaaaagcccacgagtttgatctgaaagccgatccgggtggcatcacgg atattgaattcattgcacaatacctggttctgcgtttcgcgcatgatgagccgaagctgacgcgctggtctgataacgtgcggatttttgaa ctgatggcacgatatgacatcatgccggaagaggaagcgcgccatctgacgcaggcttatgtgacgctgcgcgatgaaattcatcat ctggcgttgcaggaacacagcgggaaagtggccgcggacagctttgctactgagcgcgcgcagatccgtgccagctgggcaaagt ggctcggctgagggtttttattcggctaacaggcgcttgtgatattatccggcgcattgtatttacccgatttgatttatctgttttggagtcttgg gatgaaagtgactttgcctgattttcaccgcgcaggtgtgctggttgtcggtgacgtaatgttagaccgttactggtatggcccgaccaat cgtatttctccggaagctccggtgccggtggtgaaggtcagtaccattgaagagcggcctggcggtgcagctaacgtggcgatgaac atttcatctctgggcgcctcttcctgtctgatcggcctgaccggcgtagacgacgctgcgcgtgccctcagtgagcgtctggcagaagtg aaagttaactgcgatttcgtcgcactatccacacatcctaccatcaccaaactgcgaattttgtcccgtaaccagcaactgatccgcctc gactttgaggaaggttttgaaggcgttgatctcgagccgatgctgaccaaaataga
229	atgagcatcacggcgttatcagctgaatatcactgactcacaagctacctatgtcgaagaattaactaaaaaactgcaagatgcagg cattcgcgttaaagccgacttgagaaatgagaagattggctttaaaattcgcgaacacacgctacgccgtgttccttatatgttagtttgtg gcgataaagaggtcgaagcaggcaaagttgctgttcgtactcgtcgcggcaaagacttaggaagcatggatgttagcgaagtcgttg acaaactgctggcggaaatccgcagcagaagtcatcatcaactggaggaataaagtattaaaggcggaaaacgagttcaaccgg cgcgtcctaatcgcattaacaaagagattcgcgcgcaagaagttcgcctcaccggcgtcgatggcgagcagattggtattgtcagtct gaatgaagctcttgaaaaagctgaggaagcgggcgtcgatttagtagaaatcagtccgaatgccgagccgccagtttgtcgaatctct ttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatga
230	tgtttcgtctcgaagccgggcaactgagcagccccgttgaaaccgaactgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccg caacccttgccgaaagccgaggccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaatcattatcagcgccagtggct gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttggtgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaactg ccttcgctgccttataacagcgcatggaaatcctgcctcctgccttgtgccacgccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgtttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccgg gtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagctgaatatcactg actcacaagctacctatgtcgaagaattaactaaaaaactgcaagatgcaggcattcgcgttaaagccgacttgagaaatgagaag attggctttaaaattcgcgaacacacgctacgccgtgttccttatatgttagtttgtggcgataaagaggtcgaagcaggcaaagttgctg ttcgtactcgtcgcggcaaagacttaggaagcatggatgttagcgaagtcgttgacaaactgctggcggaaatccgcagcagaagtc atcatcaactggaggaataaagtattaaaggcggaaaacgagttcaaccggcgcgtcctaatcgcattaacaaagagattcgcgcg caagaagttcgcctcaccggcgtcgatggcgagcagattggtattgtcagtctgaatgaagctcttgaaaaagctgaggaagcgggc gtcgatttagtagaaatcagtccgaatgccgagccgccagtttgtcgaatctctttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgc tgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatgacccagttacctaccgcgggcccggttatccggcgctttg atatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctgagtcaggaaagcaataccgcgcgcgcactggcggcgatcct cgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtctgttcgataaagaacgcaatgcactgtttgtggaatccctgcat ggcatcgacggcgaaaggaaaaaagaaacccgccatgtccgttaccgcatgggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagcca gcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttctcgaccgcctgaatatttacgattacagcctgccgctgattggt gtgccgatccccggtgcggataatcagcctgcgggtgtgctggtggcacagccgatggcgttgcacgaagaccggctggctgccag tacgcggtttttagaaatggtc
231	atgaccctgaatatgatgatggatgccggcggacatcatcgcgacaaacaatattaataccggcaaccacaccggcaatttacgag actgcgcaggcatcctttctcccgtcaatttctgtcaaataaagtaaaagaggcagtctacttgaattacccccggctggttgagcgtttgt tgaaaaaaagtaactgaaaaatccgtagaatagcgccactctgatggttaattaacctattcaattaagaattatctggatgaatgtgcc attaaatgcgcagcataatggtgcgttgtgcgggaaaactgctttttttgaaagggttggtcagtagcggaaacaactcacttcacacc ccgaaggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatga
232	accggatacgagagaaaagtgtctacatcggttcggttgatattgaccggcgcatccgccagcccgcccagtttctggtggatctgtttg gcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaataccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgcc gggaaatgcggtgaacgtgtctgatattgcgaagagtgtgccagttttggtcgcgggcaaaacctgcaccagtttggttattaatgcacc agtctggcgctttttttcgccgagtttctcctcgctaatgcccgccaggcgcggctttggcgctgatagcgcgctgaataccgatctggatc aaggttttgtcgggttatcagccaaaaggtgcactctttgcatggttatacgtgcctgacatgttgtccgggcgacaaacggcctggtgg cacaaattgtcagaactacgacacgactaactgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccggcggacatc atcgcgacaaacaatattaataccggcaaccacaccggcaatttacgagactgcgcaggcatcctttctcccgtcaatttctgtcaaat aaagtaaaagaggcagtctacttgaattacccccggctggttgagcgtttgttgaaaaaaagtaactgaaaaatccgtagaatagcg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	ccactctgatggttaattaacctattcaattaagaattatctggatgaatgtgccattaaatgcgcagcataatggtgcgttgtgcgggaa aactgctttttttgaaagggttggtcagtagcggaaacaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccg ctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctggcgcttcgatttgtcccagcagttca ctgcgatgcagcgcataagcgtggtactcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccagcaagtgctgtgcgtattgcacaat gacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaagcgttgcaggaagccgatcagc agttaatccccggcagctcgcaaatccgctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgctttcgcagggccaatcattagtgct ggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttcttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgtttatcgccgtgccgctgatagggcc agatgcgcagactttcggtgtgctgacggcacaacccatggcgcgttacgaagagcgattacccgcctgcacccgctttctggaaac ggtc
233	atgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgctt ttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctc gctgttttaacacgcgttttttaacctttattgaaagtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatatt ctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactgg tactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaa atga
234	accggatacgagagaaaagtgtctacatcggttcggttgatattgaccggcgcatccgccagcccgcccagtttctggtggatctgtttg gcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaatacccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgcc gggaaatgcggtgaacgtgtctgatattgcgaagagtgtgccagttttggtcgcgggcaaaacctgcaccagtttggttattaatgcacc agtctggcgctttttttcgccgagtttctcctcgctaatgcccgccaggcgcggctttggcgctgatagcgcgctgaataccgatctggatc aaggttttgtcgggttatcagccaaaaggtgcactctttgcatggttatacgtgcctgacatgttgtccgggcgacaaacggcctggtgg cacaaattgtcagaactacgacacgactaactgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgt aataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgcttttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaat cggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctcgctgttttaacacgcgttttttaacctttattgaaagtcgg tgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatattctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctac atggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactggtactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggga agttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctgg cgcttcgatttgtcccagcagttcactgcgatgcagcgcataagcgtggtactcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccag caagtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaa gcgttgcaggaagccgatcagcagttaatccccggcagctcgcaaatccgctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgct ttcgcagggccaatcattagtgctggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttcttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgttta tcgccgtgccgctgatagggccagatgcgcagactttcggtgtgctgacggcacaacccatggcgcgttacgaagagcgattaccc gcctgcacccgctttctggaaacggtc
235	atgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgctt ttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctc gctgttttaacacgcgttttttaacctttattgaaagtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatatt ctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactgg tactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaa atga
236	accggatacgagagaaaagtgtctacatcggttcggttgatattgaccggcgcatccgccagcccgcccagtttctggtggatctgtttg gcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaatacccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgcc gggaaatgcggtgaacgtgtctgatattgcgaagagtgtgccagttttggtcgcgggcaaaacctgcaccagtttggttattaatgcacc agtctggcgctttttttcgccgagtttctcctcgctaatgcccgccaggcgcggctttggcgctgatagcgcgctgaataccgatctggatc aaggttttgtcgggttatcagccaaaaggtgcactctttgcatggttatacgtgcctgacatgttgtccgggcgacaaacggcctggtgg cacaaattgtcagaactacgacacgactaactgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgt aataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgcttttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaat cggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctcgctgttttaacacgcgttttttaacctttattgaaagtcgg tgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatattctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctac atggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactggtactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggga agttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctgg cgcttcgatttgtcccagcagttcactgcgatgcagcgcataagcgtggtactcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccag caagtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaa gcgttgcaggaagccgatcagcagttaatccccggcagctcgcaaatccgctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgct ttcgcagggccaatcattagtgctggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttcttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgttta tcgccgtgccgctgatagggccagatgcgcagactttcggtgtgctgacggcacaacccatggcgcgttacgaagagcgattaccc gcctgcacccgctttctggaaacggtc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
237	atggcactgaaacacctcatttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatgaattg ctcgacccgaatacgctctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccggaagat gatgaagagcaacagcttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggtacgtt gccagtaatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcagatgg tggcgcgttatggccagccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggctggg agctgggttacagctccgatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggt cgccagttctatttgcgtctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgcgcgtct gcgtccatctggcgctgcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtgggaac atcaggcgctggcccgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattctgatgac gcctcgcgacggcgcaacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagcataaag accgcttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccatgacaag ccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaagcgcag gcattgacgctggcgtacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgctctcctgttt tgtcgccgagcgtgcgcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaa
238	gcgcaaagcgagtgctcacttacgtgatctgttgacacaatctgaagcgaccataacttctgccgtttcagcgaatacggcggtgtgga gcgcacaatcagccctggcgaagctggtgctcaccgagtggctagtgacgcagggctggcgaaccttccttgatgaaaaagcgca ggccaaattcgccgactcctttaaacgctttgctgacatccatctgtcacgcagcgccgccgagctgaaaaaagcctttgcccaaccg ctgggcgacagctatcgcgaccagttgccgcgcctggcgcgtgatatcgactgcgcgttactgctggccgggcattacgatcgcgcg cgcgccgtggaatggctggaaaactggcaggggcttcagcacgccattgaaacgcgccagagagtcgaaatcgaacatttccgta ataccgcgattacccaggagccgttctggttgcacagcggaaaacgttaacgaaaggatatttcgcatggcactgaaacacctcattt ccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatgaattgctcgacccgaatacgctctatc aaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccggaagatgatgaagagcaacagcttga ggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggtacgttgccagtaatgaaagtgagcg atcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcagatggtggcgcgttatggccagccaa cgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggctgggagctgggttacagctccgatct ggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggtcgccagttctatttgcgtctcgc gcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgcgcgtctgcgtccatctggcgctgcggg gatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggcccgtgcgc gcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattctgatgacgcctcgcgacggcgcaacgc tgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagcataaagaccgcttcgatctgaaagccga tgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccatgacaagccgaaactgacgcgctggtcg gataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaagcgcaggcattgacgctggcgtacacc acattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttatt aaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaagtgtggtatcatcgcgcgcaaattttgtatctctcagga gacaggaatgaaagtgacgctgccagagtttaagcaagccggtgtaatggtggtgggtgatgtgatgctggatcgttactggtatggc ccaaccagccgtatctctccggaagcgccagtcccggttgttaaagtcgataccattgaagagcgtcctggcggcgcggcaaacgtg gcgatgaatatcgcctcactgggcgccacggcgcgtctggttggcctgactggcattgacgatgcggcgcgcgcgctgagcaaagc gctggccgatgttaacgttaaatgtgacttcgtttctgttccgacgcatcccaccatcactaagctgcgcgtgctgtcgcgtaaccagcag ctgattcgcctggactttgaagagggttttgaaggagtcgatccgcaaccgatgcatgaacgcatcagccaggcgcttggtaatattgg cgcgctggtgctgtcggatt
239	atgtttaacgatctgattggcgatgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgtt gcaggaggaggattccacgcccgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaa agagttggataaacgcaccattggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcg cgacgatgcgccagtaccgctgtcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaa tttcccggcgcactgaaacacctcatttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatg aattgctcgacccgaatacgctctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccgg aagatgatgaagagcaacagcttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggt acgttgccagtaatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcag atggtggcgcgttatggccagccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggc tgggagctgggttacagctccgatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcg atggtcgccagttctatttgcgtctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgc gcgtctgcgtccatctggcgctgcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtg ggaacatcaggcgctggcccgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattct gatgacgcctcgcgacggcgcaacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagc ataaagaccgcttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccat

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	gacaagccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaa gcgcaggcattgacgctggcgtacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgct ctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
240	atgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgctt ttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctc gctgttttaacacgcgttttttaacctttattgaaagtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatatt ctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactgg tactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaa atga
241	accggatacgagagaaaagtgtctacatcggttcggttgatattgaccggcgcatccgccagcccgcccagtttctggtggatctgtttg gcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaatacccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgcc gggaaatgcggtgaacgtgtctgatattgcgaagagtgtgccagttttggtcgcgggcaaaacctgcaccagtttggttattaatgcacc agtctggcgctttttttcgccgagtttctcctcgctaatgcccgccaggcgcggctttggcgctgatagcgcgctgaataccgatctggatc aaggttttgtcgggttatcagccaaaaggtgcactctttgcatggttatacgtgcctgacatgttgtccgggcgacaaacggcctggtgg cacaaattgtcagaactacgacacgactaactgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgt aataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgcttttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaat cggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctcgctgttttaacacgcgttttttaacctttattgaaagtcgg tgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatattctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctac atggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactggtactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggga agttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctgg cgcttcgatttgtcccagcagttcactgcgatgcagcgcataagcgtggtactcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccag caagtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaa gcgttgcaggaagccgatcagcagttaatccccggcagctcgcaaatccgctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgct ttcgcagggccaatcattagtgctggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttcttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgttta tcgccgtgccgctgatagggccagatgcgcagactttcggtgtgctgacggcacaacccatggcgcgttacgaagagcgattaccc gcctgcacccgctttctggaaacggtc
242	gcgcaaagcgagtgctcacttacgtgatctgttgacacaatctgaagcgaccataacttctgccgtttcagcgaatacggcggtgtgga gcgcacaatcagccctggcgaagctggtgctcaccgagtggctagtgacgcagggctggcgaaccttccttgatgaaaaagcgca ggccaaattcgccgactcctttaaacgctttgctgacatccatctgtcacgcagcgccgccgagctgaaaaaagcctttgcccaaccg ctgggcgacagctatcgcgaccagttgccgcgcctggcgcgtgatatcgactgcgcgttactgctggccgggcattacgatcgcgcg cgcgccgtggaatggctggaaaactggcaggggcttcagcacgccattgaaacgcgccagagagtcgaaatcgaacatttccgta ataccgcgattacccaggagccgttctggttgcacagcggaaaacgttaacgaaaggatatttcgcatgtttaacgatctgattggcga tgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgttgcaggaggaggattccacgcc cgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaaagagttggataaacgcaccatt ggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcgcgacgatgcgccagtaccgctg tcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaatttcccggcgcactgaaacacct catttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatgaattgctcgacccgaatacgct ctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccggaagatgatgaagagcaacag cttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggtacgttgccagtaatgaaagtg agcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcagatggtggcgcgttatggccag ccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggctgggagctgggttacagctcc gatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggtcgccagttctatttgcgt ctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgcgcgtctgcgtccatctggcgct gcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggccc gtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattctgatgacgcctcgcgacggcg caacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagcataaagaccgcttcgatctgaa agccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccatgacaagccgaaactgacgcg ctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaagcgcaggcattgacgctggcg tacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgc gcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaagtgtggtatcatcgcgcgcaaattttgtatctctc aggagacaggaatgaaagtgacgctgccagagtttaagcaagccggtgtaatggtggtgggtgatgtgatgctggatcgttactggt atggcccaaccagccgtatctctccggaagcgccagtcccggttgttaaagtcgataccattgaagagcgtcctggcggcgcggcaa acgtggcgatgaatatcgcctcactgggcgccacggcgcgtctggttggcctgactggcattgacgatgcggcgcgcgcgctgagc aaagcgctggccgatgttaacgttaaatgtgacttcgtttctgttccgacgcatcccaccatcactaagctgcgcgtgctgtcgcgtaacc agcagctgattcgcctggactttgaagagggttttgaaggagtcgatccgcaaccgatgcatgaacgcatcagccaggcgcttggta

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	atattggcgcgctggtgctgtcggatt
243	atgtttaacgatctgattggcgatgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgtt gcaggaggaggattccacgcccgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaa agagttggataaacgcaccattggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcg cgacgatgcgccagtaccgctgtcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaa tttcccggcgcactgaaacacctcatttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatg aattgctcgacccgaatacgctctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccgg aagatgatgaagagcaacagcttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggt acgttgccagtaatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcag atggtggcgcgttatggccagccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggc tgggagctgggttacagctccgatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcg atggtcgccagttctatttgcgtctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgc gcgtctgcgtccatctggcgctgcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtg ggaacatcaggcgctggcccgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattct gatgacgcctcgcgacggcgcaacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagc ataaagaccgcttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccat gacaagccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaa gcgcaggcattgacgctggcgtacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgct ctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
244	gcgcaaagcgagtgctcacttacgtgatctgttgacacaatctgaagcgaccataacttctgccgtttcagcgaatacggcggtgtgga gcgcacaatcagccctggcgaagctggtgctcaccgagtggctagtgacgcagggctggcgaaccttccttgatgaaaaagcgca ggccaaattcgccgactcctttaaacgctttgctgacatccatctgtcacgcagcgccgccgagctgaaaaaagcctttgcccaaccg ctgggcgacagctatcgcgaccagttgccgcgcctggcgcgtgatatcgactgcgcgttactgctggccgggcattacgatcgcgcg cgcgccgtggaatggctggaaaactggcaggggcttcagcacgccattgaaacgcgccagagagtcgaaatcgaacatttccgta ataccgcgattacccaggagccgttctggttgcacagcggaaaacgttaacgaaaggatatttcgcatgtttaacgatctgattggcga tgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgttgcaggaggaggattccacgcc cgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaaagagttggataaacgcaccatt ggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcgcgacgatgcgccagtaccgctg tcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaatttcccggcgcactgaaacacct catttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatgaattgctcgacccgaatacgct ctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccggaagatgatgaagagcaacag cttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggtacgttgccagtaatgaaagtg agcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcagatggtggcgcgttatggccag ccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggctgggagctgggttacagctcc gatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggtcgccagttctatttgcgt ctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgcgcgtctgcgtccatctggcgct gcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggccc gtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattctgatgacgcctcgcgacggcg caacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagcataaagaccgcttcgatctgaa agccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccatgacaagccgaaactgacgcg ctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaagcgcaggcattgacgctggcg tacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgc gcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaagtgtggtatcatcgcgcgcaaattttgtatctctc aggagacaggaatgaaagtgacgctgccagagtttaagcaagccggtgtaatggtggtgggtgatgtgatgctggatcgttactggt atggcccaaccagccgtatctctccggaagcgccagtcccggttgttaaagtcgataccattgaagagcgtcctggcggcgcggcaa acgtggcgatgaatatcgcctcactgggcgccacggcgcgtctggttggcctgactggcattgacgatgcggcgcgcgcgctgagc aaagcgctggccgatgttaacgttaaatgtgacttcgtttctgttccgacgcatcccaccatcactaagctgcgcgtgctgtcgcgtaacc agcagctgattcgcctggactttgaagagggttttgaaggagtcgatccgcaaccgatgcatgaacgcatcagccaggcgcttggta atattggcgcgctggtgctgtcggatt
245	atgaccctgaatatgatgatggatgccggcggacatcatcgcgacaaacaatattaataccggcaaccacaccggcaatttacgag actgcgcaggcatcctttctcccgtcaatttctgtcaaataaagtaaaagaggcagtctacttgaattacccccggctggttgagcgtttgt tgaaaaaaagtaactgaaaaatccgtagaatagcgccactctgatggttaattaacctattcaattaagaattatctggatgaatgtgcc attaaatgcgcagcataatggtgcgttgtgcgggaaaactgctttttttttgaaagggttggtcagtagcggaaacaactcacttcacacc ccgaaggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatga
246	accggatacgagagaaaagtgtctacatcggttcggttgatattgaccggcgcatccgccagcccgcccagtttctggtggatctgtttg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	gcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaataccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgcc gggaaatgcggtgaacgtgtctgatattgcgaagagtgtgccagttttggtcgcgggcaaaacctgcaccagtttggttattaatgcacc agtctggcgctttttttcgccgagtttctcctcgctaatgcccgccaggcgcggctttggcgctgatagcgcgctgaataccgatctggatc aaggttttgtcgggttatcagccaaaaggtgcactctttgcatggttatacgtgcctgacatgttgtccgggcgacaaacggcctggtgg cacaaattgtcagaactacgacacgactaactgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccggcggacatc atcgcgacaaacaatattaataccggcaaccacaccggcaatttacgagactgcgcaggcatcctttctcccgtcaatttctgtcaaat aaagtaaaagaggcagtctacttgaattacccccggctggttgagcgtttgttgaaaaaaagtaactgaaaaatccgtagaatagcg ccactctgatggttaattaacctattcaattaagaattatctggatgaatgtgccattaaatgcgcagcataatggtgcgttgtgcgggaa aactgctttttttgaaagggttggtcagtagcggaaacaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccg ctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctggcgcttcgatttgtcccagcagttca ctgcgatgcagcgcataagcgtggtactcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccagcaagtgctgtgcgtattgcacaat gacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaagcgttgcaggaagccgatcagc agttaatccccggcagctcgcaaatccgctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgctttcgcagggccaatcattagtgct ggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttcttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgtttatcgccgtgccgctgatagggcc agatgcgcagactttcggtgtgctgacggcacaacccatggcgcgttacgaagagcgattacccgcctgcacccgctttctggaaac ggtc
247	atgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgctt ttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctc gctgttttaacacgcgttttttaaccttttattgaaagtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatatt ctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactgg tactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaa atga
248	accggatacgagagaaaagtgtctacatcggttcggttgatattgaccggcgcatccgccagcccgcccagtttctggtggatctgtttg gcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaataccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgcc gggaaatgcggtgaacgtgtctgatattgcgaagagtgtgccagttttggtcgcgggcaaaacctgcaccagtttggttattaatgcacc agtctggcgctttttttcgccgagtttctcctcgctaatgcccgccaggcgcggctttggcgctgatagcgcgctgaataccgatctggatc aaggttttgtcgggttatcagccaaaaggtgcactctttgcatggttatacgtgcctgacatgttgtccgggcgacaaacggcctggtgg cacaaattgtcagaactacgacacgactaactgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgt aataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgcttttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaat cggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctcgctgttttaacacgcgtttttaaccttttattgaaagtcgg tgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatattctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctac atggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactggtactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggga agttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctgg cgcttcgatttgtcccagcagttcactgcgatgcagcgcataagcgtggtactcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccag caagtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaa gcgttgcaggaagccgatcagcagttaatccccggcagctcgcaaatccgctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgct ttcgcagggccaatcattagtgctggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttcttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgttta tcgccgtgccgctgatagggccagatgcgcagactttcggtgtgctgacggcacaacccatggcgcgttacgaagagcgattaccc gcctgcacccgctttctggaaacggtc
249	atggcactgaaacacctcatttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatgaattg ctcgacccgaatacgctctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccggaagat gatgaagagcaacagcttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggtacgtt gccagtaatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcagatgg tggcgcgttatggccagccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggctggg agctgggttacagctccgatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggt cgccagttctatttgcgtctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgcgcgtct gcgtccatctggcgctgcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtgggaac atcaggcgctggcccgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattctgatgac gcctcgcgacggcgcaacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagcataaag accgcttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccatgacaag ccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaagcgcag gcattgacgctggcgtacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgctctcctgttt tgtcgccgagcgtgcgcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaa
250	gcgcaaagcgagtgctcacttacgtgatctgttgacacaatctgaagcgaccataacttctgccgtttcagcgaatacggcggtgtgga gcgcacaatcagccctggcgaagctggtgctcaccgagtggctagtgacgcagggctggcgaaccttccttgatgaaaaagcgca

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	ggccaaattcgccgactcctttaaacgctttgctgacatccatctgtcacgcagcgccgccgagctgaaaaaagcctttgcccaaccg ctgggcgacagctatcgcgaccagttgccgcgcctggcgcgtgatatcgactgcgcgttactgctggccgggcattacgatcgcgcg cgcgccgtggaatggctggaaaactggcaggggcttcagcacgccattgaaacgcgccagagagtcgaaatcgaacatttccgta ataccgcgattacccaggagccgttctggttgcacagcggaaaacgttaacgaaaggatatttcgcatggcactgaaacacctcattt ccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatgaattgctcgacccgaatacgctctatc aaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccggaagatgatgaagagcaacagcttga ggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggtacgttgccagtaatgaaagtgagcg atcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcagatggtggcgcgttatggccagccaa cgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggctgggagctgggttacagctccgatct ggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggtcgccagttctatttgcgtctcgc gcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgcgcgtctgcgtccatctggcgctgcggg gatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggcccgtgcgc gcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattctgatgacgcctcgcgacggcgcaacgc tgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagcataaagaccgcttcgatctgaaagccga tgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccatgacaagccgaaactgacgcgctggtcg gataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaagcgcaggcattgacgctggcgtacacc acattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttatt aaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaagtgtggtatcatcgcgcgcaaattttgtatctctcagga gacaggaatgaaagtgacgctgccagagtttaagcaagccggtgtaatggtggtgggtgatgtgatgctggatcgttactggtatggc ccaaccagccgtatctctccggaagcgccagtcccggttgttaaagtcgataccattgaagagcgtcctggcggcgcggcaaacgtg gcgatgaatatcgcctcactgggcgccacggcgcgtctggttggcctgactggcattgacgatgcggcgcgcgcgctgagcaaagc gctggccgatgttaacgttaaatgtgacttcgtttctgttccgacgcatcccaccatcactaagctgcgcgtgctgtcgcgtaaccagcag ctgattcgcctggactttgaagagggttttgaaggagtcgatccgcaaccgatgcatgaacgcatcagccaggcgcttggtaatattgg cgcgctggtgctgtcggatt
251	tttcgctgaaggtgtgaccatgggccatcaggtgctggtgcagctggaaagtgttgccatcactatcgtgtggtctggcgtggtggccttt attggttacaaactggcggacatgacggtaggcctgcgcgtaccggaagaacaagaacgtgaagggctggatgtaaacagccac ggcgaaaacgcctataacgcctga
252	tttcctttctgactctgcccgtccgggcgcactaacggcctgaaatactccctctttcattcctggcacaacgattgcaatgtctgttgcgtg ttagctgcggccattatcgaattcgactggaggggatctatgaagctggttaccgtggtgattaagccattcaaacttgaagacgtgcg tgaagcgctttcttctattggtattcaagggttgaccgtaactgaagtgaaaggctttggccgtcagaagggtcacgctgagctgtaccg cggtgcggaatatagcgttaatttcctgccgaaagtgaaaattgatgtggcgatcgctgacgatcaactcgatgaagtaatcgatgtga tcagcaaagcggcctacaccggaaaaattggcgacggcaaaattttcgttgctgagctgcaacgcgtcattcgtattcgtaccggcga agccgacgaagcggcactgtaatacaagacacacagtgatggggatcggtttcgctgaaggtgtgaccatgggccatcaggtgctg gtgcagctggaaagtgttgccatcactatcgtgtggtctggcgtggtggccttattggttacaaactggcggacatgacggtaggcctg cgcgtaccggaagaacaagaacgtgaagggctggatgtaaacagccacggcgaaaacgcctataacgcctgattgcgttgagtta tctcctgagcataaaaaagcctccattcggaggcttttcttttttaagtttaaagcgcggttagttgcgattgcgcatgacgccttcctgcac gctggacgcgaccagcacaccctcttgcgtatagaactcgccgcgcacaaaaccgcgagcgctggaggctgacgtgctttccaca ctgtagagcagccattcgttcatattaaacgggcgatggaaccacatggagtggtcaatggtggcaacctgcataccgcgctcaagg aagcccacgccgtgcggctgaagtgcaaccggcaggaagttaaagtctgaggcatatccaagcagatattgatgtacgcgaaaat cgtccggcaccgtgccgtttgcgcggatccatacctggcgggtgggatcggcaacgtggccttcagcgggttatgaaactcaaccg ggcggatctccagtggtttatcactaagaaacttctctttggcctgcgg
253	atgtttaacgatctgattggcgatgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgtt gcaggaggaggattccacgcccgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaa agagttggataaacgcaccattggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcg cgacgatgcgccagtaccgctgtcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaa tttcccggcgcactgaaacacctcatttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatg aattgctcgacccgaatacgctctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccgg aagatgatgaagagcaacagcttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggt acgttgccagtaatgaaagtgagcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcag atggtggcgcgttatggccagccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggc tgggagctgggttacagctccgatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcg atggtcgccagttctatttgcgtctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgc gcgtctgcgtccatctggcgctgcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtg ggaacatcaggcgctggcccgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattct gatgacgcctcgcgacggcgcaacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagc

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	ataaagaccgcttcgatctgaaagccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccat gacaagccgaaactgacgcgctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaa gcgcaggcattgacgctggcgtacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgct ctcctgttttgtcgccgagcgtgcgcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
254	gcgcaaagcgagtgctcacttacgtgatctgttgacacaatctgaagcgaccataacttctgccgtttcagcgaatacggcggtgtgga gcgcacaatcagccctggcgaagctggtgctcaccgagtggctagtgacgcagggctggcgaaccttccttgatgaaaaagcgca ggccaaattcgccgactcctttaaacgctttgctgacatccatctgtcacgcagcgccgccgagctgaaaaaagcctttgcccaaccg ctgggcgacagctatcgcgaccagttgccgcgcctggcgcgtgatatcgactgcgcgttactgctggccgggcattacgatcgcgcg cgcgccgtggaatggctggaaaactggcaggggcttcagcacgccattgaaacgcgccagagagtcgaaatcgaacatttccgta ataccgcgattacccaggagccgttctggttgcacagcggaaaacgttaacgaaaggatatttcgcatgtttaacgatctgattggcga tgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgttgcaggaggaggattccacgcc cgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaaagagttggataaacgcaccatt ggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcgcgacgatgcgccagtaccgctg tcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaatttcccggcgcactgaaacacct catttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatgaattgctcgacccgaatacgct ctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccggaagatgatgaagagcaacag cttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggtacgttgccagtaatgaaagtg agcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcagatggtggcgcgttatggccag ccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggctgggagctgggttacagctcc gatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggtcgccagttctatttgcgt ctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgcgcgtctgcgtccatctggcgct gcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggccc gtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattctgatgacgcctcgcgacggcg caacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagcataaagaccgcttcgatctgaa agccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccatgacaagccgaaactgacgcg ctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaagcgcaggcattgacgctggcg tacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgtgc gcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaagtgtggtatcatcgcgcgcaaattttgtatctctc aggagacaggaatgaaagtgacgctgccagagtttaagcaagccggtgtaatggtggtgggtgatgtgatgctggatcgttactggt atggcccaaccagccgtatctctccggaagcgccagtcccggttgttaaagtcgataccattgaagagcgtcctggcggcgcggcaa acgtggcgatgaatatcgcctcactgggcgccacggcgcgtctggttggcctgactggcattgacgatgcggcgcgcgcgctgagc aaagcgctggccgatgttaacgttaaatgtgacttcgtttctgttccgacgcatcccaccatcactaagctgcgcgtgctgtcgcgtaacc agcagctgattcgcctggactttgaagagggttttgaaggagtcgatccgcaaccgatgcatgaacgcatcagccaggcgcttggta atattggcgcgctggtgctgtcggatt
255	atgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgctt ttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctc gctgttttaacacgcgttttttaaccttttattgaaagtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatatt ctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactgg tactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaa atga
256	accggatacgagagaaaagtgtctacatcggttcggttgatattgaccggcgcatccgccagcccgcccagtttctggtggatctgtttg gcgattttgcgggtcttgccggtgtcggtgccgaaaaaaatacccaatatttgccataacacacgctcctgttgaaaaagagatcccgcc gggaaatgcggtgaacgtgtctgatattgcgaagagtgtgccagttttggtcgcgggcaaaacctgcaccagtttggttattaatgcacc agtctggcgctttttttcgccgagtttctcctcgctaatgcccgccaggcgcggctttggcgctgatagcgcgctgaataccgatctggatc aaggttttgtcgggttatcagccaaaaggtgcactctttgcatggttatacgtgcctgacatgttgtccgggcgacaaacggcctggtgg cacaaattgtcagaactacgacacgactaactgaccgcaggagtgtgcgatgaccctgaatatgatgatggatgccggccgtcctgt aataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgcttttttatattcccgcctccatttaaaataaaaaatccaat cggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctcgctgttttaacacgcgttttttaaccttttattgaaagtcgg tgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatattctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgtaacgctac atggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactggtactgggcgcaactcacttcacaccccgaaggggga agttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaaaatgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctgg cgcttcgatttgtcccagcagttcactgcgatgcagcgcataagcgtggtactcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccag caagtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctgtctgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaa gcgttgcaggaagccgatcagcagttaatccccggcagctcgcaaatccgctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgct ttcgcagggccaatcattagtgctggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttcttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgttta

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	tcgccgtgccgctgatagggccagatgcgcagactttcggtgtgctgacggcacaacccatggcgcgttacgaagagcgattaccc gcctgcacccgctttctggaaacggtc
257	tttcgctgaaggtgtgaccatgggccatcaggtgctggtgcagctggaaagtgttgccatcactatcgtgtggtctggcgtggtggccttt attggttacaaactggcggacatgacggtaggcctgcgcgtaccggaagaacaagaacgtgaagggctggatgtaaacagccac ggcgaaaacgcctataacgcctga
258	tttcctttctgactctgcccgtccgggcgcactaacggcctgaaatactccctcttttcattcctggcacaacgattgcaatgtctgttgcgtg ttagctgcggccattatcgaattcgactggaggggatctatgaagctggttaccgtggtgattaagccattcaaacttgaagacgtgcg tgaagcgctttcttctattggtattcaagggttgaccgtaactgaagtgaaaggctttggccgtcagaagggtcacgctgagctgtaccg cggtgcggaatatagcgttaatttcctgccgaaagtgaaaattgatgtggcgatcgctgacgatcaactcgatgaagtaatcgatgtga tcagcaaagcggcctacaccggaaaaattggcgacggcaaaattttcgttgctgagctgcaacgcgtcattcgtattcgtaccggcga agccgacgaagcggcactgtaatacaagacacacagtgatggggatcggtttcgctgaaggtgtgaccatgggccatcaggtgctg gtgcagctggaaagtgttgccatcactatcgtgtggtctggcgtggtggcctttattggttacaaactggcggacatgacggtaggcctg cgcgtaccggaagaacaagaacgtgaagggctggatgtaaacagccacggcgaaaacgcctataacgcctgattgcgttgagtta tctcctgagcataaaaaagcctccattcggaggcttttctttttttaagtttaaagcgcggttagttgcgattgcgcatgacgccttcctgcac gctggacgcgaccagcacaccctcttgcgtatagaactcgccgcgcacaaaaccgcgagcgctggaggctgacgtgctttccaca ctgtagagcagccattcgttcatattaaacgggcgatggaaccacatggagtggtcaatggtggcaacctgcataccgcgctcaagg aagcccacgccgtgcggctgaagtgcaaccggcaggaagttaaagtctgaggcatatccaagcagatattgatgtacgcgaaaat cgtccggcaccgtgccgtttgcgcggatccatacctggcgggtgggatcggcaacgtggccctttcagcgggttatgaaactcaaccg ggcggatctccagtggtttatcactaagaaacttctctttggcctgcgg
259	atgacctttaatatgatgcctggggtcactggagcgctttatcggcatcctgaccgaagaatttgccggtttcttcccgacctggctggcc cctgttcaggttgtggtgatgaatatcactgattctcaagctgaatatgtcaacgaattgacccgtaaattgcaaaatgcgggcattcgtgt aaaagcggacttgagaaacgagaagattggctttaaaatccgcgagcacactttacgtcgtgtcccttatatgttggtctgtggtgataa agaggtggaagcaggcaaagtggccgttcgcacccgccgcggtaaagacctgggcagcctggacgtaagtgaagtgattgagaa gctgcaacaagagattcgcagccgcagtcttcaacaactggaggaataaggtattaaaggcggaaaacgagttcaaacggcacgt ccgaatcgtatcaatggcgagattcgcgcccaggaagttcgcttaactggtctggaaggtgagcagctgggtattgcaatagaactaa ctacccgccctgaaggcggtacctgcctgaccctgcgattcccgttatttcattcactgaccggaggcccacgatga
260	ggtacgacaaaaacgtctccagcgacgtgcggttaatattgactggcgcatccgccacatcccccagtttttgctggatcagtttggcg attttgcgggtttttcccgtgtcactgccaaaaaaaataccaatgttagccatgtcgcgctcctgttgagaaagaataaggccgcctgca aacggcggatatcccttctcctgttgcgaaggctgtgccaggtttttttaaggccttctgtgcactgaaatgggtgaaaaaatgactctttttt gtgcaggcaccgtcctctctccgctatccagacctgctttgaaggcctctgagggccaaatcagggccaaaacacgaatcaggatca atgtttcggcgcgttacctgttcgaaaggtgcactctttgcatggttaatcacacccaatcagggctgcggatgtcgggcgtttcacaaca caaaatgttgtaaatgcgacacagccgggcctgaaaccaggagcgtgtgatgaccttaatatgatgcctggggtcactggagcgctt tatcggcatcctgaccgaagaatttgccggtttcttcccgacctggctggcccctgttcaggttgtggtgatgaatatcactgattctcaag ctgaatatgtcaacgaattgacccgtaaattgcaaaatgcgggcattcgtgtaaaagcggacttgagaaacgagaagattggctttaa aatccgcgagcacactttacgtcgtgtcccttatatgttggtctgtggtgataaagaggtggaagcaggcaaagtggccgttcgcaccc gccgcggtaaagacctgggcagcctggacgtaagtgaagtgattgagaagctgcaacaagagattcgcagccgcagtcttcaaca actggaggaataaggtattaaaggcggaaaacgagttcaaacggcacgtccgaatcgtatcaatggcgagattcgcgcccaggaa gttcgcttaactggtctggaaggtgagcagctgggtattgcaatagaactaactacccgccctgaaggcggtacctgcctgaccctgc gattcccgttatttcattcactgaccggaggcccacgatgacccagcgacccgagtcgggcaccaccgtctggcgttttgatctctcac agcaatttaccgccatgcagcgcatcagcgtggtgttgagtcgcgcaaccgagataagccagacgctgcaggaggtgctgtgtgttct gcataatgacgcatttatgcaacacggcatgctgtgtctgtatgacaaccagcaggaaattctgagtattgaagccttgcaggaggca gaccaacatctgatccccggcagctcgcaaattcgctatcgccctggcgaagggctggtaggagccgtactgtcccagggacaatct cttgtgctgccgcgtgtcgccgacgatcaacgctttctcgacaggcttggcatctatgattacaacctgccgtttatcgccgtccccttaat ggggccaggcgcgcagacgattggcgtgctcgccgcgcagccgatggcgcgtctggaggagcggcttccttcctgtacgcgctttct ggaaaccgtc
261	ttgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgaacggtagcacagagagcttgctctc gggtgacgagtggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggaggggataactactggaaacggtagctaataccg cataacgtcgcaagaccaaagaggggacctcgggcctcttgccatcagatgtgcccagatgggattagctagtaggtggggtaa cggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacggg aggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttcgggttgtaaagc actttcagcggggaggaagggagtaaggttaataaccttattcattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgccag cagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgtga aatccccgggctcaacctgggaactgcatccgaaactggcaggcttgagtctcgtagagggaggtagaattccaggtgtagcggtg aaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggcctcctggacgaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggga gcaaacaggattagataccctggtagtccacgccgtaaacgatgtctatttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagctaac

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	gcgttaaatagaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagcat gtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctggtcttgacatccacagaactttccagagatggattggtgccttcgggaactgt gagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgccag cggtccggccgggaactcaaaggagactgccagtgataaactggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttacga ccagggctacacacgtgctacaatggcgcatacaaagagaagcgacctcgcgagagtaagcggacctcataaagtgcgtcgtagt ccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtggatcagaatgccacggtgaatacgttcccgggcc ttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgtgatt catgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
262	ttgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgaacggtagcacagagagcttgctctc gggtgacgagtggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggagggggataactactggaaacggtagctaataccg cataacgtcgcaagaccaaagaggggggaccttcgggcctcttgccatcagatgtgcccagatgggattagctagtaggtggggtaa cggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacggg aggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttcgggttgtaaagc actttcagcggggaggaaggnantanggttaataacctgtgttnattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgcca gcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgtg aaatccccgggctcaacctgggaactgcatccgaaactggcaggcttgagtctcgtagagggaggtagaattccaggtgtagcggt gaaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggcctcctggacgaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggg agcaaacaggattagataccctggtagtccacgccgtaaacgatgtctatttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagctaa cgcgttaaatagaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagca tgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctggtcttgacatccacagaacttagcagagatgctttggtgccttcgggaactgt gagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgccag cggttaggccgggaactcaaaggagactgccagtgataaactggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttacga ccagggctacacacgtgctacaatggcgcatacaaagagaagcgacctcgcgagagtaagcggacctcataaagtgcgtcgtagt ccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtggatcagaatgccacggtgaatacgttcccgggcc ttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgtgatt catgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
263	atgaccatgcgtcaatgcgccatttacggcaaaggtgggatcggcaaatcgaccaccacacagaacctggtcgccgcgctggcgg agatgggtaaaaaagtcatgattgtcggctgtgacccgaaagccgattccacgcgtttgatcctgcatgcgaaagcgcagaacacc attatggagatggctgctgaagtcggctccgtggaagacctggagttagaagacgtgctgcaaatcggttacggcggcgtgcgctgc gcagagtccggcggcccggagccaggcgtgggctgtgccggtcgcggggtgatcaccgcgattaacttcctcgaagaagaaggc gcttacgtgccggatctcgattttgttttctacgacgtgctgggcgacgtggtatgcggtggtttcgccatgccgattcgtgaaaacaaag cgcaggagatctacatcgtttgctctggcgaaatgatggcgatgtacgccgccaacaacatctccaaaggcatcgtgaaatacgcca aatccggtaaagtgcgcctcggcgggctgatttgtaactcgcgccagaccgaccgtgaagatgaactgatcattgcgctggcagaaa aactcggcacgcagatgatccactttgttccccgcgacaacattgtgcagcgtgcggaaatccgccgtatgacggttatcgaatatga cccgacctgcaatcaggcgaacgaatatcgcagccttgccagcaaaatcgtcaacaacaccaaaatggtggtgcccacccccctgc accatggatgaactggaagaactgctgatggagttcggcattatggatgtggaagacaccagcatcattggtaaaaccgccgccga agaaaacgccgtctga
264	atgagcaatgcaacaggcgaacgcaacctggagataatcgagcaggtgctcgaggttttcccggagaagacgcgcaaagaacg cagaaaacacatgatggtgacggacccggagcaggaaagcgtcggtaagtgcatcatctctaaccgcaaatcgcagccaggcgt gatgaccgtgcgcggctgctcgtatgccggttcgaaaggggtggtatttgggccaatcaaggatatggcgcatatctcgcatggccca atcggctgcggccaatactcccgcgccgggcggcggaactactacaccggcgtcagcggcgtggacagcttcggcacgctcaact tcacctccgattttcaggagcgcgacatcgtgtttggcggcgataaaaagctcgccaaactgattgaagagctggaagagctgttccc gctgaccaaaggcatttcgattcagtcggaatgcccggtcggcctgattggcgatgacattgaggccgtcgcgaacgccagccgca aagccatcaacaaaccggttattccggtgcgttgcgaaggctttcgcggcgtgtcgcaatccctcggtcaccatattgccaacgatgtg atccgcgactgggtgctggataaccgcgaaggcaaaccgttcgaatccacccccttacgatgtggcgatcatcggcgattacaacatc ggcggcgatgcctgggcttcgcgcattttgctcgaagagatgggcttgcgggtggtggcacagtggtctggcgacggtacgctggtgg agatggaaaacacgccgttcgtcaaactgaacctggtgcattgttaccgctcaatgaactacatctcgcgccatatggaggagaagc acggtattccgtggatggaatacaacttctttggtccgacgaaaatcgcggaatcgctgcgcaaaatcgccgaccagtttgacgacac cattcgcgccaacgccgaagcggtgatcgccagataccaggcgcaaaacgacgccattatcgccaaatatcgcccgcgtctggag gggcgcaaagtgctgctttatatgggcgggctgcgtccgcgccatgtgattggcgcctatgaagacctgggaatggagatcatcgctg ccggttatgagttcggtcataacgatgattacgaccgcaccttgccggatctgaaagagggcacgctgctgtttgatgatgccagcagt tatgagctggaggcgttcgtcaacgcgctgaaaccggatctcatcggttccggcatcaaagagaagtacatctttcagaaaatgggc gtgccgtttcgccagatgcactcctgggattactccggcccgtaccacggctatgacggcttcgccatcttcgcccgcgatatggatatg acgctcaacaaccccgcgtggggccagttgaccgcgccgtggctgaaatccgcctga
265	atgagccagactgctgagaaaatacagaattgccatcccctgtttgaacaggatgcttaccagacgctgtttgccggtaaacgggcac

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	tcgaagaggcgcactcgccggagcgggtgcaggaagtgtttcaatggaccactaccccggaatatgaagcgctgaactttaaacgc gaagcgctgactatcgacccggcaaaagcctgccagccgctgggcgcggtgctctgttcgctggggtttgccaataccctaccgtatg tgcacggttcacagggttgcgtggcctatttccgcacgtactttaaccgccactttaaagaaccggtggcctgcgtgtcggattcaatga cggaagacgcggcggtgttcggcgggaataacaacctcaacaccggcttacaaaacgccagcgcgctgtataaaccggagattat cgccgtctctaccacctgtatggcggaagtgatcggtgatgatttgcaggcctttatcgccaacgccaaaaaagatggttttctcgatgc cgccatccccgtgccctacgcgcacacccccagttttatcggcagccatatcaccggctgggataacatgtttgaaggttttgcccgga cctttacggcagaccatgaagctcagcccggcaaactttcacgcatcaacctggtgaccgggtttgaaacctatctcggcaatttccgc gtgctgaaacgcatgatggaacaaatggaggtgccggcgagtgtgctctccgatccgtcggaagtgctggatactcccgccaacgg gcattaccagatgtacgcgggcgggacgacgcagcaagagatgcgcgaggcgccggatgctatcgacaccctgttgctgcagcc ctggcaactggtgaaaagcaaaaaagtggtgcaggagatgtggaatcagcccgccaccgaggtttctgttcccgttgggctggcag gaacagacgaactgttgatggcgattagccagttaaccggcaaggccattcccgattcactggcgctggagcgcgggcggctggtc gatatgatgctcgattcccacacctggttgcacggtaaaaaattcggcctgtttggcgatccggattttgtcatgggattgacccgtttcctg ctggagctgggctgcgaaccgaccgttatcctctgccacaacggtaacaaacgctggcagaaagcaatgaagaaaatgcttgacg cctcgccgtacggccaggagagcgaagtgtttatcaactgcgatttgtggcatttccgctcgctgatgtttacccgccagccggattttat gattggcaactcgtacggcaagttcattcagcgcgacaccttagccaaaggcgagcagtttgaagttccgctgatccgcctcggttttc ccctgttcgaccgccaccatctgcaccgccagaccacctggggctacgagggcgccatgagcattctcactacccttgtgaatgcggt actggagaaagtggacaaagagaccatcaagctcggcaaaaccgactacagcttcgatcttatccgttaa
266	atgaccctgaatatgatgatggatgccggcgcgcccgaggcaatcgccggtgcgctttcgcgacaccatcctgggctgtttttttaccatc gttgaagaagcgcccgtcgccatttcgctgactgatgccgacgcacgcattgtctatgccaacccggctttctgccgccagaccggct atgaactagaagcgttgttgcagcaaaatccccgcctgcttgcaagtcgccaaaccccacgggaaatctatcaggatatgtggcaca ccttgttacaacgccgaccgtggcgcgggcaattgattaaccgccaccgcgacggcagcctgtatctggtcgagatcgatatcaccc cggtgattaacccgtttggcgaactggaacactacctggcaatgcagcgcgatatcagcgccagttatgcgctggagcagcggttgc gcaatcacatgacgctgaccgaagcggtgctgaataacattccggcggcggtggttgtagtggatgaacgcgatcatgtggttatgga taaccttgcctacaaaacgttctgtgccgactgcggcggaaaagagctcctgagcgaactcaatttttcagcccgaaaagcggagct ggcaaacggccaggtcttaccggtggtgctgcgcggtgaggtgcgctggttgtcggtgacctgctgggcgctgccgggcgtcagcga agaagccagtcgctactttattgataacaggctgacgcgcacgctggtggtgatcaccgacgacacccaacaacgccagcagcag gaacagggccgacttgaccgccttaaacagcagatgaccaacggcaaactactggcagcgatccgcgaagcgcttgacgccgcg ctgatccagcttaactgccccatcaatatgctggcggcggcgcgacgtttaaacggcagtgataacaacaatgtggcgctcgacgcc gcgtggcgcgaaggtgaagaggcgatggcgcggctgaaacgttgccgcccgtcgctggaactggaaagtgcggccgtctggccg ctgcaaccctttttgacgatctgcgcgcgctttatcacacccgctacgagcaggggaaaaatttgcaggtcacgctggattcccatcat ctggtgggatttggtcagcgtacgcaactgttagcctgcctgagtctgtggctcgatcgcacgctggatattgccgccgggctgggtgatt tcaccgcgcaaacgcagatttacgcccgcgaagaagagggctggctctctttgtatatcactgacaatgtgccgctgatcccgctgcg ccacacccactcgccggatgcgcttaacgctccgggaaaaggcatggagctgcgcctgatccagacgctggtggcacaccaccac ggcgcaatagaactcacttcacaccccgaaggggggaagttgcctgaccctacgattcccgctatttcattcactgaccggaggttcaa aatga
267	atgacccagcgaaccgagtcgggtaataccgtctggcgcttcgatttgtcccagcagttcactgcgatgcagcgcataagcgtggtac tcagccgggcgaccgaggtcgatcagacgctccagcaagtgctgtgcgtattgcacaatgacgccttttgcagcacggcatgatctg tctgtacgacagccagcaggcgattttgaatattgaagcgttgcaggaagccgatcagcagttaatccccggcagctcgcaaatccg ctatcgtccgggcgaagggctggtcgggacggtgctttcgcagggccaatcattagtgctggcgcgcgttgctgacgatcagcgctttc ttgaccggctcgggttgtatgattacaacctgccgtttatcgccgtgccgctgatagggccagatgcgcagactttcggtgtgctgacgg cacaacccatggcgcgttacgaagagcgattacccgcctgcacccgctttctggaaacggtcgctaacctggtcgcgcaaaccgtg cgtttgatggcaccaccggcagtgcgcccttccccgcgcgccgccataacacaggccgccagcccgaaatcctgcacggcctcac gcgcatttggttttgaaaatatggtcggtaacagtccggcgatgcgccagaccatggagattatccgtcaggtttcgcgctgggacacc accgttctggtacgcggcgagagtggcaccggcaaggagctgattgccaacgccatccaccaccattcgccgcgtgccggtgcgc catttgtgaaattcaactgtgcggcgctgccggacacactgctggaaagcgaattgttcggtcacgagaaaggggcatttaccggcg cggtacgccagcgtaaaggccgttttgagctggccgatggcggcacgctgtttcttgacgagatcggcgagagtagcgcctcgtttca ggctaagctgctgcgcattttgcaggaaggcgaaatggaacgcgtcggcggcgacgagacattgcaagtgaatgtgcgcattattgc cgcgacgaaccgcaatcttgaagatgaagtccggctggggcactttcgcgaagatctctattatcgcctgaatgtgatgcccatcgcc ctgccgccactacgcgaacgccaggaggacattgccgagctggcgcactttctggtgcgtaaaatcgcccataaccagagccgtac gctgcgcattagcgagggcgctatccgcctgctgatgagctacaactggcccggtaatgtgcgcgaactggaaaactgccttgagcg ctcagcggtgatgtcggagaacggtctgatcgatcgggatgtgattttgtttaatcatcgcgaccagccagccaaaccgccagttatca gcgtctcgcatgatgataactggctcgataacaaccttgacgagcgccagcggctgattgcggcgctggaaaaagcgggatgggta caagccaaagccgcgcgcttgctggggatgacgccgcgccaggtcgcctatcgtattcagacgatggatataaccctgccaaggct ataa
268	atgccgcaccacgcaggattgtcgcagcactggcaaacggtattttctcgtctgccggaatcgctcaccgcgcagccattgagcgcg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	caggcgcagtcagtgctcacttttagtgattttgttcaggacagcatcatcgcgcatcctgagtggctggcagagcttgaaagcgcgcc gccgcctgcgaacgaatggcaacactatgcgcaatggctgcaagcggcgctggatggcgtcaccgatgaagcctcgctgatgcgc gcgctgcggctgtttcgccgtcgcatcatggtgcgcatcgcctggagccaggcgttacagttggtggcggaagaagatatcctgcaac agcttagcgtgctggcggaaaccctgatcgtcgccgcgcgcgactggctttatgaggcctgctgccgtgagtggggaacgccgagc aatccacaaggcgtggcgcagccgatgctggtactcggcatgggcaaactgggtggcggcgaactcaatttctcatccgatatcgatt tgattttcgcctggccggaaaatggcgcaacgcgcggtggacgccgtgagctggataacgcgcaatttttcactcgccttggtcaacg gctgattaaagtcctcgaccagccaacgcaggatggctttgtctaccgcgtcgatatgcgcttgcgcccgtttggcgacagcggcccg ctggtgctgagctttgccgcgctggaagattactaccaggagcaggggcgcgattgggaacgctacgcgatggtgaaagcgcgcat tatgggcgataacgacggcgaccatgcgcgggagttgcgcgcaatgctgcgcccgtttgttttccgccgttatatcgacttcagcgtgat tcagtccctgcgtaacatgaaaggcatgattgcccgcgaagtgcgtcgccgtggcctgaaggacaacattaagctcggcgcgggcg ggatccgcgaaatagaatttatcgtccaggttttccagctgattcgcggcggtcgcgagcctgcactgcaatcgcgttcactgttgccga cgcttgctgccatagatcaactgcatctgctgccggatggcgacgcaacccggctgcgcgaggcgtatttgtggctgcgacggctgg agaacctgctgcaaagcatcaatgacgaacagacacagacgctgccgggcgatgaactgaatcgcgcgcgcctcgcctgggga atgggcaaagatagctgggaagcgctctgcgaaacgctggaagcgcatatgtcggcggtgcgtcagatatttaacgatctgattggc gatgatgaaacggattcgccggaagatgcgctttctgagagctggcgcgaattgtggcaggatgcgttgcaggaggaggattccac gcccgtgctggcgcatctctcagaggacgatcgccgccgcgtggtggcgctgattgccgattttcgcaaagagttggataaacgcac cattggcccgcgagggcggcaggtactcgatcacttaatgccgcatctgctcagcgatgtatgctcgcgcgacgatgcgccagtacc gctgtcacgcctgacgccgctgctcaccggaattattacccgcaccacttaccttgagctgctaagtgaatttcccggcgcactgaaac acctcatttccctgtgtgccgcgtcgccgatggttgccagtcagctggcgcgctacccgatcctgcttgatgaattgctcgacccgaata cgctctatcaaccgacggcgatgaatgcctatcgcgatgagctgcgccaatacctgctgcgcgtgccggaagatgatgaagagcaa cagcttgaggcgctgcggcagtttaagcaggcgcagttgctgcgcgtggcggcggcggatattgccggtacgttgccagtaatgaaa gtgagcgatcacttaacctggctggcggaagcgattattgatgcggtggtgcagcaagcctgggggcagatggtggcgcgttatggc cagccaacgcatctgcacgatcgcgaagggcgcggttttgcggtggtcggttatggcaagctgggcggctgggagctgggttacag ctccgatctggatctggtattcctgcacgactgcccgatggatgtgatgaccgatggcgagcgtgaaatcgatggtcgccagttctatttg cgtctcgcgcagcgcgtgatgcacctgtttagcacgcgcacgtcgtccggcatcctttatgaagttgatgcgcgtctgcgtccatctggc gctgcggggatgctggtcactactacggaatcgttcgccgattaccagcaaaacgaagcctggacgtgggaacatcaggcgctggc ccgtgcgcgcgtggtgtacggcgatccgcaactgaccgccgaatttgacgccattcgccgcgatattctgatgacgcctcgcgacgg cgcaacgctgcaaaccgacgtgcgagaaatgcgcgagaaaatgcgtgcccatcttggcaacaagcataaagaccgcttcgatctg aaagccgatgaaggcggtatcaccgacatcgagtttatcgcccaatatctggtgctgcgctttgcccatgacaagccgaaactgacg cgctggtcggataatgtgcgcattctcgaagggctggcgcaaaacggcatcatggaggagcaggaagcgcaggcattgacgctgg cgtacaccacattgcgtgatgagctgcaccacctggcgctgcaagagttgccgggacatgtggcgctctcctgttttgtcgccgagcgt gcgcttattaaaaccagctgggacaagtggctggtggaaccgtgcgccccggcgtaa
269	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgaacggtagcacagagagcttgctct cgggtgacgagtggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggagggggataactactggaaacggtagctaataacc gcataacgtcgcaagaccaaagagggggaccttcgggcctcttgccatcagatgtgcccagatgggattagctagtaggtggggta acggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacgg gaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttcgggttgtaaag cactttcagcggggaggaagggagtaaggttaataaccttgctcattgacgttacccgcagaagaagcaccggctaactccgtgcca gcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtctgtcaagtcggatgtg aaatccccgggctcaacctgggaactgcatccgaaactggcaggcttgagtctcgtagagggaggtagaattccaggtgtagcggt gaaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggcctcctggacgaagactgacgctcaggtgcgaaagnnnnnn nnnnnaacaggattagataccctggtagtccatgccgtaaacgatgtctactagccgttggggccttgaggctttagtggcgcagcta acgcgataagtagaccgcctggggagtacggtcgcaagactaaanctcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggag catgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctggccttgacatagtaagaattttccagagatggattggtgccttcgggaact tacatacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgtcgtgagatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaaccttgtcattagttgct acatttagttgggcactctaatgagactgccggtgacaaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcctcatggcccttataggtg gggctacacacgtcatacaatggctggtacaaagggttgccaacccgcgaggggagctaatcccataaaaccagtcgtagtccg gatcgcagtctgcaactcgactgcgtgaagtcggaatcgctagtaatcgtggatcagaatgtcacggtgaatacgttcccgggtcttgt acacaccgcccgtcacaccatgggagcgggttctgccagaagtagttagcttaaccgcaaggagggcgattaccacggcagggtt cgtgactggggtgaagtcgtaacaaggtagccgtatcggaaggtgcggctggatcacctccttt
270	atgaccatgcgtcaatgcgccatttacggcaaaggtgggatcggcaaatcgaccaccacacagaacctggtcgccgcgctggcgg agatgggtaaaaaagtcatgattgtcggctgtgacccgaaagccgattccacgcgtttgatcctgcatgcgaaagcgcagaacacc attatggagatggctgctgaagtcggctccgtggaagacctggagttagaagacgtgctgcaaatcggttacggcggcgtgcgctgc gcagagtccggcggcccggagccaggcgtgggctgtgccggtcgcggggtgatcaccgcgattaacttcctcgaagaagaaggc gcttacgtgccggatctcgattttgttttctacgacgtgctgggcgacgtggtatgcggtggtttcgccatgccgattcgtgaaaacaaag

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	cgcaggagatctacatcgtttgctctggcgaaatgatggcgatgtacgccgccaacaacatctccaaaggcatcgtgaaatacgcca aatccggtaaagtgcgcctcggcgggctgatttgtaactcgcgccagaccgaccgtgaagatgaactgatcattgcgctggcagaaa aactcggcacgcagatgatccactttgttccccgcgacaacattgtgcagcgtgcggaaatccgccgtatgacggttatcgaatatga cccgacctgcaatcaggcgaacgaatatcgcagccttgccagcaaaatcgtcaacaacaccaaaatggtggtgcccacccccctgc accatggatgaactggaagaactgctgatggagttcggcattatggatgtggaagacaccagcatcattggtaaaaccgccgccga agaaaacgccgtctga
271	atggccgaaattctgcgcagtaaaaaaccgctggcggtcagcccgataaaaagcggccagccgctgggggcgatcctcgcaagc ctgggtgtcgaacagtgcataccgctggtacacggcgcacagggatgtagcgcgttcgcgaaggtgttctttattcaacattttcacgat ccgatcccgctgcaatcgacggcgatggatccgacttccaccattatgggcgccgatgaaaacatttttaccgcgctcaatgtgctctg ccagcgcaacgccgcgaaagccattgtgctgctcagcaccgggctttcagaagcccagggcagcgacatttcgcgggtggtgcgc cagtttcgtgatgattttccccggcataaaggcgttgcgctgctcaccgtcaacacacccgatttctacggctcgctggaaaacggctac agcgccgtgctggaaagcatgattgaacagtgggtacccgcacagcccgccgccagcctgcgcaaccgccgtgtcaacctgctgg tcagccatttactgacaccaggcgatatcgaactgttgcgcagttatgttgaagccttcggcctgcaaccggtgattgtgccggatctgtc gctgtcgctggacgggcatctggcagacggtgatttttcgcctgttacccaaggggggaacatcgctgcgcatgattgaacagatgggg caaaacctggccacctttgtgattggcgcctcgctgggccgtgcggcggcgttactggcgcagcgcagccgtggcgaggtgatcgcc ctgccgcatctgatgacgcttgcagcctgcgacacgtttattcatcgactgaaaaccctctccgggcgcgatgtccccgcgtggattga gcgccagcgcggccaagttcaggatgcgatgatcgattgccatatgtggctgcagggtgcggctatcgccatggcagcagaaggcg atcacctggcggcatggtgcgatttcgcccgcagccagggcatgatccccggcccgattgtcgcaccggtcagccagccggggttg caaaatctgccggttgaaaccgtggttatcggcgatctggaagatatgcaggatcggctttgcgcgacgcccgccgcgttactggtgg ccaattctcatgccgccgatctcgccacgcagtttgatttgtcacttatccgcgccgggttcccggtgtatgaccggctgggggaatttcgt cgcctgcgccaggggtacagcggcattcgtgacacgctgtttgagctggcgaatgtgatgcgcgagcgccatcacccgcttgcaacc taccgctcgccgctgcgccagcacgccgacgacaacgttacgcctggagatctgtatgccgcatgttaa
272	atgaaaaacacaacattaaaaacagcgcttgcttcgctggcgttactgcctggcctggcgatggcggctcccgctgtggcggataaa gccgacaacggctttatgatgatttgcaccgcgctggtgctgtttatgaccattccgggcattgcgctgttctacggcggtttgatccgcgg taaaaacgtgctgtcgatgctgacgcaggttgccgtcaccttcgcactggtgtgcattctgtgggtggtgtatggctactcgctggcatttg gcgagggcaacagcttcttcgggagttttaactgggcgatgttgaaaaacatcgaactgaaagccgtgatgggcagcatttatcagta tatccacgtggcgttccagggttccttcgcctgtatcaccgttggcctgattgtcggtgcactggctgagcgtattcgcttctctgcggtgctg atttttgtggtggtatggctgacgctttcttacgtgccgattgcacacatggtgtggggcggcggtctgctggcaacccacggtgcgctgg atttcgcaggcggtacggttgttcacatcaacgctgcgattgcaggtctggtgggggcttacctgattggcaaacgcgtgggctttggca aagaagcattcaaaccgcataacctgccgatggtcttcactggcaccgctatcctgtatgttggctggtttggtttcaacgccggctccgc aagctcggcgaacgaaattgctgcgctggccttcgtgaacactgtcgttgccactgctgccgctattctggcgtgggtatttggcgaatg ggcaatgcgcggcaagccgtctctgctcggtgcctgttctggtgccatcgcgggtctggttggtatcacccccgcctgtggttatgtgggt gtcggcggtgcgctgattgtgggtctgattgccggtctggctgggctgtggggcgttactgcgctgaaacgtatgttgcgtgtcgatgacc cgtgtgacgtattcggtgtgcacggcgtgtgcggcatcgtgggctgtatcctgacgggtatcttcgcctctacgtcgctgggtggtgtcggt ttcgctgaaggtgtgaccatgggccatcaggtgctggtgcagctggaaagtgttgccatcactatcgtgtggtctggcgtggtggccttta ttggttacaaactggcggacatgacggtaggcctgcgcgtaccggaagaacaagaacgtgaagggctggatgtaaacagccacg gcgaaaacgcctataacgcctga
273	cgtcctgtaataataaccggacaattcggactgattaaaaaagcgcccttgtggcgctttttttatattcccgcctccatttaaaataaaaa atccaatcggatttcactatttaaactggccattatctaagatgaatccgatggaagctcgctgttttaacacgcgttttttaaccttttattga aagtcggtgcttctttgagcgaacgatcaaatttaagtggattcccatcaaaaaaatattctcaacctaaaaaagtttgtgtaatacttgta acgctacatggagattaactcaatctagagggtattaataatgaatcgtactaaactggtactgggcgc
274	ggacatcatcgcgacaaacaatattaataccggcaaccacaccggcaatttacgagactgcgcaggcatccttttctcccgtcaatttct gtcaaataaagtaaaagaggcagtctacttgaattacccccggctggttgagcgtttgttgaaaaaaagtaactgaaaaatccgtaga atagcgccactctgatggttaattaacctattcaattaagaattatctggatgaatgtgccattaaatgcgcagcataatggtgcgttgtgc gggaaaactgcttttttttgaaagggttggtcagtagcggaaac
275	atgaccctgaatatgatgctcgataacgccgcgccggaggccatcgccggcgcgctgactcaacaacatccggggctgtttttttacca tggtggaacaggcctcggtggccatctccctcaccgatgccagcgccaggatcatttacgccaacccggcgttttgccgccagaccg gctattcgctggcgcaattgttaaaccagaacccgcgcctgctggccagcagccagacgccgcgcgagatctatcaggagatgtgg cataccctgctccagcgtcagccctggcgcggtcagctgattaatcagcgtcgggacggcggcctgtacctggtggagattgacatca ccccggtgcttagcccgcaaggggaactggagcattatctggcgatgcagcgggatatcagcgtcagctacaccctcgaacagcg gctgcgcaaccatatgaccctgatggaggcggtgctgaataatatccccgccgccgtggtagtggtggacgagcaggatcgggtgg tgatggacaacctcgcctacaaaaccttctgcgctgactgcggcggccgggagctgctcaccgagctgcaggtctccccctggccgg atgacgcccggcgtggaggcgatcctgccggtggcgctgcgcggggccgcgcgctggctgtcggtaacctgctggccgttgcccgg cgtcagtgaagaggccagccgctactttatcgacagcgcgctggcgcggaccctggtggtgatcgccgactgtacccagcagcgtc agcagcaggagcaagggcgccttgaccggctgaagcagcaaatgaccgccggcaagctgctggcggcgatccgcgagtcgctg

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	gacgccgcgctgatccagctgaactgcccgattaatatgctggcggcagcccgtcggctgaacggcgagggaagcgggaatgtgg cgctggaggccgcctggcgtgaaggggaagaggcgatggcgcggctccagcgctgtcgcccatcgctggaactcgaaaaccccg ccgtctggccgctgcagccctttttcgacgatctgtgcgccctctaccgtacacgcttcgatcccgacgggctgcaggtcgacatggcct caccgcatctgatcggctttggccagcgcaccccactgctggcgtgcttaagcctgtggctcgatcgcaccctggccctcgccgccga actcccctccgtgccgctggcgatgcagctctacgccgaggagaacgacggctggctgtcgctgtatctgactgacaacgtaccgct gctgcaggtgcgctacgctcactcccccgacgcgctgaactcgccgggcaaaggcatggagctgcggctgatccagaccctggtg gcgcaccatcgcggggccattgagctggcttcccgaccgcagggcggcacctgcctgaccctgcgtttcccgctgtttaacaccctga ccggaggtgaagcatga
276	atgatccctgaatccgacccggacaccaccgtcagacgcttcgacctctctcagcagttcaccgccatgcagcggataagcgtggtg ctgagccgggccaccgaggccagcaaaacgctgcaggaggtgctcagcgtattacacaacgatgcctttatgcagcacgggatga tctgcctgtacgacagcgagcaggagatcctcagtatcgaagcgctgcagcaaaccggccagcagcccctccccggcagcacgc agatccgctatcgccccggcgagggactggtggggaccgtgctggcccaggggcagtcgctggtgctgccccgggtcgccgacga tcagcgttttctcgaccgcctgagcctctacgattacgatctgccgtttatcgccgtaccgttgatggggcccaacgcccggccaatagg ggtgctggcggcccagccgatggcgcgccaggaagagcggctgccggcctgcacccgttttctcgaaaccgtcgccaacctcgtcg cccagaccatccggctgatgatccttccggcctcacccgccctgtcgagccgccagccgccgaaggtggaacggccgccggcctg ctcgtcgtcgcgcggcgtgggccttgacaatatggtcggcaagagcccggcgatgcgccagatcgtggaggtgatccgtcaggtttc gcgctgggacaccaccgtgctggtacgcggcgaaagcggcaccgggaaagagctgatcgccaacgccatccatcaccattcgcc acgggctggcgccgccttcgtcaaatttaactgcgcggcgctgccggacaccctgctggaaagcgaactgttcggccatgagaaag gcgcctttaccggggcggtgcgtcagcgtaaaggacgttttgagctggcggatggcggcaccctgttcctcgatgagattggtgaaag cagcgcctcgttccaggccaagctgctgcgtatcctccaggaggggagatggagcgggtcggcggcgatgagaccctgcgggtg aatgtccgcatcatcgccgccaccaaccgtcacctggaggaggaggtccggctgggccatttccgcgaggatctctactatcgtctga acgtgatgcccatcgccctgcccccgctgcgcgagcgtcaggaggacatcgccgagctggcgcacttcctggtgcgcaaaatcggc cagcatcaggggcgcacgctgcggatcagcgagggcgcgatccgcctgctgatggagtacagctggccgggtaacgttcgcgaa ctggagaactgcctcgaacgatcggcggtgatgtcggagagtggcctgatcgatcgcgacgtgatcctcttcactcaccaggatcgtc ccgccaaagccctgcctgccagcgggccagcggaagacagctggctggacaacagcctggacgaacgtcagcgactgatcgcc gcgctggaaaaagccggctgggtgcaggccaaggcggcacggctgctggggatgacgccgcgccaggtcgcttatcggatccag atcatggatatcaccctgccgcgtctgtag
277	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggcagcgggaagtagcttgcta ctttgccggcgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggaggggataactactggaaacggtagctaatac cgcatgacctcgaaagagcaaagtgggggatcttcggacctcacgccatcggatgtgcccagatgggattagctagtaggtgaggt aatggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacg ggaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttagggttgtaa agcactttcagcgaggaggaaggcatcatacttaatacgtgtggtgattgacgttactcgcagaagaagcaccggctaactccgtgc cagcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtttgttaagtcagatgt gaaatccccgagcttaacttgggaactgcatttgaaactggcaagctagagtcttgtagaggggggtagaattccaggtgtagcggtg aaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggg agcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagcta acgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagc atgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccagagaatttgccagagatggcgaagtgccttcgggaac tctgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgcc agcacgtaatggtgggaactcaaaggagactgccggtgataaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttа cgagtagggctacacacgtgctacaatggcatatacaaagagaagcgaactcgcgagagcaagcggacctcataaagtatgtcgt agtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgttcccgg gccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgt gattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
278	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggcatcgggaagtagcttgcta ctttgccggcgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggaggggataactactggaaacggtagctaatac cgcatgacctcgaaagagcaaagtgggggatcttcggacctcacgccatcggatgtgcccagatgggattagctagtaggtgaggt aatggctnacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacg ggaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttagggttgtaa agcactttcagcgaggaggaaggcatcatacttaatacgtgtggtgattgacgttactcgcagaagaagcaccggctaactccgtgc cagcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtttgttaagtcagatgt gaaatccccgagcttaacttgggaactgcatttgaaactggcaagctagagtcttgtagaggggggtagaattccaggtgtagcggtg aaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggg agcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagcta

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	acgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagc atgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccagagaatttgccagagatggcgaagtgccttcgggaac tctgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgcc agcacgtgatggtgggaactcaaaggagactgccggtgataaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttа cgagtagggctacacacgtgctacaatggcatatacaaagagaagcgaactcgcgagagcaagcggacctcataaagtatgtcgt agtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgttcccgg gccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgt gattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
279	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggcagcgggaagtagcttgcta ctttgccggcgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggagggggataactactggaaacggtagctaatac cgcatgacctcgaaagagcaaagtgggggatcttcggacctcacgccatcggatgtgcccagatgggattagctagtaggtgaggt aatggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacg ggaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttagggttgtaa agcactttcagcgaggaggaaggcancatacttaatacgtgtggtgattgacgttactcgcagaagaagcaccggctaactccgtgc cagcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtttgttaagtcagatgt gaaatccccgagcttaacttgggaactgcatttgaaactggcaagctagagtcttgtagagggggtagaattccaggtgtagcggtg aaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggg agcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagcta acgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagc atgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccagagaatttgccagagatggcgaagtgccttcgggaac tctgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgcc agcacgtgatggtgggaactcaaaggagactgccggtgataaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttа cgagtagggctacacacgtgctacaatggcatatacaaagagaagcgaactcgcgagagcaagcggacctcataaagtatgtcgt agtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgttcccgg gccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgt gattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
280	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggcancgggaagtagcttgcta ctttgccggcgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggagggggataactactggaaacggtagctaatac cgcatgacctcgaaagagcaaagtgggggatcttcggacctcacgccatcggatgtgcccagatgggattagctagtaggtgaggt aatggcttacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacgg gaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttagggttgtaaa gcactttcagcgaggaggaaggcatcacacttaatacgtgtggtgattgacgttactcgcagaagaagcaccggctaactccgtgcc agcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtttgttaagtcagatgt gaaatccccgagcttaacttgggaactgcatttgaaactggcaagctagagtcttgtagagggggtagaattccaggtgtagcggtg aaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggg agcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagcta acgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagc atgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccagagaatttgccagagatggcgaagtgccttcgggaac tctgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgcc agcacgtgatggtgggaactcaaaggagactgccggtgataaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttа cgagtagggctacacacgtgctacaatggcatatacaaagagaagcgaactcgcgagagcaagcggacctcataaagtatgtcgt agtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgttcccgg gccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgt gattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
281	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggcagcgggaagtagcttgcta ctttgccggcgagcggcggacgggtgagtaatgtctgggaaactgcctgatggagggggataactactggaaacggtagctaatac cgcatgacctcgaaagagcaaagtgggggatcttcggacctcacgccatcggatgtgcccagatgggattagctagtaggtgaggt aatggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacg ggaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttagggttgtaa agcactttcagcgaggaggaaggcatcacacttaatacgtgtgttgattgacgttactcgcagaagaagcaccggctaactccgtgcc agcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtttgttaagtcagatgt gaaatccccgagcttaacttgggaactgcatttgaaactggcaagctagagtcttgtagagggggtagaattccaggtgtagcggtg aaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtgggg agcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggcttccggagcta acgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagc

Таблиця Н

SEQ ID NO:	Послідовність
	atgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccagagaatttgccagagatggcgaagtgccttcgggaac tctgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgcc agcacgtgatggtgggaactcaaaggagactgccggtgataaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttа cgagtagggctacacacgtgctacaatggcatatacaaagagaagcgaactcgcgagagcaagcggacctcataaagtatgtcgt agtccggattggagtctgcaactcgactccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgttcccgg gccttgtacacaccgcccgtcacaccatgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgt gattcatgactggggtgaagtcgtaacaaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
282	gtagctaataccgcatgacctcgaaagagcaaagtgggggatcttcggacctcacgccatcggatgtgcccagatgggattagcta gtaggtgaggtaatggctcacctaggcgacgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtcca gactcctacgggaggcagcagtggggaatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggcctt agggttgtaaagcactttcagcgaggaggaaggcatcanacttaatacgtgtgntgattgacgttactcgcagaagaagcaccggct aactccgtgccagcagccgcggtaatacggagggtgcaagcgttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggtttgtt aagtcagatgtgaaatccccgagcttaacttgggaactgcatttgaaactggcaagctagagtcttgtagaggggggtagaattccag gtgtagcggtgaaatgcgtagagatctggaggaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcga aagcgtggggagcaaacaggattagataccctggtagtccacgctgtaaacgatgtcgacttggaggttgtgcccttgaggcgtggct tccggagctaacgcgttaagtcgaccgcctggggagtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaag cggtggagcatgtggtttaattcgatgcaacgcgaagaaccttacctactcttgacatccagagaatttgccagagatggcgaagtgc cttcgggaactctgagacaggtgctgcatggctgtcgtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccctta tcctttgttgccagcacgtnatggtgggaactcaaaggagactgccggtgataaac
283	attgaagagtttgatcatggctcagattgaacgctggcggcaggcctaacacatgcaagtcgagcggcagcgggaagtagcttgcta ctttgccggcgagcggcggacgggtgagtaatgtcctgatggaggggataactactggaacggtagctaataccgcacctcgaaag agcaaagtgggggatcttcggacctcacgccatcggatgtgcccagatgggattagctagtaggtgaggtaatggctcacctaggcg acgatccctagctggtctgagaggatgaccagccacactggaactgagacacggtccagactcctacgggaggcagcagtgggg aatattgcacaatgggcgcaagcctgatgcagccatgccgcgtgtgtgaagaaggccttagggttgtaaagcactttcagcgaggag gaaggcatcatacttaatacgtgtggtgattgacgttactcgcagaagaagcaccggctaactccgtgccagcagccgcggtaatac ggagggtgcaagcttaatcggaattactgggcgtaaagcgcacgcaggcggttgttaagtcagatgtgaaatccccgagcttaacttg ggaactgcatttgaaactggcaagctagagtcttgtagaggggggtagaattccaggtgtagcggtgaaatgcgtagagatctggag gaataccggtggcgaaggcggccccctggacaaagactgacgctcaggtgcgaaagcgtggggagcaaacaggattaataccc tggtagtccacgctgtaacgatgtcgacttggaggttgtgccctgaggcgtggcttccggagctaacgcgttaagtcgaccgcctgggg agtacggccgcaaggttaaaactcaaatgaattgacgggggcccgcacaagcggtggagcatgtggtttaattcgatgcaacgcga agaaccttacctactcttgacatccagagaatttgccagagatggcgaagtgccttcgggaactctgagacaggtgctgcatggctgtc gtcagctcgtgttgtgaaatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttatcctttgttgccagcacgtaatggtgggaactcaaa ggagactgccggtgataaaccggaggaaggtggggatgacgtcaagtcatcatggcccttacgagtagggctacacacgtgctac aatggcatatacaaagagaagcgaactcgcgagagcaagcggacctcataaagtatgtcgtagtccggattggagtctgcaactcg actccatgaagtcggaatcgctagtaatcgtagatcagaatgctacggtgaatacgttcccgggccttgtacacaccgcccgtcacac catgggagtgggttgcaaaagaagtaggtagcttaaccttcgggagggcgcttaccactttgtgattcatgactggggtgaagtcgtaa caaggtaaccgtaggggaacctgcggttggatcacctcctt
284	atgaccatgcgtcaatgcgctatctacggtaaaggcggtatcggtaaatccaccaccacccagaatctcgtcgcggccctcgccgag atgggtaagaaagtgatgatcgtcggctgcgatccgaaagcggattccacccgtctgatcctccacgctaaagcccagaacaccat catggagatggcggcggaagtgggctcggtcgaggatctggagctcgaagacgttctgcaaatcggctatggcgatgtccgttgcgc cgaatccggcggcccggagccaggcgtcggctgcgccggacgcggggtgatcaccgccatcaacttcctcgaggaagaaggcg cctatgaagaagatttggatttcgtcttctatgacgtcctcggcgacgtggtctgcggcggcttcgctatgccgatccgcgaaaacaaag cccaggagatctacatcgtctgctccggcgagatgatggcgatgtatgccgccaacaatatctccaaagggatcgtgaagtacgcca aatccggcaaggtgcgcctcggcggcctgatctgtaactcgcgcaaaaccgaccgggaagacgaactgatcatcgccctggcgga gaagcttggcacgcagatgatccacttcgttccccgcgacaacattgtgcagcgcgcggagatccgccggatgacggtgatcgagt acgacccgacctgtcagcaggcgaatgaatatcgtcaactggcgcagaagatcgtcaataacaccaaaaaagtggtgccgacgc cgtgcaccatggacgagctggaatcgctgctgatggagttcggcatcatggaagaagaagacaccagcatcattggtaaaaccgc cgctgaagaaaacgcggcctga
285	atggttaggaaaagtagaagtaaaaatacaaatatagaactaactgaacatgaccatttattaataagtcaaataaaaaagcttaaa acacaaaccacttgctttttaataataaaggaggggttgggaagactacattagtagcaaatttaggagcagagctatcaataaacttt agtgcaaaagttcttattgtggatgccgaccctcaatgtaatctcacgcagtatgtattaagtgatgaagaaactcaggacttatatggg caagaaaatccagatagtatttatacagtaataagaccactatcctttggtaaaggatatgaaagtgacctccctataaggcatgtaga gaatttcggttttgacataattgtcggtgaccctagacttgctttacaggaagacctttttagctggagactggcgagatgccaaaggcggt gggatgcgaggaattaggacaacttttgtatttgcagagttaattaagaaagctcgtgagctaaattatgattttgttttctttgacatggga ccatcattaggcgcaatcaacagggcagtattactggcaatggaattctttgtcgtcccaatgtcaatcgatgtattttcactatgggctatt

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	aaaaatattggctccacggtttcaatatggaaaaaagaattagacacagggattcggctctcagaggaacctagcgaattatcacaa ttatcacctcaaggaaaactaaagtttctcggttacgtcacccaacaacataaagaacgctctggatacgatacaattcagcttgaga atactgaggaagaaataaaatcgaaacgtcgggtaaaggcgtatgaagacattggagaggtgtttccttctaaaattactgagcatctt tctaaactttatgcatcaaaagatatgaacccacaccttggagatatacgtcatttaggtagtttagctccgaaatcacaatcacaacac gttccgatgatatcagtgtctggtacaggaaattacaccagacttagaaaaagcgcgcgtgaactttatcgagatattgcaagaagat acttagagaacattcagactgctaatggcgagaaatag
286	atgaagggaaaggaaattctggcgctgctggacgaacccgcctgcgagcacaaccagaagcaaaaatccggctgcagcgcccc taagcccggcgctaccgccggcggttgcgccttcgacggcgcgcagataacgctcctgcccatcgccgacgtcgcgcacctggtgc acggccccatcggctgcgcgggcagctcgtgggataaccgcggcagcgtcagcgccggcccggccctcaaccggctcggctttac caccgatcttaacgaacaggatgtgattatgggccgcggcgaacgccgcctgttccacgccgtgcgtcacatcgtcgaccgctatcat ccggcggcggtctttatctacaacacctgcgtaccggcgatggagggcgatgacatcgaggcggtctgccaggccgcacagaccg ccaccggcgtcccggtcatcgctattgacgccgccggtttctacggcagtaaaaatcttggcaaccgaatggcgggcgacgtgatgct caggcaggtgattggccagcgcgaaccggccccgtggccagacaacacgccctttgccccggcccagcgccacgatatcggcct gattggcgaattcaatatcgccggcgagttctggcaggtccagccgctgctcgacgagctggggatccgcgtcctcggcagcctctcc ggcgacggccgctttgccgagatccagaccctgcaccgggcgcaggccaatatgctggtgtgctcgcgcgcgctgatcaacgtcgc ccgggggctggagctgcgctacggcacgccgtggtttgaaggcagcttctacgggatccgcgccacctccgacgccttgcgccagc tggcgacgctgctgggggatgacgacctgcgccgccgcaccgaggcgctgatcgcccgcgaagagcaggcggcggagcaggct cttgcgccgtggcgtgagcagctccgcgggcgcaaagtgctgctctataccggcggcgtgaaatcctggtcggtggtatcggccctgc aggatctcggcatgaccgtggtggccaccggcacgcgcaaatccaccgaggaggacaaacagcggatccgtgagctgatgggc gacgaggcggtgatgcttgaggagggcaatgcccgcaccctgctcgacgtggtgtaccgctatcaggccgacctgatgatcgccgg cggacgcaatatgtacaccgcctggaaagcccggctgccgtttctcgatatcaatcaggagcgcgagcacgcctacgccggctatc agggcatcatcaccctcgcccgccagctctgtctgaccctcgccagccccgtctggccgcaaacgcatacccgcgccccgtggcgct ag
287	atgaccaacgcaacaggcgaacgtaaccttgcgctcatccaggaagtcctggaggtgtttcccgaaaccgcgcgcaaagagcgc agaaagcacatgatgatcagcgatccgcagatggagagcgtcggcaagtgcattatctcgaaccgtaaatcgcagcccggggtga tgaccgtgcgcggctgcgcctatgcgggctcgaaaggggtggtgtttgggccaatcaaagacatggcccatatctcgcacggcccc atcggctgcggccagtattcccgcgccggacggcgcaactactataccggcgtcagcggtgtcgacagcttcggcaccctgaacttc acctctgattttcaggagcgcgatattgttttcggcggcgataaaaagctgaccaaactgatcgaagagatggagctgctgttcccgct gaccaaagggatcaccatccagtcggagtgcccggtgggcctgatcggcgatgacatcagcgccgtagccaacgccagcagcaa ggcgctggataaaccggtgatcccggtgcgctgcgaaggctttcgcggcgtatcgcaatcgctgggccaccatatcgccaacgacgt ggtgcgcgactgggtgctgaacaatcgcgaagggcagccgtttgccagcaccccgtacgatgttgccatcattggcgattacaacat cggcggcgacgcctgggcctcgcgcattctgctggaagagatggggctgcgcgtagtggcgcagtggtccggcgacggcaccctg gtggagatggagaacaccccattcgttaagcttaacctcgtccactgctaccgttcgatgaactatatcgcccgccatatggaggaga aacatcagatcccatggatggaatataacttcttcggcccgaccaaaatcgccgaatcgctgcgcaagatcgccgatcaatttgatga caccattcgcgccaatgcggaagcggtgatcgccaaatatgaggggcagatggcggccatcatcgccaaatatcgcccgcggctg gaggggcgcaaagtgctgctgtacatgggggggctgcggccgcgccacgtcatcggcgcctatgaggatctcgggatggagatca tcgccgccggctacgagtttgcccataacgatgattacgaccgcaccctgccggacctgaaagagggcaccctgctgtttgacgatg ccagcagctatgagctggaggccttcgtcaaagcgctgaaacctgacctcatcggctccgggatcaaagagaaatatatcttccaga aaatgggggtgccgttccgccagatgcactcctgggactattccggcccctatcacggctatgacggcttcgccatctttgcccgcgat atggatatgaccctgaacaatccggcgtggaacgaactgactgccccgtggctgaagtctgcgtga
288	atggcagatattatccgcagtgaaaaaccgctggcggtgagcccgattaaaaccgggcaaccgctcggggcgatcctcgccagcc tcgggctggcccaggccatcccgctggtccacggcgcccagggctgcagcgccttcgccaaagttttctttattcagcatttccatgacc cggtgccgctgcagtcgacggccatggatccgaccgccacgatcatgggggccgacggcaatatcttcaccgcgctcgacaccctc tgccagcgccacagcccgcaggccatcgtgctgctcagcaccggtctggcggaagcgcagggcagcgatatcgcccgggtggtg cgccagtttcgcgaggcgcatccgcgccataacggcgtggcgatcctcaccgtcaataccccggatttttttggctctatggaaaacgg ctacagcgcggtgatcgagagcgtgatcgagcagtgggtcgcgccgacgccgcgtccggggcagcggccccggcgggtcaacct gctggtcagccacctctgttcgccaggggatatcgaatggctgggccgctgcgtggaggcctttggcctgcagccggtgatcctgccg gacctctcgcagtcaatggatggccacctcggtgaaggggattttacgcccctgacccagggcggcgcctcgctgcgccagattgcc cagatgggccagagtctgggcagcttcgccattggcgtgtcgctccagcgggcggcatcgctcctgacccaacgcagccgcggcg acgtgatcgccctgccgcatctgatgaccctcgaccattgcgataccttatccatcagctggcgaagatgtccggacgccgcgtacc ggcctggattgagcgccagcgtggccagctgcaggatgcgatgatcgactgccatatgtggcttcagggccagcgcatggcgatgg cggcggagggcgacctgctggcggcgtggtgtgatttcgcccgcagccaggggatgcagcccggcccgctggtcgcccccacca gccaccccagcctgcgccagctgccggtcgagcaagtcgtgccgggggatcttgaggatctgcagcagctgctgagccaccaacc cgccgatctgctggtggctaactctcacgcccgcgatctggcggagcagtttgccctgccgctgatccgcgtcggttttcccctcttcgac cggctcggtgagtttcgtcgcgtccgccaggggtacgccggtatgcgagatacgctgtttgaactggccaatctgctgcgcgaccgcc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	atcaccacaccgccctctaccgctcgccgcttcgccagggcgccgacccccagccggcttcaggagacgcttatgccgcccattaa
289	atgagccaaacgatcgataaaattcacagctgttatccgctgtttgaacaggatgaataccagaccctgttccagaataaaaagacc cttgaagaggcgcacgacgcgcagcgtgtgcaggaggtttttgcctggaccaccaccgccgagtatgaagcgctgaacttccagcg cgaggcgctgaccgtcgacccggccaaagcctgccagccgctcggcgccgtactctgcgcgctggggttcgccggcaccctgccct acgtgcacggctcccagggctgcgtcgcctattttcgcacctactttaaccgccattttaaagagccggtcgcctgcgtctccgactccat gaccgaggacgcggcggtgttcggcggcaacaacaacatgaatctgggcctgcagaatgccagcgcgctgtataaacccgagatt atcgccgtctccaccacctgtatggccgaggtgatcggcgacgatctgcaggcgtttatcgccaacgccaaaaaagagggatttgttg acgaccgcatcgccattccttacgcccatacccccagctttatcggcagccatgtcaccggctgggacaatatgttcgaagggttcgc gaagacctttaccgctgactacgccgggcagccgggcaaacagcaaaagctcaatctggtgaccggatttgagacctatctcggca acttccgcgtgctgaagcggatgatggcgcagatggatgtcccgtgcagcctgctctccgacccatcagaggtgctcgacacccccg ccgacggccattaccggatgtacgccggcggcaccagccagcaggagatcaaaaccgcgccggacgccattgacaccctgctgc tgcagccgtggcagctggtgaaaagcaaaaaggtggttcaggagatgtggaaccagcccgccaccgaggtggccgttccgctgg gcctggccgccaccgacgcgctgctgatgaccgtcagtcagctgaccggcaaaccgatcgccgacgctctgaccctggagcgcgg ccggctggtcgacatgatgctggattcccacacctggctgcatggcaaaaaattcggcctctacggcgatccggatttcgtgatgggg ctgacgcgcttcctgctggagctgggctgcgagccgacggtgatcctcagtcataacgccaataaacgctggcaaaaagcgatgaa gaaaatgctcgatgcctcgccgtacggtcaggaaagcgaagtgttcatcaactgcgacctgtggcacttccggtcgctgatgttcacc cgtcagccggactttatgatcggtaactcctacggcaagtttatccagcgcgataccctggcaaagggcaaagccttcgaagtgccg ctgatccgtctgggctttccgctgttcgaccgccatcatctgcaccgccagaccacctggggctatgaaggcgcaatgaacatcgtca cgacgctggtgaacgccgtgctggaaaaactggaccacgacaccagccagttgggcaaaaccgattacagcttcgacctcgttcgt taa
290	atgatgccgctttctccgcaattacagcagcactggcagacggtcgctgaccgtctgccagcggattttcccattgccgaactgagccc acaggccaggtcggtcatggcgttcagcgattttgtcgaacagagtgtgatcgcccagccgggctggctgaatgagcttgcggactcc tcgccggaggcggaagagtggcggcattacgaggcctggctgcaggatcgcctgcaggccgtcactgacgaagcggggttgatgc gagagctgcgtctcttccgccgccagatgatggtccgcatcgcctgggcgcaggcgctgtcgctggtgagcgaagaagagactctg cagcagctgagcgtcctggcggagaccctgattgtcgccgcccgcgactggctgtacgccgcctgctgtaaggagtggggaacgcc atgcaatgccgagggccagccgcagccgctgctgatcctcgggatgggaaagctgggcggcggcgagctgaacttctcttccgata tcgatctgatctttgcctggcctgagcatggcgccacccgcggcggccgccgcgagctggataacgcccagttctttacccgtctggg gcagcggctgatcaaggcccttgaccagccgacgcaggacggctttgtctatcgggttgacatgcgcctgcggccgtttggcgacag tgggccgctggtactcagttttgcggcgctggaagattattaccaggagcagggtcgggactgggaacgctatgcgatggtgaaagc gcggatcatgggcgataacgacggcgtgtacgccagcgagttgcgcgcgatgctccgtcctttcgtcttccgccgttatatcgacttcag cgtgatccagtcgctgcgtaacatgaaaggcatgatcgcccgcgaagtgcggcgtcgcgggctgaaagacaacatcaagctcggc gccggcgggatccgtgaaattgagtttatcgttcaggtctttcaactgatccgcggtggtcgcgaacctgcactgcagcagcgccgcct gctgccgacgctggcggcgattgatgagctacatctgctgccggaaggcgacgcggcgctgctgcgcgaggcctatctgttcctgcg ccggctggaaaacctgctgcaaagcatcaacgatgagcagacccagaccctgccgcaggatgaacttaaccgcgccaggctggc gtgggggatgcataccgaagactgggagacgctgagcgcgcagctggcgagccagatggccaacgtgcggcgagtgtttaatga actgatcggcgatgatgaggatcagtccccggatgagcaactggccgagtactggcgcgagctgtggcaggatgcgctggaagaa gatgacgccagcccggcgctggcgcatttaaacgataccgaccgccgtagcgtgctggcgctgattgccgattttcgtaaagagctg gatcggcgcaccatcggcccgcgcggccgccaggtgctggatcagctgatgccgcatctgctgagcgaaatctgctcgcgcgccg atgcgccgctgcctctggcgcggatcacgccgctgttgaccgggatcgtcacccgtaccacctatcttgagctgctgagcgaattcccc ggcgcgctgaagcacctgatcacgctctgcgcggcgtcgccgatggtcgccagccagctggcgcgccacccgctgctgctggatga gctgctggatcccaacaccctctatcagccgacggcgaccgatgcctatcgcgacgagctgcgccagtacctgctgcgcgtgccgg aagaggatgaagagcagcagctggaggcgttgcgccagtttaagcaggcgcagcagctgcatatcgcggcggcggatatcgctg gtaccctgccggtgatgaaggtcagcgatcacttaacctggcttgccgaagcgatcctcgacgcggtggtgcagcaggcatggggg cagatggtcgctcgctacggccagccgacccacctgcacgatcgccagggtcgcggcttcgccgtcgtcggctacggtaagcttggc ggctgggagctgggctacagctccgatctcgatctggtgttcctccatgactgcccggcggaggtgatgaccgacggcgagcgggga gattgacggccgtcagttctacctgcggctggcccagcggatcatgcacctgttcagcacccgcacctcgtccggtattctctacgaag tggacgcccggctgcgtccttctggcgcggcggggatgctggtcaccaccgccgacgcgtttgctgactatcagcagaacgaagcct ggacgtgggaacatcaggcgctggtgcgcgcccgcgtggtctatggcgacccggcgctgcaggcgcgctttgacgccattcgtcgc gatatcctgaccaccccgcgggaggggatgaccctgcagaccgaggttcgcgagatgcgcgagaagatgcgcgcccaccttggc aacaaacatcccgatcgttttgatatcaaagccgatgccggcgggatcaccgatattgaatttattactcagtatctggtcctacgctatg ccagtgacaagccgaagctgacccgctggtctgacaacgtgcgtattcttgagctgctggcgcagaacgacatcatggacgaggag gaggcgcgcgccttaacgcatgcgtacaccaccttgcgtgatgcgctccatcacctggccctgcaggagcagccgggacacgtgg cgccagaggccttcagccgggagcgtcagcaggtcagcgccagctggcagaagtggctgatggcttaa
291	agtctgaactcatcctgcggcagtcggtgagacgtatttttgaccaaagagtgatctacatcacggaattttgtggttgttgctgcttaaaa gggcaaatctacccttagaatcaactgttatatcaggggattcagagagatattaggaatttgcacaagcgcacaatttaaccacatc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	atgataacgccatgtaaaacaaagataaaaaaacaaaatgcagtgacttacatcgcaagcaaggcattttcttatccaattgctcaaa gtttggcctttcatatcgcaacgaaaatgcgtaatatacgcgcccttgcggacatcagtatggtcattcctagttcatgcgcatcggacac caccagcttacaaattgcctgattgcggccccgatggccggtatcactgaccgaccatttcgtgccttatgtcatgcgatgggggctgg
292	tgaacatcactgatgcacaagctacctatgtcgaagaattaactaaaaaaactgcaagatgcaggcattcgcgttaaagccgacttga gaaatgagaagattggctttaaaattcgcgaacacacgctacgccgtgttccttatatgttagtttgtggcgataaagaggtcgaagca ggcaaagttgctgttcgtacccgccgcggcaaagacttaggaagcatggatgttagcgaagtcgttgacaaactgctggcggaaatc cgcagcagaagtcttcatcaactggaggaataaagtattaaaggcggaaaacgagttcaaccggcgcgtcctaatcgcattaacaa agagattcgcgcgcaagaagttcgcctcacaggcgtcgatggcgagcagattggtattgtcagtctgaatgaagctcttgaaaaagct gaggaagcgggcgtcgatttagtagaaatcagtccgaatgccgagccgccagtttgtcgaatc
293	tacagtagcgcctctcaaaaatagataaacggctcatgtacgtgggccgtttatttttctacccataatcgggaaccggtgttataatgc cgcgccctcatattgtggggatttcttaatgacctatcctgggtcctaaagttgtagttgacattagcggagcactaac
294	aatttttttcacaaagcgtagcgttattgaatcgcacattttaaactgttggccgctgtggaagcgaatattggtgaaaggtgcggttttaa ggccttttctttgactctctgtcgttacaaagttaatatgcgcgccct
295	ttaaaaacgtgaccacgagcattaataaacgccacgaaatgtggcgtttatttattcaaaaagtatcttctttcataaaaagtgctaaatg cagtagcagcaaaattgggataagtcccatggaatacggctgttttcgctgcaatttttaacttttcgtaaaaaaagatgtttctttgagcg aacgatcaaaatatagcgttaaccggcaaaaaattattctcattagaaaatagtttgtgtaatacttgtaacgctacatggagattaactt aatctagagggttttata
296	atggcgctcaaacagttaatccgtctgtgtgccgcctcgccgatggtcgcgacacaacttgcacgtcatcctttattgctcgatgaactgc tcgacccgcgcacgctttaccagccgattgagccgggcgcttaccgcgacgaactgcgtcagtatctgatgcgggtgccaacagaa gacgaagaacagcagcttgaagccgtgcgccagttcaaacaggcccagcatttgcgtatcgcagccggggatatttccggggcatt gccggtgatgaaagtcagtgaccatttaacctaccttgccgaggccattctcgatgtcgtggtgcagcatgcgtgggaacaaatggtc gtaaaatacgggcagcccgcgcatcttcagcaccgtgaggggcgcggttttgccgtggtcggttacgggaaactcggtggctggga gctgggttatagctcagatctggatctggtcttcctgctcgattgcgcgccggaggtgatgacggacggcgaacgcagcatcgacgga cgtcagttttatcttcggctggcgcagcgcattatgcacttattcagcacccggacatcgtcaggcattctttacgaggttgatccgcgtct gcgaccttccggcgcatccggcatgctggtcagtaccattgaagcgtttgcagattatcaggccaatgaagcctggacgtgggagcat caggcgctggttcgcgcgcgcgtggtttacggggatccgcaactgacacagcaatttaacgccacgcgtcgcgacattctttgccgcc agcgcgatggcgacggcctgcgtaaggaggtccgtgaaatgcgcgagaaaatgtatgcccatctggggagtaaaaaagcccacg agtttgatctgaaagccgatccgggtggcatcacggatattgaattcattgcacaatacctggttctgcgtttcgcgcatgatgagccga agctgacgcgctggtctgataacgtgcggatttttgaactgatggcacgatatgacatcatgccggaagaggaagcgcgccatctga cgcaggcttatgtgacgctgcgcgatgaaattcatcatctggcgttgcaggaacacagcgggaaagtggccgcggacagctttgcta ctgagcgcgcgcagatccgtgccagctgggcaaagtggctcggctga
297	cggtactggaacagaaatcggcggatgcgcaggaaatttgttatgacacggcctgtctgaagtgcaagttagtgcttacttcctggctg gcaacctcaggctggacgccgtttattgatgataaatctgcgaagaaactggacgcttccttcaaacgttttgctgacatcatgctcggtc gtaccgcagcggatctgaaagaagcctttgcgcagccactgacggaagaaggttatcgcgatcagctggcgcgcctgaaacgcca gatcattaccttccatttgcttgccggtgcttaccctgaaaaagacgtcgatgcgtatattgccggctgggtggacctgcaacaggccat cgttcagcagcaacacgcctgggaggattcggcccgttctcacgcggtgatgatggatgctttctggttaaacgggcaacctcgttaac tgactgactagcctgggcaaactgcccgggctttttttgcaaggaatctgatttcatggcgctcaaacagttaatccgtctgtgtgccgcc tcgccgatggtcgcgacacaacttgcacgtcatcctttattgctcgatgaactgctcgacccgcgcacgctttaccagccgattgagcc gggcgcttaccgcgacgaactgcgtcagtatctgatgcgggtgccaacagaagacgaagaacagcagcttgaagccgtgcgcca gttcaaacaggcccagcatttgcgtatcgcagccggggatatttccggggcattgccggtgatgaaagtcagtgaccatttaacctacc ttgccgaggccattctcgatgtcgtggtgcagcatgcgtgggaacaaatggtcgtaaaatacgggcagcccgcgcatcttcagcacc gtgaggggcgcggttttgccgtggtcggttacgggaaactcggtggctgggagctgggttatagctcagatctggatctggtcttcctgct cgattgcgcgccggaggtgatgacggacggcgaacgcagcatcgacggacgtcagttttatcttcggctggcgcagcgcattatgca cttattcagcacccggacatcgtcaggcattctttacgaggttgatccgcgtctgcgaccttccggcgcatccggcatgctggtcagtac cattgaagcgtttgcagattatcaggccaatgaagcctggacgtgggagcatcaggcgctggttcgcgcgcgcgtggtttacggggat ccgcaactgacacagcaatttaacgccacgcgtcgcgacattctttgccgccagcgcgatggcgacggcctgcgtaaggaggtccg tgaaatgcgcgagaaaatgtatgcccatctggggagtaaaaaagcccacgagtttgatctgaaagccgatccgggtggcatcacgg atattgaattcattgcacaatacctggttctgcgtttcgcgcatgatgagccgaagctgacgcgctggtctgataacgtgcggatttttgaa ctgatggcacgatatgacatcatgccggaagaggaagcgcgccatctgacgcaggcttatgtgacgctgcgcgatgaaattcatcat ctggcgttgcaggaacacagcgggaaagtggccgcggacagctttgctactgagcgcgcgcagatccgtgccagctgggcaaagt ggctcggctgagggtttttattcggctaacaggcgcttgtgatattatccggcgcattgtatttacccgatttgatttatctgttttggagtcttgg gatgaaagtgactttgcctgattttcaccgcgcaggtgtgctggttgtcggtgacgtaatgttagaccgttactggtatggcccgaccaat cgtatttctccggaagctccggtgccggtggtgaaggtcagtaccattgaagagcggcctggcggtgcagctaacgtggcgatgaac atttcatctctgggcgcctcttcctgtctgatcggcctgaccggcgtagacgacgctgcgcgtgccctcagtgagcgtctggcagaagtg aaagttaactgcgatttcgtcgcactatccacacatcctaccatcaccaaactgcgaattttgtcccgtaaccagcaactgatccgcctc

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	gactttgaggaaggttttgaaggcgttgatctcgagccgatgctgaccaaaataga
298	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacactttgggcgagaaccaccgtctgctggagtctgaactcatcctgcgatgggggctgggccgtctctgaagctctcggt gaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccgg aagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggt ccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatga
299	tgtttcgtctcgaggccgggcaactgagcggccccgttgaaaccgacctgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccg caacccttgccgaaagccgaagccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaaacattatcagcgccagtggct gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttgatgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaattgc ctgcgttgccttataacagcgcagggaaatcctgcctccggccttgtgccacaccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgcttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccg ggtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctg aggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggttgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgat ccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgcacttgagacactttgggcgagaaccaccgtctg ctggagtctgaactcatcctgcgatgggggctgggccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttg tgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatgga gctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgc ctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatgacccagttacctaccgcgggcccggttatccggcgctttgatatgtctgcc cagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctgagtcaggaaagcaacaccgggcgcgcactggcggcgatcctcgaagtgctt cacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtctgtttgataaagaacgcaatgcactctttgtggaatccctgcatggcatcgacg gcgaaaggaaaaaagagacccgccatgtccgttaccgcatgggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagccagcgtcaggcg ctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttctcgaccgcctgaatatttacgattacagcctgccgttgattggcgtgccgatccc cggtgcggataatcagccatcgggcgtgctggtggcacagccgatggcgttgcacgaagaccggctgactgccagtacgcggttttt agaaatggtc
300	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacactttgggcgagaaccaccgtctgctggttaaagcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatga
301	tgtttcgtctcgaggccgggcaactgagcggccccgttgaaaccgacctgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccg caacccttgccgaaagccgaagccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaaacattatcagcgccagtggct gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttgatgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaattgc ctgcgttgccttataacagcgcagggaaatcctgcctccggccttgtgccacaccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgcttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccg ggtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctg aggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggttgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgat ccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgcacttgagacactttgggcgagaaccaccgtctg ctggttaaagcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatgacccagttacctaccgcgggcccggttatccggcgcttt gatatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggcgctgagtcaggaaagcaacaccgggcgcgcactggcggcgatc ctcgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggtgtgtctgtttgataaagaacgcaatgcactctttgtggaatccctgca tggcatcgacggcgaaaggaaaaaagagacccgccatgtccgttaccgcatgggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagcc agcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagcgttttctcgaccgcctgaatatttacgattacagcctgccgttgattgg cgtgccgatccccggtgcggataatcagccatcgggcgtgctggtggcacagccgatggcgttgcacgaagaccggctgactgcca gtacgcggtttttagaaatggtc
302	atgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctgaggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggt tgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgatccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgc acttgagacactttgggcgagaaccaccgtctgctggagtctgaactcatcctgcggcagtcggtgagacgtatttttgaccaaagag tgatctacatcacggaattttgtggttgttgctgcttaaaagggcaaatctacccttagaatcaactgttatatcaggggattcagagag atattaggaatttgcacaagcgcacaatttaaccacatcatgataacgccatgtaaaacaaagataaaaaaacaaaatgcagtgac ttacatcgcaagcaaggcattttcttatccaattgctcaaagtttggcctttcatatcgcaacgaaaatgcgtaatatacgcgcccttgcgg acatcagtatggtcattcctagttcatgcgcatcggacaccaccagcttacaaattgcctgattgcggccccgatggccggtatcactga ccgaccatttcgtgccttatgtcatgcgatgggggctgggccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctg gttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtgaacgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcat ggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccatcatcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgtta cgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggcttaaaatga
303	tgtttcgtctcgaggccgggcaactgagcggccccgttgaaaccgacctgggctggcatctgttgttgtgcgaacaaattcgcctgccg

Таблиця H

SEQ ID NO:	Послідовність
	caacccttgccgaaagccgaagccttaacgcgggtgcgtcagcaactgattgcccggcaacagaaacattatcagcgccagtggct gcaacaactgatcaacgcctgagcctgttctccttcttgttgatgcagacgggttaatgcccgttttgcacgaaaaatgcacataaattgc ctgcgttgccttataacagcgcagggaaatcctgcctccggccttgtgccacaccgcgctttgcctggtttgtggtaaaaactggcccgc tttgcatcctgatgcttaaaacaccccgttcagatcaacctttgggcagataagcccgcgaaaggcctgcaaattgcacggttattccg ggtgagtatatgtgtgatttgggttccggcattgcgcaataaaggggagaaagacatgagcatcacggcgttatcagcatcatttcctg aggggaatatcgccagccgcttgtcgctgcaacatccttcactgttttataccgtggttgaacaatcttcggtggcgatttcgctgaccgat ccgcaggcgcgcatttgttatgccaatccggcattctgccgccagacgggttttgcacttgagacacttttgggcgagaaccaccgtctg ctggagtctgaactcatcctgcggcagtcggtgagacgtatttttgaccaaagagtgatctacatcacggaattttgtggttgttgctgctta aaagggcaaatctacccttagaatcaactgttatatcaggggattcagagagatattaggaatttgcacaagcgcacaatttaacca catcatgataacgccatgtaaaacaaagataaaaaaacaaaatgcagtgacttacatcgcaagcaaggcattttcttatccaattgct caaagtttggcctttcatatcgcaacgaaaatgcgtaatatacgcgcccttgcggacatcagtatggtcattcctagttcatgcgcatcgg acaccaccagcttacaaattgcctgattgcggccccgatggccggtatcactgaccgaccatttcgtgccttatgtcatgcgatggggg ctgggccgtctctgaagctctcggtgaacattgttgcgaggcaggatgcgagctggttgtgttttgacattaccgataatgtgccgcgtga acgggtgcgttatgcccgcccggaagcggcgttttcccgtccggggaatggcatggagctgcgccttatccagacgctgatcgcccat catcgcggttctttagatctctcggtccgccctgatggcggcaccttgctgacgttacgcctgccggtacagcaggttatcaccggaggc ttaaaatgacccagttacctaccgcgggcccggttatccggcgctttgatatgtctgcccagtttacggcgctttatcgcatcagcgtggc gctgagtcaggaaagcaacaccgggcgcgcactggcggcgatcctcgaagtgcttcacgatcatgcatttatgcaatacggcatggt gtgtctgtttgataaagaacgcaatgcactctttgtggaatccctgcatggcatcgacggcgaaaggaaaaaagagacccgccatgt ccgttaccgcatgggggaaggcgtgatcggcgcggtgatgagccagcgtcaggcgctggtgttaccgcgcatttcagacgatcagc gttttctcgaccgcctgaatatttacgattacagcctgccgttgattggcgtgccgatccccggtgcggataatcagccatcgggcgtgct ggtggcacagccgatggcgttgcacgaagaccggctgactgccagtacgcggtttttagaaatggtc

Використання термінів в однині в рамках опису винаходу (особливо в рамках формули винаходу, що наводиться нижче) слід розглядати як таке, що стосується однини й множини, якщо в даному документі не зазначено інакше або явно не продиктоване контекстом. Якщо не зазначено інакше, терміни "що містить", "що має", "що включає" і "що вміщує" слід розглядати як відкриті терміни (тобто означають "що включають як необмежувальні приклади"). Якщо в даному документі не зазначено інакше вказівка діапазонів значень у даному документі служить винятково як спосіб скорочення індивідуальної вказівки кожного окремого значення, що знаходиться в зазначеному діапазоні, й кожне окреме значення включене в опис так само, як якби воно було індивідуально зазначене в даному документі. Наприклад, якщо зазначений діапазон 10-15, то також включені 11, 12, 13 і 14. Якщо в даному документі не зазначено інакше або інакше явно не продиктовано контекстом, усі способи, описувані в даному документі, можна проводити в будь-якому придатному порядку. Якщо не зазначено інакше, використання будь-якого й усіх прикладів або ілюстративних формулювань (наприклад, "такий як"), що наводяться в даному документі, призначене винятково для кращого опису винаходу й не призначене для обмеження обсягу винаходу. Ні одне з формулювань у описі не слід розглядати як вказівку того, що який-небудь незаявлюваний елемент є суттєвим для практичного здійснення винаходу.

Хоча в даному документі наведені й описані переважні варіанти здійснення даного винаходу, фахівцям у даній галузі очевидно, що такі варіанти здійснення наведені винятково як приклад. Фахівці в даній галузі можуть проводити множину варіацій, змін і замін без відхилення від винаходу. Слід розуміти, що в практичному здійсненні винаходу можна використовувати різні альтернативи варіантам здійснення винаходу, описуваним у даному документі. Слід розуміти, що обсяг винаходу визначений формулою винаходу, що наводиться нижче, й таким чином охоплені способи й структури в обсязі цієї формули винаходу і їх еквіваленти.

ПУНКТИ

1. Спосіб збільшення фіксації азоту у небобової рослини, який включає:

а) нанесення на рослину множини бактерій, що не є міжродовими, де зазначена множина включає бактерії, що не є міжродовими, які:

і) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини; і/або

ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину, і

де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 1 % або більше фіксованого азоту, і

де кожний представник множини бактерій, що не є міжродовими, несе щонайменше одну генетичну варіацію, внесену щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту так, що бактерії, що не є міжродовими, стають здатними до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту.

2. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини.

3. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, які: продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

4. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

5. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація містить введену контрольну послідовність, функціонально зв'язану щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

6. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація містить промотор, функціонально зв'язаний щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

7. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація містить індуцибельний промотор, функціонально зв'язаний щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

8. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, не містить конститутивний промотор, функціонально зв'язаний з геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

9. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, не містить конститутивний промотор, функціонально зв'язаний з геном у генному кластері nif.

10. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

11. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, які наносяться на рослину, не стимулює збільшення захоплення екзогенного неатмосферного азоту.

12. Спосіб за п. 1, де рослину вирощують у ґрунті поля, куди додали щонайменше приблизно 22,7 кг азотовмісного добрива на акр, і де азотовмісне добриво містить щонайменше приблизно 5 % азоту по масі.

13. Спосіб за п. 1, де рослину вирощують у ґрунті поля, куди додали щонайменше приблизно 22,7 кг азотовмісного добрива на акр, і де азотовмісне добриво містить щонайменше приблизно 5 % азоту по масі, і де азотовмісне добриво містить амоній або молекулу, що містить амоній.

14. Спосіб за п. 1, де екзогенний азот вибраний з добрива, що містить одне або декілька з: глутаміну, аміаку, амонію, сечовини, нітрату, нітриту, молекул, що містять амоній, молекул, що містять нітрати, і молекул, що містять нітрити.

15. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

16. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

17. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, фіксує атмосферний азот в не лімітуючих азот умовах.

18 Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

19. Спосіб за п. 1, де фіксований азот, продукований множиною бактерій, що не є міжродовими, визначають за допомогою розведення збагаченого добрива атмосферним газоподібним N_2 у тканині рослини.

20. Спосіб за п. 1, де щонайменше один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту вибраний з групи, що складається з: nifA, nifL, ntrB, ntrC, полінуклеотиду, кодуючого глутамінсинтетазу, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, полінуклеотиду, кодуючого глутаміназу, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB, nifQ і гена, асоційованого з біосинтезом нітрогеназного ферменту.

21. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутацію, яка приводить до одного або декількох з: збільшеної експресії або активності NifA або глутамінази; зниженої експресії або активності nifL, NtrB, глутамінсинтетази, GlnB, GlnK, DraT, AmtB; зниженої активності видалення аденілілу GlnE або зниженої активності видалення уридилату GlnD.

22. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація вибрана з: (A) нокаут-мутації; (B) видалення або усунення регуляторної послідовність гена-мішені; (C) наявності вставки гетерологічної регуляторної послідовності або (D) делеції домену.

23. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL.

24. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

25. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

26. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація вибрана з: мутантного гена nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL; мутантного гена glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); мутантного гена amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB; і їх сполучень.

27. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

28. Спосіб за п. 1, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR), і мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

29. Спосіб за п. 1, де рослина містить насіння, стебло, квітку, плід, листя або ризому.

30. Спосіб за п. 1, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у композицію.

31. Спосіб за п. 1, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у композицію, яка містить прийнятний у сільському господарстві носій.

32. Спосіб за п. 1, де множину бактерій, що не є міжродовими, вносять у борозни, у які висаджене насіння зазначеної рослини.

33. Спосіб за п. 1, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у рідку композицію для внесення в борозни, яка містить бактерії в концентрації приблизно від 1×10^7 до приблизно 1×10^{10} КУО в мілілітрі.

34. Спосіб за п. 1, де множину бактерій, що не є міжродовими, наносять на насіння зазначеної рослини.

35. Спосіб за п. 1, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини.

36. Спосіб за п. 1, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини в концентрації приблизно від 1×10^5 до приблизно 1×10^7 КУО на насінину.

37. Спосіб за п. 1, де рослина являє собою злакову сільськогосподарську культуру.

38. Спосіб за п. 1, де рослина вибрана з групи, що складається з: кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго, проса, вівса, жита й тритикале.

39. Спосіб за п. 1, де рослина являє собою кукурудзу.

40. Спосіб за п. 1, де рослина являє собою сільськогосподарську культуру.

41. Спосіб за п. 1, де рослина являє собою генетично модифікований організм.

42. Спосіб за п. 1, де рослина не є генетично модифікованим організмом.

43. Спосіб за п. 1, де рослину піддавали генній інженерії або виводили для ефективного використання азоту.

44. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить щонайменше два різні види бактерій.

45. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить щонайменше два різні штами одного і того ж виду бактерій.

46. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, вибрані з: Rahnella aquatilis, Klebsiella variicola, Achromobacter spiritinus, Achromobacter marplatensis,

Microbacterium murale, Kluyvera intermedia, Kosakonia pseudosacchari, виду Enterobacter, Azospirillum lipoferum, Kosakonia sacchari і їх сполучень.

47. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, є ендофітними, епіфітними або ризосферними.

48. Спосіб за п. 1, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, вибрані з: бактерій, депонованих як PTA-122293, бактерій, депонованих як PTA-122294, бактерій, депонованих як NCMA 201701002, бактерій, депонованих як NCMA 201708004, бактерій, депонованих як NCMA 201708003, бактерій, депонованих як NCMA 201708002, бактерій, депонованих як NCMA 201712001, бактерій, депонованих як NCMA 201712002, і їх сполучень.

49. Бактеріальна композиція, яка містить:

щонайменше один генно-інженерний бактеріальний штам, який фіксує атмосферний азот у сільськогосподарській системі, у яку як добриво внесено більше 9,1 кг азоту на акр.

50. Бактеріальна композиція, яка містить:

щонайменше один штам бактерій, який виведений для фіксації атмосферного азоту в сільськогосподарській системі, у яку як добриво внесено більше 9,1 кг азоту на акр.

51. Бактеріальна композиція за п. 49 або п. 50, де зазначене добриво являє собою хімічне добриво, вибране з групи, що складається з безводного аміаку, сульфату амонію, сечовини, дифосфату амонію, уреаформу, UAN (сечовинно-амонієвий нітрат), монофосфату амонію, нітрату амонію, розчинів азоту, нітрату кальцію, нітрату калію й нітрату натрію.

52. Бактеріальна композиція, яка містить:

щонайменше один генно-інженерний бактеріальний штам, який фіксує атмосферний азот, щонайменше один генно-інженерний бактеріальний штам, який містить екзогенно додану ДНК, де зазначена екзогенно додана ДНК щонайменше на 80 % ідентична з відповідним нативним штамом бактерій.

53. Бактеріальна композиція за п. 52, де зазначена екзогенно додана ДНК щонайменше на 85 % ідентична з відповідним нативним штамом бактерій.

54. Бактеріальна композиція за п. 52, де зазначена екзогенно додана ДНК щонайменше на 90 % ідентична з відповідним нативним штамом бактерій.

55. Бактеріальна композиція за п. 52, де зазначена екзогенно додана ДНК щонайменше на 95 % ідентична з відповідним нативним штамом бактерій.

56. Бактеріальна композиція за п. 52, де зазначена екзогенно додана ДНК щонайменше на 99 % ідентична з відповідним нативним штамом бактерій.

57. Бактеріальна композиція за п. 52, де зазначена екзогенно додана ДНК походить з того ж штаму бактерій, що й зазначений відповідний нативний штам бактерій.

58. Бактеріальна композиція за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначена бактеріальна композиція являє собою композицію добрива.

59. Бактеріальна композиція за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначений щонайменше один генно-інженерний бактеріальний штам містить щонайменше одну варіацію в гені або міжгенній області в межах 10000 п. н. від гена, вибраного з групи, що складається з: nifA, nifL, ntrB, ntrC, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB і nifQ.

60. Бактеріальна композиція за будь-яким з попередніх пунктів, яка додатково містить щонайменше один додатковий компонент, вибраний з групи, що складається з засобу, що надає клейкість, стабілізатора мікроорганізмів, фунгіциду, антибактеріального засобу, консерванту, стабілізатора, поверхнево-активної речовини, антикомплексного засобу, гербіциду, нематоциду, інсектициду, регулятора росту рослини, добрива, родентициду, вологопоглинача, бактерицидного засобу й живильної речовини.

61. Бактеріальна композиція за будь-яким з попередніх пунктів, яка додатково містить щонайменше один додатковий компонент, вибраний з групи, що складається з барвника, праймера, гранули, дезінфікуючого засобу, регулятора росту рослин, запобіжника й нематоциду.

62. Бактеріальна композиція за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначену бактеріальну композицію формулюють для внесення в поле.

63. Бактеріальна композиція за п. 62, де зазначену бактеріальну композицію формулюють для внесення в борозну.

64. Бактеріальна композиція за п. 62, де зазначену бактеріальну композицію формулюють для нанесення як покриття для насіння, протрави для насіння або просочення для насіння.

65. Бактеріальна композиція за п. 61 або п. 62, де зазначену бактеріальну композицію формулюють для нанесення під час, до або після посадки насіння.

66. Насінний склад, який містить насіння рослини, що інкапсульоване бактеріальною композицією за будь-яким з попередніх пунктів.

67. Спосіб вирощування сільськогосподарської культури з використанням множини насінин з насінним складом за п. 66.

68. Спосіб за п. 67, який додатково включає збирання урожаю зазначеної сільськогосподарської культури.

69. Спосіб внесення бактеріальної композиції за будь-яким з попередніх пунктів у поле.

70. Спосіб за п. 69, де зазначену бактеріальну композицію вносять у зазначене поле у формі, вибраній з групи, що складається з рідкої форми, сухої форми, гранул, порошку й пелет.

71. Спосіб за п. 69, де зазначену бактеріальну композицію вносять у зазначене поле у вигляді покриття для насіння, протрави для насіння або просочення для насіння.

72. Спосіб за п. 69, де зазначену бактеріальну композицію вносять у зазначене поле як обробку борозни.

73. Спосіб за п. 69, де зазначену бактеріальну композицію вносять у зазначене поле під час, до або після посадки насіння.

74. Композиція добрива, яка містить бактеріальну композицію за будь-яким з попередніх пунктів.

75. Композиція добрива за п. 74, де зазначена композиція добрива являє собою композицію покриття для насіння, протрави для насіння або просочення для насіння.

76. Композиція добрива за п. 74, де зазначена композиція добрива являє собою композицію для внесення в борозну.

77. Композиція добрива за п. 74, де зазначену композицію добрива надають для сільськогосподарської культури під час, до або після посадки.

78. Композиція добрива за п. 74, яка додатково містить пористий носій.

79. Композиція добрива за п. 74, яка додатково містить додатковий синергічний компонент, який при комбінації з зазначеною бактеріальною композицією збільшує позитивну удобрювальну дію зазначеної композиції добрива на сільськогосподарську культуру, яка перевищує сумарну позитивну дію її індивідуальних компонентів.

80. Спосіб підтримання рівнів азоту в ґрунті, який включає:

висаджування в ґрунт поля сільськогосподарської культури, інокульованої генно-інженерними бактеріями, які фіксують атмосферний азот; і

збирання урожаю зазначеної сільськогосподарської культури, де між посадкою й збиранням урожаю в зазначений ґрунт зазначеного поля вносять не більше 90 % дози азоту, необхідної для одержання зазначеної сільськогосподарської культури.

81. Спосіб за п. 80, де між посадкою й збиранням урожаю в зазначений ґрунт зазначеного поля вносять не більше 80 % дози азоту, необхідної для одержання зазначеної сільськогосподарської культури.

82. Спосіб за п. 80, де між посадкою й збиранням урожаю в зазначений ґрунт зазначеного поля вносять не більше 70 % дози азоту, необхідної для одержання зазначеної сільськогосподарської культури.

83. Спосіб за п. 80, де між посадкою й збиранням урожаю в зазначений ґрунт зазначеного поля вносять не більше 60 % дози азоту, необхідної для одержання зазначеної сільськогосподарської культури.

84. Спосіб за п. 80, де між посадкою й збиранням урожаю в зазначений ґрунт зазначеного поля вносять не більше 50 % дози азоту, необхідної для одержання зазначеної сільськогосподарської культури.

85. Спосіб за п. 80, де між посадкою й збиранням урожаю в зазначений ґрунт зазначеного поля вносять не більше 40 % дози азоту, необхідної для одержання зазначеної сільськогосподарської культури.

86. Спосіб за п. 80, де зазначена генно-інженерна бактерія містить бактеріальну композицію за будь-яким з попередніх пунктів.

87. Спосіб за п. 80, де зазначена генно-інженерна бактерія складається з бактеріальної композиції за будь-яким з попередніх пунктів.

88. Спосіб доставки пробіотичної добавки в сільськогосподарську культуру, який включає:

покривання насіння сільськогосподарської культури покриттям для насіння, просоченням для насіння або протравою для насіння, де зазначені покриття для насіння, протрава для насіння або просочення для насіння містять живих представників зазначеного пробіотика; і

внесення в ґрунт поля зазначеного насіння сільськогосподарської культури.

89. Спосіб за п. 88, де зазначені покриття для насіння, протраву для насіння або просочення для насіння наносять на зазначене насіння сільськогосподарської культури одним шаром.

90. Спосіб за п. 88, де зазначене покриття для насіння наносять на зазначене насіння сільськогосподарської культури декількома шарами.

91. Спосіб за п. 88, де зазначене покриття для насіння наносять на зазначене насіння сільськогосподарської культури в суміші.

92. Спосіб за п. 88, де зазначене насіння сільськогосподарської культури є небульбочковим.

93. Спосіб за п. 88, де зазначене покриття для насіння містить бактеріальну композицію за будь-яким з попередніх пунктів.

94. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де генно-інженерний бактеріальний штам являє собою генно-інженерний штам грампозитивної бактерії.

95. Спосіб за п. 94, де генно-інженерний штам грампозитивної бактерії має змінений рівень експресії регулятора кластеру Nif.

96. Спосіб за п. 94, де генно-інженерний штам грампозитивної бактерії експресує знижену кількість негативного регулятора кластеру Nif.

97. Спосіб за п. 94, де генно-інженерний бактеріальний штам експресує знижену кількість GlnR.

98. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де в геномі генно-інженерного бактеріального штаму закодований поліпептид, щонайменше на 75 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Дж. Зера.

99. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де в геномі генно-інженерного бактеріального штаму закодований поліпептид, щонайменше на 85 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Дж. Зера.

100. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де в геномі генно-інженерного бактеріального штаму закодований поліпептид, щонайменше на 75 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Д. Баклі.

101. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де в геномі генно-інженерного бактеріального штаму закодований поліпептид, щонайменше на 85 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Д. Баклі.

102. Спосіб виведення штамів мікроорганізмів для поліпшення конкретних ознак агротехнічного значення, який включає:

надання множини штамів мікроорганізмів, що мають здатність до колонізації необхідної сільськогосподарської культури;

поліпшення регуляторних мереж, що впливають на ознаку за допомогою внутрішньогеномної перестановки;

оцінку штамів мікроорганізмів у множині штамів мікроорганізмів для визначення міри ознаки; і

відбір з множини штамів мікроорганізмів одного або декількох штамів мікроорганізмів, які забезпечують поліпшення ознаки у випадку необхідної сільськогосподарської культури.

103. Спосіб за п. 102, де конкретна ознака, що піддається поліпшенню, являє собою здатність штаму мікроорганізмів фіксувати азот.

104. Спосіб за п. 103, де конкретна ознака, що піддається поліпшенню, являє собою здатність штаму мікроорганізмів фіксувати атмосферний азот у присутності N-удобрених умов росту.

105. Спосіб виведення штамів мікроорганізмів для поліпшення конкретних ознак агротехнічного значення, який включає:

надання множини штамів мікроорганізмів, що мають здатність до колонізації необхідної сільськогосподарської культури;

внесення генетичної різноманітності в множину штамів мікроорганізмів;

оцінку штамів мікроорганізмів у множині штамів мікроорганізмів для визначення міри ознаки; і

відбір з множини штамів мікроорганізмів одного або декількох штамів мікроорганізмів, які забезпечують поліпшення ознаки у випадку необхідної сільськогосподарської культури.

106. Спосіб за п. 105, де конкретна ознака, що піддається поліпшенню, являє собою здатність штаму мікроорганізмів фіксувати азот.

107. Спосіб за п. 106, де конкретна ознака, що піддається поліпшенню, являє собою здатність штаму мікроорганізмів фіксувати атмосферний азот у присутності N-удобрених умов росту.

108. Спосіб збільшення у небобової рослини кількості одержуваного з атмосфери азоту, який включає:

вплив на зазначену небобову рослину підданими генетичній інженерії мікроорганізмами, що не є міжродовими, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є

міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, або щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

109. Спосіб за п. 108, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в зазначену генетичну регуляторну мережу фіксації азоту.

110. Спосіб за п. 108, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в зазначену генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

111. Спосіб за п. 108, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в зазначену генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в зазначену генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

112. Спосіб за п. 108, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, вносять у борозни, у які висаджують насіння зазначеної небобової рослини.

113. Спосіб за п. 108, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, наносять на насіння зазначеної небобової рослини.

114. Спосіб за п. 108, де зазначене небобова рослина являє собою небобову сільськогосподарську культуру, вибрану з групи, що складається з сорго, каноли, томату, полуниці, ячменю, рису, кукурудзи, пшениці, картоплі, проса, злакових, зернових і кукурудзи.

115. Спосіб за п. 108, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, колонізують щонайменше коріння зазначеної небобової рослини так, що зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, присутні в зазначеній небобовій рослині в кількості щонайменше 10^5 КУО на грам свіжої маси тканини.

116. Спосіб за п. 108, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, здатні до фіксації атмосферного азот в не лімітуючих азот умовах.

117. Спосіб за п. 108, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, екскретують азотовмісні продукти фіксації азоту.

118. Спосіб за п. 108, де зазначену щонайменше одну генетичну варіацію вносять у ген, вибраний з групи, що складається з nifA, nifL, ntrB, ntrC, полінуклеотиду, кодуючого глутамінсинтетазу, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, полінуклеотиду, кодуючого глутаміназу, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB, nifQ і гена, асоційованого з біосинтезом нітрогеназного ферменту.

119. Спосіб за п. 108, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, продукують в зазначеній небобовій рослині щонайменше 1 % фіксованого азоту.

120. Спосіб за п. 119, де зазначений фіксований азот у зазначеній небобовій рослині, продукований зазначеними підданими генетичній інженерії мікроорганізмами, що не є міжродовими, визначають за допомогою розведення ^{15}N у сільськогосподарських культурах, вирощуваних у полях, оброблюваних добривом, що містить 1,2 % ^{15}N.

121. Спосіб за п. 119, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, продукують в зазначеній небобовій рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

122. Спосіб за п. 108, де зазначені мікроорганізми, що не є міжродовими, піддають генетичній інженерії з використанням щонайменше інженерії одного типу, вибраної з групи, що складається зі спрямованого мутагенезу, випадкового мутагенезу й спрямованої еволюції.

123. Спосіб збільшення кількості одержуваного з атмосфери азоту у рослини кукурудзи, який включає

вплив на зазначену рослину кукурудзи підданими генетичній інженерії мікроорганізмами, що не є міжродовими, які несуть генно-інженерні генетичні варіації щонайменше у двох генах, вибраних з групи, що складається з nifL, glnB, glnE і amtB.

124. Спосіб за п. 123, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, екскретують азотовмісні продукти фіксації азоту.

125. Спосіб за п. 123, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, вносять у борозни, у які висаджене насіння зазначеної рослини кукурудзи.

126. Спосіб за п. 123, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, наносять на насіння зазначеної рослини кукурудзи.

127. Спосіб збільшення кількості одержуваного з атмосфери азоту у рослини кукурудзи, який включає:

вплив на зазначену рослину кукурудзи підданими генетичній інженерії мікроорганізмами, що не є міжродовими, які несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту, де зазначені піддані генетичній інженерії мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, продукують у зазначеної рослини кукурудзи щонайменше 5 % фіксованого азоту, як вимірюють за допомогою розведення ^{15}N у сільськогосподарських культурах, вирощуваних у полях, оброблюваних добривом, що містить 1,2 % ^{15}N.

128. Спосіб збільшення фіксації азоту у небобової рослини, який включає:

а) нанесення на рослину множини бактерій, що не є міжродовими, де зазначена множина включає бактерії, що не є міжродовими, які:

і) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1,0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини; і

іі) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину, і

де добуток (і) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (іі) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,5\times10^{-8}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину, і

де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 1 % фіксованого азоту або більше, і

де кожний представник множини бактерій, що не є міжродовими, несе щонайменше одну генетичну варіацію, внесену щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту так, що бактерії, що не є міжродовими, стають здатними до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту.

129. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація містить введену контрольну послідовність, функціонально зв'язану щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

130. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація містить промотор, функціонально зв'язаний щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

131. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація містить індуцибельний промотор, функціонально зв'язаний щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

132. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, не містить конститутивний промотор, функціонально зв'язаний з геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

133. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, не містить конститутивний промотор, функціонально зв'язаний з геном у генному кластері nif.

134. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

135. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, які наносяться на рослину, не стимулює збільшення захоплення екзогенного неатмосферного азоту.

136. Спосіб за п. 128, де рослину вирощують у ґрунті поля, куди додали щонайменше приблизно 22,7 кг азотовмісного добрива на акр, і де азотовмісне добриво містить щонайменше приблизно 5 % азоту по масі.

137. Спосіб за п. 128, де рослину вирощують у ґрунті поля, куди додали щонайменше приблизно 22,7 кг азотовмісного добрива на акр, і де азотовмісне добриво містить щонайменше приблизно 5 % азоту по масі, і де азотовмісне добриво містить амоній або молекулу, що містить амоній.

138. Спосіб за п. 128, де екзогенний азот вибраний з добрива, що містить одне або декілька з: глутаміну, аміаку, амонію, сечовини, нітрату, нітриту, молекул, що містять амоній, молекул, що містять нітрати, і молекул, що містять нітрити.

139. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

140. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

141. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, фіксує атмосферний азот у не лімітуючих азот умовах.

142. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

143. Спосіб за п. 128, де фіксований азот, продукований множиною бактерій, що не є міжродовими, визначають за допомогою розведення збагаченого добрива атмосферним газоподібним N_2 у тканині рослини.

144. Спосіб за п. 128, де щонайменше один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту вибраний з групи, що складається з: nifA, nifL, ntrB, ntrC, полінуклеотиду, кодуючого глутамінсинтетазу, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, полінуклеотиду, кодуючого глутаміназу, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB, nifQ і гена, асоційованого з біосинтезом нітрогеназного ферменту.

145. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутацію, яка приводить до одного або декількох з: збільшеної експресії або активності NifA або глутамінази; зниженої експресії або активності nifL, NtrB, глутамінсинтетази, GlnB, GlnK, DraT, AmtB; зниженої активності видалення аденілілу GlnE або зниженої активності видалення уридилату GlnD.

146. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація вибрана з: (A) нокаут-мутації; (B) видалення або усунення регуляторної послідовність гена-мішені; (C) наявності вставки гетерологічної регуляторної послідовності або (D) делеції домену.

147. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL.

148. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

149. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

150. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація вибрана з: мутантного гена nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL; мутантного гена glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); мутантного гена amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB; і їх сполучень.

151. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

152. Спосіб за п. 128, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR), й мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

153. Спосіб за п. 128, де рослина містить насіння, стебло, квітку, плід, листя або ризому.

154. Спосіб за п. 128, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у композицію.

155. Спосіб за п. 128, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у композицію, яка містить прийнятний у сільському господарстві носій.

156. Спосіб за п. 128, де множину бактерій, що не є міжродовими, вносять у борозни, у які висаджене насіння зазначеної рослини.

157. Спосіб за п. 128, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у рідку композицію для внесення в борозну, яка містить бактерії в концентрації приблизно від 1×10^7 до приблизно 1×10^{10} КУО в мілілітрі.

158. Спосіб за п. 128, де множину бактерій, що не є міжродовими, наносять на насіння зазначеної рослини.

159. Спосіб за п. 128, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини.

160. Спосіб за п. 128, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини в концентрації приблизно від 1×10^5 до приблизно 1×10^7 КУО на насінину.

161. Спосіб за п. 128, де рослина являє собою злакову сільськогосподарську культуру.

162. Спосіб за п. 128, де рослина вибрана з групи, що складається з: кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго, проса, вівса, жита й тритикале.

163. Спосіб за п. 128, де рослина являє собою кукурудзу.

164. Спосіб за п. 128, де рослина являє собою сільськогосподарську культуру.

165. Спосіб за п. 128, де рослина являє собою генетично модифікований організм.

166. Спосіб за п. 128, де рослина не є генетично модифікованим організмом.

167. Спосіб за п. 128, де рослину піддавали генній інженерії або виводили для ефективного використання азоту.

168. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить щонайменше два різні види бактерій.

169. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить щонайменше два різні штами одного і того ж виду бактерій.

170. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, вибрані з: Rahnella aquatilis, Klebsiella variicola, Achromobacter spiritinus, Achromobacter marplatensis, Microbacterium murale, Kluyvera intermedia, Kosakonia pseudosacchari, виду Enterobacter, Azospirillum lipoferum, Kosakonia sacchari і їх сполучень.

171. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, є ендофітними, епіфітними або ризосферними.

172. Спосіб за п. 128, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, вибрані з: бактерій, депонованих як PTA-122293, бактерій, депонованих як PTA-122294, бактерій, депонованих як NCMA 201701002, бактерій, депонованих як NCMA 201708004, бактерій, депонованих як NCMA 201708003, бактерій, депонованих як NCMA 201708002, бактерій, депонованих як NCMA 201712001, бактерій, депонованих як NCMA 201712002, і їх сполучень.

173. Спосіб збільшення фіксації азоту у небобової рослини, який включає:

а) нанесення на рослину множини бактерій, де зазначена множина включає бактерії, які:

і) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини; і/або

ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину, і

де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 1 % фіксованого азоту або більше.

174. Спосіб за п. 173, де множина бактерій містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини.

175. Спосіб за п. 173, де множина бактерій містить бактерії, які: продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 173×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

176. Спосіб за п. 173, де множина бактерій містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

177. Спосіб за п. 173, де множина бактерій містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину, і де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2{,}5\times10^{-8}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

178. Спосіб за п. 173, де множина бактерій, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

179. Спосіб за п. 173, де множина бактерій, що наносяться на рослину, не стимулює збільшення захоплення екзогенного неатмосферного азоту.

180. Спосіб за п. 173, де рослина містить насіння, стебло, квітку, плід, листя або ризому.

181. Спосіб за п. 173, де множину бактерій формулюють у композицію.

182. Спосіб за п. 173, де множину бактерій формулюють у композицію, яка містить прийнятний у сільському господарстві носій.

183. Спосіб за п. 173, де множину бактерій вносять у борозни, у які висаджене насіння зазначеної рослини.

184. Спосіб за п. 173, де множину бактерій формулюють у рідку композицію для внесення в борозну, яка містить бактерії в концентрації приблизно від 1×10^{7} до приблизно 1×10^{10} КУО в мілілітрі.

185. Спосіб за п. 173, де множину бактерій наносять на насіння зазначеної рослини.

186. Спосіб за п. 173, де множину бактерій формулюють у покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини.

187. Спосіб за п. 173, де множину бактерій формулюють у покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини в концентрації приблизно від 1×10^{5} до приблизно 1×10^{7} КУО на насінину.

188. Спосіб за п. 173, де рослина являє собою злакову сільськогосподарську культуру.

189. Спосіб за п. 173, де рослина вибрана з групи, що складається з: кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго, проса, вівса, жита й тритикале.

190. Спосіб за п. 173, де рослина являє собою кукурудзу.

191. Спосіб за п. 173, де рослина являє собою сільськогосподарську культуру.

192. Спосіб за п. 173, де рослина являє собою генетично модифікований організм.

193. Спосіб за п. 173, де рослина не є генетично модифікованим організмом.

194. Спосіб за п. 173, де рослину піддавали генній інженерії або виводили для ефективного використання азоту.

195. Спосіб за п. 173, де множина бактерій містить щонайменше два різні види бактерій.

196. Спосіб за п. 173, де множина бактерій містить щонайменше два різні штами одного і того ж виду бактерій.

197. Спосіб за п. 173, де множина бактерій містить бактерії, вибрані з: Rahnella aquatilis, Klebsiella variicola, Achromobacter spiritinus, Achromobacter marplatensis, Microbacterium murale, Kluyvera intermedia, Kosakonia pseudosacchari, виду Enterobacter, Azospirillum lipoferum, Kosakonia sacchari і їх сполучень.

198. Спосіб за п. 173, де множина бактерій є ендофітними, епіфітними або ризосферними.

199. Спосіб за п. 173, де множина бактерій вибрана з: бактерій, депонованих як NCMA 201701003, бактерій, депонованих як NCMA 201701001, і бактерій, депонованих як NCMA 201708001.

200. Популяція бактерій, що не є міжродовою, здатна до збільшення фіксації азоту у небобової рослини, яка містить:

а) множину бактерій, що не є міжродовими, які:

і) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини; і/або

ii) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину, і

де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 1 % фіксованого азоту або більше, вирощуваній в присутності множини бактерій, що не є міжродовими, і

де кожний представник множини бактерій, що не є міжродовими, несе щонайменше одну генетичну варіацію, внесену щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту так, що бактерії, що не є міжродовими, стають здатними до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту.

201. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини.

202. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, які: продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

203. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

204. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація містить введену контрольну послідовність, функціонально зв'язану щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

205. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація містить промотор, функціонально зв'язаний щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

206. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація містить індуцибельний промотор, функціонально зв'язаний щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

207. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, не містить конститутивний промотор, функціонально зв'язаний з геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

208. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, не містить конститутивний промотор, функціонально зв'язаний з геном у генному кластері nif.

209. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

210. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, які наносяться на рослину, не стимулює збільшення захоплення екзогенного неатмосферного азоту.

211. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослину вирощують у ґрунті поля, куди додали щонайменше приблизно 22,7 кг азотовмісного добрива на акр, і де азотовмісне добриво містить щонайменше приблизно 5 % азоту по масі.

212. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослину вирощують у ґрунті поля, куди додали щонайменше приблизно 22,7 кг азотовмісного добрива на акр, і де азотовмісне добриво містить щонайменше приблизно 5 % азоту по масі, і де азотовмісне добриво містить амоній або молекулу, що містить амоній.

213. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де екзогенний азот вибраний з добрива, що містить одне або декілька з: глутаміну, аміаку, амонію, сечовини, нітрату, нітриту, молекул, що містять амоній, молекул, що містять нітрати, і молекул, що містять нітрити.

214. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

215. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

216. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, фіксує атмосферний азот в не лімітуючих азот умовах.

217. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

218. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де фіксований азот, продукований множиною бактерій, що не є міжродовими, визначають за допомогою розведення збагаченого добрива атмосферним газоподібним N_2 у тканині рослини.

219. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту вибраний з групи, що складається з: nifA, nifL, ntrB, ntrC, полінуклеотиду, кодуючого глутамінсинтетазу, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, полінуклеотиду, кодуючого глутаміназу, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, , nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB, nifQ і гена, асоційованого з біосинтезом нітрогеназного ферменту.

220. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутацію, яка приводить до одного або декількох з: збільшеної експресії або активності NifA або глутамінази; зниженої експресії або активності nifL, NtrB, глутамінсинтетази, GlnB, GlnK, DraT, AmtB; зниженої активності видалення аденілілу GlnE або зниженої активності видалення уридилату GlnD.

221. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація вибрана з: (A) нокаут-мутації; (B) видалення або усунення регуляторної послідовність гена-мішені; (C) наявності вставки гетерологічної регуляторної послідовності або (D) делеції домену.

222. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL.

223. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

224. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

225. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація вибрана з: мутантного гена nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL; мутантного гена glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); мутантного гена amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB; і їх сполучень.

226. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

227. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR), й мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

228. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослина містить насіння, стебло, квітку, плід, листя або ризому.

229. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у композицію.

230. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у композицію, яка містить прийнятний у сільському господарстві носій.

231. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у рідку композицію для внесення в борозну, яка містить бактерії в концентрації приблизно від 1×10^{7} до приблизно 1×10^{10} КУО в мілілітрі.

232. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множину бактерій, що не є міжродовими, формулюють у покриття для насіння.

233. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослина являє собою злакову сільськогосподарську культуру.

234. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослина вибрана з групи, що складається з: кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго, проса, вівса, жита й тритикале.

235. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослина являє собою кукурудзу.

236. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослина являє собою сільськогосподарську культуру.

237. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослина являє собою генетично модифікований організм.

238. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослина не є генетично модифікованим організмом.

239. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де рослину піддавали генній інженерії або виводили для ефективного використання азоту.

240. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить щонайменше два різні види бактерій.

241. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить щонайменше два різні штами одного і того ж виду бактерій.

242. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, вибрані з: Rahnella aquatilis, Klebsiella variicola, Achromobacter spiritinus, Achromobacter marplatensis, Microbacterium murale, Kluyvera intermedia, Kosakonia pseudosacchari, виду Enterobacter, Azospirillum lipoferum, Kosakonia sacchari і їх сполучень.

243. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, є ендофітними, епіфітними або ризосферними.

244. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за п. 200, де множина бактерій, що не є міжродовими, містить бактерії, вибрані з: бактерій, депонованих як PTA-122293, бактерій, депонованих як PTA-122294, бактерій, депонованих як NCMA 201701002, бактерій, депонованих як NCMA 201708004, бактерій, депонованих як NCMA 201708003, бактерій, депонованих як NCMA 201708002, бактерій, депонованих як NCMA 201712001, бактерій, депонованих як NCMA 201712002, і їх сполучень.

245. Популяція бактерій, здатна до збільшення фіксації азоту у небобової рослини, яка містить:

а) множину бактерій, які:

і) мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини; і/або

іі) продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину, і

де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 1 % фіксованого азоту або більше.

246. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1{,}0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини.

247. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій містить бактерії, які: продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 245×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

248. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1,0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

249. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій містить бактерії, які: мають середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1,0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й продукують фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину, і де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,5\times10^{-8}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

250. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

251. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій, які наносяться на рослину, не стимулює збільшення захоплення екзогенного неатмосферного азоту.

252. Популяція бактерій за п. 245, де рослина містить насіння, стебло, квітку, плід, листя або ризому.

253. Популяція бактерій за п. 245, де множину бактерій формулюють у композицію.

254. Популяція бактерій за п. 245, де множину бактерій формулюють у композицію, що містить прийнятний у сільському господарстві носій.

255. Популяція бактерій за п. 245, де множину бактерій вносять у борозни, у які висаджене насіння зазначеної рослини.

256. Популяція бактерій за п. 245, де множину бактерій формулюють у рідку композицію для внесення в борозну, яка містить бактерії в концентрації приблизно від 1×10^{7} до приблизно 1×10^{10} КУО в мілілітрі.

257. Популяція бактерій за п. 245, де множину бактерій наносять на насіння зазначеної рослини.

258. Популяція бактерій за п. 245, де множину бактерій формулюють у покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини.

259. Популяція бактерій за п. 245, де множину бактерій формулюють у покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини в концентрації приблизно від 1×10^{5} до приблизно 1×10^{7} КУО на насінину.

260. Популяція бактерій за п. 245, де рослина являє собою злакову сільськогосподарську культуру.

261. Популяція бактерій за п. 245, де рослина вибрана з групи, що складається з: кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго, проса, вівса, жита й тритикале.

262. Популяція бактерій за п. 245, де рослина являє собою кукурудзу.

263. Популяція бактерій за п. 245, де рослина являє собою сільськогосподарську культуру.

264. Популяція бактерій за п. 245, де рослина являє собою генетично модифікований організм.

265. Популяція бактерій за п. 245, де рослина не є генетично модифікованим організмом.

266. Популяція бактерій за п. 245, де рослину піддавали генній інженерії або виводили для ефективного використання азоту.

267. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій містить щонайменше два різні види бактерій.

268. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій містить щонайменше два різні штами одного і того ж виду бактерій.

269. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій містить бактерії, вибрані з: Rahnella aquatilis, Klebsiella variicola, Achromobacter spiritinus, Achromobacter marplatensis, Microbacterium murale, Kluyvera intermedia, Kosakonia pseudosacchari, виду Enterobacter, Azospirillum lipoferum, Kosakonia sacchari і їх сполучень.

270. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій є ендофітними, епіфітними або ризосферними.

271. Популяція бактерій за п. 245, де множина бактерій вибрана з: бактерій, депонованих як NCMA 201701003, бактерій, депонованих як NCMA 201701001, і бактерій, депонованих як NCMA 201708001.

272. Бактерія, яка:

i) має середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1,0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини; і/або

ii) продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

273. Бактерія, що не є міжродовою, яка несе: щонайменше одну генетичну варіацію, внесену щонайменше у один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту так, що бактерія, що не є міжродовою, здатна до фіксації атмосферного азоту в присутності екзогенного азоту, і де зазначена бактерія:

i) має середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1,0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини; і/або

ii) продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

274. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де бактерія має середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1,0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини.

275. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де бактерія продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

276. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де бактерія має середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1,0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину.

277. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де бактерія має середню колонізуючу здатність на одиницю тканини кореня рослини щонайменше приблизно $1,0\times10^{4}$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини й продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину, і де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,5\times10^{-8}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

278. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація містить введену контрольну послідовність, функціонально зв'язану щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

279. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація містить промотор, функціонально зв'язаний щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

280. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація містить індуцибельний промотор, функціонально зв'язаний щонайменше з одним геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

281. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де бактерія не містить конститутивний промотор, функціонально зв'язаний з геном генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту.

282. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де бактерія не містить конститутивний промотор, функціонально зв'язаний з геном у генному кластері nif.

283. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де бактерія, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

284. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше один ген або некодуючий полінуклеотид генетичної регуляторної мережі фіксації або асиміляції азоту вибраний з групи, що складається з: nifA, nifL, ntrB, ntrC, полінуклеотиду, кодуючого глутамінсинтетазу, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, полінуклеотиду, кодуючого глутаміназу, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB, nifQ і гена, асоційованого з біосинтезом нітрогеназного ферменту.

285. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутацію, яка приводить до одного або декількох з: збільшеної експресії або активності NifA або глутамінази; зниженої експресії або активності nifL, NtrB, глутамінсинтетази, GlnB, GlnK, DraT, AmtB; зниженої активності видалення аденілілу GlnE або зниженої активності видалення уридилату GlnD.

286. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація вибрана з: (A) нокаут-мутації; (B) видалення або усунення регуляторної послідовність гена-мішені; (C) наявності вставки гетерологічної регуляторної послідовності або (D) делеції домену.

287. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL.

288. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

289. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

290. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація вибрана з: мутантного гена nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL; мутантного гена glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); мутантного гена amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB; і їх сполучень.

291. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

292. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де щонайменше одна генетична варіація являє собою мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR), й мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

293. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, формульована в композицію.

294. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, формульована в композицію, яка містить прийнятний у сільському господарстві носій.

295. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, формульована в рідку композицію для внесення в борозну.

296. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, формульована в покриття для насіння.

297. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де зазначена бактерія вибрана з: Rahnella aquatilis, Klebsiella variicola, Achromobacter spiritinus, Achromobacter marplatensis, Microbacterium murale, Kluyvera intermedia, Kosakonia pseudosacchari, виду Enterobacter, Azospirillum lipoferum, Kosakonia sacchari і їх сполучень.

298. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де зазначена бактерія є ендофітною, епіфітною або ризосферною.

299. Бактерія, що не є міжродовою, за п. 273, де зазначена бактерія вибрана з: бактерій, депонованих як PTA-122293, бактерій, депонованих як PTA-122294, бактерій, депонованих як NCMA 201701002, бактерій, депонованих як NCMA 201708004, бактерій, депонованих як NCMA 201708003, бактерій, депонованих як NCMA 201708002, бактерій, депонованих як NCMA 201712001, бактерій, депонованих як NCMA 201712002, і їх сполучень.

300. Спосіб збільшення фіксації азоту в рослині, який включає введення в рослину ефективної кількість композиції, що містить:

i) очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти 16S, яка щонайменше приблизно на 97 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269, 277-283;

ii) очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276, 284-295; і/або

iii) очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260, 296-303; і

де рослина, в яку вводять ефективну кількість композиції, демонструє збільшення фіксації азоту в порівнянні з рослиною без введення композиції.

301. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти 16S, яка щонайменше приблизно на 97 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269 і 277-283.

302. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти 16S, яка щонайменше приблизно на 99 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269 і 277-283.

303. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти 16S, вибраною з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269 і 277-283.

304. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276 і 284-295.

305. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 95 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276 і 284-295.

306. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 99 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276 і 284-295.

307. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, вибраною з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276 і 284-295.

308. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260 і 296-303.

309. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 95 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260 і 296-303.

310. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 99 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260 і 296-303.

311. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з послідовністю нуклеїнової кислоти, вибраною з SEQ ID NO:177-260 і 296-303.

312. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії щонайменше з однією генетичною варіацією, внесеною в ген, вибраний з групи, що складається з nifA, nifL, ntrB, ntrC, полінуклеотиду, кодуючого глутамінсинтетазу, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, полінуклеотиду, кодуючого глутаміназу, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB, nifQ і гена, асоційованого з біосинтезом нітрогеназного ферменту.

313. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії щонайменше з однією генетичною варіацією, внесеною в ген, вибраний з групи, що складається з nifA, nifL, ntrB, ntrC, полінуклеотиду, кодуючого глутамінсинтетазу, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, полінуклеотиду, кодуючого глутаміназу, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB, nifQ і гена, асоційованого з біосинтезом нітрогеназного ферменту, де генетична варіація (A) являє собою нокаут-мутацію; (B) видаляє або усуває регуляторну послідовність гена-мішені; (C) містить вставку гетерологічної регуляторної послідовності або (D) є делецією домену.

314. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії щонайменше з однією мутацією, яка приводить до одного або декількох з: збільшеної експресії або активності NifA або глутамінази; зниженої експресії або активності nifL, NtrB, глутамінсинтетази, GlnB, GlnK, DraT або AmtB; зниженої активності видалення аденілілу GlnE або зниженої активності видалення уридилату GlnD.

315. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з мутантним геном nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL.

316. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з мутантним геном glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

317. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з мутантним геном amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

318. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії щонайменше з однією з наступних генетичних альтерацій: мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL;

мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB; і їх сполучень.

319. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з мутантним геном nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

320. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з мутантним геном nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR), й мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

321. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з модифікацією nifL, які експресують білок NifL менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації nifL.

322. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з модифікацією nifL, які експресують білок NifL менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації nifL, де модифікація являє собою руйнування, нокаут або укорочення.

323. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з модифікацією nifL, які експресують білок NifL менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації nifL, і де бактерії додатково містять промотор, функціонально зв'язаний з послідовністю nifA.

324. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з модифікацією nifL, які експресують білок NifL менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації nifL, і де у бактерій відсутній гомолог nifL.

325. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з модифікацією glnE, які експресують білок glnE менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації glnE.

326. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з модифікацією glnE, які експресують білок glnE менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації glnE, де модифікація являє собою руйнування, нокаут або укорочення.

327. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з модифікацією glnE, які експресують білок glnE менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації glnE, і де в послідовності білка glnE відсутній домен, що видаляє аденіліл (AR).

328. Спосіб за п. 300, де композиція містить: очищену популяцію бактерій, яка містить бактерії з модифікацією glnE, які експресують білок glnE менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації glnE, і де в послідовності білка glnE відсутня активність видалення аденілілу (AR).

329. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій, in planta, забезпечує рослині щонайменше 1 % фіксованого азоту.

330. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій, in planta, забезпечує рослині щонайменше 5 % фіксованого азоту.

331. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій, in planta, забезпечує рослині щонайменше 10 % фіксованого азоту.

332. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій здатна до фіксації атмосферного азоту в не лімітуючих азот умовах.

333. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій, in planta, екскретує азотовмісні продукти фіксації азоту.

334. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій, in planta, забезпечує рослині щонайменше 1 % фіксованого азоту, і де зазначений фіксований азот вимірюють за допомогою розведення збагаченого добрива атмосферним газоподібним N_2 у тканині рослини.

335. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій колонізує корінь зазначеної рослини й присутня в кількості щонайменше приблизно $1{,}0\times10^4$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини.

336. Спосіб за п. 300, де рослина містить насіння, стебло, квітку, плід, листя або ризому.

337. Спосіб за п. 300, де композиція містить: прийнятний у сільському господарстві носій.

338. Спосіб за п. 300, де композицію, яка містить очищену популяцію бактерій, вносять у борозни, у які висаджене насіння зазначеної рослини.

339. Спосіб за п. 300, де композицію, яка містить очищену популяцію бактерій, формулюють у вигляді рідкої композиції для внесення в борозну, яка містить бактерії у концентрації приблизно від 1×10^7 до приблизно 1×10^{10} КУО в мілілітрі.

340. Спосіб за п. 300, де композицію, яка містить очищену популяцію бактерій, наносять на насіння зазначеної рослини.

341. Спосіб за п. 300, де композицію, яка містить очищену популяцію бактерій, формулюють у вигляді покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини.

342. Спосіб за п. 300, де композицію, яка містить очищену популяцію бактерій, формулюють у вигляді покриття для насіння і наносять на насіння зазначеної рослини в концентрації приблизно від 1×10^5 до приблизно 1×10^7 КУО на насінину.

343. Спосіб за п. 300, де рослина є небобовою.

344. Спосіб за п. 300, де рослина являє собою злакову сільськогосподарську культуру.

345. Спосіб за п. 300, де рослина вибрана з групи, що складається з: кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго, проса, вівса, жита й тритикале.

346. Спосіб за п. 300, де рослина являє собою кукурудзу.

347. Спосіб за п. 300, де рослина являє собою бобову рослину.

348. Спосіб за п. 300, де рослина являє собою зернову сільськогосподарську культуру.

349. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, вибрані з: Rahnella aquatilis, Klebsiella variicola, Achromobacter spiritinus, Achromobacter marplatensis, Microbacterium murale, Kluyvera intermedia, Kosakonia pseudosacchari, виду Enterobacter, Azospirillum lipoferum, Kosakonia sacchari і їх сполучень.

350. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії роду Rahnella.

351. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії виду Rahnella aquatilis.

352. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як PTA-122293.

353. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як NCMA 201701003.

354. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії роду Kosakonia.

355. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії виду Kosakonia sacchari.

356. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як PTA-122294.

357. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як NCMA 201701001.

358. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як NCMA 201701002.

359. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як NCMA 201708004.

360. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як NCMA 201708003.

361. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як NCMA 201708002.

362. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії роду Klebsiella.

363. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії виду Klebsiella variicola.

364. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як NCMA 201708001.

365. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як NCMA 201712001.

366. Спосіб за п. 300, де очищена популяція бактерій містить бактерії, депоновані як NCMA 201712002.

367. Виділені бактерії, які містять:

i) послідовність нуклеїнової кислоти 16S, яка щонайменше приблизно на 97 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269, 277-283;

ii) послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276, 284-295; і/або

iii) послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260, 296-303.

368. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти 16S, яка щонайменше приблизно на 97 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269 і 277-283.

369. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти 16S, яка щонайменше приблизно на 99 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269 і 277-283.

370. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти 16S, вибрану з SEQ ID NO:85, 96, 111, 121, 122, 123, 124, 136, 149, 157, 167, 261, 262, 269 і 277-283.

371. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276 і 284-295.

372. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 95 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276 і 284-295.

373. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 99 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276 і 284-295.

374. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти, вибрану з SEQ ID NO:86-95, 97-110, 112-120, 125-135, 137-148, 150-156, 158-166, 168-176, 263-268, 270-274, 275, 276 і 284-295.

375. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 90 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260 і 296-303.

376. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 95 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260 і 296-303.

377. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти, яка щонайменше приблизно на 99 % ідентична послідовності нуклеїнової кислоти, вибраній з SEQ ID NO:177-260 і 296-303.

378. Виділені бактерії за п. 367, які містять: послідовність нуклеїнової кислоти, вибрану з SEQ ID NO:177-260 і 296-303.

379. Виділені бактерії за п. 367, які містять: щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в ген, вибраний з групи, що складається з nifA, nifL, ntrB, ntrC, полінуклеотиду, кодуючого глутамінсинтетазу, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, полінуклеотиду, кодуючого глутаміназу, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB, nifQ і гена, асоційованого з біосинтезом нітрогеназного ферменту.

380. Виділені бактерії за п. 367, які містять: щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в ген, вибраний з групи, що складається з nifA, nifL, ntrB, ntrC, полінуклеотиду, кодуючого глутамінсинтетазу, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, полінуклеотиду, кодуючого глутаміназу, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB, nifQ і гена, асоційованого з біосинтезом нітрогеназного ферменту, де генетична варіація (A) являє собою нокаут-мутацію; (B) видаляє або усуває регуляторну послідовність гена-мішені; (C) містить вставку гетерологічної регуляторної послідовності або (D) є делецією домену.

381. Виділені бактерії за п. 367, які містять: щонайменше одну мутацію, яка приводить до одного або декількох з: збільшеної експресії або активності NifA або глутамінази; зниженої експресії або активності nifL, NtrB, глутамінсинтетази, GlnB, GlnK, DraT або AmtB; зниженої активності видалення аденілілу GlnE або зниженої активності видалення уридилату GlnD.

382. Виділені бактерії за п. 367, які містять: мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL.

383. Виділені бактерії за п. 367, які містять: мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

384. Виділені бактерії за п. 367, які містять: мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

385. Виділені бактерії за п. 367, які містять: щонайменше одну з наступних генетичних альтерацій: мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL; мутантний ген glnE, який приводить до утворення

укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR); мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB; і їх сполучення.

386. Виділені бактерії за п. 367, які містять: мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR).

387. Виділені бактерії за п. 367, які містять: мутантний ген nifL, який змінений так, щоб містити гетерологічний промотор, вбудований у зазначений ген nifL, і мутантний ген glnE, який приводить до утворення укороченого білка glnE з відсутністю домену, що видаляє аденіліл (AR), й мутантний ген amtB, який приводить до відсутності експресії зазначеного гена amtB.

388. Виділені бактерії за п. 367, які містять: модифікацію nifL, які експресують білок NifL менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації nifL.

389. Виділені бактерії за п. 367, які містять: модифікацію nifL, які експресують білок NifL менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації nifL, де модифікація являє собою руйнування, нокаут або укорочення.

390. Виділені бактерії за п. 367, які містять: модифікацію nifL, які експресують білок NifL менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації nifL, і де бактерії додатково містять промотор, функціонально зв'язаний з послідовністю nifA.

391. Виділені бактерії за п. 367, які містять: модифікацію nifL, які експресують білок NifL менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації nifL, і де у бактерій відсутній гомолог nifL.

392. Виділені бактерії за п. 367, які містять: модифікацію glnE, які експресують білок glnE менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації glnE.

393. Виділені бактерії за п. 367, які містять: модифікацію glnE, які експресують білок glnE менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації glnE, де модифікація являє собою руйнування, нокаут або укорочення.

394. Виділені бактерії за п. 367, які містять: модифікацію glnE, які експресують білок glnE менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації glnE, і де в послідовності білка glnE відсутній домен, що видаляє аденіліл (AR).

395. Виділені бактерії за п. 367, які містять: модифікацію glnE, які експресують білок glnE менше ніж приблизно 50 % бактерій з відсутністю модифікації glnE, і де в послідовності білка glnE відсутня активність видалення аденілілу (AR).

396. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії, in planta, забезпечують щонайменше 1 % фіксованого азоту рослині, підданій впливу зазначених бактерій.

397. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії, in planta, забезпечують щонайменше 5 % фіксованого азоту рослині, підданій впливу зазначених бактерій.

398. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії, in planta, забезпечують щонайменше 10 % фіксованого азоту рослині, підданій впливу зазначених бактерій.

399. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії здатні до фіксації атмосферного азоту в не лімітуючих азот умовах.

400. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії, in planta, екскретують азотовмісні продукти фіксації азоту.

401. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії, in planta, забезпечують щонайменше 1 % фіксованого азоту рослині, підданій впливу зазначених бактерій, і де зазначений фіксований азот вимірюють за допомогою розведення збагаченого добрива атмосферним газоподібним N_2 у тканині рослини.

402. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії колонізують корінь рослини, підданої впливу зазначених бактерій, в концентрації щонайменше приблизно $1{,}0\times10^4$ бактеріальних клітин на грам свіжої маси тканини кореня рослини.

403. Виділені бактерії за п. 367, формульовані в сільськогосподарську композицію.

404. Виділені бактерії за п. 367, формульовані у композицію, що вноситься в борозну.

405. Виділені бактерії за п. 367, формульовані у вигляді рідкої композиції для внесення в борозну, яка містить бактерії в концентрації приблизно від 1×10^7 до приблизно 1×10^{10} КУО в мілілітрі.

406. Виділені бактерії за п. 367, формульовані у вигляді просочення для насіння або покриття для насіння.

407. Виділені бактерії за п. 367, формульовані у вигляді просочення для насіння або покриття для насіння, що містить бактерії в концентрації приблизно від 1×10^5 до приблизно 1×10^7 КУО на насінину.

408. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії контактують з рослиною й збільшують фіксацію азоту в рослині.

409. Виділені бактерії за п. 367, які наносяться на небобову рослину.

410. Виділені бактерії за п. 367, які наносяться на злакову сільськогосподарську культуру.

411. Виділені бактерії за п. 367, які наносяться на рослину, вибрану з групи, що складається з: кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго, проса, вівса, жита й тритикале.

412. Виділені бактерії за п. 367, які наносяться на кукурудзу.

413. Виділені бактерії за п. 367, які наносяться на бобову рослину.

414. Виділені бактерії за п. 367, які наносяться на зернову сільськогосподарську культуру.

415. Виділені бактерії за п. 367, вибрані з: Rahnella aquatilis, Klebsiella variicola, Achromobacter spiritinus, Achromobacter marplatensis, Microbacterium murale, Kluyvera intermedia, Kosakonia pseudosacchari, виду Enterobacter, Azospirillum lipoferum, Kosakonia sacchari і їх сполучень.

416. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії належать до роду Rahnella.

417. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії належать до виду Rahnella aquatilis.

418. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як PTA-122293.

419. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як NCMA 201701003.

420. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії належать до роду Kosakonia.

421. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії належать до виду Kosakonia sacchari.

422. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як PTA-122294.

423. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як NCMA 201701001.

424. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як NCMA 201701002.

425. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як NCMA 201708004.

426. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як NCMA 201708003.

427. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як NCMA 201708002.

428. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії належать до роду Klebsiella.

429. Виділені бактерії за п. 367, де бактерії належать до виду Klebsiella variicola.

430. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як NCMA 201708001.

431. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як NCMA 201712001.

432. Виділені бактерії за п. 367, депоновані як NCMA 201712002.

433. Композиція, яка містить будь-які одну або декілька бактерій за пп. 415-432.

434. Спосіб детекції послідовності з неприродним з'єднанням, який включає: ампліфікацію нуклеотидної послідовності, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична послідовності з SEQ ID NO:372-405.

435. Спосіб за п. 434, де зазначену ампліфікацію проводять за допомогою полімеразної ланцюгової реакції.

436. Спосіб за п. 434, де зазначену ампліфікацію проводять за допомогою кількісної полімеразної ланцюгової реакції.

437. Спосіб детекції послідовності з неприродним з'єднанням, який включає: ампліфікацію нуклеотидної послідовності, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична послідовності фрагмента щонайменше з 10 послідовними парами основ, що міститься в SEQ ID NO:372-405, де зазначений фрагмент з послідовними парами основ складається з нуклеотидів на перетині: розташованої вище послідовності, що містить SEQ ID NO:304-337, і розташованої нижче послідовності, що містить SEQ ID NO:338-371.

438. Спосіб за п. 437, де зазначену ампліфікацію проводять за допомогою полімеразної ланцюгової реакції.

439. Спосіб за п. 437, де зазначену ампліфікацію проводять за допомогою кількісної полімеразної ланцюгової реакції.

440. Послідовність з неприродним з'єднанням, яка містить: нуклеотидну послідовність, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична послідовності з SEQ ID NO:372-405.

441. Послідовність з неприродним з'єднанням, яка містить: нуклеотидну послідовність, яка щонайменше приблизно на 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 або 100 % ідентична послідовності фрагмента щонайменше з 10 послідовними парами основ, що міститься в SEQ ID NO:372-405, де зазначений фрагмент з послідовними парами основ складається з нуклеотидів на перетині: розташованої вище послідовності, що містить SEQ ID NO:304-337, і розташованої нижче послідовності, що містить SEQ ID NO:338-371.

442. Бактеріальна композиція, яка містить:

щонайменше один реконструйований штам бактерій, який фіксує атмосферний азот, щонайменше один реконструйований штам бактерій, що містить екзогенно додану ДНК, де зазначена екзогенно додана ДНК щонайменше на 80 % ідентична з відповідним нативним штамом бактерій.

443. Спосіб підтримання рівнів азоту в ґрунті, який включає:

висаджування в ґрунт поля сільськогосподарської культури, інокульованої реконструйованими бактеріями, які фіксують атмосферний азот; і

збирання урожаю зазначеної сільськогосподарської культури, де між посадкою й збиранням урожаю в зазначений ґрунт зазначеного поля вносять не більше 90 % дози азоту, необхідної для одержання зазначеної сільськогосподарської культури.

444. Спосіб доставки пробіотичної добавки в сільськогосподарську культуру, який включає:

покривання насіння сільськогосподарської культури покриттям для насіння, просоченням для насіння або протравою для насіння, де зазначені покриття для насіння, протрава для насіння або просочення для насіння містять живих представників зазначеного пробіотика; і

внесення зазначеного насіння сільськогосподарської культури в ґрунт поля.

445. Спосіб збільшення у небобової рослини кількості одержуваного з атмосфери азоту, який включає:

вплив на зазначену небобову рослину реконструйованими мікроорганізмами, що не є міжродовими, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, або щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

446. Спосіб збільшення у рослини кукурудзи кількості одержуваного з атмосфери азоту, який включає:

вплив на зазначену рослину кукурудзи реконструйованими мікроорганізмами, що не є міжродовими, які несуть реконструйовані генетичні варіації щонайменше у двох генах, вибраних з групи, що складається з nifL, glnB, glnE і amtB.

447. Спосіб збільшення у рослини кукурудзи кількості одержуваного з атмосфери азоту, який включає:

вплив на зазначену рослину кукурудзи реконструйованими мікроорганізмами, що не є міжродовими, які несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, продукують у зазначеної рослини кукурудзи щонайменше 5 % фіксованого азоту, як вимірюють за допомогою розведення ^{15}N у сільськогосподарських культурах, вирощуваних у полях, оброблюваних добривом, що містить 1,2 % ^{15}N.

448. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де бактерія продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину в присутності екзогенного азоту.

449. Бактерія за будь-яким з попередніх пунктів, де бактерія продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину в присутності екзогенного азоту.

450. Популяція бактерій за будь-яким з попередніх пунктів, де бактерія продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину в присутності екзогенного азоту.

451. Виділені бактерії за будь-яким з попередніх пунктів, де бактерія продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину в присутності екзогенного азоту.

452. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де бактерія продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину в присутності екзогенного азоту.

453. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де бактерія продукує фіксований N у кількості щонайменше приблизно 1×10^{-17} ммоль N на бактеріальну клітину на годину в присутності екзогенного азоту.

454. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

455. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

456. Бактерія за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

457. Популяція бактерій за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

458. Виділені бактерії за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

459. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

460. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

461. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

462. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

463. Бактерія за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

464. Популяція бактерій за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

465. Виділені бактерії за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

466. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

467. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 10 % фіксованого азоту або більше.

468. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 15 % фіксованого азоту або більше.

469. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 15 % фіксованого азоту або більше.

470. Бактерія за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 15 % фіксованого азоту або більше.

471. Популяція бактерій за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 15 % фіксованого азоту або більше.

472. Виділені бактерії за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 15 % фіксованого азоту або більше.

473. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 15 % фіксованого азоту або більше.

474. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 15 % фіксованого азоту або більше.

475. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 20 % фіксованого азоту або більше.

476. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 20 % фіксованого азоту або більше.

477. Бактерія за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 20 % фіксованого азоту або більше.

478. Популяція бактерій за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 20 % фіксованого азоту або більше.

479. Виділені бактерії за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, in planta, продукує в рослині 20 % фіксованого азоту або більше.

480. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 20 % фіксованого азоту або більше.

481. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де множина бактерій, що не є міжродовими, in planta, продукує в рослині 20 % фіксованого азоту або більше.

482. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на

бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-7}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

483. Бактерія за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-7}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

484. Популяція бактерій за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-7}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

485. Виділені бактерії за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-7}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

486. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-7}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

487. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-7}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

488. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-6}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

489. Бактерія за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-6}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

490. Популяція бактерій за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-6}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

491. Виділені бактерії за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-6}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

492. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-6}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

493. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де добуток (i) середньої колонізуючої здатності на одиницю тканини кореня рослини й (ii) продукованого фіксованого N на бактеріальну клітину на годину становить щонайменше приблизно $2,0\times10^{-6}$ ммоль N на грам свіжої маси тканини кореня рослини на годину.

494. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де рослина реконструйована або виведена для ефективного використання азоту.

495. Бактеріальна композиція за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначений щонайменше один реконструйований штам бактерій містить щонайменше одну варіацію в гені або міжгенній області в межах 10000 п. н. від гена, вибраного з групи, що складається з: nifA, nifL, ntrB, ntrC, glnA, glnB, glnK, draT, amtB, glnD, glnE, nifJ, nifH, nifD, nifK, nifY, nifE, nifN, nifU, nifS, nifV, nifW, nifZ, nifM, nifF, nifB і nifQ.

496. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначена реконструйована бактерія містить бактеріальну композицію за будь-яким з попередніх пунктів.

497. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначена реконструйована бактерія складається з бактеріальної композиції за будь-яким з попередніх пунктів.

498. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де реконструйований штам бактерій являє собою реконструйований грампозитивний штам бактерій.

499. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де реконструйований грампозитивний штам бактерій має змінений рівень експресії регулятора кластеру Nif.

500. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де реконструйований грампозитивний штам бактерій експресує знижену кількість негативного регулятора кластеру Nif.

501. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де реконструйований штам бактерій експресує знижену кількість GlnR.

502. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де геном реконструйованого штаму бактерій кодує поліпептид, щонайменше на 75 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Дж. Зера.

503. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де геном реконструйованого штаму бактерій кодує поліпептид, щонайменше на 85 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Дж. Зера.

504. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де геном реконструйованого штаму бактерій кодує поліпептид, щонайменше на 75 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Д. Баклі.

505. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де геном реконструйованого штаму бактерій кодує поліпептид, щонайменше на 85 % ідентичний з послідовністю з бази даних NifH лабораторії Д. Баклі.

506. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в зазначену генетичну регуляторну мережу фіксації азоту.

507. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в зазначену генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

508. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в зазначену генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в зазначену генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

509. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, вносять у борозни, у які висаджують насіння зазначеної небобової рослини.

510. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, наносять на насіння зазначеної небобової рослини.

511. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, колонізують щонайменше корінь зазначеної небобової рослини так, що зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, присутні у зазначеній небобовій рослині в кількості щонайменше 10^5 КУО на грам свіжої маси тканини.

512. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, здатні до фіксації атмосферного азоту в не лімітуючих азот умовах.

513. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, екскретують азотовмісні продукти фіксації азоту.

514. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, продукують в зазначеній небобовій рослині щонайменше 1 % фіксованого азоту.

515. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначений фіксований азот у зазначеній небобовій рослині, продукований зазначеними реконструйованими мікроорганізми, що не є міжродовими, визначають за допомогою розведення ^{15}N у сільськогосподарських культурах, вирощуваних у полях, оброблюваних добривом, що містить 1,2 % ^{15}N.

516. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, продукують в зазначеній небобовій рослині 5 % фіксованого азоту або більше.

517. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені мікроорганізми, що не є міжродовими, реконструйовані з використанням щонайменше інженерії одного типу, вибраної з групи, що складається зі спрямованого мутагенезу, випадкового мутагенезу й спрямованої еволюції.

518. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, in planta, екскретують азотовмісні продукти фіксації азоту.

519. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, вносять у борозни, у які висаджене насіння зазначеної рослини кукурудзи.

520. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, наносять на насіння зазначеної рослини кукурудзи.

521. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

522. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

523. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені генно-інженерні мікроорганізми, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

524. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені реконструйовані бактерії, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

525. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені бактерії, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

526. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені генно-інженерні бактерії, що не є міжродовими, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

527. Бактерія за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначена бактерія несе щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

528. Популяція бактерій за будь-яким з попередніх пунктів, де бактерії в зазначеній популяції бактерій несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

529. Виділені бактерії за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначені виділені бактерії несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

530. Популяція бактерій, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де бактерії, що не є міжродовими, у зазначеній популяції бактерій, що не є міжродовою, несуть щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

531. Бактерія, що не є міжродовою, за будь-яким з попередніх пунктів, де зазначена бактерія, що не є міжродовою, несе щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу фіксації азоту, і щонайменше одну генетичну варіацію, внесену в генетичну регуляторну мережу асиміляції азоту.

532. Композиція, яка містить будь-які одну або декілька бактерій за будь-яким з попередніх пунктів.

ПЕРЕЛІК ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

<110> PIVOT BIO, INC.

<120> СПОСОБИ І КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ОЗНАК РОСЛИН

<130> 47736-707.601

<140>
<141>

<150> 62/577,147
<151> 2017-10-25

<150> 62/566,199
<151> 2017-09-29

<150> 62/467,032
<151> 2017-03-03

<150> 62/447,889
<151> 2017-01-18

<150> 62/445,557
<151> 2017-01-12

<150> 62/445,570
<151> 2017-01-12

<160> 424

<170> PatentIn version 3.5

<210> 1
<211> 9
<212> Білок
<213> Невідомо

<220>
<223> Опис невідомого:
послідовність пептидного мотиву сімейства "LAGLIDADG"

<400> 1
Leu Ala Gly Leu Ile Asp Ala Asp Gly
1 5

<210> 2
<211> 90
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний олігонуклеотид

<400> 2
gttgatcaga ccgatgttcg gaccttccaa ggtttcgatc ggacatacgc gaccgtagtg 60

ggtcgggtgt acgtctcgaa cttcaaagcc 90

<210> 3
<211> 257
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 3
gcctctcggg gcgctttttt ttattccggc actagccgct attaataaaa atgcaaatcg 60

gaatttacta tttaacgcga gattatctaa gatgaatccg atggaagcgc gctgttttca 120

ctcgcctttt taaagttacg tgatgatttc gatgcttctt tgagcgaacg atcaaaaata 180

agcgtattca ggtaaaaaaa tattctcatc acaaaaaagt ttgtgtaata cttgtaacgc 240

tacatggaga ttaactc 257

<210> 4
<211> 260
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 4
ggttcacata aacataatta tcgccacggc gatagccgta cgctttttgc gtcacaacat 60

ccatggtgaa gccggctttt tcaagaacac gcgccacctc atcgggtctt aaatacatac 120

tcattcctca ttatctttta ccgcacgtta accttacctt attcattaaa ggcaacgctt 180

tcggaatatt ccataaaggg ctatttacag cataattcaa aatcttgtcc tacacttata 240

gactcaatgg aattaaggga 260

<210> 5
<211> 260
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 5
gcgcggaaaa tcgacgcata gcgcattctc agaagccggc ctggtctcgg tggaaaagcg 60

aatctttccc acgaccgccg ggcctttaac aaaagaatca atgacctgat taatgtcgct 120

atccattctc tctccgcgta atgcgatctt ttttcatcat acctaacaaa ctggcagagg 180

gaaaagccgc gcggtttttc tgcgaagtgt attgtaagat ttgtttgata tgttatatcg 240

taacatatta ttgcaaacat 260

<210> 6

<211> 259
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 6
ctgacgaagc gagttacatc accggtgaaa ctctgcacgt caacggcgga atgtatatgg 60

tctgaccgag atttgcgcaa aacgctcagg aaccgcgcag tctgtgcggt tcactgtaat 120

gttttgtaca aaatgatttg cgttatgagg gcaaacagcc gcaaaatagc gtaaaatcgt 180

ggtaagacct gccgggattt agttgcaaat ttttcaacat tttatacact acgaaaacca 240

tcgcgaaagc gagttttga 259

<210> 7
<211> 260
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 7
acgcctgggg cgccgaccag cgggaagagt gatttggcca acgaggcgcc gctctgaatg 60

gaaatcatgg cgattaaaat aaccagtatc ggcaaccatg ccggtacctt acgagacgag 120

ccgggcatcc tttctcctgt caattttgtc aaatgcggta aaggttccag tgtaattgaa 180

ttaccccgcg ccggttgagc taatgttgaa aaaaagggtc ttaaaagcag tacaataggg 240

cgggtctgaa gataatttca 260

<210> 8
<211> 260
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 8
tctgattcct gatgaaaata aacgcgacct tgaagaaatt ccggataacg ttatcgccga 60

tttagatatc catccggtga aacgaatcga ggaagttctg gcacttgcgc tacagaacga 120

accgtttgga atggaagtcg tcacggcaaa atagtgattt cgcgcaaata gcgctaagaa 180

aaatagggct ggtaagtaaa ttcgtacttg ccagcctttt tttgtgtagc taacttagat 240

cgctggcagg ggggtcaatt 260

<210> 9
<211> 259

<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 9
gtaagaaagt cggcctgcgt aaagcacgtc gtcgtcctca gttctccaaa cgttaattgt 60

tttctgctca cgcagaacaa tttgcgaaaa aacccgcttc ggcgggtttt tttatggata 120

aatttgccat tttccctcta caaacgcccc attgttacca ctttttcagc atttccagaa 180

tcccctcacc acaacgtctt caaaatctgg taaactatca tccaattttc tgcccaaatg 240

caggtgattg ttcatttttt 259

<210> 10
<211> 260
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 10
gtcaaagccg tattatcgac cccttaggga caacgcttgc cggggcggga gagcggccgc 60

agttgatttt tgccgaactt tcagctgatt atattcagca ggtacgcgag cgcctgccgg 120

tgttgcgcaa tcgccgcttt gcgccaccgc aattattatg acgtttttt aaacaaggct 180

tgattcacct tgttacagat tgctattgtg tccgcgcgtc aaatagccgt taattgtatg 240

cgtgtatgat ggcgtattcg 260

<210> 11
<211> 260
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 11
gaggcggtgg ttgaccgtat cggtcccgag catcatgagc tttcggggcg agcgaaagat 60

atgggatcgg cggcggtact gctggcgatt atcatcgcgc tgatcgcgtg gggaacgctg 120

ctgtgggcga actaccgcta agtcttgtcg tagctgctcg caaaacggaa agaaactcct 180

gatttttgtg tgaaatgtgg ttccaaaatc accgttagct gtatatactc acagcataac 240

tgtatataca cccaggggggc 260

<210> 12
<211> 260
<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 12
taagaaaagc ggcctgtacg aagacggcgt acgtaaagac aggctggata acgacgatat 60

gatcgatcag ctggaagcgc gtattcgcgc taaagcatcg atgctggatg aggcgcgtcg 120

tatcgatatc cagcaggttg aagcgaaata acgtgttggg aagcgatacg cttcccgtgt 180

atgattgaac ctgcgggcgc gaggcgccgg ggttcatttt tgtatatata aagagaataa 240

acgtggcaaa gaacattcaa 260

<210> 13
<211> 237
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 13
atgaatcgta ctaaactggt actgggcgcg gtaatcctgg gttctactct gctggctggt 60

tgctccagca atgctaaaat cgatcagctg tcttctgacg ttcagactct gaacgctaaa 120

gttgaccagc tgagcaacga cgtgaacgca atgcgttccg acgttcaggc tgctaaagat 180

gacgcagctc gcgctaacca gcgtctggac aacgcagcta ctaaataccg taagtaa 237

<210> 14
<211> 327
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 14
atggccaacc gagcaaaccg caacaacgta gaagagagcg ctgaagatat ccataacgat 60

gtcagccaat tagcggatac gctggaagag gtgctgaaat cgtggggcag cgacgccaaa 120

gacgaagcgg aggccgcgcg caaaaaagcg caggcgctgc tgaaagagac ccgcgcccgg 180

cttaacggca acaaccgcgt ccagcaggcg gcgtgcgacg ccatgggctg cgctgacagc 240

tacgtgcgcg acaaaccgtg gcaaagcgtc ggcgccgcag cagccgttgg ggtatttatt 300

ggcgtattac tgaatttacg tcgataa 327

<210> 15
<211> 648
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 15
atgaccaaaa agatttccgc cctagcgttt ggcattggca tggtaatggc gagcagccag 60

gcttttgccc acggtcacca tagtcatggc ccggcgctga ccgaagcgga acaaaaggcg 120

agtgaaggca tttttgctga ccaggacgta aaggacaggg cgctgagcga ctgggagggg 180

atctggcagt cggttaaccc ctatctgctg aacggggatt tagatccggt tctggagcag 240

aaggccaaaa aggccggtaa aagcgtggcg gaatatcggg aatattataa gaagggctac 300

gctaccgatg tcgaccagat tggtatcgag gataacgtca tggagtttca cgtcgggaaa 360

accgtcaacg cctgtaagta cagctattcc ggttacaaaa ttctgaccta cgcatccggt 420

aaaaaaggcg tgcgctacct gttcgaatgc cagcaggcgg attcaaaagc gccgaagttt 480

gttcagttta gcgatcacac catcgcgcca cgcaagtccc agcatttcca catctttatg 540

ggcaatgagt cccaggaagc gctgctgaaa gagatggata actggccaac ctactatcct 600

tatgcgctgc ataaagagca gattgtcgac gaaatgctgc accactaa 648

<210> 16
<211> 237
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 16
atgagcacta tcgaagaacg cgttaagaaa attatcggcg aacagctggg cgttaagcag 60

gaagaagtta ccaacaatgc ttccttcgtt gaagacctgg gcgctgattc tcttgacacc 120

gttgagctgg taatggctct ggaagaagag tttgatactg agattccgga cgaagaagct 180

gagaaaatca ctactgttca ggctgccatt gattacatca acggccacca ggcgtaa 237

<210> 17
<211> 513
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 17
atgaataaaa ttgcacgttt ttcagcactg gccgttgttc tggctgcatc cgtaggtacc 60

actgctttcg ctgcgacttc taccgttacc ggtggctacg cgcagagcga catgcagggt 120

gaagcgaaca aagctggcgg tttcaacctg aagtaccgct acgagcaaga caacaacccg 180

ctgggtgtta tcggttcttt cacctacacc gaaaaagatc gttctgaatc tggcgtttac 240

aaaaaaggcc agtactacgg catcaccgca ggtccggctt accgtctgaa cgactgggct 300

agcatctacg gcgtagtggg tgttggttac ggtaaattcc aggacaacag ctacccgaac 360

aaatctgata tgagcgacta cggtttctct tacggcgctg gtctgcagtt caacccgatc 420

gaaaacgttg ccctggactt ctcctacgag cagtctcgca ttcgtaacgt tgacgttggc 480

acctggattg ctggcgtagg ttaccgcttc taa 513

<210> 18
<211> 273
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 18
gtgaataaat ctcaactgat tgacaaaatt gctgccggtg cggacatttc taaagccgca 60

gctggacgtg cgttagatgc tttaatcgct tctgttactg aatctctgca ggctggagat 120

gacgttgcgc tggtagggtt tggtactttt gctgttaaag agcgcgctgc ccgtactggt 180

cgcaatccgc aaacaggcaa agaaatcacc attgctgctg ctaaagttcc gggtttccgc 240

gcaggtaaag cgctgaaaga cgcggtaaac tga 273

<210> 19
<211> 639
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 19
atggctgtcg ctgccaacaa acgttcggta atgacgctgt tttctggtcc tactgacatc 60

tatagccatc aggtccgcat cgtgctggcc gaaaaaggtg ttagttttga gatagagcac 120

gtggagaagg acaacccgcc tcaggatctg attgacctca acccgaatca aagcgtaccg 180

acgcttgtgg atcgtgagct cactctgtgg gaatctcgca tcattatgga atatctggat 240

gagcgtttcc cgcatccgcc gctcatgccg gtttacccgg tggcgcgtgg ggaaagccgt 300

ctgtatatgc agcgtatcga aaaggactgg tattcgttga tgaataccat tcagaccggt 360

accgctgcgc aggctgatac tgcgcgtaag cagctgcgtg aagaactaca ggcgattgcg 420

ccagttttca cccagaagcc ctacttcctg agcgatgagt tcagcctggt ggactgctac 480

ctggcaccac tgctgtggcg tctgccggtt ctcggcgtag agctggtcgg cgctggcgcg 540

aaagagctta aaggctatat gactcgcgta tttgagcgcg actctttcct cgcttcttta 600

actgaagccg aacgtgaaat gcgtctcggt cggggctaa 639

<210> 20
<211> 204
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 20
atgggtgaga ttagtattac caaactgctg gtagtcgcag cgctgattat cctggtgttt 60

ggtaccaaaa agttacgcac gctgggtgga gacctgggct cggctatcaa aggctttaaa 120

aaagccatga gcgatgacga tgacagtgcg aagaagacca gtgctgaaga agcgccggca 180

cagaagctct ctcataaaga gtaa 204

<210> 21
<211> 609
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 21
atgaaagcgt taacgaccag gcagcaagag gtgtttgatc tcattcggga tcatatcagc 60

cagacgggca tgccgccgac gcgtgcggag attgctcagc gcttggggtt tcgctcccca 120

aacgcggcgg aagagcatct gaaagcgctg gcgcgtaaag gcgcaatcga gatcgtttcc 180

ggcgcctccc gcggtattcg tctgctgacg gaagaagaaa ccggtctgcc gcttattggc 240

cgcgtcgcgg caggtgagcc gctgctagcg cagcagcaca ttgaaggcca ctaccaggtg 300

gacccggcca tgtttaagcc gaacgccgat tttctgctgc gtgttagcgg tatgtcgatg 360

aaggatatcg gtattctcga tggcgacctg ctggctgtcc ataaaacgca ggatgtgcgc 420

aatggtcagg tggttgtggc gcgtatcgac gaagaagtga ccgtgaagcg tctgaaaaaa 480

cagggtaacg tcgtggaatt gctgccggaa aacagcgaat tctcgccgat cgtggtcgac 540

cttcgcgaac aaagctttac tattgaaggc ctggccgtcg gcgttatccg caacggcaac 600

tggcaataa 609

<210> 22
<211> 1245
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 22
atgaacgatt atctgccggg cgaaaccgct ctctggcagc gcattgaagg ctcactgaag 60

caggtgcttg gtagctacgg ttacagcgaa atccgtttgc cgattgtaga gcagaccccg 120

ttattcaaac gcgctatcgg cgaagtgacc gacgtggttg aaaaagagat gtacaccttt 180

gaggaccgta acggcgatag cctgactcta cgtccggaag gcacggctgg ctgcgtacgc 240

gccggtatcg aacatggtct cctgtacaat caagaacagc gcctgtggta cattgggccg 300

atgttccgcc acgaacgtcc gcaaaaaggc cgctaccgtc agttccacca gattggcgcc 360

gaagcgtttg gcctgcaggg gccggatatc gatgccgagc tgattatgct gaccgcccgc 420

tggtggcgcg agctgggcat ctccggccac gttgcgctgg agctgaactc tatcggttcg 480

ctggaggctc gcgctaacta tcgcgacgcg ctggtggcct atcttgagca gtttaaagat 540

aagctggacg aagactgcaa acgccgcatg tacaccaacc cgctgcgcgt gctggattct 600

aaaaacccgg acgtccaggc gctgctgaac gacgccccga cgctgggcga ctatcttgat 660

gaagagtcca aaacgcattt tgccgggctg tgcgcgctgc tggatgatgc cggtattcgc 720

tataccgtga atcagcgtct ggtacgcggt ctcgactact acaaccgcac cgtgtttgag 780

tgggtcacca ccagcctcgg ttcccagggc accgtctgcg ccggaggccg ttacgatggt 840

ctggttgagc agcttggcgg tcgcgctacc cctggcgtcg gctttgcgat ggggctggaa 900

cgtcttgttt tactggttca ggcagtgaat ccggaattta aagccgatcc tgttgtcgat 960

atatacctgg tagcctccgg aactgacacc cagtccgcag caatgcgtct ggctgaacag 1020

gtacgcgatg cgttacccgg cgttaagctg atgaccaacc atggcggcgg caactttaag 1080

aagcagtttg cgcgcgctga taaatggggc gctcgcgttg cgctggtgct gggcgaatca 1140

gaaatcgccg acggaaacgt ggtagtgaaa gatttacgct caggtgagca aactaccgta 1200

acgcaggata gcgttgctgc gcatttgcgc acacttctgg gttaa 1245

<210> 23
<211> 1413
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 23
atgaaaaaga ccaaaattgt ttgcaccatc ggtccgaaaa ccgaatccga agagatgttg 60

accaaaatgc tggacgcggg catgaacgtt atgcgtctga acttctctca cggtgactat 120

gcggaacacg gtcagcgcat ccagaatctg cgcaatgtga tgagtaaaac cggtaagaaa 180

gcggcaatcc tgctggacac caaaggtccg gaaatccgta ccattaagct ggaaggcggc 240

aacgacgtct ccctgaaagc gggccagacc ttcaccttca ccaccgataa atccgttgtc 300

ggtaataacg aaatcgttgc ggtgacctat gaaggcttca ccagcgacct gagcgttggc 360

aacacggtac tggttgacga tggtctgatc ggtatggaag tgaccgctat cgaaggcaac 420

aaagttgttt gtaaagtgct gaacaacggc gacctcggcg agaacaaagg cgttaacctg 480

ccgggcgtat ctatcgcgct gccggcgctg gctgaaaaag acaaacagga tctgatcttc 540

ggttgcgaac agggcgttga ctttgttgcg gcatccttta tccgtaagcg ttctgacgtt 600

gttgaaatcc gtgagcacct gaaagcccac ggcggcgaga agatccagat catctccaaa 660

atcgaaaacc aggaaggcct gaacaacttc gacgaaatcc tcgaagcctc tgacggcatc 720

atggtagccc gtggcgacct gggcgttgaa atcccggttg aagaagttat cttcgcgcag 780

aagatgatga tcgagaaatg tatccgcgcg cgtaaagtcg ttatcaccgc gacccagatg 840

ctggattcca tgatcaaaaa cccgcgtccg acccgtgcgg aagcaggcga cgtggccaac 900

gccatcctcg acggcaccga cgcagttatg ctgtccggcg aatccgcgaa aggtaaatac 960

ccgctggaag cggtcaccat catggcgacc atctgcgaac gtaccgaccg cgtcatgacc 1020

agccgtcttg agtacaacaa cgacaaccgt aagctgcgca tcaccgaagc ggtgtgccgc 1080

ggtgcggtag aaacggctga aaaactggaa gcgccgctga tcgttgtggc aacccagggc 1140

ggtaaatccg cgcgcgccgt acgtaaatac ttcccggatg ccactatcct ggcgctgacc 1200

accaacgaaa ccaccgcgcg tcagctggtg ctgagcaaag gcgttgtggc acagctggtt 1260

gaagatatct cctctaccga tgcgttctac atccagggta aagaactggc gctgcagagc 1320

ggtctggcgc gtaaaggcga cgtggttgtt atggtttccg gcgcgttagt cccgagcgga 1380

accaccaata ccgcttccgt gcacgtgctg taa 1413

<210> 24
<211> 351
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 24
atgtatttaa gacccgatga ggtggcgcgt gttcttgaaa aagccggctt caccatggat 60

gttgtgacgc aaaaagcgta cggctatcgc cgtggcgata attatgttta tgtgaaccgt 120

gaagctcgta tggggcgtac cgcgttaatt attcatccgg ctttaaaaga gcgcagcaca 180

acgcttgcgg agcccgcgtc ggatatcaaa acctgcgatc attatgagca gttcccgctc 240

tatttagcgg gggatgctca acagcattat ggtattccac acgggttcag ttcgcgaatg 300

gcgcttgagc gttttctgag tggcctgttt ggcgaaacgc agtatagctg a 351

<210> 25
<211> 864
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 25
atggatagcg acattaatca ggtcattgat tcttttgtta aaggcccggc ggtcgtggga 60

aagattcgct tttccaccga gaccaggccg gcttctgaga atgcgctatg cgtcgatttt 120

ccgcgcctcg aaatcatgct tgcgggtcag cttcacgatc cggcgattaa agccgatcgc 180

gcccagctca tgccgcacga tgtgctgtat attcccgctg gcggatggaa tgacccgcaa 240

tggctggcgc cctccactct gctcactatc ttatttggta aacagcagct ggaattcgtc 300

ctgcgccact gggacggcag cgcgcttaac gtgctggata aacagcaggt tccgcgccgc 360

ggtccccggg tcggctcttt tctgctgcag gcgctgaatg aaatgcagat gcagccgcgg 420

gagcagcaca cggcccgctt tattgtcacc agcctgctca gccactgtgc cgatctgctg 480

ggcagccagg tacaaacctc atcgcgcagc caggcgcttt ttgaagcgat tcgtaagcat 540

attgacgccc actttgccga cccgttaacc cgggagtcgg tggcgcaggc gttttacctc 600

tcgccaaact atctatccca cctgttccag aaatgcgggc caatgggctt taacgagtat 660

ctgaatcaca tccgcctgga gcaggccaga atgctgttaa aaggccacga tatgaaagtg 720

aaagatatcg cccacgcctg cggtttcgcc gacagcaact acttctgccg cctgtttcgc 780

aaaaacaccg aacgctcgcc gtcggagtat cgccgtcaat atcacagcca gctgacggaa 840

aaaacagccc cggcaaaaaa ctag 864

<210> 26
<211> 735
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 26
atgagttttg aaggaaaaat cgcgctggtt accggtgcaa gtcgcgggat tggccgcgca 60

atcgctgaaa cgctcgttgc ccgtggcgcg aaagttatcg ggactgcgac cagcgaaagc 120

ggcgcgcagg cgatcagcga ttatttaggt gctaacggta aaggtctgct gctgaatgtg 180

accgatcctg catctattga atctgttctg ggaaatattc gcgcagaatt tggtgaagtt 240

gatatcctgg tgaacaatgc cgggatcact cgtgataacc tgttaatgcg catgaaagat 300

gatgagtgga acgatattat cgaaaccaac ctgtcatctg ttttccgtct gtcaaaagcg 360

gtaatgcgcg ctatgatgaa aaagcgtcat ggacgtatta tcactatcgg ttctgtggtt 420

ggtaccatgg gaaatgcggg tcaggccaac tacgctgcgg cgaaagcggg tctgattggc 480

ttcagtaaat cactggctcg cgaagttgcg tcccgcggta ttactgtaaa cgttgttgct 540

ccgggcttta ttgaaacgga catgacgcgt gcgctgaccg atgagcagcg tgcgggtacg 600

ctggcggcag ttcctgcggg gcgcctcggc tctccaaatg aaatcgccag tgcggtggca 660

tttttagcct ctgacgaagc gagttacatc accggtgaaa ctctgcacgt caacggcgga 720

atgtatatgg tctga 735

<210> 27
<211> 71
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний олігонуклеотид

<400> 27
atgcccggct cgtctcgtaa ggtaccggca tggttgccga tactggttat tttaatcgcc 60

atgatttcca t 71

<210> 28
<211> 2355
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 28
atgaatcctg agcgttctga acgcattgaa atccccgtat tgccgttgcg cgatgtggtg 60

gtttatccgc acatggtcat acccctgttt gtagggcggg aaaaatctat ccgttgtctc 120

gaagcagcca tggaccatga taaaaaaatc atgctggttg cgcagaaaga agcctcgacg 180

gatgagccgg gtgtaaacga tcttttcacc gtcgggaccg tggcgtctat tttgcaaatg 240

ctgaagctac cggacggtac tgttaaagtg ctggtcgaag gtttgcagcg cgcgcgcatc 300

tctgcgctgt ctgataatgg cgaacatttt tcggcgaagg cggaatacct tgaatcgccg 360

gcgattgacg aacgcgagca ggaagtgctg gttcgtaccg ctatcagcca gtttgaaggc 420

tacatcaagc tgaacaaaaa aatccctccg gaagtgctga cgtcgctgaa tagcatcgac 480

gatccggcgc gtctggcgga taccatcgct gcgcatatgc cgctgaagct ggcggacaaa 540

cagtccgtgc tggagatgtc cgacgttaac gagcgtctgg aatatctgat ggcgatgatg 600

gagtcggaaa tcgatctgct gcaggtggag aagcgtattc gcaaccgcgt gaaaaagcag 660

atggagaaat ctcagcgcga gtactatctg aatgagcaaa tgaaagccat tcaaaaagag 720

ctcggcgaga tggacgacgc cccggacgag aacgaagcgc tgaagcgtaa gatcgacgcg 780

gcgaaaatgc cgaaagaggc aaaagagaaa accgaagcgg aactgcaaaa actgaaaatg 840

atgtccccga tgtcggcgga agcgaccgtc gttcgcggct acatcgactg gatggtgcag 900

gtaccgtgga acgctcgcag caaggttaaa aaagacctgc gtcaggctca ggagatcctc 960

gataccgatc actacggcct tgagcgcgtg aaggatcgca ttcttgagta cctcgcggtg 1020

cagagccgtg ttaacaagct caaagggccg atcctgtgcc tggttgggcc tccgggggta 1080

ggtaaaacct ctctcggcca atccatcgcc aaagcaactg gacgcaaata tgtgcgtatg 1140

gcgctgggcg gcgtgcgtga tgaagcggaa atccgcggtc accgccgtac ctatattggc 1200

tcaatgccgg gcaaactgat ccagaaaatg gctaaagtgg gcgttaaaaa cccgctgttc 1260

ttgctggatg agatcgacaa gatgtcttct gacatgcgcg gcgatccggc ctcggcgctg 1320

ctggaggtgt tggatccgga acagaacgtg gcctttaacg accactatct ggaagtggat 1380

tacgatctca gcgacgtgat gttcgttgcg acctctaact ccatgaacat cccggcgccg 1440

ctgctggatc gtatggaagt gatccgcctc tccggctata ccgaagatga gaagctaaac 1500

atcgccaaac gccatctgct gtcaaaacag attgagcgta acgcgctcaa gaaaggcgag 1560

ctgacggtgg atgacagcgc gattatcggc atcattcgct actacacccg tgaagcaggc 1620

gtgcgtggtc tggagcgtga aatctcgaaa ctgtgccgca aagcggtgaa acagctgctg 1680

ctggataagt cgctgaaaca catcgagatt aacggcgaca acctgcacga tttccttggc 1740

gtgcagcgct acgactatgg tcgtgcggat agcgaaaacc gcgtaggtca ggtgaccgga 1800

ctggcgtgga cggaagtggg cggcgatctg ctgaccattg aaaccgcctg cgttccgggt 1860

aaaggcaaac tgacctacac cggttcactg ggtgaagtca tgcaggaatc catccaggcg 1920

gcgctgacgg tggttcgttc acgtgcggat aagctgggta ttaactcaga cttttacgaa 1980

aaacgtgata ttcacgttca cgtgccggaa ggcgcgacgc cgaaggatgg tccaagcgcc 2040

ggtatcgcga tgtgcaccgc gctggtttcc tgtctgacgg gtaatccggt acgcgccgac 2100

gtggcgatga ccggtgagat taccctccgt ggccaggtat tgccgattgg tggtctgaag 2160

gaaaaactgt tggccgcgca tcgcggcggc attaagactg ttctgattcc tgatgaaaat 2220

aaacgcgacc ttgaagaaat tccggataac gttatcgccg atttagatat ccatccggtg 2280

aaacgaatcg aggaagttct ggcacttgcg ctacagaacg aaccgtttgg aatggaagtc 2340

gtcacggcaa aatag 2355

<210> 29
<211> 393
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 29
atggctgaaa atcaatacta cggcaccggt cgccgcaaaa gttccgcagc tcgcgttttc 60

atcaaaccgg gcaacggtaa aatcgttatc aaccagcgtt ctctggaaca gtacttcggt 120

cgtgaaactg cccgcatggt agttcgtcag ccgctggaac tggtcgacat ggttgagaaa 180

ttagatctgt acatcaccgt taaaggtggt ggtatctctg gtcaggctgg tgcgatccgt 240

cacggtatca cccgcgctct gatggagtac gacgagtccc tgcgtggcga actgcgtaaa 300

gctggtttcg ttactcgtga tgctcgtcag gttgaacgta agaaagtcgg cctgcgtaaa 360

gcacgtcgtc gtcctcagtt ctccaaacgt taa 393

<210> 30
<211> 789
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 30
atgtttgttg ctgccggaca atttgccgta acgccggact ggacgggaaa cgcgcagacc 60

tgcgtcagca tgatgcgcca ggccgcggag cgggggggcgt cgcttctggt tctgcctgag 120

gcgttgctgg cgcgagacga taacgatgcg gatttatcgg ttaaatccgc ccagcagctg 180

gatggcggct tcttacagct cttgctggcg gagagcgaaa acagcgcttt gacgacggtg 240

ctgaccctgc atatcccttc cggcgaaggt cgagcgacga atacgctggt ggccctgcgt 300

caggggaaga ttgtggcgca atatcagaaa ctgcatctct atgatgcgtt caatatccag 360

gaatccaggc tggtcgatgc cgggcggcaa attccgccgc tgatcgaagt cgacgggatg 420

cgcgtcgggc tgatgacctg ctacgattta cgtttccctg agctggcgct gtcgttagcg 480

ctcagcggcg cgcagctcat agtgttgcct gccgcgtggg taaaagggcc gctgaaggaa 540

catcactggg cgacgctgct ggcggcgcgg gcgctggata caacctgcta tattgtcgcc 600

gcaggagagt gcgggacgcg taatatcggt caaagccgta ttatcgaccc cttagggaca 660

acgcttgccg gggcgggaga gcggccgcag ttgatttttg ccgaactttc agctgattat 720

attcagcagg tacgcgagcg cctgccggtg ttgcgcaatc gccgctttgc gccaccgcaa 780

ttattatga 789

<210> 31
<211> 369
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 31
atggccaata ataccactgg gttaacccga attattaaag cggccgggta ttcctggaaa 60

ggattccgtg cggcgtgggt caatgaggcc gcatttcgtc aggaaggcat cgcggccgtt 120

attgccgtgg cgatcgcctg ctggttggac gtcgatgcca tcacgcgggt gctgctcatt 180

agctcggtcc tgttagtgat gatagttgaa attatcaata gcgcgattga ggcggtggtt 240

gaccgtatcg gtcccgagca tcatgagctt tcggggcgag cgaaagatat gggatcggcg 300

gcggtactgc tggcgattat catcgcgctg atcgcgtggg gaacgctgct gtgggcgaac 360

taccgctaa 369

<210> 32
<211> 1122
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 32
atgcataacc aggctccgat tcaacgtaga aaatcaaaac gaatttacgt tgggaatgtg 60

ccgattggcg atggcgcccc catcgccgta cagtcgatga caaacacgcg caccaccgat 120

gtggcggcga cggtaaatca aattaaagcc ctcgagcgcg ttggcgcgga tatcgtgcgc 180

gtttcggtgc cgacgatgga tgcggcggaa gcgttcaaac ttatcaaaca gcaggttaac 240

gtcccgctgg ttgccgatat ccacttcgat taccgcattg cgctgaaggt agcggaatac 300

ggcgttgatt gcctgcgtat taacccgggc aatatcggca acgaagagcg tatccgcatg 360

gtggtggact gcgctcgcga taaaaatatt cctatccgta tcggggtaaa cgccggttct 420

ctggaaaaag atctccagga aaaatacggc gaaccgactc cgcaggcgct gctggaatcg 480

gcaatgcgcc atgttgatca tctcgatcgt ctcaacttcg atcagtttaa agtcagcgta 540

aaagcctccg atgtgttcct cgcggttgaa tcctatcgcc tgttggcgaa acagatcgat 600

cagcctctgc acctcgggat caccgaagcg ggcggcgcgc gcagcggcgc ggtgaagtcc 660

gcgatcggcc tcggcctgct gctgtctgaa gggattggcg atacgctgcg cgtctctctg 720

gcggcggatc ccgttgaaga gatcaaagtg ggcttcgata ttctcaagtc gctgcgtatt 780

cgctctcgcg ggatcaactt tattgcctgc ccgacctgtt cacgtcagga gtttgacgtt 840

atcggtaccg ttaacgcgct ggagcagcgc ctggaagata tcattacgcc gatggatatt 900

tcgatcattg gctgcgtggt aaacggtccc ggcgaggcgc tggtttccac cctcggcgta 960

accggcggca ataagaaaag cggcctgtac gaagacggcg tacgtaaaga caggctggat 1020

aacgacgata tgatcgatca gctggaagcg cgtattcgcg ctaaagcatc gatgctggat 1080

gaggcgcgtc gtatcgatat ccagcaggtt gaagcgaaat aa 1122

<210> 33
<211> 876
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 33
atgagccata ttcaacggga aacgtcttgc tccaggccgc gattaaattc caacatggat 60

gctgatttat atgggtataa atgggctcgc gataatgtcg ggcaatcagg tgcgacaatc 120

tatcgattgt atgggaagcc cgatgcgcca gagttgtttc tgaaacatgg caaaggtagc 180

gttgccaatg atgttacaga tgagatggtc agactaaact ggctgacgga atttatgcct 240

cttccgacca tcaagcattt tatccgtact cctgatgatg catggttact caccactgcg 300

atccccggga aaacagcatt ccaggtatta gaagaatatc ctgattcagg tgaaaatatt 360

gttgatgcgc tggcagtgtt cctgcgccgg ttgcattcga ttcctgtttg taattgtcct 420

tttaacagcg atcgcgtatt tcgtctcgct caggcgcaat cacgaatgaa taacggtttg 480

gttgatgcga gtgattttga tgacgagcgt aatggctggc ctgttgaaca agtctggaaa 540

gaaatgcata agcttttgcc attctcaccg gattcagtcg tcactcatgg tgatttctca 600

cttgataacc ttatttttga cgaggggaaa ttaataggtt gtattgatgt tggacgagtc 660

ggaatcgcag accgatacca ggatcttgcc atcctatgga actgcctcgg tgagttttct 720

ccttcattac agaaacggct tttcaaaaa tatggtattg ataatcctga tatgaataaa 780

ttgcagtttc atttgatgct cgatgagttt ttctaataag cctgcctggt tctgcgtttc 840

ccgctcttta ataccctgac cggaggtgag caatga 876

<210> 34
<211> 1491
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 34

atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gagcgtgttg 120

agtcatcctg actagctgag atgagggctc gccccctcgt cccgacactt ccagatcgcc 180

atagcgcaca gcgcctcgag cggtggtaac ggcgcagtgg cggttttcat ggcttgttat 240

gactgttttt ttggggtaca gtctatgcct cgggcatcca agcagcaagc gcgttacgcc 300

gtgggtcgat gtttgatgtt atggagcagc aacgatgtta cgcagcaggg cagtcgccct 360

aaaacaaagt taaacatcat gagggaagcg gtgatcgccg aagtatcgac tcaactatca 420

gaggtagttg gcgtcatcga gcgccatctc gaaccgacgt tgctggccgt acatttgtac 480

ggctccgcag tggatggcgg cctgaagcca cacagtgata ttgatttgct ggttacggtg 540

accgtaaggc ttgatgaaac aacgcggcga gctttgatca acgacctttt ggaaacttcg 600

gcttcccctg gagagagcga gattctccgc gctgtagaag tcaccattgt tgtgcacgac 660

gacatcattc cgtggcgtta tccagctaag cgcgaactgc aatttggaga atggcagcgc 720

aatgacattc ttgcaggtat cttcgagcca gccacgatcg acattgatct ggctatcttg 780

ctgacaaaag caagagaaca tagcgttgcc ttggtaggtc cagcggcgga ggaactcttt 840

gatccggttc ctgaacagga tctatttgag gcgctaaatg aaaccttaac gctatggaac 900

tcgccgcccg actgggctgg cgatgagcga aatgtagtgc ttacgttgtc ccgcatttgg 960

tacagcgcag taaccggcaa aatcgcgccg aaggatgtcg ctgccgactg ggcaatggag 1020

cgcctgccgg cccagtatca gcccgtcata cttgaagcta gacaggctta tcttggacaa 1080

gaagaagatc gcttggcctc gcgcgcagat cagttggaag aatttgtcca ctacgtgaaa 1140

ggcgagatca ccaaggtagt cggcaaataa tgtctaacaa ttcgttcaag ccgacgccgc 1200

ttcgcggcgc ggcttaactc aagcgttaga tgcactaagc acataattgc tcacagccaa 1260

actatcaggt caagtctgct tttattattt ttaagcgtgc ataataagcc ctacacaaat 1320

ggtacccgac cggtggtgaa tttaatctcg ctgacgtgta gacattccct tatccagacg 1380

ctgatcgccc atcatcgcgg ttctttagat ctctcggtcc gccctgatgg cggcaccttg 1440

ctgacgttac gcctgccggt acagcaggtt atcaccggag gcttaaaatg a 1491

<210> 35
<211> 1021
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 35
ctgatccttc aactcagcaa aagttcgatt tattcaacaa agccacgttg tgtctcaaaa 60

tctctgatgt tacattgcac aagataaaaa tatatcatca tgaacaataa aactgtctgc 120

ttacataaac agtaatacaa ggggtgttat gagccatatt caacgggaaa cgtcttgctc 180

caggccgcga ttaaattcca acatggatgc tgatttatat gggtataaat gggctcgcga 240

taatgtcggg caatcaggtg cgacaatcta tcgattgtat gggaagcccg atgcgccaga 300

gttgtttctg aaacatggca aaggtagcgt tgccaatgat gttacagatg agatggtcag 360

actaaactgg ctgacggaat ttatgcctct tccgaccatc aagcatttta tccgtactcc 420

tgatgatgca tggttactca ccactgcgat ccccgggaaa acagcattcc aggtattaga 480

agaatatcct gattcaggtg aaaatattgt tgatgcgctg gcagtgttcc tgcgccggtt 540

gcattcgatt cctgtttgta attgtccttt taacagcgat cgcgtatttc gtctcgctca 600

ggcgcaatca cgaatgaata acggtttggt tgatgcgagt gattttgatg acgagcgtaa 660

tggctggcct gttgaacaag tctggaaaga aatgcataag cttttgccat tctcaccgga 720

ttcagtcgtc actcatggtg atttctcact tgataacctt atttttgacg aggggaaatt 780

aataggttgt attgatgttg gacgagtcgg aatcgcagac cgataccagg atcttgccat 840

cctatggaac tgcctcggtg agttttctcc ttcattacag aaacggcttt ttcaaaaata 900

tggtattgat aatcctgata tgaataaatt gcagtttcat ttgatgctcg atgagttttt 960

ctaataagcc ttgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 1020

a 1021

<210> 36
<211> 1071
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 36
atgaagatag caacaatgaa aacaggtctg ggagcgttgg ctcttcttcc ctgatccttc 60

aactcagcaa aagttcgatt tattcaacaa agccacgttg tgtctcaaaa tctctgatgt 120

tacattgcac aagataaaaa tatatcatca tgaacaataa aactgtctgc ttacataaac 180

agtaatacaa ggggtgttat gagccatatt caacgggaaa cgtcttgctc ccgtccgcgc 240

ttaaactcca acatggacgc tgatttatat gggtataaat gggctcgcga taatgtcggg 300

caatcaggtg cgacaatcta tcgcttgtat gggaagcccg atgcgccaga gttgtttctg 360

aaacatggca aaggtagcgt tgccaatgat gttacagatg agatggtccg tctcaactgg 420

ctgacggagt ttatgcctct cccgaccatc aagcatttta tccgtactcc tgatgatgcg 480

tggttactca ccaccgcgat tcctgggaaa acagccttcc aggtattaga agaatatcct 540

gattcaggtg aaaatattgt tgatgcgctg gccgtgttcc tgcgccggtt acattcgatt 600

cctgtttgta attgtccttt taacagcgat cgtgtatttc gtcttgctca ggcgcaatca 660

cgcatgaata acggtttggt tgatgcgagt gattttgatg acgagcgtaa tggctggcct 720

gttgaacaag tctggaaaga aatgcacaag ctcttgccat tctcaccgga ttcagtcgtc 780

actcatggtg atttctcact tgataacctt atttttgacg aggggaaatt aataggttgt 840

attgatgttg gacgggtcgg aatcgcagac cgttaccagg accttgccat tctttggaac 900

tgcctcggtg agttttctcc ttcattacag aaacggcttt ttcaaaaata tggtattgat 960

aatcctgata tgaataaatt gcagtttcat ttgatgctcg atgagttttt ctaataagcc 1020

tgtgaagggc tggacgtaaa cagccacggc gaaaacgcct acaacgcctg a 1071

<210> 37
<211> 1071
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 37
atgaccctga atatgatgct cgataacgcc gtacccgagg cgattgccgg ctgatccttc 60

aactcagcaa aagttcgatt tattcaacaa agccacgttg tgtctcaaaa tctctgatgt 120

tacattgcac aagataaaaa tatatcatca tgaacaataa aactgtctgc ttacataaac 180

agtaatacaa ggggtgttat gagccatatt caacgggaaa cgtcttgctc ccgtccgcgc 240

ttaaactcca acatggacgc tgatttatat gggtataaat gggctcgcga taatgtcggg 300

caatcaggtg cgacaatcta tcgcttgtat gggaagcccg atgcgccaga gttgtttctg 360

aaacatggca aaggtagcgt tgccaatgat gttacagatg agatggtccg tctcaactgg 420

ctgacggagt ttatgcctct cccgaccatc aagcatttta tccgtactcc tgatgatgcg 480

tggttactca ccaccgcgat tcctgggaaa acagccttcc aggtattaga agaatatcct 540

gattcaggtg aaaatattgt tgatgcgctg gccgtgttcc tgcgccggtt acattcgatt 600

cctgtttgta attgtccttt taacagcgat cgtgtatttc gtcttgctca ggcgcaatca 660

cgcatgaata acggtttggt tgatgcgagt gattttgatg acgagcgtaa tggctggcct 720

gttgaacaag tctggaaaga aatgcacaag ctcttgccat tctcaccgga ttcagtcgtc 780

actcatggtg atttctcact tgataacctt atttttgacg aggggaaatt aataggttgt 840

attgatgttg gacgggtcgg aatcgcagac cgttaccagg accttgccat tctttggaac 900

tgcctcggtg agttttctcc ttcattacag aaacggcttt ttcaaaaata tggtattgat 960

aatcctgata tgaataaatt gcagtttcat ttgatgctcg atgagttttt ctaataagcc 1020

ttggttctgc gtttcccgct ctttaatacc ctgaccggag gtgagcaatg a 1071

<210> 38
<211> 426
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 38
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc ggacatcatc gcgacaaaca atattaatac 60

cggcaaccac accggcaatt tacgagactg cgcaggcatc ctttctcccg tcaatttctg 120

tcaaataaag taaaagaggc agtctacttg aattaccccc ggctggttga gcgtttgttg 180

aaaaaaagta actgaaaaat ccgtagaata gcgccactct gatggttaat taacctattc 240

aattaagaat tatctggatg aatgtgccat taaatgcgca gcataatggt gcgttgtgcg 300

ggaaaactgc tttttttga aagggttggt cagtagcgga aacaactcac ttcacacccc 360

gaaggggaa gttgcctgac cctacgattc ccgctatttc attcactgac cggaggttca 420

aaatga 426

<210> 39
<211> 446
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 39
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc tcaccacggc gataaccata ggttttcggc 60

gtggccacat ccatggtgaa tcccactttt tccagcacgc gcgccacttc atcgggtctt 120

aaatacatag attttcctcg tcatctttcc aaagcctcgc caccttacat gactgagcat 180

ggaccgtgac tcagaaaatt ccacaaacga acctgaaagg cgtgattgcc gtctggcctt 240

aaaaattatg gtctaaacta aaatttacat cgaaaacgag ggaggatcct atgtttaaca 300

aaccgaatcg ccgtgacgta gatgaaggtg ttgaggatat taaccacgat gttaaccagc 360

tcgaactcac ttcacacccc gaaggggaa gttgcctgac cctacgattc ccgctatttc 420

attcactgac cggaggttca aaatga 446

<210> 40
<211> 452
<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 40
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc tgacgaggca ggttacatca ctggtgaaac 60

cctgcacgtc aatggcggaa tgtatatggt ttaaccacga tgaaaattat ttgcgttatt 120

agggcgaaag gcctcaaaat agcgtaaaat cgtggtaaga actgccggga tttagttgca 180

aatttttcaa cattttatac actacgaaaa ccatcgcgaa agcgagtttt gataggaaat 240

ttaagagtat gagcactatc gaagaacgcg ttaagaaaat tatcggcgaa cagctgggcg 300

ttaagcagga agaagttacc aacaatgctt ccttcgttga agacctgggc gctgattctc 360

ttgacaccga actcacttca caccccgaag ggggaagttg cctgacccta cgattcccgc 420

tatttcattc actgaccgga ggttcaaaat ga 452

<210> 41
<211> 461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 41
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg gggaagttgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 42
<211> 463
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 42
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc atattgacac catgacgcgc gtaatgctga 60

ttggttctgt gacgctggta atgattgtcg aaattctgaa cagtgccatc gaagccgtag 120

tagaccgtat tggtgcagaa ttccatgaac tttccgggcg ggcgaaggat atggggtcgg 180

cggcggtgct gatgtccatc ctgctggcga tgtttacctg gatcgcatta ctctggtcac 240

attttcgata acgcttccag aattcgataa cgccctggtt ttttgcttaa atttggttcc 300

aaaatcgcct ttagctgtat atactcacag cataactgta tatacaccca gggggcggga 360

tgaaagcatt aacggccagg aactcacttc acaccccgaa gggggaagtt gcctgaccct 420

acgattcccg ctatttcatt cactgaccgg aggttcaaaa tga 463

<210> 43
<211> 428
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 43
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc atcatattgc gctccctggt tatcatttgt 60

tactaaatga aatgttataa tataacaatt ataaatacca catcgctttc aattcaccag 120

ccaaatgaga ggagcgccgt ctgacatagc cagcgctata aaacatagca ttatctatat 180

gtttatgatt aataactgat ttttgcgttt tggatttggc tgtggcatcc ttgccgctct 240

tttcgcagcg tctgcgtttt tgccctccgg tcagggcatt taagggtcag caatgagttt 300

ttacgcaatt acgattcttg ccttcggcat gtcgatggat gctttaactc acttcacacc 360

ccgaaggggg aagttgcctg accctacgat tcccgctatt tcattcactg accggaggtt 420

caaaatga 428

<210> 44
<211> 452
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 44
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgcgtcaggt tgaacgtaaa aaagtcggtc 60

tgcgcaaagc acgtcgtcgt ccgcagttct ccaaacgtta attggtttct gcttcggcag 120

aacgattggc gaaaaaaccc ggtgcgaacc gggtttttt atggataaag atcgtgttat 180

ccacagcaat ccattgatta tctcttcttt ttcagcattt ccagaatccc ctcaccacaa 240

agcccgcaaa atctggtaaa ctatcatcca attttctgcc caaatggctg ggattgttca 300

ttttttgttt gccttacaac gagagtgaca gtacgcgcgg gtagttaact caacatctga 360

ccggtcgata actcacttca caccccgaag ggggaagttg cctgacccta cgattcccgc 420

tatttcattc actgaccgga ggttcaaaat ga 452

<210> 45
<211> 410
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 45
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cctgtatgaa gatggcgtgc gcaaagatcg 60

cctggataac agcgatatga ttagccagct tgaagcccgc attcgcgcga aagcgtcaat 120

gctggacgaa gcgcgtcgta tcgatgtgca acaggtagaa aaataaggtt gctgggaagc 180

ggcaggcttc ccgtgtatga tgaacccgcc cggcgcgacc cgttgttcgt cgcggccccg 240

agggttcatt ttttgtatta ataaagagaa taaacgtggc aaaaaatatt caagccattc 300

gcggcatgaa cgattatctg cctggcgaac tcacttcaca ccccgaaggg ggaagttgcc 360

tgaccctacg attcccgcta tttcattcac tgaccggagg ttcaaaatga 410

<210> 46
<211> 1071
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 46
atgaaaaaga ttgatgcgat tattaaacct ttcaaactgg atgacgtgcg ctgatccttc 60

aactcagcaa aagttcgatt tattcaacaa agccacgttg tgtctcaaaa tctctgatgt 120

tacattgcac aagataaaaa tatatcatca tgaacaataa aactgtctgc ttacataaac 180

agtaatacaa ggggtgttat gagccatatt caacgggaaa cgtcttgctc ccgtccgcgc 240

ttaaactcca acatggacgc tgatttatat gggtataaat gggctcgcga taatgtcggg 300

caatcaggtg cgacaatcta tcgcttgtat gggaagcccg atgcgccaga gttgtttctg 360

aaacatggca aaggtagcgt tgccaatgat gttacagatg agatggtccg tctcaactgg 420

ctgacggagt ttatgcctct cccgaccatc aagcatttta tccgtactcc tgatgatgcg 480

tggttactca ccaccgcgat tcctgggaaa acagccttcc aggtattaga agaatatcct 540

gattcaggtg aaaatattgt tgatgcgctg gccgtgttcc tgcgccggtt acattcgatt 600

cctgtttgta attgtccttt taacagcgat cgtgtatttc gtcttgctca ggcgcaatca 660

cgcatgaata acggtttggt tgatgcgagt gattttgatg acgagcgtaa tggctggcct 720

gttgaacaag tctggaaaga aatgcacaag ctcttgccat tctcaccgga ttcagtcgtc 780

actcatggtg atttctcact tgataacctt atttttgacg aggggaaatt aataggttgt 840

attgatgttg gacgggtcgg aatcgcagac cgttaccagg accttgccat tctttggaac 900

tgcctcggtg agttttctcc ttcattacag aaacggcttt ttcaaaaata tggtattgat 960

aatcctgata tgaataaatt gcagtttcat ttgatgctcg atgagttttt ctaataagcc 1020

tcgcgcgtga ttcgtatccg caccggcgaa gaagacgacg cggcgattta a 1071

<210> 47
<211> 1295
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 47
atgaccatga acctgatgac ggatgtcgtc tcagccaccg ggatcgccgg gttgctttca 60

cgacaacacc cgacgctgtt ttttacacta attgaacagg cccccgtggc gatcacgctg 120

acggataccg ctgcccgcat tgtctatgcc aacccgggcg tgttgagtca tcctgactag 180

ctgagatgag ggctcgcctg atccttcaac tcagcaaaag ttcgatttat tcaacaaagc 240

cacgttgtgt ctcaaaatct ctgatgttac attgcacaag ataaaaatat atcatcatga 300

acaataaaac tgtctgctta cataaacagt aatacaaggg gtgttatgag ccatattcaa 360

cgggaaacgt cttgctccag gccgcgatta aattccaaca tggatgctga tttatatggg 420

tataaatggg ctcgcgataa tgtcgggcaa tcaggtgcga caatctatcg attgtatggg 480

aagcccgatg cgccagagtt gtttctgaaa catggcaaag gtagcgttgc caatgatgtt 540

acagatgaga tggtcagact aaactggctg acggaattta tgcctcttcc gaccatcaag 600

cattttatcc gtactcctga tgatgcatgg ttactcacca ctgcgatccc cgggaaaaca 660

gcattccagg tattagaaga atatcctgat tcaggtgaaa atattgttga tgcgctggca 720

gtgttcctgc gccggttgca ttcgattcct gtttgtaatt gtccttttaa cagcgatcgc 780

gtatttcgtc tcgctcaggc gcaatcacga atgaataacg gtttggttga tgcgagtgat 840

tttgatgacg agcgtaatgg ctggcctgtt gaacaagtct ggaaagaaat gcataagctt 900

ttgccattct caccggattc agtcgtcact catggtgatt tctcacttga taaccttatt 960

tttgacgagg ggaaattaat aggttgtatt gatgttggac gagtcggaat cgcagaccga 1020

taccaggatc ttgccatcct atggaactgc ctcggtgagt tttctccttc attacagaaa 1080

cggctttttc aaaaatatgg tattgataat cctgatatga ataaattgca gtttcatttg 1140

atgctcgatg agtttttcta ataagcctga ccggtggtga atttaatctc gctgacgtgt 1200

agacattcat cgatctgcat ccacggtccg gcggcggtac ctgcctgacg ctacgtttac 1260

cgctctttta tgaactgacc ggaggcccaa gatga 1295

<210> 48
<211> 1491
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 48
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gagcgtgttg 120

agtcatcctg actagctgag atgagggctc gccccctcgt cccgacactt ccagatcgcc 180

atagcgcaca gcgcctcgag cggtggtaac ggcgcagtgg cggttttcat ggcttgttat 240

gactgttttt ttggggtaca gtctatgcct cgggcatcca agcagcaagc gcgttacgcc 300

gtgggtcgat gtttgatgtt atggagcagc aacgatgtta cgcagcaggg cagtcgccct 360

aaaacaaagt taaacatcat gagggaagcg gtgatcgccg aagtatcgac tcaactatca 420

gaggtagttg gcgtcatcga gcgccatctc gaaccgacgt tgctggccgt acatttgtac 480

ggctccgcag tggatggcgg cctgaagcca cacagtgata ttgatttgct ggttacggtg 540

accgtaaggc ttgatgaaac aacgcggcga gctttgatca acgacctttt ggaaacttcg 600

gcttcccctg gagagagcga gattctccgc gctgtagaag tcaccattgt tgtgcacgac 660

gacatcattc cgtggcgtta tccagctaag cgcgaactgc aatttggaga atggcagcgc 720

aatgacattc ttgcaggtat cttcgagcca gccacgatcg acattgatct ggctatcttg 780

ctgacaaaag caagagaaca tagcgttgcc ttggtaggtc cagcggcgga ggaactcttt 840

gatccggttc ctgaacagga tctatttgag gcgctaaatg aaaccttaac gctatggaac 900

tcgccgcccg actgggctgg cgatgagcga aatgtagtgc ttacgttgtc ccgcatttgg 960

tacagcgcag taaccggcaa aatcgcgccg aaggatgtcg ctgccgactg ggcaatggag 1020

cgcctgccgg cccagtatca gcccgtcata cttgaagcta gacaggctta tcttggacaa 1080

gaagaagatc gcttggcctc gcgcgcagat cagttggaag aatttgtcca ctacgtgaaa 1140

ggcgagatca ccaaggtagt cggcaaataa tgtctaacaa ttcgttcaag ccgacgccgc 1200

ttcgcggcgc ggcttaactc aagcgttaga tgcactaagc acataattgc tcacagccaa 1260

actatcaggt caagtctgct tttattattt ttaagcgtgc ataataagcc ctacacaaat 1320

ggtacccgac cggtggtgaa tttaatctcg ctgacgtgta gacattccct tatccagacg 1380

ctgatcgccc atcatcgcgg ttctttagat ctctcggtcc gccctgatgg cggcaccttg 1440

ctgacgttac gcctgccggt acagcaggtt atcaccggag gcttaaaatg a 1491

<210> 49
<211> 1021
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 49
ctgatccttc aactcagcaa aagttcgatt tattcaacaa agccacgttg tgtctcaaaa 60

tctctgatgt tacattgcac aagataaaaa tatatcatca tgaacaataa aactgtctgc 120

ttacataaac agtaatacaa ggggtgttat gagccatatt caacgggaaa cgtcttgctc 180

caggccgcga ttaaattcca acatggatgc tgatttatat gggtataaat gggctcgcga 240

taatgtcggg caatcaggtg cgacaatcta tcgattgtat gggaagcccg atgcgccaga 300

gttgtttctg aaacatggca aaggtagcgt tgccaatgat gttacagatg agatggtcag 360

actaaactgg ctgacggaat ttatgcctct tccgaccatc aagcatttta tccgtactcc 420

tgatgatgca tggttactca ccactgcgat ccccgggaaa acagcattcc aggtattaga 480

agaatatcct gattcaggtg aaaatattgt tgatgcgctg gcagtgttcc tgcgccggtt 540

gcattcgatt cctgtttgta attgtccttt taacagcgat cgcgtatttc gtctcgctca 600

ggcgcaatca cgaatgaata acggtttggt tgatgcgagt gattttgatg acgagcgtaa 660

tggctggcct gttgaacaag tctggaaaga aatgcataag cttttgccat tctcaccgga 720

ttcagtcgtc actcatggtg atttctcact tgataacctt atttttgacg aggggaaatt 780

aataggttgt attgatgttg gacgagtcgg aatcgcagac cgataccagg atcttgccat 840

cctatggaac tgcctcggtg agttttctcc ttcattacag aaacggcttt ttcaaaaata 900

tggtattgat aatcctgata tgaataaatt gcagtttcat ttgatgctcg atgagttttt 960

ctaataagcc ttgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 1020

a 1021

<210> 50
<211> 1071
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 50

atgaccctga atatgatgct cgataacgcc gtacccgagg cgattgccgg ctgatccttc 60

aactcagcaa aagttcgatt tattcaacaa agccacgttg tgtctcaaaa tctctgatgt 120

tacattgcac aagataaaaa tatatcatca tgaacaataa aactgtctgc ttacataaac 180

agtaatacaa ggggtgttat gagccatatt caacgggaaa cgtcttgctc ccgtccgcgc 240

ttaaactcca acatggacgc tgatttatat gggtataaat gggctcgcga taatgtcggg 300

caatcaggtg cgacaatcta tcgcttgtat gggaagcccg atgcgccaga gttgtttctg 360

aaacatggca aaggtagcgt tgccaatgat gttacagatg agatggtccg tctcaactgg 420

ctgacggagt ttatgcctct cccgaccatc aagcatttta tccgtactcc tgatgatgcg 480

tggttactca ccaccgcgat tcctgggaaa acagccttcc aggtattaga agaatatcct 540

gattcaggtg aaaatattgt tgatgcgctg gccgtgttcc tgcgccggtt acattcgatt 600

cctgtttgta attgtccttt taacagcgat cgtgtatttc gtcttgctca ggcgcaatca 660

cgcatgaata acggtttggt tgatgcgagt gattttgatg acgagcgtaa tggctggcct 720

gttgaacaag tctggaaaga aatgcacaag ctcttgccat tctcaccgga ttcagtcgtc 780

actcatggtg atttctcact tgataacctt atttttgacg aggggaaatt aataggttgt 840

attgatgttg gacgggtcgg aatcgcagac cgttaccagg accttgccat tctttggaac 900

tgcctcggtg agttttctcc ttcattacag aaacggcttt ttcaaaaata tggtattgat 960

aatcctgata tgaataaatt gcagtttcat ttgatgctcg atgagttttt ctaataagcc 1020

ttggttctgc gtttcccgct ctttaatacc ctgaccggag gtgagcaatg a 1071

<210> 51
<211> 461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 51
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg gggaagttgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 52
<211> 426
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 52
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc ggacatcatc gcgacaaaca atattaatac 60

cggcaaccac accggcaatt tacgagactg cgcaggcatc ctttctcccg tcaatttctg 120

tcaaataaag taaaagaggc agtctacttg aattaccccc ggctggttga gcgtttgttg 180

aaaaaaagta actgaaaaat ccgtagaata gcgccactct gatggttaat taacctattc 240

aattaagaat tatctggatg aatgtgccat taaatgcgca gcataatggt gcgttgtgcg 300

ggaaaactgc tttttttga aagggttggt cagtagcgga aacaactcac ttcacacccc 360

gaaggggaa gttgcctgac cctacgattc ccgctatttc attcactgac cggaggttca 420

aaatga 426

<210> 53
<211> 452
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 53
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc tgacgaggca ggttacatca ctggtgaaac 60

cctgcacgtc aatggcggaa tgtatatggt ttaaccacga tgaaaattat ttgcgttatt 120

agggcgaaag gcctcaaaat agcgtaaaat cgtggtaaga actgccggga tttagttgca 180

aatttttcaa cattttatac actacgaaaa ccatcgcgaa agcgagtttt gataggaaat 240

ttaagagtat gagcactatc gaagaacgcg ttaagaaaat tatcggcgaa cagctgggcg 300

ttaagcagga agaagttacc aacaatgctt ccttcgttga agacctgggc gctgattctc 360

ttgacaccga actcacttca caccccgaag ggggaagttg cctgacccta cgattcccgc 420

tatttcattc actgaccgga ggttcaaaat ga 452

<210> 54
<211> 426
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 54
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc ggacatcatc gcgacaaaca atattaatac 60

cggcaaccac accggcaatt tacgagactg cgcaggcatc ctttctcccg tcaatttctg 120

tcaaataaag taaaagaggc agtctacttg aattaccccc ggctggttga gcgtttgttg 180

aaaaaaagta actgaaaaat ccgtagaata gcgccactct gatggttaat taacctattc 240

aattaagaat tatctggatg aatgtgccat taaatgcgca gcataatggt gcgttgtgcg 300

ggaaaactgc tttttttga aagggttggt cagtagcgga aacaactcac ttcacacccc 360

gaaggggaa gttgcctgac cctacgattc ccgctatttc attcactgac cggaggttca 420

aaatga 426

<210> 55
<211> 461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 55
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg gggaagttgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 56
<211> 1491
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 56
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gagcgtgttg 120

agtcatcctg actagctgag atgagggctc gccccctcgt cccgacactt ccagatcgcc 180

atagcgcaca gcgcctcgag cggtggtaac ggcgcagtgg cggttttcat ggcttgttat 240

gactgttttt ttggggtaca gtctatgcct cgggcatcca agcagcaagc gcgttacgcc 300

gtgggtcgat gtttgatgtt atggagcagc aacgatgtta cgcagcaggg cagtcgccct 360

aaaacaaagt taaacatcat gagggaagcg gtgatcgccg aagtatcgac tcaactatca 420

gaggtagttg gcgtcatcga gcgccatctc gaaccgacgt tgctggccgt acatttgtac 480

ggctccgcag tggatggcgg cctgaagcca cacagtgata ttgatttgct ggttacggtg 540

accgtaaggc ttgatgaaac aacgcggcga gctttgatca acgacctttt ggaaacttcg 600

gcttcccctg gagagagcga gattctccgc gctgtagaag tcaccattgt tgtgcacgac 660

gacatcattc cgtggcgtta tccagctaag cgcgaactgc aatttggaga atggcagcgc 720

aatgacattc ttgcaggtat cttcgagcca gccacgatcg acattgatct ggctatcttg 780

ctgacaaaag caagagaaca tagcgttgcc ttggtaggtc cagcggcgga ggaactcttt 840

gatccggttc ctgaacagga tctatttgag gcgctaaatg aaaccttaac gctatggaac 900

tcgccgcccg actgggctgg cgatgagcga aatgtagtgc ttacgttgtc ccgcatttgg 960

tacagcgcag taaccggcaa aatcgcgccg aaggatgtcg ctgccgactg ggcaatggag 1020

cgcctgccgg cccagtatca gcccgtcata cttgaagcta gacaggctta tcttggacaa 1080

gaagaagatc gcttggcctc gcgcgcagat cagttggaag aatttgtcca ctacgtgaaa 1140

ggcgagatca ccaaggtagt cggcaaataa tgtctaacaa ttcgttcaag ccgacgccgc 1200

ttcgcggcgc ggcttaactc aagcgttaga tgcactaagc acataattgc tcacagccaa 1260

actatcaggt caagtctgct tttattattt ttaagcgtgc ataataagcc ctacacaaat 1320

ggtacccgac cggtggtgaa tttaatctcg ctgacgtgta gacattccct tatccagacg 1380

ctgatcgccc atcatcgcgg ttctttagat ctctcggtcc gccctgatgg cggcaccttg 1440

ctgacgttac gcctgccggt acagcaggtt atcaccggag gcttaaaatg a 1491

<210> 57
<211> 1491
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 57
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gagcgtgttg 120

agtcatcctg actagctgag atgagggctc gccccctcgt cccgacactt ccagatcgcc 180

atagcgcaca gcgcctcgag cggtggtaac ggcgcagtgg cggttttcat ggcttgttat 240

gactgttttt ttggggtaca gtctatgcct cgggcatcca agcagcaagc gcgttacgcc 300

gtgggtcgat gtttgatgtt atggagcagc aacgatgtta cgcagcaggg cagtcgccct 360

aaaacaaagt taaacatcat gagggaagcg gtgatcgccg aagtatcgac tcaactatca 420

gaggtagttg gcgtcatcga gcgccatctc gaaccgacgt tgctggccgt acatttgtac 480

ggctccgcag tggatggcgg cctgaagcca cacagtgata ttgatttgct ggttacggtg 540

accgtaaggc ttgatgaaac aacgcggcga gctttgatca acgacctttt ggaaacttcg 600

gcttcccctg gagagagcga gattctccgc gctgtagaag tcaccattgt tgtgcacgac 660

gacatcattc cgtggcgtta tccagctaag cgcgaactgc aatttggaga atggcagcgc 720

aatgacattc ttgcaggtat cttcgagcca gccacgatcg acattgatct ggctatcttg 780

ctgacaaaag caagagaaca tagcgttgcc ttggtaggtc cagcggcgga ggaactcttt 840

gatccggttc ctgaacagga tctatttgag gcgctaaatg aaaccttaac gctatggaac 900

tcgccgcccg actgggctgg cgatgagcga aatgtagtgc ttacgttgtc ccgcatttgg 960

tacagcgcag taaccggcaa aatcgcgccg aaggatgtcg ctgccgactg ggcaatggag 1020

cgcctgccgg cccagtatca gcccgtcata cttgaagcta gacaggctta tcttggacaa 1080

gaagaagatc gcttggcctc gcgcgcagat cagttggaag aatttgtcca ctacgtgaaa 1140

ggcgagatca ccaaggtagt cggcaaataa tgtctaacaa ttcgttcaag ccgacgccgc 1200

ttcgcggcgc ggcttaactc aagcgttaga tgcactaagc acataattgc tcacagccaa 1260

actatcaggt caagtctgct tttattattt ttaagcgtgc ataataagcc ctacacaaat 1320

ggtacccgac cggtggtgaa tttaatctcg ctgacgtgta gacattccct tatccagacg 1380

ctgatcgccc atcatcgcgg ttctttagat ctctcggtcc gccctgatgg cggcaccttg 1440

ctgacgttac gcctgccggt acagcaggtt atcaccggag gcttaaaatg a 1491

<210> 58
<211> 1021
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 58
ctgatccttc aactcagcaa aagttcgatt tattcaacaa agccacgttg tgtctcaaaa 60

tctctgatgt tacattgcac aagataaaaa tatatcatca tgaacaataa aactgtctgc 120

ttacataaac agtaatacaa ggggtgttat gagccatatt caacgggaaa cgtcttgctc 180

caggccgcga ttaaattcca acatggatgc tgatttatat gggtataaat gggctcgcga 240

taatgtcggg caatcaggtg cgacaatcta tcgattgtat gggaagcccg atgcgccaga 300

gttgtttctg aaacatggca aaggtagcgt tgccaatgat gttacagatg agatggtcag 360

actaaactgg ctgacggaat ttatgcctct tccgaccatc aagcatttta tccgtactcc 420

tgatgatgca tggttactca ccactgcgat ccccgggaaa acagcattcc aggtattaga 480

agaatatcct gattcaggtg aaaatattgt tgatgcgctg gcagtgttcc tgcgccggtt 540

gcattcgatt cctgtttgta attgtccttt taacagcgat cgcgtatttc gtctcgctca 600

ggcgcaatca cgaatgaata acggtttggt tgatgcgagt gattttgatg acgagcgtaa 660

tggctggcct gttgaacaag tctggaaaga aatgcataag cttttgccat tctcaccgga 720

ttcagtcgtc actcatggtg atttctcact tgataacctt atttttgacg aggggaaatt 780

aataggttgt attgatgttg gacgagtcgg aatcgcagac cgataccagg atcttgccat 840

cctatggaac tgcctcggtg agttttctcc ttcattacag aaacggcttt ttcaaaaata 900

tggtattgat aatcctgata tgaataaatt gcagtttcat ttgatgctcg atgagttttt 960

ctaataagcc ttgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 1020

a 1021

<210> 59
<211> 1491
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 59
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gagcgtgttg 120

agtcatcctg actagctgag atgagggctc gccccctcgt cccgacactt ccagatcgcc 180

atagcgcaca gcgcctcgag cggtggtaac ggcgcagtgg cggttttcat ggcttgttat 240

gactgttttt ttggggtaca gtctatgcct cgggcatcca agcagcaagc gcgttacgcc 300

gtgggtcgat gtttgatgtt atggagcagc aacgatgtta cgcagcaggg cagtcgccct 360

aaaacaaagt taaacatcat gagggaagcg gtgatcgccg aagtatcgac tcaactatca 420

gaggtagttg gcgtcatcga gcgccatctc gaaccgacgt tgctggccgt acatttgtac 480

ggctccgcag tggatggcgg cctgaagcca cacagtgata ttgatttgct ggttacggtg 540

accgtaaggc ttgatgaaac aacgcggcga gctttgatca acgacctttt ggaaacttcg 600

gcttcccctg gagagagcga gattctccgc gctgtagaag tcaccattgt tgtgcacgac 660

gacatcattc cgtggcgtta tccagctaag cgcgaactgc aatttggaga atggcagcgc 720

aatgacattc ttgcaggtat cttcgagcca gccacgatcg acattgatct ggctatcttg 780

ctgacaaaag caagagaaca tagcgttgcc ttggtaggtc cagcggcgga ggaactcttt 840

gatccggttc ctgaacagga tctatttgag gcgctaaatg aaaccttaac gctatggaac 900

tcgccgcccg actgggctgg cgatgagcga aatgtagtgc ttacgttgtc ccgcatttgg 960

tacagcgcag taaccggcaa aatcgcgccg aaggatgtcg ctgccgactg ggcaatggag 1020

cgcctgccgg cccagtatca gcccgtcata cttgaagcta gacaggctta tcttggacaa 1080

gaagaagatc gcttggcctc gcgcgcagat cagttggaag aatttgtcca ctacgtgaaa 1140

ggcgagatca ccaaggtagt cggcaaataa tgtctaacaa ttcgttcaag ccgacgccgc 1200

ttcgcggcgc ggcttaactc aagcgttaga tgcactaagc acataattgc tcacagccaa 1260

actatcaggt caagtctgct tttattattt ttaagcgtgc ataataagcc ctacacaaat 1320

ggtacccgac cggtggtgaa tttaatctcg ctgacgtgta gacattccct tatccagacg 1380

ctgatcgccc atcatcgcgg ttctttagat ctctcggtcc gccctgatgg cggcaccttg 1440

ctgacgttac gcctgccggt acagcaggtt atcaccggag gcttaaaatg a 1491

<210> 60
<211> 1491
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 60
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gagcgtgttg 120

agtcatcctg actagctgag atgagggctc gccccctcgt cccgacactt ccagatcgcc 180

atagcgcaca gcgcctcgag cggtggtaac ggcgcagtgg cggttttcat ggcttgttat 240

gactgttttt ttggggtaca gtctatgcct cgggcatcca agcagcaagc gcgttacgcc 300

gtgggtcgat gtttgatgtt atggagcagc aacgatgtta cgcagcaggg cagtcgccct 360

aaaacaaagt taaacatcat gagggaagcg gtgatcgccg aagtatcgac tcaactatca 420

gaggtagttg gcgtcatcga gcgccatctc gaaccgacgt tgctggccgt acatttgtac 480

ggctccgcag tggatggcgg cctgaagcca cacagtgata ttgatttgct ggttacggtg 540

accgtaaggc ttgatgaaac aacgcggcga gctttgatca acgacctttt ggaaacttcg 600

gcttcccctg gagagagcga gattctccgc gctgtagaag tcaccattgt tgtgcacgac 660

gacatcattc cgtggcgtta tccagctaag cgcgaactgc aatttggaga atggcagcgc 720

aatgacattc ttgcaggtat cttcgagcca gccacgatcg acattgatct ggctatcttg 780

ctgacaaaag caagagaaca tagcgttgcc ttggtaggtc cagcggcgga ggaactcttt 840

gatccggttc ctgaacagga tctatttgag gcgctaaatg aaaccttaac gctatggaac 900

tcgccgcccg actgggctgg cgatgagcga aatgtagtgc ttacgttgtc ccgcatttgg 960

tacagcgcag taaccggcaa aatcgcgccg aaggatgtcg ctgccgactg ggcaatggag 1020

cgcctgccgg cccagtatca gcccgtcata cttgaagcta gacaggctta tcttggacaa 1080

gaagaagatc gcttggcctc gcgcgcagat cagttggaag aatttgtcca ctacgtgaaa 1140

ggcgagatca ccaaggtagt cggcaaataa tgtctaacaa ttcgttcaag ccgacgccgc 1200

ttcgcggcgc ggcttaactc aagcgttaga tgcactaagc acataattgc tcacagccaa 1260

actatcaggt caagtctgct tttattattt ttaagcgtgc ataataagcc ctacacaaat 1320

ggtacccgac cggtggtgaa tttaatctcg ctgacgtgta gacattccct tatccagacg 1380

ctgatcgccc atcatcgcgg ttctttagat ctctcggtcc gccctgatgg cggcaccttg 1440

ctgacgttac gcctgccggt acagcaggtt atcaccggag gcttaaaatg a 1491

<210> 61
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<400> 61
atgtttaacg atctgattgg cgatgatgaa acggattcgc cggaagatgc gctttctgag 60

agctggcgcg aattgtggca ggatgcgttg caggaggagg attccacgcc cgtgctggcg 120

catctctcag aggacgatcg ccgccgcgtg gtggcgctga ttgccgattt tcgcaaagag 180

ttggataaac gcaccattgg cccgcgaggg cggcaggtac tcgatcactt aatgccgcat 240

ctgctcagcg atgtatgctc gcgcgacgat gcgccagtac cgctgtcacg cctgacgccg 300

ctgctcaccg gaattattac ccgcaccact taccttgagc tgctaagtga atttcccggc 360

gcactgaaac acctcatttc cctgtgtgcc gcgtcgccga tggttgccag tcagctggcg 420

cgctacccga tcctgcttga tgaattgctc gacccgaata cgctctatca accgacggcg 480

atgaatgcct atcgcgatga gctgcgccaa tacctgctgc gcgtgccgga agatgatgaa 540

gagcaacagc ttgaggcgct gcggcagttt aagcaggcgc agttgctgcg cgtggcggcg 600

gcggatattg ccggtacgtt gccagtaatg aaagtgagcg atcacttaac ctggctggcg 660

gaagcgatta ttgatgcggt ggtgcagcaa gcctgggggc agatggtggc gcgttatggc 720

cagccaacgc atctgcacga tcgcgaaggg cgcggttttg cggtggtcgg ttatggcaag 780

ctgggcggct gggagctggg ttacagctcc gatctggatc tggtattcct gcacgactgc 840

ccgatggatg tgatgaccga tggcgagcgt gaaatcgatg gtcgccagtt ctatttgcgt 900

ctcgcgcagc gcgtgatgca cctgtttagc acgcgcacgt cgtccggcat cctttatgaa 960

gttgatgcgc gtctgcgtcc atctggcgct gcggggatgc tggtcactac tacggaatcg 1020

ttcgccgatt accagcaaaa cgaagcctgg acgtgggaac atcaggcgct ggcccgtgcg 1080

cgcgtggtgt acggcgatcc gcaactgacc gccgaatttg acgccattcg ccgcgatatt 1140

ctgatgacgc ctcgcgacgg cgcaacgctg caaaccgacg tgcgagaaat gcgcgagaaa 1200

atgcgtgccc atcttggcaa caagcataaa gaccgcttcg atctgaaagc cgatgaaggc 1260

ggtatcaccg acatcgagtt tatcgcccaa tatctggtgc tgcgctttgc ccatgacaag 1320

ccgaaactga cgcgctggtc ggataatgtg cgcattctcg aagggctggc gcaaaacggc 1380

atcatggagg agcaggaagc gcaggcattg acgctggcgt acaccacatt gcgtgatgag 1440

ctgcaccacc tggcgctgca agagttgccg ggacatgtgg cgctctcctg ttttgtcgcc 1500

gagcgtgcgc ttattaaaac cagctgggac aagtggctgg tggaaccgtg cgccccggcg 1560

taa 1563

<210> 62
<211> 1536
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> рДНК 16S - контиг 5, штам CI006

<400> 62
ttgaagagtt tgatcatggc tcagattgaa cgctggcggc aggcctaaca catgcaagtc 60

gaacggtagc acagagagct tgctctcggg tgacgagtgg cggacgggtg agtaatgtct 120

gggaaactgc ctgatggagg gggataacta ctggaaacgg tagctaatac cgcataacgt 180

cgcaagacca aagaggggga ccttcgggcc tcttgccatc agatgtgccc agatgggatt 240

agctagtagg tggggtaacg gctcacctag gcgacgatcc ctagctggtc tgagaggatg 300

accagccaca ctggaactga gacacggtcc agactcctac gggaggcagc agtggggaat 360

attgcacaat gggcgcaagc ctgatgcagc catgccgcgt gtgtgaagaa ggccttcggg 420

ttgtaaagca ctttcagcgg ggaggaaggg agtaaggtta ataaccttat tcattgacgt 480

tacccgcaga agaagcaccg gctaactccg tgccagcagc cgcggtaata cggagggtgc 540

aagcgttaat cggaattact gggcgtaaag cgcacgcagg cggtctgtca agtcggatgt 600

gaaatccccg ggctcaacct gggaactgca tccgaaactg gcaggcttga gtctcgtaga 660

gggaggtaga attccaggtg tagcggtgaa atgcgtagag atctggagga ataccggtgg 720

cgaaggcggc ctcctggacg aagactgacg ctcaggtgcg aaagcgtggg gagcaaacag 780

gattagatac cctggtagtc cacgccgtaa acgatgtcta tttggaggtt gtgcccttga 840

ggcgtggctt ccggagctaa cgcgttaaat agaccgcctg gggagtacgg ccgcaaggtt 900

aaaactcaaa tgaattgacg gggcccgca caagcggtgg agcatgtggt ttaattcgat 960

gcaacgcgaa gaaccttacc tggtcttgac atccacagaa ctttccagag atggattggt 1020

gccttcggga actgtgagac aggtgctgca tggctgtcgt cagctcgtgt tgtgaaatgt 1080

tgggttaagt cccgcaacga gcgcaaccct tatcctttgt tgccagcggt ccggccggga 1140

actcaaagga gactgccagt gataaactgg aggaaggtgg ggatgacgtc aagtcatcat 1200

ggcccttacg accagggcta cacacgtgct acaatggcgc atacaaagag aagcgacctc 1260

gcgagagtaa gcggacctca taaagtgcgt cgtagtccgg attggagtct gcaactcgac 1320

tccatgaagt cggaatcgct agtaatcgtg gatcagaatg ccacggtgaa tacgttcccg 1380

ggccttgtac acaccgcccg tcacaccatg ggagtgggtt gcaaaagaag taggtagctt 1440

aaccttcggg agggcgctta ccactttgtg attcatgact ggggtgaagt cgtaacaagg 1500

taaccgtagg ggaacctgcg gttggatcac ctccttt 1537

<210> 63
<211> 1537
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> рДНК 16S - контиг 8, штам CI006

<220>
<221> модифікована основа
<222> (450)..(450)
<223> a, c, g або t

<220>
<221> модифікована основа
<222> (452)..(452)
<223> a, c, g або t

<220>
<221> модифікована основа
<222> (455)..(455)
<223> a, c, g або t

<220>
<221> модифікована основа
<222> (473)..(473)
<223> a, c, g або t

<400> 63
ttgaagagtt tgatcatggc tcagattgaa cgctggcggc aggcctaaca catgcaagtc 60

gaacggtagc acagagagct tgctctcggg tgacgagtgg cggacgggtg agtaatgtct 120

gggaaactgc ctgatggagg gggataacta ctggaaacgg tagctaatac cgcataacgt 180

cgcaagacca aagaggggga ccttcgggcc tcttgccatc agatgtgccc agatgggatt 240

agctagtagg tggggtaacg gctcacctag gcgacgatcc ctagctggtc tgagaggatg 300

accagccaca ctggaactga gacacggtcc agactcctac gggaggcagc agtggggaat 360

attgcacaat gggcgcaagc ctgatgcagc catgccgcgt gtgtgaagaa ggccttcggg 420

ttgtaaagca ctttcagcgg ggaggaaggn antanggtta ataacctgtg ttnattgacg 480

ttacccgcag aagaagcacc ggctaactcc gtgccagcag ccgcggtaat acggagggtg 540

caagcgttaa tcggaattac tgggcgtaaa gcgcacgcag gcggtctgtc aagtcggatg 600

tgaaatcccc gggctcaacc tgggaactgc atccgaaact ggcaggcttg agtctcgtag 660

agggaggtag aattccaggt gtagcggtga aatgcgtaga gatctggagg aataccggtg 720

gcgaaggcgg cctcctggac gaagactgac gctcaggtgc gaaagcgtgg ggagcaaaca 780

ggattagata ccctggtagt ccacgccgta aacgatgtct atttggaggt tgtgcccttg 840

aggcgtggct tccggagcta acgcgttaaa tagaccgcct ggggagtacg gccgcaaggt 900

taaaactcaa atgaattgac gggggcccgc acaagcggtg gagcatgtgg tttaattcga 960

tgcaacgcga agaaccttac ctggtcttga catccacaga acttagcaga gatgctttgg 1020

tgccttcggg aactgtgaga caggtgctgc atggctgtcg tcagctcgtg ttgtgaaatg 1080

ttgggttaag tcccgcaacg agcgcaaccc ttatcctttg ttgccagcgg ttaggccggg 1140

aactcaaagg agactgccag tgataaactg gaggaaggtg gggatgacgt caagtcatca 1200

tggcccttac gaccagggct acacacgtgc tacaatggcg catacaaaga gaagcgacct 1260

cgcgagagta agcggacctc ataaagtgcg tcgtagtccg gattggagtc tgcaactcga 1320

ctccatgaag tcggaatcgc tagtaatcgt ggatcagaat gccacggtga atacgttccc 1380

gggccttgta cacaccgccc gtcacaccat gggagtgggt tgcaaaagaa gtaggtagct 1440

taaccttcgg gagggcgctt accactttgt gattcatgac tggggtgaag tcgtaacaag 1500

gtaaccgtag gggaacctgc ggttggatca cctcctt 1537

<210> 64
<211> 1540
<212> ДНК
<213> вид Rahnella

<220>
<223> рДНК 16S, штам CI019

<220>
<221> модифікована основа
<222> (70)..(70)
<223> a, c, g або t

<220>
<221> модифікована основа
<222> (267)..(267)
<223> a, c, g або t

<220>
<221> модифікована основа
<222> (455)..(455)
<223> a, c, g або t

<220>
<221> модифікована основа
<222> (458)..(458)
<223> a, c, g або t

<220>
<221> модифікована основа
<222> (473)..(473)
<223> a, c, g або t

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1135)..(1135)
<223> a, c, g або t

<400> 64
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgagcggcan cgggaagtag cttgctactt tgccggcgag cggcggacgg gtgagtaatg 120

tctgggaaac tgcctgatgg aggggggataa ctactggaaa cggtagctaa taccgcatga 180

cctcgaaaga gcaaagtggg ggatcttcgg acctcacgcc atcggatgtg cccagatggg 240

attagctagt aggtgaggta atggctnacc taggcgacga tccctagctg gtctgagagg 300

atgaccagcc acactggaac tgagacacgg tccagactcc tacgggaggc agcagtgggg 360

aatattgcac aatgggcgca agcctgatgc agccatgccg cgtgtgtgaa gaaggcctta 420

gggttgtaaa gcactttcag cgaggaggaa ggcancanac ttaatacgtg tgntgattga 480

cgttactcgc agaagaagca ccggctaact ccgtgccagc agccgcggta atacggaggg 540

tgcaagcgtt aatcggaatt actgggcgta aagcgcacgc aggcggtttg ttaagtcaga 600

tgtgaaatcc ccgagcttaa cttgggaact gcatttgaaa ctggcaagct agagtcttgt 660

agaggggggt agaattccag gtgtagcggt gaaatgcgta gagatctgga ggaataccgg 720

tggcgaaggc ggccccctgg acaaagactg acgctcaggt gcgaaagcgt ggggagcaaa 780

caggattaga taccctggta gtccacgctg taaacgatgt cgacttggag gttgtgccct 840

tgaggcgtgg cttccggagc taacgcgtta agtcgaccgc ctggggagta cggccgcaag 900

gttaaaactc aaatgaattg acgggggccc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc 960

gatgcaacgc gaagaacctt acctactctt gacatccaga gaatttgcca gagatggcga 1020

agtgccttcg ggaactctga gacaggtgct gcatggctgt cgtcagctcg tgttgtgaaa 1080

tgttgggtta agtcccgcaa cgagcgcaac ccttatcctt tgttgccagc acgtnatggt 1140

gggaactcaa aggagactgc cggtgataaa ccggaggaag gtggggatga cgtcaagtca 1200

tcatggccct tacgagtagg gctacacacg tgctacaatg gcatatacaa agagaagcga 1260

actcgcgaga gcaagcggac ctcataaagt atgtcgtagt ccggattgga gtctgcaact 1320

cgactccatg aagtcggaat cgctagtaat cgtagatcag aatgctacgg tgaatacgtt 1380

cccgggcctt gtacacaccg cccgtcacac catgggagtg ggttgcaaaa gaagtaggta 1440

gcttaacctt cgggagggcg cttaccactt tgtgattcat gactggggtg aagtcgtaac 1500

aaggtaaccg taggggaacc tgcggttgga tcacctcctt 1540

<210> 65
<211> 882
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifH, штам CI006

<400> 65
atgaccatgc gtcaatgcgc catttacggc aaaggtggga tcggcaaatc gaccaccaca 60

cagaacctgg tcgccgcgct ggcggagatg ggtaaaaaag tcatgattgt cggctgtgac 120

ccgaaagccg attccacgcg tttgatcctg catgcgaaag cgcagaacac cattatggag 180

atggctgctg aagtcggctc cgtggaagac ctggagttag aagacgtgct gcaaatcggt 240

tacggcggcg tgcgctgcgc agagtccggc ggcccggagc caggcgtggg ctgtgccggt 300

cgcggggtga tcaccgcgat taacttcctc gaagaagaag gcgcttacgt gccggatctc 360

gattttgttt tctacgacgt gctgggcgac gtggtatgcg gtggtttcgc catgccgatt 420

cgtgaaaaca aagcgcagga gatctacatc gtttgctctg gcgaaatgat ggcgatgtac 480

gccgccaaca acatctccaa aggcatcgtg aaatacgcca aatccggtaa agtgcgcctc 540

ggcgggctga tttgtaactc gcgccagacc gaccgtgaag atgaactgat cattgcgctg 600

gcagaaaaac tcggcacgca gatgatccac tttgttcccc gcgacaacat tgtgcagcgt 660

gcggaaatcc gccgtatgac ggttatcgaa tatgacccga cctgcaatca ggcgaacgaa 720

tatcgcagcc ttgccagcaa aatcgtcaac aacaccaaaa tggtggtgcc cacccccctgc 780

accatggatg aactggaaga actgctgatg gagttcggca ttatggatgt ggaagacacc 840

agcatcattg gtaaaaccgc cgccgaagaa aacgccgtct ga 882

<210> 66
<211> 1449
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifD, штам CI006

<400> 66
atgagcaatg caacaggcga acgcaacctg gagataatcg agcaggtgct cgaggttttc 60

ccggagaaga cgcgcaaaga acgcagaaaa cacatgatgg tgacggaccc ggagcaggaa 120

agcgtcggta agtgcatcat ctctaaccgc aaatcgcagc caggcgtgat gaccgtgcgc 180

ggctgctcgt atgccggttc gaaaggggtg gtatttgggc caatcaagga tatggcgcat 240

atctcgcatg gcccaatcgg ctgcggccaa tactcccgcg ccgggcggcg gaactactac 300

accggcgtca gcggcgtgga cagcttcggc acgctcaact tcacctccga ttttcaggag 360

cgcgacatcg tgtttggcgg cgataaaaag ctcgccaaac tgattgaaga gctggaagag 420

ctgttcccgc tgaccaaagg catttcgatt cagtcggaat gcccggtcgg cctgattggc 480

gatgacattg aggccgtcgc gaacgccagc cgcaaagcca tcaacaaacc ggttattccg 540

gtgcgttgcg aaggctttcg cggcgtgtcg caatccctcg gtcaccatat tgccaacgat 600

gtgatccgcg actgggtgct ggataaccgc gaaggcaaac cgttcgaatc caccccttac 660

gatgtggcga tcatcggcga ttacaacatc ggcggcgatg cctgggcttc gcgcattttg 720

ctcgaagaga tgggcttgcg ggtggtggca cagtggtctg gcgacggtac gctggtggag 780

atggaaaaca cgccgttcgt caaactgaac ctggtgcatt gttaccgctc aatgaactac 840

atctcgcgcc atatggagga gaagcacggt attccgtgga tggaatacaa cttctttggt 900

ccgacgaaaa tcgcggaatc gctgcgcaaa atcgccgacc agtttgacga caccattcgc 960

gccaacgccg aagcggtgat cgccagatac caggcgcaaa acgacgccat tatcgccaaa 1020

tatcgcccgc gtctggaggg gcgcaaagtg ctgctttata tgggcgggct gcgtccgcgc 1080

catgtgattg gcgcctatga agacctggga atggagatca tcgctgccgg ttatgagttc 1140

ggtcataacg atgattacga ccgcaccttg ccggatctga aagagggcac gctgctgttt 1200

gatgatgcca gcagttatga gctggaggcg ttcgtcaacg cgctgaaacc ggatctcatc 1260

ggttccggca tcaaagagaa gtacatcttt cagaaaatgg gcgtgccgtt tcgccagatg 1320

cactcctggg attactccgg cccgtaccac ggctatgacg gcttcgccat cttcgcccgc 1380

gatatggata tgacgctcaa caaccccgcg tggggccagt tgaccgcgcc gtggctgaaa 1440

tccgcctga 1449

<210> 67
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifK, штам CI006

<400> 67
atgagccaga ctgctgagaa aatacagaat tgccatcccc tgtttgaaca ggatgcttac 60

cagacgctgt ttgccggtaa acgggcactc gaagaggcgc actcgccgga gcgggtgcag 120

gaagtgtttc aatggaccac taccccggaa tatgaagcgc tgaactttaa acgcgaagcg 180

ctgactatcg acccggcaaa agcctgccag ccgctgggcg cggtgctctg ttcgctgggg 240

tttgccaata ccctaccgta tgtgcacggt tcacagggtt gcgtggccta tttccgcacg 300

tactttaacc gccactttaa agaaccggtg gcctgcgtgt cggattcaat gacggaagac 360

gcggcggtgt tcggcgggaa taacaacctc aacaccggct tacaaaacgc cagcgcgctg 420

tataaaccgg agattatcgc cgtctctacc acctgtatgg cggaagtgat cggtgatgat 480

ttgcaggcct ttatcgccaa cgccaaaaaa gatggttttc tcgatgccgc catccccgtg 540

ccctacgcgc acacccccag ttttatcggc agccatatca ccggctggga taacatgttt 600

gaaggttttg cccggacctt tacggcagac catgaagctc agcccggcaa actttcacgc 660

atcaacctgg tgaccgggtt tgaaacctat ctcggcaatt tccgcgtgct gaaacgcatg 720

atggaacaaa tggaggtgcc ggcgagtgtg ctctccgatc cgtcggaagt gctggatact 780

cccgccaacg ggcattacca gatgtacgcg ggcgggacga cgcagcaaga gatgcgcgag 840

gcgccggatg ctatcgacac cctgttgctg cagccctggc aactggtgaa aagcaaaaaa 900

gtggtgcagg agatgtggaa tcagcccgcc accgaggttt ctgttcccgt tgggctggca 960

ggaacagacg aactgttgat ggcgattagc cagttaaccg gcaaggccat tcccgattca 1020

ctggcgctgg agcgcgggcg gctggtcgat atgatgctcg attcccacac ctggttgcac 1080

ggtaaaaaat tcggcctgtt tggcgatccg gattttgtca tgggattgac ccgtttcctg 1140

ctggagctgg gctgcgaacc gaccgttatc ctctgccaca acggtaacaa acgctggcag 1200

aaagcaatga agaaaatgct tgacgcctcg ccgtacggcc aggagagcga agtgtttatc 1260

aactgcgatt tgtggcattt ccgctcgctg atgtttaccc gccagccgga ttttatgatt 1320

ggcaactcgt acggcaagtt cattcagcgc gacaccttag ccaaaggcga gcagtttgaa 1380

gttccgctga tccgcctcgg ttttcccctg ttcgaccgcc accatctgca ccgccagacc 1440

acctggggct acgagggcgc catgagcatt ctcactaccc ttgtgaatgc ggtactggag 1500

aaagtggaca aagagaccat caagctcggc aaaaccgact acagcttcga tcttatccgt 1560

taa 1563

<210> 68
<211> 1488
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifL, штам CI006

<400> 68
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc gcgcccgagg caatcgccgg tgcgctttcg 60

cgacaccatc ctgggctgtt ttttaccatc gttgaagaag cgcccgtcgc catttcgctg 120

actgatgccg acgcacgcat tgtctatgcc aacccggctt tctgccgcca gaccggctat 180

gaactagaag cgttgttgca gcaaaatccc cgcctgcttg caagtcgcca aaccccacgg 240

gaaatctatc aggatatgtg gcacaccttg ttacaacgcc gaccgtggcg cgggcaattg 300

attaaccgcc accgcgacgg cagcctgtat ctggtcgaga tcgatatcac cccggtgatt 360

aacccgtttg gcgaactgga acactacctg gcaatgcagc gcgatatcag cgccagttat 420

gcgctggagc agcggttgcg caatcacatg acgctgaccg aagcggtgct gaataacatt 480

ccggcggcgg tggttgtagt ggatgaacgc gatcatgtgg ttatggataa ccttgcctac 540

aaaacgttct gtgccgactg cggcggaaaa gagctcctga gcgaactcaa tttttcagcc 600

cgaaaagcgg agctggcaaa cggccaggtc ttaccggtgg tgctgcgcgg tgaggtgcgc 660

tggttgtcgg tgacctgctg ggcgctgccg ggcgtcagcg aagaagccag tcgctacttt 720

attgataaca ggctgacgcg cacgctggtg gtgatcaccg acgacaccca acaacgccag 780

cagcaggaac agggccgact tgaccgcctt aaacagcaga tgaccaacgg caaactactg 840

gcagcgatcc gcgaagcgct tgacgccgcg ctgatccagc ttaactgccc catcaatatg 900

ctggcggcgg cgcgacgttt aaacggcagt gataacaaca atgtggcgct cgacgccgcg 960

tggcgcgaag gtgaagaggc gatggcgcgg ctgaaacgtt gccgcccgtc gctggaactg 1020

gaaagtgcgg ccgtctggcc gctgcaaccc ttttttgacg atctgcgcgc gctttatcac 1080

acccgctacg agcaggggaa aaatttgcag gtcacgctgg attcccatca tctggtggga 1140

tttggtcagc gtacgcaact gttagcctgc ctgagtctgt ggctcgatcg cacgctggat 1200

attgccgccg ggctgggtga tttcaccgcg caaacgcaga tttacgcccg cgaagaagag 1260

ggctggctct ctttgtatat cactgacaat gtgccgctga tcccgctgcg ccacacccac 1320

tcgccggatg cgcttaacgc tccgggaaaa ggcatggagc tgcgcctgat ccagacgctg 1380

gtggcacacc accacggcgc aatagaactc acttcacacc ccgaaggggg aagttgcctg 1440

accctacgat tcccgctatt tcattcactg accggaggtt caaaatga 1488

<210> 69
<211> 1575
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifA, штам CI006

<400> 69
atgacccagc gaaccgagtc gggtaatacc gtctggcgct tcgatttgtc ccagcagttc 60

actgcgatgc agcgcataag cgtggtactc agccgggcga ccgaggtcga tcagacgctc 120

cagcaagtgc tgtgcgtatt gcacaatgac gccttttttgc agcacggcat gatctgtctg 180

tacgacagcc agcaggcgat tttgaatatt gaagcgttgc aggaagccga tcagcagtta 240

atccccggca gctcgcaaat ccgctatcgt ccgggcgaag ggctggtcgg gacggtgctt 300

tcgcagggcc aatcattagt gctggcgcgc gttgctgacg atcagcgctt tcttgaccgg 360

ctcgggttgt atgattacaa cctgccgttt atcgccgtgc cgctgatagg gccagatgcg 420

cagactttcg gtgtgctgac ggcacaaccc atggcgcgtt acgaagagcg attacccgcc 480

tgcacccgct ttctggaaac ggtcgctaac ctggtcgcgc aaaccgtgcg tttgatggca 540

ccaccggcag tgcgcccttc cccgcgcgcc gccataacac aggccgccag cccgaaatcc 600

tgcacggcct cacgcgcatt tggttttgaa aatatggtcg gtaacagtcc ggcgatgcgc 660

cagaccatgg agattatccg tcaggtttcg cgctgggaca ccaccgttct ggtacgcggc 720

gagagtggca ccggcaagga gctgattgcc aacgccatcc accaccattc gccgcgtgcc 780

ggtgcgccat ttgtgaaatt caactgtgcg gcgctgccgg acacactgct ggaaagcgaa 840

ttgttcggtc acgagaaagg ggcatttacc ggcgcggtac gccagcgtaa aggccgtttt 900

gagctggccg atggcggcac gctgtttctt gacgagatcg gcgagagtag cgcctcgttt 960

caggctaagc tgctgcgcat tttgcaggaa ggcgaaatgg aacgcgtcgg cggcgacgag 1020

acattgcaag tgaatgtgcg cattattgcc gcgacgaacc gcaatcttga agatgaagtc 1080

cggctggggc actttcgcga agatctctat tatcgcctga atgtgatgcc catcgccctg 1140

ccgccactac gcgaacgcca ggaggacatt gccgagctgg cgcactttct ggtgcgtaaa 1200

atcgcccata accagagccg tacgctgcgc attagcgagg gcgctatccg cctgctgatg 1260

agctacaact ggcccggtaa tgtgcgcgaa ctggaaaact gccttgagcg ctcagcggtg 1320

atgtcggaga acggtctgat cgatcgggat gtgattttgt ttaatcatcg cgaccagcca 1380

gccaaaccgc cagttatcag cgtctcgcat gatgataact ggctcgataa caaccttgac 1440

gagcgccagc ggctgattgc ggcgctggaa aaagcgggat gggtacaagc caaagccgcg 1500

cgcttgctgg ggatgacgcc gcgccaggtc gcctatcgta ttcagacgat ggatataacc 1560

ctgccaaggc tataa 1575

<210> 70
<211> 876
<212> ДНК
<213> вид Rahnella

<220>
<223> nifH, штам CI019

<400> 70
atggcaatgc gtcaatgtgc aatctacggg aaaggggggta ttggtaaatc caccactacc 60

caaaaccttg tagcggctct ggccgaaatg aataagaagg tcatgatcgt cggctgtgac 120

cctaaggctg attcaacccg cctcattctg catgcgaaag cacagaacac catcatggaa 180

atggccgctg aagtgggctc cgtggaagat ctggagctgg aagatgtgat gcaaatcggc 240

tatggcggcg tgcgctgtgc ggaatcaggc ggccctgagc ctggtgtggg ttgtgccgga 300

cgcggggtga tcaccgccat caacttcctc gaagaagaag gcgcgtatgt gccggatctg 360

gatttcgtgt tttacgacgt attgggcgat gtggtctgtg gcggtttcgc gatgccaatt 420

cgcgaaaaca aagcgcagga aatctacatc gtatgctccg gtgaaatgat ggcgatgtat 480

gccgccaaca acatttccaa aggcatcgtg aaatacgcga aatcgggcaa agttcgcctg 540

gccgggctga tctgtaactc ccgccagacg gatcgcgaag atgaactgat catcgcgctg 600

gctgaaaaac ttggcacgca aatgatccac ttcgtgccgc gtgacaacat tgtgcaacgc 660

gctgaaatcc gccgcatgac ggtcatcgaa tacgacccga cttgtgcgca ggcagatcag 720

tatcgtgcac tggcgaacaa aatcgtcaac aacaccaaaa tggtggtgcc gacaccggtc 780

accatggatg agctggaagc cctgttaatg gaatttggca ttatggaaga agaagacctg 840

accatcgtcg gtcgtaccgc cgccgaagag gcgtga 876

<210> 71
<211> 1449
<212> ДНК
<213> вид Rahnella

<220>
<223> nifD, штам CI019

<400> 71
atgaccagtg aaacacgcga acgtaacgag gcattgatcc aggaagtgct ggagatcttc 60

cccgagaagg cgcttaaaga tcgtaagaaa cacatgatga ccaccgaccc ggcgatggaa 120

tctgtcggca agtgtattgt ctcaaaccgc aaatcacagc cgggcgtgat gaccgtgcga 180

ggctgcgctt acgccggttc caaaggcgtg gtctttggcc cgatcaaaga catggcgcat 240

atctcccacg gcccggttgg ttgcggccag tattctcgtg ccggacgccg taactattac 300

accggctgga gcggcgtgaa cagctttggc accctcaact tcaccagtga ttttcaggaa 360

cgggacatcg tatttggcgg cgataaaaag ctcgacaaac tgatcgacga actggagatg 420

ttgttcccgc tgaccaaagg catttcggta cagtcggaat gtccggtcgg tctgatcggc 480

gatgacattt ctgccgtcgc caaagccagc agcgccaaaa tcggtaagcc ggtcgtgccg 540

gtacgctgcg aggggttccg cggtgtgtcg caatcgctcg gccatcacat tgctaacgat 600

gtcatccgcg actgggtgct ggataaccgc gaaggcaatg aatttgaaac cacgccttac 660

gacgtggcga ttatcggcga ctacaacatc ggcggtgacg cctgggcctc acgtattctg 720

ctcgaagaaa tggggctgcg tgtggtggcg cagtggtccg gcgacggcac gctggtggag 780

atggaaaaca ccccgaaagt cgcactcaat ctggtgcact gctaccgctc gatgaactac 840

atctcccgtc atatggaaga aaaacacggc attccgtgga tggaatacaa cttctttggc 900

ccgaccaaaa ttgcggaatc tctgcgcgaa atcgcggcgc gttttgacga taccatccgg 960

aaaaacgccg aagcggtgat tgaaaaatat caggcgcaaa cgcaggcggt gatcgacaaa 1020

taccgtccgc gtctggaagg caaaaaggtg ctgttgtatc tcggcggttt acgtccgcgc 1080

cacatcatcg gggcgtatga agatctggga atggaaatca tcggtaccgg ctatgaattc 1140

ggtcataacg atgattacga ccgcacctta ccgatgctca aagaaggcac gttgctgttc 1200

gatgacctga gcagttatga gctggaagcg ttcgttaaag cgctgaaacc ggatcttgtc 1260

gggtcaggca tcaaagaaaa atacattttc cagaaaatgg gcgtgccgtt ccgccagatg 1320

cactcctggg attattccgg cccttatcac ggctacgacg gtttcggcat ttttgcccgt 1380

gacatggaca tgacgctgaa caatccgggc tggagtcagc tgaccgcccc ctggttgaaa 1440

tcggcctga 1449

<210> 72
<211> 1569
<212> ДНК
<213> вид Rahnella

<220>
<223> nifK, штам CI019

<400> 72
atgagtcaag atcttggcac cccaaaatcc tgtttcccgc tgttcgagca ggatgaatac 60

cagagtatgt ttacccacaa acgcgcgctg gaagaagcac acggcgaggc gaaagtgcgg 120

gaagtgtttg aatggaccac cacgcaggaa tatcaggatc tgaacttctc gcgtgaagcg 180

ctgaccgtcg acccggcgaa agcctgccag ccgttaggcg cggtactttg cgcgctgggt 240

tttgccaaca cgttgccgta tgtccacggt tcacaaggct gtgtggcgta tttccgtacc 300

tattttaatc gtcatttcaa agagccggtg gcctgtgttt ccgactcaat gaccgaagat 360

gccgccgttt ttggcggaaa taacaacatg aatgtcggtc tggaaaacgc cagcgcgctg 420

tacaagccgg aaattattgc tgtctccacc acctgtatgg cggaagtgat cggtgatgac 480

ctgcaggctt ttatcgccaa cgccaaaaaa gacggatttg tggatgccgg tatgccaatc 540

ccgtatgccc atacaccgag ttttctgggc agtcatgtca ccggctggga caacatgttt 600

gaaggcttcg cccgtacctt taccaccgac gccacgcggg aatatcagcc gggcaaactt 660

gccaaactga acgtggtgac cggttttgaa acttatctcg gcaactaccg ggttattcac 720

cgcatgatga gccagatggg ggtcgaatgc agcgtcttgt ccgatccgtc tgaagtgctc 780

gacaccccgg ctgacggcca ataccgcatg tatgccggcg gcaccacgca aaccgaaatg 840

cgtgatgcac cggatgccat cgacaccttg ctgctgcaac cgtggcaatt gcagaaaacc 900

aaaaaagtgg tgcagggcga ctggaatcag ccgggcaccg aagtcagtgt accgattggc 960

ctggcggcga ccgatgcctt gctgatgacg gtaagcgaac tgaccggcaa accgatagct 1020

gacacgctgg cgactgaacg tggccgtctg gtggacatga tgctcgattc ccacacctgg 1080

ctgcatggca agcgtttcgg tctctacggt gacccggatt ttgtgatggg catgaccgca 1140

ttcctgctgg aactgggctg tgaaccgacc accattctca gccataacgg caacaaacgc 1200

tggcagaaag ccatgaagaa aatgctggct gattcgcctt acgggcagga cagcgaagtg 1260

tatgtgaact gcgatctgtg gcatttccgc tcgctgatgt ttacccgtaa accggacttt 1320

atgatcggca actcttacgg aaaattcatt cagcgtgaca cgctggccaa aggcgaacag 1380

ttcgaagtgc cgctgatccg catcggtttt ccgatttttg accggcacca tttgcaccgt 1440

cagaccacct ggggatacga aggggcgatg agcatactga cgcaactggt gaatgcggta 1500

cttgaacaac tggatcgcga aaccatgaag ctcggcaaaa ccgactacaa cttcgacctg 1560

atccgctaa 1569

<210> 73
<211> 1488
<212> ДНК
<213> вид Rahnella

<220>
<223> nifL, штам CI019

<400> 73
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg ccagccagca gacgccgaaa 240

catatctatg acgaaatgtg gcgcactttg ttgcagggca aatcctggaa cggccaactg 300

atcaaccggc gtaataaccg ttcgctttat ctggcggatg tcactatcac gcctgtttta 360

ggcgcggacg ggcaggtgga gcattacctc ggcatgcaca aagatatcag cgagaaatac 420

gcgctggaac agcggttgcg caaccacatc accttgttca cggaggtgct gaacaatatt 480

cccgccgccg tggtggtggt ggatgagcag gacaatgtgg tgatggacaa tctggcctac 540

aaaaacccttt gcgcggactg cggcggcaaa gagctgctgg ctgaaatggg ctatccgcaa 600

ctcaaagaga tgctcaacag tggcgaaccg gtgccggttt ccatgcgcgg caacgtacgc 660

tggttttctt tcggtcaatg gttattgcag ggcgttaatg aagaggccag ccgcttttt 720

accggcatta ccgcgccggg aaaactgatt gttctgaccg actgcaccga tcagcatcac 780

cggcagcagc agggttatct tgaccggctt aagcaaaaac tcaccaacgg caaattattg 840

gcggccatcc gtgagtcgct cgatgccgcg cttatccagc tcaacgggcc aatcaatatg 900

ctggcggctg cgcgtcgtct taacggcgaa gaaggcaaca acatggcgct ggaattcgcc 960

tggcgcgaag gcgagcaggc ggtgagtcgc ttacaggcct gccgtccgtc gctggatttt 1020

gagccgcagg cagaatggcc ggtcagtgaa ttctttgacg atctgagcgc gctgtacgac 1080

agccattttc tcagtgacgg tgaattgcgt tacgtggtca tgccatctga tctgcacgct 1140

gtcgggcaac gaacgcaaat ccttaccgcg ctgagcttat ggattgatca cacgctgtca 1200

caggcgcagg ccatgccgtc tctgaagctc tcggtgaaca ttgttgcgag gcaggatgcg 1260

agctggttgt gttttgacat taccgataat gtgccgcgtg aacgggtgcg ttatgcccgc 1320

ccggaagcgg cgttttcccg tccggggaat ggcatggagc tgcgccttat ccagacgctg 1380

atcgcccatc atcgcggttc tttagatctc tcggtccgcc ctgatggcgg caccttgctg 1440

acgttacgcc tgccggtaca gcaggttatc accggaggct taaaatga 1488

<210> 74
<211> 1557
<212> ДНК
<213> вид Rahnella

<220>
<223> nifA, штам CI019

<400> 74
atgacccagt tacctaccgc gggcccggtt atccggcgct ttgatatgtc tgcccagttt 60

acggcgcttt atcgcatcag cgtggcgctg agtcaggaaa gcaacaccgg gcgcgcactg 120

gcggcgatcc tcgaagtgct tcacgatcat gcatttatgc aatacggcat ggtgtgtctg 180

tttgataaag aacgcaatgc actctttgtg gaatccctgc atggcatcga cggcgaaagg 240

aaaaaagaga cccgccatgt ccgttaccgc atgggggaag gcgtgatcgg cgcggtgatg 300

agccagcgtc aggcgctggt gttaccgcgc atttcagacg atcagcgttt tctcgaccgc 360

ctgaatattt acgattacag cctgccgttg attggcgtgc cgatccccgg tgcggataat 420

cagccatcgg gcgtgctggt ggcacagccg atggcgttgc acgaagaccg gctgactgcc 480

agtacgcggt ttttagaaat ggtcgccaat ctcatcagcc agccactgcg ttctgccacg 540

cccccggaat cattgcctgc tcaaacgccg gtccggtgca gtgttccgcg ccagtttggt 600

ttcgagcaga tggtcgggaa aagtcaggcg atgcgccaga cgatggacat tttacggcag 660

gtttccaaat gggataccac ggttctggtg cgtggtgaaa gcggcaccgg caaggaactt 720

atcgccaatg ccattcatta caactcaccc cgtgcggccg cgccatttgt gaaattcaac 780

tgcgccgcgc tgccggataa cctgctggaa agcgaactgt tcggtcatga aaaaggggcc 840

ttcaccggcg ctatccgtac ccgtaaaggc cgctttgaac tggcggacgg gggcacgtta 900

ttcctcgatg aaatcggcga atcgagcgcg tcgtttcagg ccaaattgct gcgcattttg 960

caggaaggtg aaatggaacg ggtcggcggc gataccacgc tgaaagttga tgtgcgcatt 1020

attgctgcca ccaaccgtaa tcttgaagag gaagtgcgtg ccgggaattt tcgcgaagac 1080

ctgtattatc gcctgaacgt gatgccggtt tcgctgcctg cactgcgtga aaggctggat 1140

gatatcgccg atctggcgcc gtttctggtc aaaaagattg cgctgcgtca ggggcgggaa 1200

ctgcgcatca gcgacggtgc ggtgcgtctg ctgatgacct acagctggcc aggcaacgtg 1260

cgtgaactgg aaaactgtct cgaacgggcg tcggtaatga ccgatgaagg gctgatcgac 1320

cgcgacgtga tcctgttcaa tcaccatgaa tccccggcgc tgtccgtcaa acccggcctg 1380

ccgctcgcga cagatgaaag ctggctggat caggaactcg acgaacgcca gcgggtgatt 1440

gccgcactgg agaaaaccgg ctgggtgcag gccaaagcgg cccgactgct gggcatgaca 1500

ccgcgccaga ttgcctaccg tatccagatt atggacatca acatgcaccg tatctga 1557

<210> 75
<211> 1314
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> Prm5 з фланкуючими областями довжиною 500 п.н., штам CI006

<400> 75
aaaactaccg ccgcaattaa tgaacccaac gctactgttg ccgggccatg ctcttccccg 60

gcgcgctgcc cggaaaggat atagattgcc cagcacgcgc cagcaccaag cgcgaacgcc 120

gcgccagtga gatcaacatg tgaaacattt tcgcccagcg gcagcagata caagaggcca 180

agtaccgcca ggatcaccca gatgaaatcc accgggcggc gtgaggcaaa aagcgccacc 240

gccagcgggc cggtaaattc cagcgccacc gcaacgccga gcggtatcgt ctggatcgat 300

aaatagaaca tatagttcat ggcgccgagc gacaggccat aaaacagcag tggcaggcgt 360

tgttcacggg taaaatgtaa acgccagggc ttgaacacta cgaccaaaat aagggtgcca 420

agtgcgagac gcagcgcggt gacgccgggt gcgccaacaa tcggaaacag tgatttcgcc 480

agcgacgcgc ctccctgaat ggacatcatc gcgacaaaca atattaatac cggcaaccac 540

accggcaatt tacgagactg cgcaggcatc ctttctcccg tcaatttctg tcaaataaag 600

taaaagaggc agtctacttg aattaccccc ggctggttga gcgtttgttg aaaaaaagta 660

actgaaaaat ccgtagaata gcgccactct gatggttaat taacctattc aattaagaat 720

tatctggatg aatgtgccat taaatgcgca gcataatggt gcgttgtgcg ggaaaactgc 780

tttttttga aagggttggt cagtagcgga aactttctgt tacatcaaat ggcgctttag 840

accccaattc ccgcaaagag tttcttaact aattttgata tatttaaacg cgtaggacgt 900

aggatttact tgaagcacat ttgaggtgga ttatgaaaaa aattgcatgt ctttcagcac 960

tggccgcact tctggcggtt tctgcaggtt ccgcagtagc agcaacttca accgtaactg 1020

gcggctacgc tcagagcgac gctcagggta ttgctaacaa aactaacggt ttcaacctga 1080

aatatcgcta cgagcaggac aacaacccgc tgggtgttat cggttccttt acttacactg 1140

aaaaagatcg caccgaaagc agcgtttata acaaagcgca gtactacggc atcaccgcag 1200

gcccggctta ccgcatcaac gactgggcga gcatctacgg tgttgtgggt gtaggttacg 1260

gtaaattcca gcagactgta gacaccgcta aagtgtctga caccagcgac tacg 1314

<210> 76
<211> 3413
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> оперон nifLA - вище міжгенної області і CDS nifL і nifA, штам CI006

<400> 76
aacacacgct cctgttgaaa aagagatccc gccgggaaat gcggtgaacg tgtctgatat 60

tgcgaagagt gtgccagttt tggtcgcggg caaaacctgc accagtttgg ttattaatgc 120

accagtctgg cgctttttt cgccgagttt ctcctcgcta atgcccgcca ggcgcggctt 180

tggcgctgat agcgcgctga ataccgatct ggatcaaggt tttgtcgggt tatcagccaa 240

aaggtgcact ctttgcatgg ttatacgtgc ctgacatgtt gtccgggcga caaacggcct 300

ggtggcacaa attgtcagaa ctacgacacg actaactgac cgcaggagtg tgcgatgacc 360

ctgaatatga tgatggatgc cggcgcgccc gaggcaatcg ccggtgcgct ttcgcgacac 420

catcctgggc tgtttttttac catcgttgaa gaagcgcccg tcgccatttc gctgactgat 480

gccgacgcac gcattgtcta tgccaacccg gctttctgcc gccagaccgg ctatgaacta 540

gaagcgttgt tgcagcaaaa tccccgcctg cttgcaagtc gccaaacccc acgggaaatc 600

tatcaggata tgtggcacac cttgttacaa cgccgaccgt ggcgcgggca attgattaac 660

cgccaccgcg acggcagcct gtatctggtc gagatcgata tcaccccggt gattaacccg 720

tttggcgaac tggaacacta cctggcaatg cagcgcgata tcagcgccag ttatgcgctg 780

gagcagcggt tgcgcaatca catgacgctg accgaagcgg tgctgaataa cattccggcg 840

gcggtggttg tagtggatga acgcgatcat gtggttatgg ataaccttgc ctacaaaacg 900

ttctgtgccg actgcggcgg aaaagagctc ctgagcgaac tcaatttttc agcccgaaaa 960

gcggagctgg caaacggcca ggtcttaccg gtggtgctgc gcggtgaggt gcgctggttg 1020

tcggtgacct gctgggcgct gccgggcgtc agcgaagaag ccagtcgcta ctttattgat 1080

aacaggctga cgcgcacgct ggtggtgatc accgacgaca cccaacaacg ccagcagcag 1140

gaacagggcc gacttgaccg ccttaaacag cagatgacca acggcaaact actggcagcg 1200

atccgcgaag cgcttgacgc cgcgctgatc cagcttaact gccccatcaa tatgctggcg 1260

gcggcgcgac gtttaaacgg cagtgataac aacaatgtgg cgctcgacgc cgcgtggcgc 1320

gaaggtgaag aggcgatggc gcggctgaaa cgttgccgcc cgtcgctgga actggaaagt 1380

gcggccgtct ggccgctgca acccttttttt gacgatctgc gcgcgcttta tcacacccgc 1440

tacgagcagg ggaaaaattt gcaggtcacg ctggattccc atcatctggt gggatttggt 1500

cagcgtacgc aactgttagc ctgcctgagt ctgtggctcg atcgcacgct ggatattgcc 1560

gccgggctgg gtgatttcac cgcgcaaacg cagatttacg cccgcgaaga agagggctgg 1620

ctctctttgt atatcactga caatgtgccg ctgatcccgc tgcgccacac ccactcgccg 1680

gatgcgctta acgctccggg aaaaggcatg gagctgcgcc tgatccagac gctggtggca 1740

caccaccacg gcgcaataga actcacttca caccccgaag ggggaagttg cctgacccta 1800

cgattcccgc tatttcattc actgaccgga ggttcaaaat gacccagcga accgagtcgg 1860

gtaataccgt ctggcgcttc gatttgtccc agcagttcac tgcgatgcag cgcataagcg 1920

tggtactcag ccgggcgacc gaggtcgatc agacgctcca gcaagtgctg tgcgtattgc 1980

acaatgacgc ctttttgcag cacggcatga tctgtctgta cgacagccag caggcgattt 2040

tgaatattga agcgttgcag gaagccgatc agcagttaat ccccggcagc tcgcaaatcc 2100

gctatcgtcc gggcgaaggg ctggtcggga cggtgctttc gcagggccaa tcattagtgc 2160

tggcgcgcgt tgctgacgat cagcgctttc ttgaccggct cgggttgtat gattacaacc 2220

tgccgtttat cgccgtgccg ctgatagggc cagatgcgca gactttcggt gtgctgacgg 2280

cacaacccat ggcgcgttac gaagagcgat tacccgcctg cacccgcttt ctggaaacgg 2340

tcgctaacct ggtcgcgcaa accgtgcgtt tgatggcacc accggcagtg cgcccttccc 2400

cgcgcgccgc cataacacag gccgccagcc cgaaatcctg cacggcctca cgcgcatttg 2460

gttttgaaaa tatggtcggt aacagtccgg cgatgcgcca gaccatggag attatccgtc 2520

aggtttcgcg ctgggacacc accgttctgg tacgcggcga gagtggcacc ggcaaggagc 2580

tgattgccaa cgccatccac caccattcgc cgcgtgccgg tgcgccattt gtgaaattca 2640

actgtgcggc gctgccggac acactgctgg aaagcgaatt gttcggtcac gagaaagggg 2700

catttaccgg cgcggtacgc cagcgtaaag gccgttttga gctggccgat ggcggcacgc 2760

tgtttcttga cgagatcggc gagagtagcg cctcgtttca ggctaagctg ctgcgcattt 2820

tgcaggaagg cgaaatggaa cgcgtcggcg gcgacgagac attgcaagtg aatgtgcgca 2880

ttattgccgc gacgaaccgc aatcttgaag atgaagtccg gctggggcac tttcgcgaag 2940

atctctatta tcgcctgaat gtgatgccca tcgccctgcc gccactacgc gaacgccagg 3000

aggacattgc cgagctggcg cactttctgg tgcgtaaaat cgcccataac cagagccgta 3060

cgctgcgcat tagcgagggc gctatccgcc tgctgatgag ctacaactgg cccggtaatg 3120

tgcgcgaact ggaaaactgc cttgagcgct cagcggtgat gtcggagaac ggtctgatcg 3180

atcgggatgt gattttgttt aatcatcgcg accagccagc caaaccgcca gttatcagcg 3240

tctcgcatga tgataactgg ctcgataaca accttgacga gcgccagcgg ctgattgcgg 3300

cgctggaaaa agcgggatgg gtacaagcca aagccgcgcg cttgctgggg atgacgccgc 3360

gccaggtcgc ctatcgtatt cagacgatgg atataaccct gccaaggcta taa 3413

<210> 77
<211> 495
<212> Білок
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifL, штам CI006

<400> 77

```
Met Thr Leu Asn Met Met Met Asp Ala Gly Ala Pro Glu Ala Ile Ala
1               5                  10                  15

Gly Ala Leu Ser Arg His His Pro Gly Leu Phe Phe Thr Ile Val Glu
            20                  25                  30

Glu Ala Pro Val Ala Ile Ser Leu Thr Asp Ala Asp Ala Arg Ile Val
```

```
          35                  40                  45

Tyr Ala Asn Pro Ala Phe Cys Arg Gln Thr Gly Tyr Glu Leu Glu Ala
     50                  55                  60

Leu Leu Gln Gln Asn Pro Arg Leu Leu Ala Ser Arg Gln Thr Pro Arg
65                  70                  75                  80

Glu Ile Tyr Gln Asp Met Trp His Thr Leu Leu Gln Arg Arg Pro Trp
                85                  90                  95

Arg Gly Gln Leu Ile Asn Arg His Arg Asp Gly Ser Leu Tyr Leu Val
            100                 105                 110

Glu Ile Asp Ile Thr Pro Val Ile Asn Pro Phe Gly Glu Leu Glu His
        115                 120                 125

Tyr Leu Ala Met Gln Arg Asp Ile Ser Ala Ser Tyr Ala Leu Glu Gln
    130                 135                 140

Arg Leu Arg Asn His Met Thr Leu Thr Glu Ala Val Leu Asn Asn Ile
145                 150                 155                 160

Pro Ala Ala Val Val Val Val Asp Glu Arg Asp His Val Val Met Asp
                165                 170                 175

Asn Leu Ala Tyr Lys Thr Phe Cys Ala Asp Cys Gly Gly Lys Glu Leu
            180                 185                 190

Leu Ser Glu Leu Asn Phe Ser Ala Arg Lys Ala Glu Leu Ala Asn Gly
        195                 200                 205

Gln Val Leu Pro Val Val Leu Arg Gly Glu Val Arg Trp Leu Ser Val
    210                 215                 220

Thr Cys Trp Ala Leu Pro Gly Val Ser Glu Glu Ala Ser Arg Tyr Phe
225                 230                 235                 240

Ile Asp Asn Arg Leu Thr Arg Thr Leu Val Val Ile Thr Asp Asp Thr
                245                 250                 255

Gln Gln Arg Gln Gln Gln Glu Gln Gly Arg Leu Asp Arg Leu Lys Gln
            260                 265                 270

Gln Met Thr Asn Gly Lys Leu Leu Ala Ala Ile Arg Glu Ala Leu Asp
        275                 280                 285
```

Ala Ala Leu Ile Gln Leu Asn Cys Pro Ile Asn Met Leu Ala Ala Ala
290 295 300

Arg Arg Leu Asn Gly Ser Asp Asn Asn Asn Val Ala Leu Asp Ala Ala
305 310 315 320

Trp Arg Glu Gly Glu Glu Ala Met Ala Arg Leu Lys Arg Cys Arg Pro
325 330 335

Ser Leu Glu Leu Glu Ser Ala Ala Val Trp Pro Leu Gln Pro Phe Phe
340 345 350

Asp Asp Leu Arg Ala Leu Tyr His Thr Arg Tyr Glu Gln Gly Lys Asn
355 360 365

Leu Gln Val Thr Leu Asp Ser His His Leu Val Gly Phe Gly Gln Arg
370 375 380

Thr Gln Leu Leu Ala Cys Leu Ser Leu Trp Leu Asp Arg Thr Leu Asp
385 390 395 400

Ile Ala Ala Gly Leu Gly Asp Phe Thr Ala Gln Thr Gln Ile Tyr Ala
405 410 415

Arg Glu Glu Glu Gly Trp Leu Ser Leu Tyr Ile Thr Asp Asn Val Pro
420 425 430

Leu Ile Pro Leu Arg His Thr His Ser Pro Asp Ala Leu Asn Ala Pro
435 440 445

Gly Lys Gly Met Glu Leu Arg Leu Ile Gln Thr Leu Val Ala His His
450 455 460

His Gly Ala Ile Glu Leu Thr Ser His Pro Glu Gly Gly Ser Cys Leu
465 470 475 480

Thr Leu Arg Phe Pro Leu Phe His Ser Leu Thr Gly Gly Ser Lys
485 490 495

<210> 78
<211> 524
<212> Білок
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifA, штам CI006

<400> 78

```
Met Thr Gln Arg Thr Glu Ser Gly Asn Thr Val Trp Arg Phe Asp Leu
1               5                  10                  15

Ser Gln Gln Phe Thr Ala Met Gln Arg Ile Ser Val Val Leu Ser Arg
            20                  25                  30

Ala Thr Glu Val Asp Gln Thr Leu Gln Gln Val Leu Cys Val Leu His
        35                  40                  45

Asn Asp Ala Phe Leu Gln His Gly Met Ile Cys Leu Tyr Asp Ser Gln
    50                  55                  60

Gln Ala Ile Leu Asn Ile Glu Ala Leu Gln Glu Ala Asp Gln Gln Leu
65                  70                  75                  80

Ile Pro Gly Ser Ser Gln Ile Arg Tyr Arg Pro Gly Glu Gly Leu Val
                85                  90                  95

Gly Thr Val Leu Ser Gln Gly Gln Ser Leu Val Leu Ala Arg Val Ala
            100                 105                 110

Asp Asp Gln Arg Phe Leu Asp Arg Leu Gly Leu Tyr Asp Tyr Asn Leu
        115                 120                 125

Pro Phe Ile Ala Val Pro Leu Ile Gly Pro Asp Ala Gln Thr Phe Gly
    130                 135                 140

Val Leu Thr Ala Gln Pro Met Ala Arg Tyr Glu Glu Arg Leu Pro Ala
145                 150                 155                 160

Cys Thr Arg Phe Leu Glu Thr Val Ala Asn Leu Val Ala Gln Thr Val
                165                 170                 175

Arg Leu Met Ala Pro Pro Ala Val Arg Pro Ser Pro Arg Ala Ala Ile
            180                 185                 190

Thr Gln Ala Ala Ser Pro Lys Ser Cys Thr Ala Ser Arg Ala Phe Gly
        195                 200                 205

Phe Glu Asn Met Val Gly Asn Ser Pro Ala Met Arg Gln Thr Met Glu
    210                 215                 220

Ile Ile Arg Gln Val Ser Arg Trp Asp Thr Thr Val Leu Val Arg Gly
225                 230                 235                 240
```

```
Glu Ser Gly Thr Gly Lys Glu Leu Ile Ala Asn Ala Ile His His His
                245                 250                 255

Ser Pro Arg Ala Gly Ala Pro Phe Val Lys Phe Asn Cys Ala Ala Leu
            260                 265                 270

Pro Asp Thr Leu Leu Glu Ser Glu Leu Phe Gly His Glu Lys Gly Ala
        275                 280                 285

Phe Thr Gly Ala Val Arg Gln Arg Lys Gly Arg Phe Glu Leu Ala Asp
    290                 295                 300

Gly Gly Thr Leu Phe Leu Asp Glu Ile Gly Glu Ser Ser Ala Ser Phe
305                 310                 315                 320

Gln Ala Lys Leu Leu Arg Ile Leu Gln Glu Gly Glu Met Glu Arg Val
                325                 330                 335

Gly Gly Asp Glu Thr Leu Gln Val Asn Val Arg Ile Ile Ala Ala Thr
            340                 345                 350

Asn Arg Asn Leu Glu Asp Glu Val Arg Leu Gly His Phe Arg Glu Asp
        355                 360                 365

Leu Tyr Tyr Arg Leu Asn Val Met Pro Ile Ala Leu Pro Pro Leu Arg
    370                 375                 380

Glu Arg Gln Glu Asp Ile Ala Glu Leu Ala His Phe Leu Val Arg Lys
385                 390                 395                 400

Ile Ala His Asn Gln Ser Arg Thr Leu Arg Ile Ser Glu Gly Ala Ile
                405                 410                 415

Arg Leu Leu Met Ser Tyr Asn Trp Pro Gly Asn Val Arg Glu Leu Glu
            420                 425                 430

Asn Cys Leu Glu Arg Ser Ala Val Met Ser Glu Asn Gly Leu Ile Asp
        435                 440                 445

Arg Asp Val Ile Leu Phe Asn His Arg Asp Gln Pro Ala Lys Pro Pro
    450                 455                 460

Val Ile Ser Val Ser His Asp Asp Asn Trp Leu Asp Asn Asn Leu Asp
465                 470                 475                 480
```

Glu Arg Gln Arg Leu Ile Ala Ala Leu Glu Lys Ala Gly Trp Val Gln
485 490 495

Ala Lys Ala Ala Arg Leu Leu Gly Met Thr Pro Arg Gln Val Ala Tyr
500 505 510

Arg Ile Gln Thr Met Asp Ile Thr Leu Pro Arg Leu
515 520

<210> 79
<211> 2850
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> glnE, штам CI006

<400> 79
atgccgcacc acgcaggatt gtcgcagcac tggcaaacgg tattttctcg tctgccggaa 60

tcgctcaccg cgcagccatt gagcgcgcag gcgcagtcag tgctcacttt tagtgatttt 120

gttcaggaca gcatcatcgc gcatcctgag tggctggcag agcttgaaag cgcgccgccg 180

cctgcgaacg aatggcaaca ctatgcgcaa tggctgcaag cggcgctgga tggcgtcacc 240

gatgaagcct cgctgatgcg cgcgctgcgg ctgtttcgcc gtcgcatcat ggtgcgcatc 300

gcctggagcc aggcgttaca gttggtggcg gaagaagata tcctgcaaca gcttagcgtg 360

ctggcggaaa ccctgatcgt cgccgcgcgc gactggcttt atgaggcctg ctgccgtgag 420

tggggaacgc cgagcaatcc acaaggcgtg gcgcagccga tgctggtact cggcatgggc 480

aaactgggtg gcggcgaact caatttctca tccgatatcg atttgatttt cgcctggccg 540

gaaaatggcg caacgcgcgg tggacgccgt gagctggata acgcgcaatt tttcactcgc 600

cttggtcaac ggctgattaa agtcctcgac cagccaacgc aggatggctt tgtctaccgc 660

gtcgatatgc gcttgcgccc gtttggcgac agcggcccgc tggtgctgag ctttgccgcg 720

ctggaagatt actaccagga gcaggggcgc gattgggaac gctacgcgat ggtgaaagcg 780

cgcattatgg gcgataacga cggcgaccat gcgcgggagt tgcgcgcaat gctgcgcccg 840

tttgttttcc gccgttatat cgacttcagc gtgattcagt ccctgcgtaa catgaaaggc 900

atgattgccc gcgaagtgcg tcgccgtggc ctgaaggaca acattaagct cggcgcgggc 960

gggatccgcg aaatagaatt tatcgtccag gttttccagc tgattcgcgg cggtcgcgag 1020

cctgcactgc aatcgcgttc actgttgccg acgcttgctg ccatagatca actgcatctg 1080

ctgccggatg gcgacgcaac ccggctgcgc gaggcgtatt tgtggctgcg acggctggag 1140

aacctgctgc aaagcatcaa tgacgaacag acacagacgc tgccgggcga tgaactgaat 1200

cgcgcgcgcc tcgcctgggg aatgggcaaa gatagctggg aagcgctctg cgaaacgctg 1260

gaagcgcata tgtcggcggt gcgtcagata tttaacgatc tgattggcga tgatgaaacg 1320

gattcgccgg aagatgcgct ttctgagagc tggcgcgaat tgtggcagga tgcgttgcag 1380

gaggaggatt ccacgcccgt gctggcgcat ctctcagagg acgatcgccg ccgcgtggtg 1440

gcgctgattg ccgattttcg caaagagttg gataaacgca ccattggccc gcgagggcgg 1500

caggtactcg atcacttaat gccgcatctg ctcagcgatg tatgctcgcg cgacgatgcg 1560

ccagtaccgc tgtcacgcct gacgccgctg ctcaccggaa ttattacccg caccacttac 1620

cttgagctgc taagtgaatt tcccggcgca ctgaaacacc tcatttccct gtgtgccgcg 1680

tcgccgatgg ttgccagtca gctggcgcgc tacccgatcc tgcttgatga attgctcgac 1740

ccgaatacgc tctatcaacc gacggcgatg aatgcctatc gcgatgagct gcgccaatac 1800

ctgctgcgcg tgccggaaga tgatgaagag caacagcttg aggcgctgcg gcagtttaag 1860

caggcgcagt tgctgcgcgt ggcggcggcg gatattgccg gtacgttgcc agtaatgaaa 1920

gtgagcgatc acttaacctg gctggcggaa gcgattattg atgcggtggt gcagcaagcc 1980

tgggggcaga tggtggcgcg ttatggccag ccaacgcatc tgcacgatcg cgaagggcgc 2040

ggttttgcgg tggtcggtta tggcaagctg ggcggctggg agctgggtta cagctccgat 2100

ctggatctgg tattcctgca cgactgcccg atggatgtga tgaccgatgg cgagcgtgaa 2160

atcgatggtc gccagttcta tttgcgtctc gcgcagcgcg tgatgcacct gtttagcacg 2220

cgcacgtcgt ccggcatcct ttatgaagtt gatgcgcgtc tgcgtccatc tggcgctgcg 2280

gggatgctgg tcactactac ggaatcgttc gccgattacc agcaaaacga agcctggacg 2340

tgggaacatc aggcgctggc ccgtgcgcgc gtggtgtacg gcgatccgca actgaccgcc 2400

gaatttgacg ccattcgccg cgatattctg atgacgcctc gcgacggcgc aacgctgcaa 2460

accgacgtgc gagaaatgcg cgagaaaatg cgtgcccatc ttggcaacaa gcataaagac 2520

cgcttcgatc tgaaagccga tgaaggcggt atcaccgaca tcgagtttat cgcccaatat 2580

ctggtgctgc gctttgccca tgacaagccg aaactgacgc gctggtcgga taatgtgcgc 2640

attctcgaag ggctggcgca aaacggcatc atggaggagc aggaagcgca ggcattgacg 2700

ctggcgtaca ccacattgcg tgatgagctg caccacctgg cgctgcaaga gttgccggga 2760

catgtggcgc tctcctgttt tgtcgccgag cgtgcgctta ttaaaaccag ctgggacaag 2820

tggctggtgg aaccgtgcgc cccggcgtaa 2850

<210> 80
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> glnE_KO1, штам CI006

<400> 80
atgtttaacg atctgattgg cgatgatgaa acggattcgc cggaagatgc gctttctgag 60

agctggcgcg aattgtggca ggatgcgttg caggaggagg attccacgcc cgtgctggcg 120

catctctcag aggacgatcg ccgccgcgtg gtggcgctga ttgccgattt tcgcaaagag 180

ttggataaac gcaccattgg cccgcgaggg cggcaggtac tcgatcactt aatgccgcat 240

ctgctcagcg atgtatgctc gcgcgacgat gcgccagtac cgctgtcacg cctgacgccg 300

ctgctcaccg gaattattac ccgcaccact taccttgagc tgctaagtga atttcccggc 360

gcactgaaac acctcatttc cctgtgtgcc gcgtcgccga tggttgccag tcagctggcg 420

cgctacccga tcctgcttga tgaattgctc gacccgaata cgctctatca accgacggcg 480

atgaatgcct atcgcgatga gctgcgccaa tacctgctgc gcgtgccgga agatgatgaa 540

gagcaacagc ttgaggcgct gcggcagttt aagcaggcgc agttgctgcg cgtggcggcg 600

gcggatattg ccggtacgtt gccagtaatg aaagtgagcg atcacttaac ctggctggcg 660

gaagcgatta ttgatgcggt ggtgcagcaa gcctgggggc agatggtggc gcgttatggc 720

cagccaacgc atctgcacga tcgcgaaggg cgcggttttg cggtggtcgg ttatggcaag 780

ctgggcggct gggagctggg ttacagctcc gatctggatc tggtattcct gcacgactgc 840

ccgatggatg tgatgaccga tggcgagcgt gaaatcgatg gtcgccagtt ctatttgcgt 900

ctcgcgcagc gcgtgatgca cctgtttagc acgcgcacgt cgtccggcat cctttatgaa 960

gttgatgcgc gtctgcgtcc atctggcgct gcggggatgc tggtcactac tacggaatcg 1020

ttcgccgatt accagcaaaa cgaagcctgg acgtgggaac atcaggcgct ggcccgtgcg 1080

cgcgtggtgt acggcgatcc gcaactgacc gccgaatttg acgccattcg ccgcgatatt 1140

ctgatgacgc ctcgcgacgg cgcaacgctg caaaccgacg tgcgagaaat gcgcgagaaa 1200

atgcgtgccc atcttggcaa caagcataaa gaccgcttcg atctgaaagc cgatgaaggc 1260

ggtatcaccg acatcgagtt tatcgcccaa tatctggtgc tgcgctttgc ccatgacaag 1320

ccgaaactga cgcgctggtc ggataatgtg cgcattctcg aagggctggc gcaaaacggc 1380

atcatggagg agcaggaagc gcaggcattg acgctggcgt acaccacatt gcgtgatgag 1440

ctgcaccacc tggcgctgca agagttgccg ggacatgtgg cgctctcctg ttttgtcgcc 1500

gagcgtgcgc ttattaaaac cagctgggac aagtggctgg tggaaccgtg cgccccggcg 1560

taa 1563

<210> 81

<211> 949
<212> Білок
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> glnE, штам CI006

<400> 81
Met Pro His His Ala Gly Leu Ser Gln His Trp Gln Thr Val Phe Ser
1 5 10 15

Arg Leu Pro Glu Ser Leu Thr Ala Gln Pro Leu Ser Ala Gln Ala Gln
20 25 30

Ser Val Leu Thr Phe Ser Asp Phe Val Gln Asp Ser Ile Ile Ala His
35 40 45

Pro Glu Trp Leu Ala Glu Leu Glu Ser Ala Pro Pro Pro Ala Asn Glu
50 55 60

Trp Gln His Tyr Ala Gln Trp Leu Gln Ala Ala Leu Asp Gly Val Thr
65 70 75 80

Asp Glu Ala Ser Leu Met Arg Ala Leu Arg Leu Phe Arg Arg Arg Ile
85 90 95

Met Val Arg Ile Ala Trp Ser Gln Ala Leu Gln Leu Val Ala Glu Glu
100 105 110

Asp Ile Leu Gln Gln Leu Ser Val Leu Ala Glu Thr Leu Ile Val Ala
115 120 125

Ala Arg Asp Trp Leu Tyr Glu Ala Cys Cys Arg Glu Trp Gly Thr Pro
130 135 140

Ser Asn Pro Gln Gly Val Ala Gln Pro Met Leu Val Leu Gly Met Gly
145 150 155 160

Lys Leu Gly Gly Gly Glu Leu Asn Phe Ser Ser Asp Ile Asp Leu Ile
165 170 175

Phe Ala Trp Pro Glu Asn Gly Ala Thr Arg Gly Gly Arg Arg Glu Leu
180 185 190

Asp Asn Ala Gln Phe Phe Thr Arg Leu Gly Gln Arg Leu Ile Lys Val
195 200 205

Leu Asp Gln Pro Thr Gln Asp Gly Phe Val Tyr Arg Val Asp Met Arg

210 215 220

Leu Arg Pro Phe Gly Asp Ser Gly Pro Leu Val Leu Ser Phe Ala Ala
225 230 235 240

Leu Glu Asp Tyr Tyr Gln Glu Gln Gly Arg Asp Trp Glu Arg Tyr Ala
245 250 255

Met Val Lys Ala Arg Ile Met Gly Asp Asn Asp Gly Asp His Ala Arg
260 265 270

Glu Leu Arg Ala Met Leu Arg Pro Phe Val Phe Arg Arg Tyr Ile Asp
275 280 285

Phe Ser Val Ile Gln Ser Leu Arg Asn Met Lys Gly Met Ile Ala Arg
290 295 300

Glu Val Arg Arg Arg Gly Leu Lys Asp Asn Ile Lys Leu Gly Ala Gly
305 310 315 320

Gly Ile Arg Glu Ile Glu Phe Ile Val Gln Val Phe Gln Leu Ile Arg
325 330 335

Gly Gly Arg Glu Pro Ala Leu Gln Ser Arg Ser Leu Leu Pro Thr Leu
340 345 350

Ala Ala Ile Asp Gln Leu His Leu Leu Pro Asp Gly Asp Ala Thr Arg
355 360 365

Leu Arg Glu Ala Tyr Leu Trp Leu Arg Arg Leu Glu Asn Leu Leu Gln
370 375 380

Ser Ile Asn Asp Glu Gln Thr Gln Thr Leu Pro Gly Asp Glu Leu Asn
385 390 395 400

Arg Ala Arg Leu Ala Trp Gly Met Gly Lys Asp Ser Trp Glu Ala Leu
405 410 415

Cys Glu Thr Leu Glu Ala His Met Ser Ala Val Arg Gln Ile Phe Asn
420 425 430

Asp Leu Ile Gly Asp Asp Glu Thr Asp Ser Pro Glu Asp Ala Leu Ser
435 440 445

Glu Ser Trp Arg Glu Leu Trp Gln Asp Ala Leu Gln Glu Glu Asp Ser
450 455 460

Thr Pro Val Leu Ala His Leu Ser Glu Asp Asp Arg Arg Arg Val Val
465 470 475 480

Ala Leu Ile Ala Asp Phe Arg Lys Glu Leu Asp Lys Arg Thr Ile Gly
485 490 495

Pro Arg Gly Arg Gln Val Leu Asp His Leu Met Pro His Leu Leu Ser
500 505 510

Asp Val Cys Ser Arg Asp Asp Ala Pro Val Pro Leu Ser Arg Leu Thr
515 520 525

Pro Leu Leu Thr Gly Ile Ile Thr Arg Thr Thr Tyr Leu Glu Leu Leu
530 535 540

Ser Glu Phe Pro Gly Ala Leu Lys His Leu Ile Ser Leu Cys Ala Ala
545 550 555 560

Ser Pro Met Val Ala Ser Gln Leu Ala Arg Tyr Pro Ile Leu Leu Asp
565 570 575

Glu Leu Leu Asp Pro Asn Thr Leu Tyr Gln Pro Thr Ala Met Asn Ala
580 585 590

Tyr Arg Asp Glu Leu Arg Gln Tyr Leu Leu Arg Val Pro Glu Asp Asp
595 600 605

Glu Glu Gln Gln Leu Glu Ala Leu Arg Gln Phe Lys Gln Ala Gln Leu
610 615 620

Leu Arg Val Ala Ala Ala Asp Ile Ala Gly Thr Leu Pro Val Met Lys
625 630 635 640

Val Ser Asp His Leu Thr Trp Leu Ala Glu Ala Ile Ile Asp Ala Val
645 650 655

Val Gln Gln Ala Trp Gly Gln Met Val Ala Arg Tyr Gly Gln Pro Thr
660 665 670

His Leu His Asp Arg Glu Gly Arg Gly Phe Ala Val Val Gly Tyr Gly
675 680 685

Lys Leu Gly Gly Trp Glu Leu Gly Tyr Ser Ser Asp Leu Asp Leu Val
690 695 700

```
Phe Leu His Asp Cys Pro Met Asp Val Met Thr Asp Gly Glu Arg Glu
705                 710                 715                 720

Ile Asp Gly Arg Gln Phe Tyr Leu Arg Leu Ala Gln Arg Val Met His
                725                 730                 735

Leu Phe Ser Thr Arg Thr Ser Ser Gly Ile Leu Tyr Glu Val Asp Ala
            740                 745                 750

Arg Leu Arg Pro Ser Gly Ala Ala Gly Met Leu Val Thr Thr Thr Glu
        755                 760                 765

Ser Phe Ala Asp Tyr Gln Gln Asn Glu Ala Trp Thr Trp Glu His Gln
    770                 775                 780

Ala Leu Ala Arg Ala Arg Val Val Tyr Gly Asp Pro Gln Leu Thr Ala
785                 790                 795                 800

Glu Phe Asp Ala Ile Arg Arg Asp Ile Leu Met Thr Pro Arg Asp Gly
                805                 810                 815

Ala Thr Leu Gln Thr Asp Val Arg Glu Met Arg Glu Lys Met Arg Ala
            820                 825                 830

His Leu Gly Asn Lys His Lys Asp Arg Phe Asp Leu Lys Ala Asp Glu
        835                 840                 845

Gly Gly Ile Thr Asp Ile Glu Phe Ile Ala Gln Tyr Leu Val Leu Arg
    850                 855                 860

Phe Ala His Asp Lys Pro Lys Leu Thr Arg Trp Ser Asp Asn Val Arg
865                 870                 875                 880

Ile Leu Glu Gly Leu Ala Gln Asn Gly Ile Met Glu Glu Gln Glu Ala
                885                 890                 895

Gln Ala Leu Thr Leu Ala Tyr Thr Thr Leu Arg Asp Glu Leu His His
            900                 905                 910

Leu Ala Leu Gln Glu Leu Pro Gly His Val Ala Leu Ser Cys Phe Val
        915                 920                 925

Ala Glu Arg Ala Leu Ile Lys Thr Ser Trp Asp Lys Trp Leu Val Glu
    930                 935                 940
```

Pro Cys Ala Pro Ala
945

<210> 82
<211> 520
<212> Білок
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> glnE_KO1, штам CI006

<400> 82
Met Phe Asn Asp Leu Ile Gly Asp Asp Glu Thr Asp Ser Pro Glu Asp
1 5 10 15

Ala Leu Ser Glu Ser Trp Arg Glu Leu Trp Gln Asp Ala Leu Gln Glu
20 25 30

Glu Asp Ser Thr Pro Val Leu Ala His Leu Ser Glu Asp Asp Arg Arg
35 40 45

Arg Val Val Ala Leu Ile Ala Asp Phe Arg Lys Glu Leu Asp Lys Arg
50 55 60

Thr Ile Gly Pro Arg Gly Arg Gln Val Leu Asp His Leu Met Pro His
65 70 75 80

Leu Leu Ser Asp Val Cys Ser Arg Asp Asp Ala Pro Val Pro Leu Ser
85 90 95

Arg Leu Thr Pro Leu Leu Thr Gly Ile Ile Thr Arg Thr Thr Tyr Leu
100 105 110

Glu Leu Leu Ser Glu Phe Pro Gly Ala Leu Lys His Leu Ile Ser Leu
115 120 125

Cys Ala Ala Ser Pro Met Val Ala Ser Gln Leu Ala Arg Tyr Pro Ile
130 135 140

Leu Leu Asp Glu Leu Leu Asp Pro Asn Thr Leu Tyr Gln Pro Thr Ala
145 150 155 160

Met Asn Ala Tyr Arg Asp Glu Leu Arg Gln Tyr Leu Leu Arg Val Pro
165 170 175

Glu Asp Asp Glu Glu Gln Gln Leu Glu Ala Leu Arg Gln Phe Lys Gln
180 185 190

```
Ala Gln Leu Leu Arg Val Ala Ala Ala Asp Ile Ala Gly Thr Leu Pro
        195                 200                 205

Val Met Lys Val Ser Asp His Leu Thr Trp Leu Ala Glu Ala Ile Ile
    210                 215                 220

Asp Ala Val Val Gln Gln Ala Trp Gly Gln Met Val Ala Arg Tyr Gly
225                 230                 235                 240

Gln Pro Thr His Leu His Asp Arg Glu Gly Arg Gly Phe Ala Val Val
                245                 250                 255

Gly Tyr Gly Lys Leu Gly Gly Trp Glu Leu Gly Tyr Ser Ser Asp Leu
            260                 265                 270

Asp Leu Val Phe Leu His Asp Cys Pro Met Asp Val Met Thr Asp Gly
        275                 280                 285

Glu Arg Glu Ile Asp Gly Arg Gln Phe Tyr Leu Arg Leu Ala Gln Arg
    290                 295                 300

Val Met His Leu Phe Ser Thr Arg Thr Ser Ser Gly Ile Leu Tyr Glu
305                 310                 315                 320

Val Asp Ala Arg Leu Arg Pro Ser Gly Ala Ala Gly Met Leu Val Thr
                325                 330                 335

Thr Thr Glu Ser Phe Ala Asp Tyr Gln Gln Asn Glu Ala Trp Thr Trp
            340                 345                 350

Glu His Gln Ala Leu Ala Arg Ala Arg Val Val Tyr Gly Asp Pro Gln
        355                 360                 365

Leu Thr Ala Glu Phe Asp Ala Ile Arg Arg Asp Ile Leu Met Thr Pro
    370                 375                 380

Arg Asp Gly Ala Thr Leu Gln Thr Asp Val Arg Glu Met Arg Glu Lys
385                 390                 395                 400

Met Arg Ala His Leu Gly Asn Lys His Lys Asp Arg Phe Asp Leu Lys
                405                 410                 415

Ala Asp Glu Gly Gly Ile Thr Asp Ile Glu Phe Ile Ala Gln Tyr Leu
            420                 425                 430

Val Leu Arg Phe Ala His Asp Lys Pro Lys Leu Thr Arg Trp Ser Asp
```

435 440 445

Asn Val Arg Ile Leu Glu Gly Leu Ala Gln Asn Gly Ile Met Glu Glu
450 455 460

Gln Glu Ala Gln Ala Leu Thr Leu Ala Tyr Thr Thr Leu Arg Asp Glu
465 470 475 480

Leu His His Leu Ala Leu Gln Glu Leu Pro Gly His Val Ala Leu Ser
485 490 495

Cys Phe Val Ala Glu Arg Ala Leu Ile Lys Thr Ser Trp Asp Lys Trp
500 505 510

Leu Val Glu Pro Cys Ala Pro Ala
515 520

<210> 83
<211> 341
<212> Білок
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> ЗАТ-азний домен, штам CI006

<400> 83
Glu Glu Gln Gln Leu Glu Ala Leu Arg Gln Phe Lys Gln Ala Gln Leu
1 5 10 15

Leu Arg Val Ala Ala Ala Asp Ile Ala Gly Thr Leu Pro Val Met Lys
20 25 30

Val Ser Asp His Leu Thr Trp Leu Ala Glu Ala Ile Ile Asp Ala Val
35 40 45

Val Gln Gln Ala Trp Gly Gln Met Val Ala Arg Tyr Gly Gln Pro Thr
50 55 60

His Leu His Asp Arg Glu Gly Arg Gly Phe Ala Val Val Gly Tyr Gly
65 70 75 80

Lys Leu Gly Gly Trp Glu Leu Gly Tyr Ser Ser Asp Leu Asp Leu Val
85 90 95

Phe Leu His Asp Cys Pro Met Asp Val Met Thr Asp Gly Glu Arg Glu
100 105 110

Ile Asp Gly Arg Gln Phe Tyr Leu Arg Leu Ala Gln Arg Val Met His

115 120 125

Leu Phe Ser Thr Arg Thr Ser Ser Gly Ile Leu Tyr Glu Val Asp Ala
130 135 140

Arg Leu Arg Pro Ser Gly Ala Ala Gly Met Leu Val Thr Thr Thr Glu
145 150 155 160

Ser Phe Ala Asp Tyr Gln Gln Asn Glu Ala Trp Thr Trp Glu His Gln
165 170 175

Ala Leu Ala Arg Ala Arg Val Val Tyr Gly Asp Pro Gln Leu Thr Ala
180 185 190

Glu Phe Asp Ala Ile Arg Arg Asp Ile Leu Met Thr Pro Arg Asp Gly
195 200 205

Ala Thr Leu Gln Thr Asp Val Arg Glu Met Arg Glu Lys Met Arg Ala
210 215 220

His Leu Gly Asn Lys His Lys Asp Arg Phe Asp Leu Lys Ala Asp Glu
225 230 235 240

Gly Gly Ile Thr Asp Ile Glu Phe Ile Ala Gln Tyr Leu Val Leu Arg
245 250 255

Phe Ala His Asp Lys Pro Lys Leu Thr Arg Trp Ser Asp Asn Val Arg
260 265 270

Ile Leu Glu Gly Leu Ala Gln Asn Gly Ile Met Glu Glu Gln Glu Ala
275 280 285

Gln Ala Leu Thr Leu Ala Tyr Thr Thr Leu Arg Asp Glu Leu His His
290 295 300

Leu Ala Leu Gln Glu Leu Pro Gly His Val Ala Leu Ser Cys Phe Val
305 310 315 320

Ala Glu Arg Ala Leu Ile Lys Thr Ser Trp Asp Lys Trp Leu Val Glu
325 330 335

Pro Cys Ala Pro Ala
340

<210> 84
<211> 1342

<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> Prm5 вбудований в область nifL, штам CI006, на даний час штам CM029

<400> 84
ccgagcgtcg gggtgcctaa tatcagcacc ggatacgaga gaaaagtgtc tacatcggtt 60

cggttgatat tgaccggcgc atccgccagc ccgcccagtt tctggtggat ctgtttggcg 120

attttgcggg tcttgccggt gtcggtgccg aaaaaaatac caatatttgc cataacacac 180

gctcctgttg aaaaagagat cccgccggga aatgcggtga acgtgtctga tattgcgaag 240

agtgtgccag ttttggtcgc gggcaaaacc tgcaccagtt tggttattaa tgcaccagtc 300

tggcgctttt tttcgccgag tttctcctcg ctaatgcccg ccaggcgcgg ctttggcgct 360

gatagcgcgc tgaataccga tctggatcaa ggttttgtcg ggttatcagc caaaaggtgc 420

actctttgca tggttatacg tgcctgacat gttgtccggg cgacaaacgg cctggtggca 480

caaattgtca gaactacgac acgactaact gaccgcagga gtgtgcgatg accctgaata 540

tgatgatgga tgccggcgga catcatcgcg acaaacaata ttaataccgg caaccacacc 600

ggcaatttac gagactgcgc aggcatcctt tctcccgtca atttctgtca aataaagtaa 660

aagaggcagt ctacttgaat taccccccggc tggttgagcg tttgttgaaa aaaagtaact 720

gaaaaatccg tagaatagcg ccactctgat ggttaattaa cctattcaat taagaattat 780

ctggatgaat gtgccattaa atgcgcagca taatggtgcg ttgtgcggga aaactgcttt 840

tttttgaaag ggttggtcag tagcggaaac aactcacttc acaccccgaa gggggaagtt 900

gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt cactgaccgg aggttcaaaa tgacccagcg 960

aaccgagtcg ggtaataccg tctggcgctt cgatttgtcc cagcagttca ctgcgatgca 1020

gcgcataagc gtggtactca gccgggcgac cgaggtcgat cagacgctcc agcaagtgct 1080

gtgcgtattg cacaatgacg ccttttttgca gcacggcatg atctgtctgt acgacagcca 1140

gcaggcgatt ttgaatattg aagcgttgca ggaagccgat cagcagttaa tccccggcag 1200

ctcgcaaatc cgctatcgtc cgggcgaagg gctggtcggg acggtgcttt cgcagggcca 1260

atcattagtg ctggcgcgcg ttgctgacga tcagcgcttt cttgaccggc tcgggttgta 1320

tgattacaac ctgccgttta tc 1342

<210> 85
<211> 1270
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> 16S

<220>
<221> модифікована основа
<222> (186)..(186)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (458)..(458)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1041)..(1041)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1131)..(1132)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1135)..(1135)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1139)..(1140)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 85
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgagcggcag cgggaagtag cttgctactt tgccggcgag cggcggacgg gtgagtaatg 120

tctgggaaac tgcctgatgg aggggataa ctactggaaa cggtagctaa taccgcatga 180

cctcgnaaga gcaaagtggg ggatcttcgg acctcacgcc atcggatgtg cccagatggg 240

attagctagt aggtgaggta atggctcacc taggcgacga tccctagctg gtctgagagg 300

atgaccagcc acactggaac tgagacacgg tccagactcc tacgggaggc agcagtgggg 360

aatattgcac aatgggcgca agcctgatgc agccatgccg cgtgtgtgaa gaaggcctta 420

gggttgtaaa gcactttcag cgaggaggaa ggcatcanac ttaatacgtg tggtgattga 480

cgttactcgc agaagaagca ccggctaact ccgtgccagc agccgcggta atacggaggg 540

tgcaagcgtt aatcggaatt actgggcgta aagcgcacgc aggcggtttg ttaagtcaga 600

tgtgaaatcc ccgcgcttaa cgtgggaact gcatttgaaa ctggcaagct agagtcttgt 660

agaggggggt agaattccag gtgtagcggt gaaatgcgta gagatctgga ggaataccgg 720

tggcgaaggc ggccccctgg acaaagactg acgctcaggt gcgaaagcgt ggggagcaaa 780

caggattaga taccctggta gtccacgctg taaacgatgt cgacttggag gttgtgccct 840

tgaggcgtgg cttccggagc taacgcgtta agtcgaccgc ctggggagta cggccgcaag 900

gttaaaactc aaatgaattg acgggggccc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc 960

gatgcaacgc gaagaacctt acctactctt gacatccacg gaattcgcca gagatggctt 1020

agtgccttcg ggaaccgtga nacaggtgct gcatggctgt cgtcagctcg tgttgtgaaa 1080

tgttgggtta agtcccgcaa cgagcgcaac ccttatcctt tgttgccagc nngtnatgnn 1140

gggaactcaa aggagactgc cggtgataaa ccggaggaag gtggggatga cgtcaagtca 1200

tcatggccct tacgagtagg gctacacacg tgctacaatg gcatatacaa agagaagcga 1260

actcgcgagg 1270

<210> 86
<211> 876
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifH

<400> 86
atggcaatgc gtcaatgcgc aatctacggg aaaggggtta ttgggaaatc caccactacc 60

caaaaccttg tagcggctct ggccgaaatg aataagaagg tcatgatcgt cggctgtgac 120

cctaaggctg attcaacccg cctcattctg catgcgaaag cacagaacac catcatggaa 180

atggccgctg aagtgggctc cgtggaagat ctggagctgg aagatgtgat gcaaatcggc 240

tatggcggcg tgcgctgtgc ggaatcaggc ggccctgagc ctggtgtggg ttgtgccgga 300

cgcggggtga tcaccgccat caacttcctc gaagaagaag gcgcgtatgt gccggatctg 360

gattttgtgt tttacgacgt attgggcgat gtggtctgtg gcggtttcgc gatgccaatt 420

cgcgaaaaca aagcgcagga aatctacatc gtgtgctccg gtgaaatgat ggcgatgtat 480

gccgccaaca acatttccaa aggcatcgtg aaatacgcga aatcgggcaa agttcgcctg 540

gccgggctga tctgtaactc ccgccagacg gatcgcgaag atgaactgat catcgcgctg 600

gctgaaaaac ttggcacgca aatgatccac ttcgtgccgc gtgacaacat tgtgcaacgc 660

gctgaaatcc gccgcatgac ggtcatcgaa tacgacccga cttgtgcgca ggcagatcag 720

tatcgtgcac tggcgaacaa aatcgtcaac aacaccaaaa tggtggtgcc gacaccggtc 780

accatggatg agctggaagc cctgttaatg gaatttggca ttatggaaga agaagacctg 840

gccatcgtcg gtcgtaccgc cgccgaagag gcgtga 876

<210> 87
<211> 1374
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifD1

<400> 87
atgaaggcaa aagagattct ggcgctgatt gatgagccag cctgtgagca taaccacaag 60

cagaagtcgg gttgcagcct gccgaaaccg ggcgcgacgg caggcggttg tgcgtttgat 120

ggcgcgcaga ttgcgctgct gccggtcgcg gacgtcgcgc atctggtgca cggcccgatt 180

ggctgtaccg gcagttcatg ggacaaccgt ggcagccgca gttccgggcc ttccatcaac 240

cgcatgggct tcaccaccga catgagcgag caggatgtga ttatggggcg cggcgagcga 300

cgcttatttc acgccgtgca gcacatcgtc agccattacc atccggtggc ggtctttatt 360

tacaacacct gcgtacccgc gatggaaggg gatgacgttg aagccgtgtg tcgcgccgca 420

tcggccgctg ccggtgtgcc ggttatttca gtcgatgccg ccggtttcta cggcagcaaa 480

aatctcggta accgcattgc cggggacgtg atggtcaaaa aggtgatcgg ccagcgcgaa 540

cccgcgccgt ggccggaaaa ctcaccgatc cccgccggac accgccacag catcagcctg 600

attggcgaat tcaatattgc cggcgagttc tggcacgttc tgccgctgct cgatgagctc 660

gggatccgcg tgctgtgcag cctttccggg gattcccgtt ttgctgaaat ccagactatg 720

caccgtggcg aagccaacat gctggtgtgc tcgcgggcgc tgatcaacgt cgcccgaaaa 780

atggaagagc gttaccagat cccatggttt gaaggcagtt tttatggcct gcgttccatg 840

gctgattccc tgcgcacgat cgccgtgctg ctcaaagacc cggatttaca ggcgcgcaca 900

gaacgtctga ttgagcgcga ggaggcggcg acacatcttg cgcttgcgcc ttaccgtgcg 960

cggctcagcg ggcgcaaggc gctgctgtat accggtggcg tgaaatcctg gtcggtggtc 1020

tcggcgttac aggatttagg catcacggtg gtggcgaccg gcacccgaaa atcaaccgaa 1080

gaagacaagc agcgtattcg cgaactgatg ggtgaagacg tgctgatgct cgacgaaggc 1140

aatgccagaa ccttgctcga caccctctat cgtttcggcg gcgacatcat gatcgccggg 1200

ggccgcaaca tgtataccgc gtacaaagcc cgcctgccgt tcctggatat caatcaggag 1260

cgcgagcatg cgtttgccgg atatcacggg ctggtaaatc tggccgaaca gttgtgtatc 1320

accctggaaa gcccggtctg ggcgcaggtc aaccgtctgg cgccgtggcg ctaa 1374

<210> 88
<211> 1449
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifD2

<400> 88

atgaccagtg aaacacgcga acgtaacgag gcattgatcc aggaagtgct ggagatcttc 60

cccgagaagg cgcttaaaga tcgtaagaaa cacatgatga ccaccgaccc ggcgatggaa 120

tctgtcggca agtgtattgt ctcaaaccgc aaatcacagc cgggcgtgat gaccgtgcga 180

ggctgcgctt acgccggttc caaaggcgtg gtctttggcc cgatcaaaga catggcgcat 240

atctcccacg gcccggttgg ttgcggccag tattcccgtg ccggacgccg taactattac 300

accggctgga gcggcgtgaa cagctttggc accctcaact tcaccagtga ttttcaggaa 360

cgggacatcg tatttggcgg cgataaaaag ctcgacaaat tgatcgatga actggagatg 420

ttgttcccgc tgagcaaagg catttcggtg cagtcggaat gtccggtcgg tctgatcggc 480

gatgacattt ctgccgtcgc caaagccagc agcgccaaaa tcggtaagcc ggtcgtgccg 540

gtacgctgcg aggggttccg cggtgtgtcg caatcgctcg gccatcacat tgctaacgat 600

gtcatccgcg actgggtgct ggataaccgc gaaggcaatg aatttgaaac cacgccttac 660

gacgtggcga ttatcggcga ctacaacatc ggcggtgacg cctgggcctc acgtattctg 720

ctcgaagaaa tggggctgcg cgtggtggcg cagtggtccg gcgacggcac gctggtggag 780

atggaaaaca ccccgaaagt cgcgctcaat ctggtgcact gctaccgctc gatgaactac 840

atctcccgtc atatggaaga aaaacacggc attccgtgga tggaatacaa cttctttggc 900

ccgaccaaaa ttgcggaatc tctgcgcgaa atcgcggcgc gttttgacga taccatccgg 960

aaaaacgccg aagcggtgat tgaaaaatat caggcgcaaa cgcaggcggt gatcgacaaa 1020

taccgtccgc gtctggaagg caaaaaggtg ctgttgtatc tcggcggttt acgtccgcgc 1080

cacatcatcg gggcgtatga agatctggga atggaaatca tcggtaccgg ctatgaattc 1140

ggtcataacg atgattacga ccgcacctta ccgatgctca aagaaggcac gttgctgttc 1200

gatgacctga gcagttatga gctggaagcg ttcgttaaag cgctgaaacc ggatcttgtc 1260

gggtcaggta tcaaagaaaa atacattttc cagaaaatgg gcgtgccgtt ccgccagatg 1320

cactcctggg attattccgg cccttatcac ggctacgacg gtttcggcat ttttgcccgt 1380

gacatggaca tgacgctgaa caatccgggc tggagtcagc tgaccgcccc ctggttgaaa 1440

acggcctga 1449

<210> 89
<211> 1386
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifK1

<400> 89
atggctcaaa ttctgcgtaa tgccaagccg cttgccacca cgcctgtcaa aagcgggcaa 60

ccgctcgggg cgatcctggc cagtcagggg ctggaaaatt gcatcccgct ggttcacggc 120

gcgcaaggtt gtagcgcgtt cgccaaagtt ttcttcatcc agcattttca cgatccgatc 180

ccgttgcagt ccacggcgat ggaatcgacc acgactatca tgggctcgga tggcaacgtc 240

agtactgcgt tgaccacgtt gtgtcagcgc agtaatccaa aagccattgt gattttgagc 300

accggactgt cagaagcgca gggcagtgat ttgtcgatgg cgctgcgtga gtttcgcgac 360

aaagaaccgc gctttaatgc catcgctatt ctgaccgtta acacgccgga tttttacggc 420

tcgctggaaa acggctacag cgcgctgatg gaaagcgtga tcactcagtg ggtgccggaa 480

aagccgccga ccggcatgcg taacaagcgc gtgaacctgc tggtgagcca tctgctgacg 540

ccgggggatc tggaattact gcgcagctat gtcgaagcct ttggcctgca accggtgatc 600

ctgccggatt tatcacagtc gctggacgga catctggcga atggcgattt caatccggtc 660

acgcagggcg gcacgtcgca acgccagatt gaacaaatgg ggcagagcct gaccaccatt 720

accattggca gttcgctcaa ctgcgccgcc agtctgatgg cgatgcgcag ccgtggcatg 780

gcgctgaacc tgccgcacct gatgacgctg gaaaacatgg acagtctgat ccgccatctg 840

catcaggtgt caggccgcga ggtaccggca tggattgagc gccagcgcgg gcaactgctg 900

gacgccatga tcgactgcca tacctggctg cagtcacagc gtattgcgct ggcggcagaa 960

gcggatttgc tggtggcgtg gtgcgatttc gctcagagcc agggaatgcg cgtcgggccg 1020

gtgattgcgc cggttaatca gcagtcactg gccgggctgc cggtcgaaca ggtggtgatc 1080

ggcgatctgg aagatttaca aacccggctc gacagctacc cggtttcact gctggtggcg 1140

aactcccacg ctgcaccact ggcggaaaaa aacggtatcg cgctggtacg tgccggtttc 1200

ccgctttacg accgtctcgg ggaatttcgc cgcgtgcggc agggctatgc gggtattcgc 1260

gacaccttgt tcgaactcgc gaacctgatg caggcgcgcc atcacatgct gacggcgtat 1320

cactcaccgc ttaggcaggt gttcggcctg agcccggtac cggaggccag tcatgaggcg 1380

cgctaa 1386

<210> 90
<211> 1569
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifK2

<400> 90
atgagtcaag atcttggcac cccaaaatcc tgtttcccgc tgttcgagca ggatgaatac 60

cagaatatgt ttacccacaa acgcgcgctg gaagaagcac acggcgaggc gaaagtgcgg 120

gaagtgtttg aatggaccac cacgcaggaa tatcaggatc tgaacttctc gcgtgaagcg 180

ctgaccgtcg acccggcgaa agcctgccag ccgttaggcg cggtactttg cgcgctgggt 240

tttaccaaca cgttgccgta tgtccatggt tcacaaggct gtgtggcgta tttccgtacc 300

tattttaatc gtcatttcaa agagccggtg gcctgtgttt ccgactcaat gaccgaagat 360

gccgccgttt ttggcggaaa taacaacatg aatgtcggtc tggaaaacgc cagcgcgctg 420

tacaagccgg aaattattgc ggtctccacc acctgtatgg cggaagtgat cggtgatgac 480

ctgcaggctt ttatcgccaa cgccaaaaaa gacggatttg tggatgccgg tatgccaatc 540

ccgtatgccc atacaccgag ttttctgggc agtcatgtca ccggctggga caacatgttt 600

gaaggcttcg cccgtacctt taccaccgac gccacgcggg aatatcagcc gggcaaactt 660

gccaaactga acgtggtgac cggttttgaa acttatctcg gcaactaccg ggttattcac 720

cgcatgatga gccagatggg ggtcgaatgc agcgtcttgt ccgatccgtc tgaagtgctc 780

gacaccccgg ctgacggcca ataccgcatg tatgccggcg gcaccacgca aaccgaaatg 840

cgtgatgcac cggatgccat cgacaccttg ctgctgcaac cgtggcaatt acagaaaacc 900

aaaaaggtgg tgcagggcga ctggaatcag ccgggcaccg aagtcagtgt accgattggc 960

ctggcggcga ccgatgcctt gctgatgacg gtaagcgaac tgaccggcaa accgatagct 1020

gacgcgctgg cgactgaacg tggccgtctg gtggacatga tgctcgattc tcacacctgg 1080

ctgcacggca agcgtttcgg tctctacggt gacccggatt ttgtgatggg catgaccgca 1140

ttcctgctgg aactgggctg tgaaccgacc accattctca gccataacgg caacaaacgc 1200

tggcagaaag ccatgaagaa aatgctggct gattcgcctt acggacagga cagcgaagtg 1260

tatgtgaact gcgatctgtg gcatttccgc tcgctgatgt ttacccgtaa accggacttt 1320

atgatcggca actcttacgg aaaattcatt cagcgtgaca cgctggccaa aggcgaacag 1380

ttcgaagtgc cgctgatccg tatcggattc ccgatttttg accggcacca tttgcaccgt 1440

cagaccacct ggggatacga gggcgcgatg agcatcctga cgcaactggt gaatgcggtg 1500

ctcgaacagc tggatcgcga aaccatgaag ctcggcaaaa ccgactacaa cttcgatctg 1560

atccgctaa 1569

<210> 91
<211> 1488
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifL

<400> 91
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat catcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg ccagccagca gacgccgaaa 240

catatctatg acgaaatgtg gcgcactttg ttgcagggca aatcctggaa cggccaactg 300

atcaaccggc gtaataaccg ttcgctttat ctggcggatg tcactatcac gcctgtttta 360

ggcgcggacg ggcaggtgga gcattacctc ggcatgcaca aagatatcag cgagaaatac 420

gcgctggagc agcggttgcg caaccacatc accttgttca cggaggtgct gaacaatatt 480

cccgccgccg tggtggtggt ggatgagcag gacaatgtgg tgatggacaa tctggcctac 540

aaaaccctgt gcgctgactg cggcggaaaa gagctgttgg ccgaaatggg ctatccgcaa 600

ctcaaagaga tgctcaacag tggcgaaccg gtgccggttt ccatgcgcgg caacgtacgc 660

tggttttctt tcggtcagtg gtcattgcag ggcgttaatg aagaggccag ccgctttttt 720

accggcatta ccgcgccggg aaaactgatt gttctcaccg actgcaccga tcagcatcac 780

cggcagcagc agggttatct tgaccggctc aagcaaaaac ttaccaacgg caaattgctg 840

gcagccatcc gcgagtcgct tgatgccgcg ctgattcagc tcaacgggcc aattaatatg 900

ctggcggctg cgcgtcgtct taacggcgaa gaaggcaaca acatggcgct ggaattcgcc 960

tggcgcgaag gcgagcaggc ggtgagtcgc ttacaggcct gccgtccgtc gctggatttt 1020

gagccgcagg cagaatggcc ggtcagtgaa ttcttcgacg atctgagcgc gctgtacgac 1080

agccattttc tcagtgacgg tgaattgcgt tacgtggtca tgccatctga tctgcacgct 1140

gtcgggcaac gaacgcaaat ccttaccgcg ctgagcttat ggattgatca cacgctgtca 1200

caggcgcagg ccatgccgtc tctgaagctc tcggtgaaca ttgttgcgaa gcaggatgcg 1260

agctggttgt gttttgacat taccgataat gtgccgcgtg aacgggtgcg ttatgcccgc 1320

ccggaagcgg cgttttcccg tccggggaat ggcatggagc tgcgccttat ccagacgctg 1380

atcgcccatc atcgcggttc tttagatctc tcggtccgcc ctgatggcgg caccttgctg 1440

acgttacgcc tgccggtaca gcaggttatc accggaggct taaaatga 1488

<210> 92
<211> 1557
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifA

<400> 92
atgacccagt tacctaccgc gggcccggtt atccggcgct ttgatatgtc tgcccagttt 60

acggcgcttt atcgcatcag cgtggcgctg agtcaggaaa gcaataccgc gcgcgcactg 120

gcggcgatcc tcgaagtgct tcacgatcat gcatttatgc aatacggcat ggtgtgtctg 180

ttcgataaag aacgcaatgc actgtttgtg gaatccctgc atggcatcga cggcgaaagg 240

aaaaaagaga cccgccatgt ccgttaccgc atgggggaag gcgtgatcgg cgcggtgatg 300

agccagcgtc aggcgctggt gttaccgcgc atttcagacg atcagcgttt tctcgaccgc 360

ctgaatattt acgattacag cctgccgctg attggtgtgc cgatccccgg tgcggataat 420

cagcctgcgg gtgtgctggt ggcacagccg atggcgttgc acgaagaccg gctggctgcc 480

agtacgcggt ttttagaaat ggtcgccaat ctcatcagcc agccactgcg ttctgccacg 540

cccccggaat cattgcctgc tcaaacgccg gtccggtgca gtgttccgcg ccagtttggt 600

tttgagcaga tggtcgggaa aagtcaggcg atgcgccaga cgatggacat tttacggcag 660

gtttccaaat gggataccac ggttctggtg cgtggtgaaa gcggcaccgg caaggaactt 720

atcgccaatg ccattcatta caactcaccc cgtgcggccg cgccatttgt gaaattcaac 780

tgcgccgcgc tgccggataa cctgctggaa agcgaactgt tcggtcatga aaaaggggcc 840

ttcaccggcg ctatacgcac ccgaaaaggc cgctttgaac tggcggacgg gggcacgtta 900

ttcctcgatg aaatcggcga atcgagcgcg tcgtttcagg ccaaattgct gcgcattttg 960

caggaaggtg aaatggaacg ggtcggcggc gataccacgc tgaaagttga tgtgcgcatt 1020

attgctgcca ccaaccgtaa tcttgaggag gaagtgcgtg ccgggaattt tcgcgaagac 1080

ctgtattatc gcctgaacgt gatgccggtt tcgctgcctg cactgcgtga aaggctggat 1140

gatatcgccg atctggcgcc gtttctggtc aaaaagattg cgctgcgtca ggggcgggaa 1200

ctgcgcatca gtgatggtgc ggtgcgtctg ctgatgacct acagctggcc aggcaacgtg 1260

cgtgaactgg aaaactgcct cgaacgggcg tcggtaatga ccgatgaagg gctgatcgac 1320

cgcgacgtga tcctgttcaa tcaccatgag tccccggcgc tgtccgtcaa acccggtctg 1380

ccgctggcga cagatgaaag ctggctggat caggaactcg acgaacgcca gcgggtgatt 1440

gctgcactgg agaaaaccgg ctgggtgcag gccaaagcgg cccgactgct gggcatgaca 1500

ccgcgccaga ttgcctaccg tatccagatt atggacatca acatgcaccg tatctga 1557

<210> 93
<211> 2838
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> glnE

<400> 93
atgttgccac tttcttctgt tttgcaaagc cacgcgcaga gtttgcctga acgctggcat 60

gaacatcctg aaaacctgcc cctccccgat gatgaacagc tggctgtgct gagcagcagt 120

gaattcatga cggacagttt gctggctttt ccgcagtggt ggcatgaaat tgtccaaaat 180

ccccctcagg cgcaggagtg gcaactttac cgtcagtggc tggatgaatc gctgacgcag 240

gtgactgacg aagccgggtt aatgaaagct ttgcgtctgt tccgccgccg tattctgacc 300

cgcattgcgt ggtcacagtc cgcgcaaacc agcgaagcaa aagatacgct tcaccagctg 360

agtgaactgg cggaattatt gattgtcagc gcccgtgact ggctgtatgc cgcttgctgt 420

cgcgagttcg gtacgccggt caatgccgca ggggaaccgc agagaatgct gatcctcggg 480

atgggcaaac tcggcggtgg cgagctgaat ttctcatcgg acatcgacct gatttttgct 540

tatccggaaa atggccagac acgcggcggt cggcgtgaac tggataacgc acaatttttc 600

acccggctcg gccagcgtct gatcaaagcg ctggatcagc ccactatcga cggttttgtc 660

tatcgcgtgg acatgcgttt gcgtccgttc ggcgacagtg gcccgctggt gatgagcttc 720

ccggcactgg aagattatta tcaggaacag gggcgcgact gggaacgcta cgcaatggtg 780

aaagcgcgtc tgatgggcgg cgcggaggac atcagcagtc aggaattgcg taaaatgctg 840

atgccttttg tcttccgccg ttatatcgat ttcagtgtga tccagtccct gcgtaacatg 900

aaaggcatga tcgcccgcga agtacgccgc cgtggtctga aagacaacat caaactcggc 960

gcaggcggta ttcgtgaaat tgaatttatc gtgcaggtat ttcagctgat ccgtggcggt 1020

cgtgaaccgg cattgcagca gcgtgcgttg ttgccaacgc ttcaggcgct ggaaaatctg 1080

gggctgctgc cggtagagca ggtgttgcag ttgcgtaaca gctatctgtt cctgcgacgt 1140

ctggaaaacc tgttgcaggc cattgctgac gagcaaacgc aaaccttacc gtccgatgag 1200

ctgaatcagg cgcgtctggc gtgggggatg aattacgctg gctggccgca gcttctggat 1260

gcagtgaatg ctcacatgca ggccgtacgc gcggtattta acgatctgat tggcgatgac 1320

acgccagatg ccgaagatga cgtgcaactc tcccggttca gcagtttatg gattgatacg 1380

cttgagcctg acgagctggc tccgctggtg ccgcaacttg acgaaaatgc gcaacggcat 1440

gttttacatc agattgctga ttttcgccgt gacgtggata aacgcacgat agggccacgt 1500

gggcgtgatc agttggattt gctgatgccg cgtttactgg cccaggtctg cacctataaa 1560

aatgcggatg tgacgttaca gcgcctgatg cagttgctgc tcaatatcgt cacgcgcacg 1620

acgtatatcg agctgctggt ggaatatccc ggtgcgctca aacagttaat acgtctgtgc 1680

gctgcctcgc cgatggtggc gacgcaactt gcgcgtcatc ctttattgct cgacgaactg 1740

ctcgacccgc gcacgcttta ccagccgatt gagccgggcg cgtaccgtga tgaactgcgg 1800

caatatctga tgcgggtgcc aaccgaagac gaagaacaac agcttgaagc cgtgcgccag 1860

ttcaaacagg cacagcattt acgtattgcg gccggggata tttccggtgc gttgccggtg 1920

atgaaagtca gtgaccattt aacctacctt gcggaggcca ttctcgacgt tgtggtgcaa 1980

caggcgtggg aacaaatggt cgtaaaatac ggtcagccaa cccatcttca gcaccgtaaa 2040

gggcgcggtt ttgccgtggt gggttacgga aaactcggtg gctgggagct gggttacagc 2100

tcggatctgg atctggtctt cctgctcgat tgcgcgccgg aagtcatgac cgacggcgaa 2160

cgcagcattg acgggcgtca gttttatctg cggctggcgc agcgcatcat gcatttattc 2220

agcacccgta cgtcgtcagg cattctttat gaggttgacc cgcgtctgcg gccttccggt 2280

gcttccggca tgctggtcag caccatcgaa gcttttgcgg attatcaggc caacgaagcc 2340

tggacatggg agcatcaggc gctggttcgc gcgcgtgtgg tttatggtga tccgcaactg 2400

acgcagcaat ttaatgccac gcgtcgcgac attctttgcc gccagcgcga tgccgacggc 2460

ttgcgtaagg aagtccgtga aatgcgcgag aaaatgtatg cccatctggg cagcaaaaga 2520

gccgacgagt ttgatctgaa agccgatccg ggtggcataa cggatattga attcatcgca 2580

caatatctgg ttctgcgttt cgcgcatgat gagccgaagc tgacccgctg gtctgataac 2640

gtgcggattt tcgaactgat ggcgcgacat gacatcatgc cggaagagga agcacgccat 2700

ctgacgcagg cttacgtgac attgcgcgat gaaattcatc atctggcgtt gcaggaacac 2760

agcgggaaag tggccgcaga cagctttgcc actgagcgcg cgcaaatccg cgccagctgg 2820

gcaaactggc ttggctga 2838

<210> 94
<211> 1290
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> amtB

<400> 94
atgaaaaaac ttttatccat gatggggctt ggtgcagtgg ctttgctacc ttcgcttgcc 60

atggcagcag caccagcagc ggcaaacggt gctgataacg cctttatgat gatttgtacc 120

gcgctggtat tgttcatgac cgtacccggt gtggcgttgt tctacggcgg cttactgcgt 180

tctaaaaacg ttttgtccat gctgactcag gttattgtta cctttgctct ggtctgcgtc 240

ctgtggatcc tctacggtta cagccttgcc ttcagtgaag gtaacgcgtt cttcggtggt 300

ttcagcaacg taatgatgaa aggcattggc ctggattctg tgactggcac cttctcgcag 360

atgatccacg ttgcattcca gtgttcattt gcctgcatca ctgtagcgct gatcgtaggt 420

ggtattgctg aacgtgtgcg tttctcagca gttctgattt tcactgtgat ctggctgact 480

ttctcttata ttccgatggc tcacatggta tgggcaggcg gtttcctggc tgctgacggt 540

gcgctggact ttgccggtgg taccgttgtt catatcaatg ccgcaattgc tggcctggta 600

ggggcttatc tgctgggtaa acgcgccggt tttggcaaag aagctttcaa accacacaac 660

ctgccaatgg tcttcactgg cgcctcaatc ctgtatgtgg gctggttcgg cttcaatgcg 720

ggttcagcaa gtgccgcaag ctctgttgcc gcgctggctt tcctgaacac tgtcattgct 780

actgctggcg caatcctgtc ctggacgctg gttgagtgga tggtgcgcgg taagccctca 840

ctgctgggcg caagctccgg tgctatcgca ggtctggtgg ctatcacgcc tgcatgtggt 900

acggtcggcg taggtggtgc tctgattatc ggtctggtag gcggtatcac tggtctgtgg 960

ggggttgtta ccctgaaaaa atggctgcgt gttgatgaca cctgtgatgt gttcggtgtt 1020

catggcgtgt gcggtatcgt aggttgtctg ctgacgggtg tattcacgtc cagttcactt 1080

ggcggcgtgg gctacgcaga aggcgtgacc atgggccatc aggtttgggt gcagttcttc 1140

agcgtgtgcg taacattggt ctggtcaggc gttgttgcct tcatcggtta caaagtggct 1200

gacatgatcg taggtctgcg tgttcctgaa gaacaagaac gcgaaggtct ggacgttaac 1260

agccacggcg aaaacgctta caaccaataa 1290

<210> 95
<211> 500
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> PinfC

<400> 95
tgaatatcac tgactcacaa gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg 60

caggcattcg cgttaaagcc gacttgagaa atgagaagat tggctttaaa attcgcgaac 120

acacgctacg ccgtgttcct tatatgttag tttgtggcga taaagaggtc gaagcaggca 180

aagttgctgt tcgtactcgt cgcggcaaag acttaggaag catggatgtt agcgaagtcg 240

ttgacaaact gctggcggaa atccgcagca gaagtcatca tcaactggag gaataaagta 300

ttaaaggcgg aaaacgagtt caaccggcgc gtcctaatcg cattaacaaa gagattcgcg 360

cgcaagaagt tcgcctcacc ggcgtcgatg gcgagcagat tggtattgtc agtctgaatg 420

aagctcttga aaaagctgag gaagcgggcg tcgatttagt agaaatcagt ccgaatgccg 480

agccgccagt ttgtcgaatc 500

<210> 96
<211> 1085
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> 16S

<400> 96
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgagcggtag cacagagagc ttgctctcgg gtgacgagcg gcggacgggt gagtaatgtc 120

tgggaaactg cctgatggag ggggataact actggaaacg gtagctaata ccgcataacg 180

tcgcaagacc aaagtggggg accttcgggc ctcatgccat cagatgtgcc cagatgggat 240

tagctagtag gtggggtaac ggctcaccta ggcgacgatc cctagctggt ctgagaggat 300

gaccagccac actggaactg agacacggtc cagactccta cgggaggcag cagtggggaa 360

tattgcacaa tgggcgcaag cctgatgcag ccatgccgcg tgtgtgaaga aggccttcgg 420

gttgtaaagc actttcagcg gggaggaagg cggtgaggtt aataacctca ccgattgacg 480

ttacccgcag aagaagcacc ggctaactcc gtgccagcag ccgcggtaat acggagggtg 540

caagcgttaa tcggaattac tgggcgtaaa gcgcacgcag gcggtctgtc aagtcggatg 600

tgaaatcccc gggctcaacc tgggaactgc attcgaaact ggcaggctag agtcttgtag 660

aggggggtag aattccaggt gtagcggtga aatgcgtaga gatctggagg aataccggtg 720

gcgaaggcgg ccccctggac aaagactgac gctcaggtgc gaaagcgtgg ggagcaaaca 780

ggattagata ccctggtagt ccacgctgta aacgatgtcg atttggaggt tgtgcccttg 840

aggcgtggct tccggagcta acgcgttaaa tcgaccgcct ggggagtacg gccgcaaggt 900

taaaactcaa atgaattgac gggggcccgc acaagcggtg gagcatgtgg tttaattcga 960

tgcaacgcga agaaccttac ctggtcttga catccacaga actttccaga gatggattgg 1020

tgccttcggg aactgtgaga caggtgctgc atggctgtcg tcagctcgtg ttgtgaaatg 1080

ttggg 1085

<210> 97
<211> 882
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifH1

<400> 97
atgaccatgc gtcaatgcgc tatctacggt aaaggcggta tcggtaaatc caccaccacc 60

cagaatctcg tcgcggccct cgccgagatg ggtaagaaag tgatgatcgt cggctgcgat 120

ccgaaagcgg attccacccg tctgatcctc cacgctaaag cccagaacac catcatggag 180

atggcggcgg aagtgggctc ggtcgaggat ctggagctcg aagacgttct gcaaatcggc 240

tatggcgatg tccgttgcgc cgaatccggc ggcccggagc caggcgtcgg ctgcgccgga 300

cgcggggtga tcaccgccat caacttcctc gaggaagaag gcgcctatga agaagatttg 360

gatttcgtct tctatgacgt cctcggcgac gtggtctgcg gcggcttcgc tatgccgatc 420

cgcgaaaaca aagcccagga gatctacatc gtctgctccg gcgagatgat ggcgatgtat 480

gccgccaaca atatctccaa agggatcgtg aagtacgcca aatccggcaa ggtgcgcctc 540

ggcggcctga tctgtaactc gcgcaaaacc gaccgggaag acgaactgat catcgccctg 600

gcggagaagc ttggcacgca gatgatccac ttcgttcccc gcgacaacat tgtgcagcgc 660

gcggagatcc gccggatgac ggtgatcgag tacgacccga cctgtcagca ggcgaatgaa 720

tatcgtcaac tggcgcagaa gatcgtcaat aacaccaaaa aagtggtgcc gacgccgtgc 780

accatggacg agctggaatc gctgctgatg gagttcggca tcatggaaga agaagacacc 840

agcatcattg gtaaaaccgc cgctgaagaa aacgcggcct ga 882

<210> 98
<211> 1113
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifH2

<400> 98
atggttagga aaagtagaag taaaaataca aatatagaac taactgaaca tgaccattta 60

ttaataagtc aaataaaaaa gcttaaaaca caaaccactt gctttttaa taataaagga 120

ggggttggga agactacatt agtagcaaat ttaggagcag agctatcaat aaactttagt 180

gcaaaagttc ttattgtgga tgccgaccct caatgtaatc tcacgcagta tgtattaagt 240

gatgaagaaa ctcaggactt atatgggcaa gaaaatccag atagtattta tacagtaata 300

agaccactat cctttggtaa aggatatgaa agtgacctcc ctataaggca tgtagagaat 360

ttcggttttg acataattgt cggtgaccct agacttgctt tacaggaaga ccttttagct 420

ggagactggc gagatgccaa aggcggtggg atgcgaggaa ttaggacaac ttttgtattt 480

gcagagttaa ttaagaaagc tcgtgagcta aattatgatt ttgttttctt tgacatggga 540

ccatcattag gcgcaatcaa cagggcagta ttactggcaa tggaattctt tgtcgtccca 600

atgtcaatcg atgtattttc actatgggct attaaaaata ttggctccac ggtttcaata 660

tggaaaaaag aattagacac agggattcgg ctctcagagg aacctagcga attatcacaa 720

ttatcacctc aaggaaaact aaagtttctc ggttacgtca cccaacaaca taaagaacgc 780

tctggatacg atacaattca gcttgagaat actgaggaag aaataaaatc gaaacgtcgg 840

gtaaaggcgt atgaagacat tggagaggtg tttccttcta aaattactga gcatctttct 900

aaactttatg catcaaaaga tatgaaccca caccttggag atatacgtca tttaggtagt 960

ttagctccga aatcacaatc acaacacgtt ccgatgatat cagtgtctgg tacaggaaat 1020

tacaccagac ttagaaaaag cgcgcgtgaa ctttatcgag atattgcaag aagatactta 1080

gagaacattc agactgctaa tggcgagaaa tag 1113

<210> 99
<211> 1374
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifD1

<400> 99
atgaagggaa aggaaattct ggcgctgctg gacgaacccg cctgcgagca caaccagaag 60

caaaaatccg gctgcagcgc ccctaagccc ggcgctaccg ccggcggttg cgccttcgac 120

ggcgcgcaga taacgctcct gcccatcgcc gacgtcgcgc acctggtgca cggccccatc 180

ggctgcgcgg gcagctcgtg ggataaccgc ggcagcgtca gcgccggccc ggccctcaac 240

cggctcggct ttaccaccga tcttaacgaa caggatgtga ttatgggccg cggcgaacgc 300

cgcctgttcc acgccgtgcg tcacatcgtc gaccgctatc atccggcggc ggtctttatc 360

tacaacacct gcgtaccggc gatggagggc gatgacatcg aggcggtctg ccaggccgca 420

cagaccgcca ccggcgtccc ggtcatcgct attgacgccg ccggtttcta cggcagtaaa 480

aatcttggca accgaatggc gggcgacgtg atgctcaggc aggtgattgg ccagcgcgaa 540

ccggccccgt ggccagacaa cacgcccttt gccccggccc agcgccacga tatcggcctg 600

attggcgaat tcaatatcgc cggcgagttc tggcaggtcc agccgctgct cgacgagctg 660

gggatccgcg tcctcggcag cctctccggc gacggccgct ttgccgagat ccagaccctg 720

caccgggcgc aggccaatat gctggtgtgc tcgcgcgcgc tgatcaacgt cgcccggggg 780

ctggagctgc gctacggcac gccgtggttt gaaggcagct tctacgggat ccgcgccacc 840

tccgacgcct tgcgccagct ggcgacgctg ctgggggatg acgacctgcg ccgccgcacc 900

gaggcgctga tcgcccgcga agagcaggcg gcggagcagg ctcttgcgcc gtggcgtgag 960

cagctccgcg ggcgcaaagt gctgctctat accggcggcg tgaaatcctg gtcggtggta 1020

tcggccctgc aggatctcgg catgaccgtg gtggccaccg gcacgcgcaa atccaccgag 1080

gaggacaaac agcggatccg tgagctgatg ggcgacgagg cggtgatgct tgaggagggc 1140

aatgcccgca ccctgctcga cgtggtgtac cgctatcagg ccgacctgat gatcgccggc 1200

ggacgcaata tgtacaccgc ctggaaagcc cggctgccgt ttctcgatat caatcaggag 1260

cgcgagcacg cctacgccgg ctatcagggc atcatcaccc tcgcccgcca gctctgtctg 1320

accctcgcca gccccgtctg gccgcaaacg catacccgcg ccccgtggcg ctag 1374

<210> 100
<211> 1449
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifD2

<400> 100
atgaccaacg caacaggcga acgtaacctt gcgctcatcc aggaagtcct ggaggtgttt 60

cccgaaaccg cgcgcaaaga gcgcagaaag cacatgatga tcagcgatcc gcagatggag 120

agcgtcggca agtgcattat ctcgaaccgt aaatcgcagc ccggggtgat gaccgtgcgc 180

ggctgcgcct atgcgggctc gaaaggggtg gtgtttgggc caatcaaaga catggcccat 240

atctcgcacg gccccatcgg ctgcggccag tattcccgcg ccggacggcg caactactat 300

accggcgtca gcggtgtcga cagcttcggc accctgaact tcacctctga ttttcaggag 360

cgcgatattg ttttcggcgg cgataaaaag ctgaccaaac tgatcgaaga gatggagctg 420

ctgttcccgc tgaccaaagg gatcaccatc cagtcggagt gcccggtggg cctgatcggc 480

gatgacatca gcgccgtagc caacgccagc agcaaggcgc tggataaacc ggtgatcccg 540

gtgcgctgcg aaggctttcg cggcgtatcg caatcgctgg gccaccatat cgccaacgac 600

gtggtgcgcg actgggtgct gaacaatcgc gaagggcagc cgtttgccag caccccgtac 660

gatgttgcca tcattggcga ttacaacatc ggcggcgacg cctgggcctc gcgcattctg 720

ctggaagaga tggggctgcg cgtagtggcg cagtggtccg gcgacggcac cctggtggag 780

atggagaaca ccccattcgt taagcttaac ctcgtccact gctaccgttc gatgaactat 840

atcgcccgcc atatggagga gaaacatcag atcccatgga tggaatataa cttcttcggc 900

ccgaccaaaa tcgccgaatc gctgcgcaag atcgccgatc aatttgatga caccattcgc 960

gccaatgcgg aagcggtgat cgccaaatat gaggggcaga tggcggccat catcgccaaa 1020

tatcgcccgc ggctggaggg gcgcaaagtg ctgctgtaca tgggggggct gcggccgcgc 1080

cacgtcatcg gcgcctatga ggatctcggg atggagatca tcgccgccgg ctacgagttt 1140

gcccataacg atgattacga ccgcaccctg ccggacctga aagagggcac cctgctgttt 1200

gacgatgcca gcagctatga gctggaggcc ttcgtcaaag cgctgaaacc tgacctcatc 1260

ggctccggga tcaaagagaa atatatcttc cagaaaatgg gggtgccgtt ccgccagatg 1320

cactcctggg actattccgg cccctatcac ggctatgacg gcttcgccat ctttgcccgc 1380

gatatggata tgaccctgaa caatccggcg tggaacgaac tgactgcccc gtggctgaag 1440

tctgcgtga 1449

<210> 101
<211> 1386
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifK1

<400> 101
atggcagata ttatccgcag tgaaaaaccg ctggcggtga gcccgattaa aaccgggcaa 60

ccgctcgggg cgatcctcgc cagcctcggg ctggcccagg ccatcccgct ggtccacggc 120

gcccagggct gcagcgcctt cgccaaagtt ttctttattc agcatttcca tgacccggtg 180

ccgctgcagt cgacggccat ggatccgacc gccacgatca tgggggccga cggcaatatc 240

ttcaccgcgc tcgacaccct ctgccagcgc cacagcccgc aggccatcgt gctgctcagc 300

accggtctgg cggaagcgca gggcagcgat atcgcccggg tggtgcgcca gtttcgcgag 360

gcgcatccgc gccataacgg cgtggcgatc ctcaccgtca ataccccgga ttttttggc 420

tctatggaaa acggctacag cgcggtgatc gagagcgtga tcgagcagtg ggtcgcgccg 480

acgccgcgtc cggggcagcg gccccggcgg gtcaacctgc tggtcagcca cctctgttcg 540

ccaggggata tcgaatggct gggccgctgc gtggaggcct ttggcctgca gccggtgatc 600

ctgccggacc tctcgcagtc aatggatggc cacctcggtg aaggggattt tacgcccctg 660

acccagggcg gcgcctcgct gcgccagatt gcccagatgg gccagagtct gggcagcttc 720

gccattggcg tgtcgctcca gcgggcggca tcgctcctga cccaacgcag ccgcggcgac 780

gtgatcgccc tgccgcatct gatgaccctc gaccattgcg ataccttttat ccatcagctg 840

gcgaagatgt ccggacgccg cgtaccggcc tggattgagc gccagcgtgg ccagctgcag 900

gatgcgatga tcgactgcca tatgtggctt cagggccagc gcatggcgat ggcggcggag 960

ggcgacctgc tggcggcgtg gtgtgatttc gcccgcagcc aggggatgca gcccggcccg 1020

ctggtcgccc ccaccagcca ccccagcctg cgccagctgc cggtcgagca agtcgtgccg 1080

ggggatcttg aggatctgca gcagctgctg agccaccaac ccgccgatct gctggtggct 1140

aactctcacg cccgcgatct ggcggagcag tttgccctgc cgctgatccg cgtcggtttt 1200

cccctcttcg accggctcgg tgagtttcgt cgcgtccgcc aggggtacgc cggtatgcga 1260

gatacgctgt ttgaactggc caatctgctg cgcgaccgcc atcaccacac cgccctctac 1320

cgctcgccgc ttcgccaggg cgccgacccc cagccggctt caggagacgc ttatgccgcc 1380

cattaa 1386

<210> 102
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifK2

<400> 102
atgagccaaa cgatcgataa aattcacagc tgttatccgc tgtttgaaca ggatgaatac 60

cagaccctgt tccagaataa aaagaccctt gaagaggcgc acgacgcgca gcgtgtgcag 120

gaggtttttg cctggaccac caccgccgag tatgaagcgc tgaacttcca gcgcgaggcg 180

ctgaccgtcg acccggccaa agcctgccag ccgctcggcg ccgtactctg cgcgctgggg 240

ttcgccggca ccctgcccta cgtgcacggc tcccagggct gcgtcgccta ttttcgcacc 300

tactttaacc gccattttaa agagccggtc gcctgcgtct ccgactccat gaccgaggac 360

gcggcggtgt tcggcggcaa caacaacatg aatctgggcc tgcagaatgc cagcgcgctg 420

tataaacccg agattatcgc cgtctccacc acctgtatgg ccgaggtgat cggcgacgat 480

ctgcaggcgt ttatcgccaa cgccaaaaaa gagggatttg ttgacgaccg catcgccatt 540

ccttacgccc ataccccccag ctttatcggc agccatgtca ccggctggga caatatgttc 600

gaagggttcg cgaagacctt taccgctgac tacgccgggc agccgggcaa acagcaaaag 660

ctcaatctgg tgaccggatt tgagacctat ctcggcaact tccgcgtgct gaagcggatg 720

atggcgcaga tggatgtccc gtgcagcctg ctctccgacc catcagaggt gctcgacacc 780

cccgccgacg gccattaccg gatgtacgcc ggcggcacca gccagcagga gatcaaaacc 840

gcgccggacg ccattgacac cctgctgctg cagccgtggc agctggtgaa aagcaaaaag 900

gtggttcagg agatgtggaa ccagcccgcc accgaggtgg ccgttccgct gggcctggcc 960

gccaccgacg cgctgctgat gaccgtcagt cagctgaccg gcaaaccgat cgccgacgct 1020

ctgaccctgg agcgcggccg gctggtcgac atgatgctgg attcccacac ctggctgcat 1080

ggcaaaaaat tcggcctcta cggcgatccg gatttcgtga tggggctgac gcgcttcctg 1140

ctggagctgg gctgcgagcc gacggtgatc ctcagtcata acgccaataa acgctggcaa 1200

aaagcgatga agaaaatgct cgatgcctcg ccgtacggtc aggaaagcga agtgttcatc 1260

aactgcgacc tgtggcactt ccggtcgctg atgttcaccc gtcagccgga ctttatgatc 1320

ggtaactcct acggcaagtt tatccagcgc gataccctgg caaagggcaa agccttcgaa 1380

gtgccgctga tccgtctggg ctttccgctg ttcgaccgcc atcatctgca ccgccagacc 1440

acctggggct atgaaggcgc aatgaacatc gtcacgacgc tggtgaacgc cgtgctggaa 1500

aaactggacc acgacaccag ccagttgggc aaaaccgatt acagcttcga cctcgttcgt 1560

taa 1563

<210> 103
<211> 1485
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifL

<400> 103
atgaccctga atatgatgct cgataacgcc gcgccggagg ccatcgccgg cgcgctgact 60

caacaacatc cggggctgtt ttttaccatg gtggaacagg cctcggtggc catctccctc 120

accgatgcca gcgccaggat catttacgcc aacccggcgt tttgccgcca gaccggctat 180

tcgctggcgc aattgttaaa ccagaacccg cgcctgctgg ccagcagcca gacgccgcgc 240

gagatctatc aggagatgtg gcataccctg ctccagcgtc agccctggcg cggtcagctg 300

attaatcagc gtcgggacgg cggcctgtac ctggtggaga ttgacatcac cccggtgctt 360

agcccgcaag gggaactgga gcattatctg gcgatgcagc gggatatcag cgtcagctac 420

accctcgaac agcggctgcg caaccatatg accctgatgg aggcggtgct gaataatatc 480

cccgccgccg tggtagtggt ggacgagcag gatcgggtgg tgatggacaa cctcgcctac 540

aaaaccttct gcgctgactg cggcggccgg gagctgctca ccgagctgca ggtctccccc 600

ggccggatga cgcccggcgt ggaggcgatc ctgccggtgg cgctgcgcgg ggccgcgcgc 660

tggctgtcgg taacctgctg gccgttgccc ggcgtcagtg aagaggccag ccgctacttt 720

atcgacagcg cgctggcgcg gaccctggtg gtgatcgccg actgtaccca gcagcgtcag 780

cagcaggagc aagggcgcct tgaccggctg aagcagcaaa tgaccgccgg caagctgctg 840

gcggcgatcc gcgagtcgct ggacgccgcg ctgatccagc tgaactgccc gattaatatg 900

ctggcggcag cccgtcggct gaacggcgag ggaagcggga atgtggcgct ggaggccgcc 960

tggcgtgaag gggaagaggc gatggcgcgg ctccagcgct gtcgcccatc gctggaactc 1020

gaaaaccccg ccgtctggcc gctgcagccc tttttcgacg atctgtgcgc cctctaccgt 1080

acacgcttcg atcccgacgg gctgcaggtc gacatggcct caccgcatct gatcggcttt 1140

ggccagcgca ccccactgct ggcgtgctta agcctgtggc tcgatcgcac cctggccctc 1200

gccgccgaac tcccctccgt gccgctggcg atgcagctct acgccgagga gaacgacggc 1260

tggctgtcgc tgtatctgac tgacaacgta ccgctgctgc aggtgcgcta cgctcactcc 1320

cccgacgcgc tgaactcgcc gggcaaaggc atggagctgc ggctgatcca gaccctggtg 1380

gcgcaccatc gcggggccat tgagctggct tcccgaccgc agggcggcac ctgcctgacc 1440

ctgcgtttcc cgctgtttaa caccctgacc ggaggtgaag catga 1485

<210> 104
<211> 1575
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifA

<400> 104
atgatccctg aatccgaccc ggacaccacc gtcagacgct tcgacctctc tcagcagttc 60

accgccatgc agcggataag cgtggtgctg agccgggcca ccgaggccag caaaacgctg 120

caggaggtgc tcagcgtatt acacaacgat gcctttatgc agcacgggat gatctgcctg 180

tacgacagcg agcaggagat cctcagtatc gaagcgctgc agcaaaccgg ccagcagccc 240

ctccccggca gcacgcagat ccgctatcgc cccggcgagg gactggtggg gaccgtgctg 300

gcccaggggc agtcgctggt gctgccccgg gtcgccgacg atcagcgttt tctcgaccgc 360

ctgagcctct acgattacga tctgccgttt atcgccgtac cgttgatggg gcccaacgcc 420

cggccaatag gggtgctggc ggcccagccg atggcgcgcc aggaagagcg gctgccggcc 480

tgcacccgtt ttctcgaaac cgtcgccaac ctcgtcgccc agaccatccg gctgatgatc 540

cttccggcct cacccgccct gtcgagccgc cagccgccga aggtggaacg gccgccggcc 600

tgctcgtcgt cgcgcggcgt gggccttgac aatatggtcg gcaagagccc ggcgatgcgc 660

cagatcgtgg aggtgatccg tcaggtttcg cgctgggaca ccaccgtgct ggtacgcggc 720

gaaagcggca ccgggaaaga gctgatcgcc aacgccatcc atcaccattc gccacgggct 780

ggcgccgcct tcgtcaaatt taactgcgcg gcgctgccgg acaccctgct ggaaagcgaa 840

ctgttcggcc atgagaaagg cgcctttacc ggggcggtgc gtcagcgtaa aggacgtttt 900

gagctggcgg atggcggcac cctgttcctc gatgagattg gtgaaagcag cgcctcgttc 960

caggccaagc tgctgcgtat cctccaggag ggggagatgg agcgggtcgg cggcgatgag 1020

accctgcggg tgaatgtccg catcatcgcc gccaccaacc gtcacctgga ggaggaggtc 1080

cggctgggcc atttccgcga ggatctctac tatcgtctga acgtgatgcc catcgccctg 1140

cccccgctgc gcgagcgtca ggaggacatc gccgagctgg cgcacttcct ggtgcgcaaa 1200

atcggccagc atcaggggcg cacgctgcgg atcagcgagg gcgcgatccg cctgctgatg 1260

gagtacagct ggccgggtaa cgttcgcgaa ctggagaact gcctcgaacg atcggcggtg 1320

atgtcggaga gtggcctgat cgatcgcgac gtgatcctct tcactcacca ggatcgtccc 1380

gccaaagccc tgcctgccag cgggccagcg gaagacagct ggctggacaa cagcctggac 1440

gaacgtcagc gactgatcgc cgcgctggaa aaagccggct gggtgcaggc caaggcggca 1500

cggctgctgg ggatgacgcc gcgccaggtc gcttatcgga tccagatcat ggatatcacc 1560

ctgccgcgtc tgtag 1575

<210> 105
<211> 2838
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> glnE

<400> 105
atgatgccgc tttctccgca attacagcag cactggcaga cggtcgctga ccgtctgcca 60

gcggattttc ccattgccga actgagccca caggccaggt cggtcatggc gttcagcgat 120

tttgtcgaac agagtgtgat cgcccagccg ggctggctga atgagcttgc ggactcctcg 180

ccggaggcgg aagagtggcg gcattacgag gcctggctgc aggatcgcct gcaggccgtc 240

actgacgaag cggggttgat gcgagagctg cgtctcttcc gccgccagat gatggtccgc 300

atcgcctggg cgcaggcgct gtcgctggtg agcgaagaag agactctgca gcagctgagc 360

gtcctggcgg agaccctgat tgtcgccgcc cgcgactggc tgtacgccgc ctgctgtaag 420

gagtggggaa cgccatgcaa tgccgagggc cagccgcagc cgctgctgat cctcgggatg 480

ggaaagctgg gcggcggcga gctgaacttc tcttccgata tcgatctgat ctttgcctgg 540

cctgagcatg gcgccacccg cggcggccgc cgcgagctgg ataacgccca gttctttacc 600

cgtctggggc agcggctgat caaggccctt gaccagccga cgcaggacgg ctttgtctat 660

cgggttgaca tgcgcctgcg gccgtttggc gacagtgggc cgctggtact cagttttgcg 720

gcgctggaag attattacca ggagcagggt cgggactggg aacgctatgc gatggtgaaa 780

gcgcggatca tgggcgataa cgacggcgtg tacgccagcg agttgcgcgc gatgctccgt 840

cctttcgtct tccgccgtta tatcgacttc agcgtgatcc agtcgctgcg taacatgaaa 900

ggcatgatcg cccgcgaagt gcggcgtcgc gggctgaaag acaacatcaa gctcggcgcc 960

ggcgggatcc gtgaaattga gtttatcgtt caggtctttc aactgatccg cggtggtcgc 1020

gaacctgcac tgcagcagcg cgccctgctg ccgacgctgg cggcgattga tgagctacat 1080

ctgctgccgg aaggcgacgc ggcgctgctg cgcgaggcct atctgttcct gcgccggctg 1140

gaaaacctgc tgcaaagcat caacgatgag cagacccaga ccctgccgca ggatgaactt 1200

aaccgcgcca ggctggcgtg gggatgcat accgaagact gggagacgct gagcgcgcag 1260

ctggcgagcc agatggccaa cgtgcggcga gtgtttaatg aactgatcgg cgatgatgag 1320

gatcagtccc cggatgagca actggccgag tactggcgcg agctgtggca ggatgcgctg 1380

gaagaagatg acgccagccc ggcgctggcg catttaaacg ataccgaccg ccgtagcgtg 1440

ctggcgctga ttgccgattt tcgtaaagag ctggatcggc gcaccatcgg cccgcgcggc 1500

cgccaggtgc tggatcagct gatgccgcat ctgctgagcg aaatctgctc gcgcgccgat 1560

gcgccgctgc ctctggcgcg gatcacgccg ctgttgaccg ggatcgtcac ccgtaccacc 1620

tatcttgagc tgctgagcga attccccggc gcgctgaagc acctgatcac gctctgcgcg 1680

gcgtcgccga tggtcgccag ccagctggcg cgccacccgc tgctgctgga tgagctgctg 1740

gatcccaaca ccctctatca gccgacggcg accgatgcct atcgcgacga gctgcgccag 1800

tacctgctgc gcgtgccgga agaggatgaa gagcagcagc tggaggcgtt gcgccagttt 1860

aagcaggcgc agcagctgca tatcgcggcg gcggatatcg ctggtaccct gccggtgatg 1920

aaggtcagcg atcacttaac ctggcttgcc gaagcgatcc tcgacgcggt ggtgcagcag 1980

gcatgggggc agatggtcgc tcgctacggc cagccgaccc acctgcacga tcgccagggt 2040

cgcggcttcg ccgtcgtcgg ctacggtaag cttggcggct gggagctggg ctacagctcc 2100

gatctcgatc tggtgttcct ccatgactgc ccggcggagg tgatgaccga cggcgagcgg 2160

gagattgacg gccgtcagtt ctacctgcgg ctggcccagc ggatcatgca cctgttcagc 2220

acccgcacct cgtccggtat tctctacgaa gtggacgccc ggctgcgtcc ttctggcgcg 2280

gcggggatgc tggtcaccac cgccgacgcg tttgctgact atcagcagaa cgaagcctgg 2340

acgtgggaac atcaggcgct ggtgcgcgcc cgcgtggtct atggcgaccc ggcgctgcag 2400

gcgcgctttg acgccattcg tcgcgatatc ctgaccaccc cgcgggaggg gatgaccctg 2460

cagaccgagg ttcgcgagat gcgcgagaag atgcgcgccc accttggcaa caaacatccc 2520

gatcgttttg atatcaaagc cgatgccggc gggatcaccg atattgaatt tattactcag 2580

tatctggtcc tacgctatgc cagtgacaag ccgaagctga cccgctggtc tgacaacgtg 2640

cgtattcttg agctgctggc gcagaacgac atcatggacg aggaggaggc gcgcgcctta 2700

acgcatgcgt acaccacctt gcgtgatgcg ctccatcacc tggccctgca ggagcagccg 2760

ggacacgtgg cgccagaggc cttcagccgg gagcgtcagc aggtcagcgc cagctggcag 2820

aagtggctga tggcttaa 2838

<210> 106
<211> 500
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> PinfC

<400> 106
agcgtcaggt accggtcatg attcaccgtg cgattctcgg ttccctggag cgcttcattg 60

gcatcctgac cgaagagttc gctggcttct tcccaacctg gattgcacca gtgcaggtag 120

tggtcatgaa tattaccgat tctcaggctg aatacgttaa cgaattgacg cgtaaactac 180

aaaatgcggg cattcgtgta aaagcagact tgagaaatga gaagattggc tttaaaatcc 240

gcgagcacac tttacgtcgt gtcccgtata tgttggtctg tggcgacaaa gaagtcgaag 300

ccggcaaagt ggccgtgcgc acccgtcgcg ggaaagacct cggcagcatg gacgtaagtg 360

aagtgattga gaagctgcaa caagagattc gcagccgcag tcttcaacaa ctggaggaat 420

aaggtattaa aggcggaaaa cgagttcaaa cggcacgtcc gaatcgtatc aatggcgaga 480

ttcgcgccct ggaagttcgc 500

<210> 107
<211> 1287
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> amtB

<400> 107
atgaaaatgg caacaatgaa atcgggtctg ggggcattag cccttcttcc gggactggca 60

atggccgcgc ccgcagtggc ggacaaagcc gataacgcgt ttatgatgat ttgcaccgcg 120

ctggttctgt ttatgaccat cccggggatc gcgctgtttt acggcggcct gatccgcggc 180

aaaaacgtcc tttccatgct gactcaggtg attgtgacct ttggcctggt ctgcgtactg 240

tgggtgattt atggctatac cctggccttc ggcaccggcg gcagcttctt cggtagtttt 300

gactgggtga tgctgaaaaa tattgaactg aaagcgctga tgggcacctt ctatcagtac 360

atccacgtgg ccttccaggg ctcgttcgcc tgtatcaccg tcgggctgat cgtgggggcg 420

ctggctgagc gtattcgttt ctccgccgtg ctgatttttg tggtggtgtg gatgacgctc 480

tcttatgttc cgattgcgca catggtctgg ggcggcggtc tgctggcgac ccacggcgcg 540

ctggacttcg cgggcggcac cgttgtacac atcaacgccg cggttgccgg gctggtgggt 600

gcgtacatga tgggcaaacg tgtgggcttc ggcaaagaag cgttcaaacc gcacaatctg 660

ccgatggtgt tcaccggaac cgccatcctc tacgtgggct ggttcggctt caacgccggc 720

tccgccagcg cagcgaacga aattgccgca ttggctttcg tcaacaccgt cgtcgccaca 780

gcggctgcca tcctggcgtg gacctttggc gaatgggccc tgcgcggtaa accttcactg 840

ctgggcgcct gctccggggc gattgccggt ctggttggcg tcacaccagc ctgtgggtat 900

atcggtgtcg gtggggcgtt gattgtgggt atcgcatctg gtctggcggg catctggggc 960

gtaacggcgc tgaaacgctg gctgcgggtt gatgaccctt gcgacgtctt cggcgtccac 1020

ggcgtctgcg gcatcgtcgg ctgtatcctg accggtatct tcgcggccac ctctctgggc 1080

ggcgtgggtt atgcagaagg cgtcaccatg ggccatcagc tgctggtgca actcgagagt 1140

atcgcgatta ccatcgtctg gtcgggcgtt gtcgctttca ttggctacaa agtggcggac 1200

atgaccgtgg ggctgcgcgt accagaagag caggagcgcg aaggactgga cgtcaacagc 1260

catggcgaaa acgcctacaa cgcctga 1287

<210> 108
<211> 299
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> Prm8.2

<400> 108
cgccgtcctc gcagtaccat tgcaaccgac tttacagcaa gaagtgattc tggcacgcat 60

ggaacaaatt cttgccagtc gggctttatc cgatgacgaa cgcgcacagc ttttatatga 120

gcgcggagtg ttgtatgata gtctcggtct gagggcatta gcgcgaaatg atttttcaca 180

agcgctggca atccgacccg atatgcctga agtattcaat tacttaggca tttacttaac 240

gcaggcaggc aattttgatg ctgcctatga agcgtttgat tctgtacttg agcttgatc 299

<210> 109
<211> 300
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> Prm6.2

<400> 109
gctaaagttc tcggctaatc gctgataaca tttgacgcaa tgcgcaataa aagggcatca 60

tttgatgccc tttttgcacg ctttcatacc agaacctggc tcatcagtga ttttttttgt 120

cataatcatt gctgagacag gctctgaaga gggcgtttat acaccaaacc attcgagcgg 180

tagcgcgacg gcaagtcagc gttctccttt gcaatagcag ggaagaggcg ccagaaccgc 240

cagcgttgaa gcagtttgaa cgcgttcagt gtataatccg aaacttaatt tcggtttgga 300

<210> 110
<211> 400
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> Prm1.2

<400> 110
gcccgctgac cgaccagaac ttccaccttg gactcggcta taccccttggc gtgacggcgc 60

gcgataactg ggactacatc cccattccgg tgatcttacc attggcgtca ataggttacg 120

gtccggcgac tttccagatg acctatattc ccggcaccta caataacggt aacgtttact 180

tcgcctgggc tcgtatacag ttttaattcg ctaagtctta gcaataaatg agataagcgg 240

tgtgtcttgt ggaaaaacaa ggactaaagc gttacccact aaaaaagata gcgactttta 300

tcacttttta gcaaagttgc actggacaaa aggtaccaca attggtgtac tgatactcga 360

cacagcatta gtgtcgattt ttcatataaa ggtaattttg 400

<210> 111
<211> 1536
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> 16S

<220>
<221> модифікована основа
<222> (245)..(245)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (452)..(452)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (454)..(454)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1131)..(1132)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 111
ttgaagagtt tgatcatggc tcagattgaa cgctggcggc aggcctaaca catgcaagtc 60

gagcggtagc acagagagct tgctctcggg tgacgagcgg cggacgggtg agtaatgtct 120

gggaaactgc ctgatggagg gggataacta ctggaaacgg tagctaatac cgcataacgt 180

cgcaagacca aagtgggggа ccttcgggcc tcatgccatc agatgtgccc agatgggatt 240

agctngtagg tggggtaacg gctcacctag gcgacgatcc ctagctggtc tgagaggatg 300

accagccaca ctggaactga gacacggtcc agactcctac gggaggcagc agtggggaat 360

attgcacaat gggcgcaagc ctgatgcagc catgccgcgt gtgtgaagaa ggccttcggg 420

ttgtaaagca ctttcagcgg ggaggaaggc gntnaggtta ataaccttgt cgattgacgt 480

tacccgcaga agaagcaccg gctaactccg tgccagcagc cgcggtaata cggagggtgc 540

aagcgttaat cggaattact gggcgtaaag cgcacgcagg cggtctgtca agtcggatgt 600

gaaatccccg ggctcaacct gggaactgca ttcgaaactg gcaggctaga gtcttgtaga 660

ggggggtaga attccaggtg tagcggtgaa atgcgtagag atctggagga ataccggtgg 720

cgaaggcggc cccctggaca aagactgacg ctcaggtgcg aaagcgtggg gagcaaacag 780

gattagatac cctggtagtc cacgctgtaa acgatgtcga tttggaggtt gtgcccttga 840

ggcgtggctt ccggagctaa cgcgttaaat cgaccgcctg gggagtacgg ccgcaaggtt 900

aaaactcaaa tgaattgacg gggcccgca caagcggtgg agcatgtggt ttaattcgat 960

gcaacgcgaa gaaccttacc tggtcttgac atccacagaa ctttccagag atggattggt 1020

gccttcggga actgtgagac aggtgctgca tggctgtcgt cagctcgtgt tgtgaaatgt 1080

tgggttaagt cccgcaacga gcgcaaccct tatcctttgt tgccagcggt nnggccggga 1140

actcaaagga gactgccagt gataaactgg aggaaggtgg ggatgacgtc aagtcatcat 1200

ggcccttacg accagggcta cacacgtgct acaatggcat atacaaagag aagcgacctc 1260

gcgagagcaa gcggacctca taaagtatgt cgtagtccgg attggagtct gcaactcgac 1320

tccatgaagt cggaatcgct agtaatcgta gatcagaatg ctacggtgaa tacgttcccg 1380

ggccttgtac acaccgcccg tcacaccatg ggagtgggtt gcaaaagaag taggtagctt 1440

aaccttcggg agggcgctta ccactttgtg attcatgact ggggtgaagt cgtaacaagg 1500

taaccgtagg ggaacctgcg gttggatcac ctcctt 1536

<210> 112
<211> 882
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifH

<400> 112
atgaccatgc gtcaatgcgc tatctacggt aaaggcggta tcggtaaatc caccaccacc 60

cagaatctcg tcgcggccct cgccgagatg ggtaagaaag tgatgatcgt cggctgcgat 120

ccgaaagcgg actccacccg tctgatcctt cacgctaaag cccagaacac catcatggag 180

atggcggcgg aagtgggctc ggtcgaggat ctggagctcg aagacgttct gcaaatcggc 240

tatggcgatg tccgttgcgc cgaatccggc ggcccggagc caggcgtcgg ctgcgccgga 300

cgcggggtga tcaccgccat caacttcctc gaggaagaag gcgcctatga ggaagatttg 360

gatttcgtct tctatgacgt cctcggcgac gtagtctgcg gcggcttcgc catgccgatc 420

cgcgaaaaca aagcccagga gatctacatc gtctgctccg gcgagatgat ggcgatgtat 480

gccgccaaca atatctccaa ggggatcgtg aagtacgcga aatctggcaa ggtgcgcctc 540

ggcggcctga tctgtaactc gcgcaaaacc gaccgggaag acgaactgat catcgccctg 600

gcggagaagc ttggcacgca gatgatccac ttcgttcccc gcgacaacat tgtgcagcgc 660

gcggagatcc gccggatgac ggtgatcgag tacgacccga cctgtcagca ggcgaatgaa 720

tatcgtcaac tggcgcagaa gatcgtcaat aacaccaaaa aagtggtgcc aacgccgtgc 780

accatggacg agctggaatc gctgctgatg gagttcggca tcatggaaga agaagacacc 840

agcatcattg gtaaaaccgc cgctgaagaa aacgcggcct ga 882

<210> 113
<211> 1449
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifD1

<400> 113
atgaccaacg caacaggcga acgtaacctt gcgctcatcc aggaagtcct ggaggtgttt 60

cccgaaaccg cgcgcaaaga gcgcagaaag cacatgatga tcagcgatcc gcagatggag 120

agcgtcggca agtgcattat ctcgaaccgt aaatcgcagc ccggggtgat gaccgtgcgt 180

ggctgcgcct atgcgggctc gaaaggggtg gtgtttgggc caatcaaaga catggcccat 240

atctcgcacg gccccatcgg ctgcggccag tactcgcgcg ccggacggcg caactactat 300

accggcgtca gcggtgtcga cagcttcggc accctgaact tcacctctga ttttcaggag 360

cgcgatattg ttttcggcgg cgataaaaag ctgaccaaac tgatcgaaga gatggagctg 420

ctgttcccgc tgaccaaagg gatcaccatc cagtcggagt gcccggtggg cctgatcggc 480

gatgacatca gcgccgtggc caacgccagc agcaaggcgc tggataaacc ggtgatcccg 540

gtgcgctgcg aaggctttcg cggcgtatcg caatcgctgg gccaccatat cgccaacgac 600

gtggtgcgcg actgggtgct gaacaatcgc gaagggcagc cgtttgccag caccccgtat 660

gatgttgcca tcattggcga ttacaacatc ggcggcgacg cctgggcctc gcgcattctg 720

ctggaagaga tggggctgcg cgtagtggcg cagtggtccg gcgacggcac cctggtggag 780

atggagaaca ccccattcgt taagcttaac ctcgtccact gctaccgttc gatgaactat 840

atcgcccgcc atatggagga gaaacatcag atcccgtgga tggaatataa cttcttcggc 900

ccgaccaaaa tcgccgaatc gctgcgcaag atcgccgatc aatttgatga caccattcgc 960

gccaatgcgg aagcggtgat cgccaaatat gaggggcaga tggcggccat catcgccaaa 1020

tatcgcccgc ggctggaggg gcgcaaagtg ctgctgtaca tgggggggct gcggccgcgc 1080

cacgtcatcg gcgcctatga ggatctcggg atggagatca tcgccgccgg ctacgagttt 1140

gcccataacg atgattacga ccgcaccctg ccggacctga aagagggcac cctgctgttt 1200

gacgatgcca gcagctatga gctggaggcc ttcgtcaaag cgctgaaacc tgacctcatc 1260

ggctccggga tcaaagagaa atatatcttc cagaaaatgg gggtgccgtt ccgccagatg 1320

cactcctggg actattccgg cccctatcac ggctatgacg gcttcgccat ctttgcccgc 1380

gatatggata tgaccctgaa caatccggcg tggaacgaac tgactgcccc gtggctgaag 1440

tctgcgtga 1449

<210> 114
<211> 1374
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifD2

<400> 114
atgaagggaa aggaaattct ggcgctgctg gacgaacccg cctgcgagca caaccagaag 60

caaaaatccg gctgcagcgc tcctaagccc ggcgcaaccg ccggcggctg cgccttcgac 120

ggcgcgcaga taacgctcct gcccatcgcc gacgtcgcgc acctggtgca cggccccatc 180

ggctgcgcgg gcagctcgtg ggataaccgc ggcagcgtca gcgccggccc ggccctcaac 240

cggctcggct ttaccaccga tcttaacgaa caggatgtga ttatgggccg cggcgaacgc 300

cgcctgttcc acgccgtccg tcacatcgtc gaccgctatc atccggcggc ggtctttatc 360

tacaacacct gcgtaccggc gatggagggg gatgacctgg aggccgtctg ccaggccgca 420

cagaccgcca ccggcgtccc ggtcatcgcc attgacgccg ccggtttcta cggcagtaaa 480

aatcttggca accgaatggc gggcgacgtg atgctcaggc aggtgattgg ccagcgcgaa 540

ccggccccgt ggccagacaa cacgcccttt gccccggccc agcgccacga tatcggcctg 600

attggcgaat tcaatatcgc cggcgagttc tggcaggtcc agccgctgct cgacgagctg 660

gggatccgcg tcctcggcag cctctccggc gacggccgct ttgccgagat ccagaccctg 720

caccgggcgc aggccaatat gctggtgtgc tcgcgcgcgc tgatcaacgt cgcccggggg 780

ctggagctgc gctacggcac gccgtggttt gaaggcagct tctacgggat ccgcgccacc 840

tccgacgcct tgcgccagct ggcggcgctg ctgggggatg acgacctgtg ccgccgcacc 900

gaggcgctga tcgcccgcga agagcaggcg gcggagcagg cgctggcgcc gtggcgcgag 960

cagctccgtg ggcgcaaagt gttgctctac accggcggcg tgaaatcctg gtcggtggta 1020

tcagccctgc aggatctcgg catgaccgtg gtggccaccg gcacgcggaa atccaccgag 1080

gaggacaaac agcggatccg tgagctgatg ggcgacgagg cggtgatgct tgaggagggc 1140

aatgcccgca ccctgctcga cgtggtgtac cgctatcagg ccgacctgat gatcgccggc 1200

ggacgcaata tgtacaccgc ctggaaagcc cggctgccgt ttctcgatat caatcaggag 1260

cgcgagcacg cctacgccgg ctatcagggc atcatcaccc tcgcccgcca gctctgtctg 1320

accctcgcca gtcccgtctg gccgcaaacg catacccgcg ccccgtggcg ctag 1374

<210> 115
<211> 1386
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifK1

<400> 115
atggcagaca ttatccgcag tgaaaaaccg ctggcggtga gcccgattaa aaccgggcaa 60

ccgctcgggg cgatcctcgc cagcctcggg ctggcccagg ccatcccgct ggtccacggc 120

gcccagggct gcagcgcctt cgccaaagtt ttctttattc agcatttcca tgacccggtg 180

ccgctgcagt cgacggccat ggatccgacc gccacgatca tgggggccga cggcaatatc 240

ttcaccgcgc tcgacaccct ctgccagcgc cacagcccgc aggccatcgt gctgctcagc 300

accggtctgg cggaagcgca gggcagcgat atcgcccggg tggtgcgcca gtttcgtgag 360

gcgcatccgc gccataacgg cgtggcgatc ctcaccgtca ataccccgga ttttttggc 420

tcgatggaaa acggctacag cgcggtgatc gagagcgtga tcgagcagtg ggtcgcgccg 480

acgccgcgtc cggggcagcg gccccggcgg gtcaacctgc tggtcagcca cctctgttcg 540

ccaggggata tcgaatggct gggccgctgc gtggaggcct ttggcctgca gccggtgatc 600

ctgccggacc tctcgcagtc aatggatggc cacctcggtg aaggggattt tacgcccctg 660

acccagggcg gcgcctcgct gcgccagatt gcccagatgg gccagagtct gggcagcttc 720

gccattggcg tgtcgctcca gcgggcggca tcgctcctga cccaacgcag ccgcggcgac 780

gtgatcgccc tgccgcatct gatgaccctc gaccattgcg ataccttttat ccatcagctg 840

gcgaagatgt ccggacgccg cgtaccggcc tggattgagc gccagcgcgg ccagctgcag 900

gatgcgatga tcgactgcca tatgtggctt cagggccagc gcatggcgat ggcggcggag 960

ggcgacctgc tggcggcgtg gtgtgatttc gcccgcagcc aggggatgca gcccggcccg 1020

ctggtcgccc ccaccagcca ccccagcctg cgccagctgc cggtcgatca ggtcgtgccg 1080

ggggatcttg aggatctgca gcagctgctg agccaccaac ccgccgatct gctggtggct 1140

aactctcacg cccgcgatct ggcggagcag tttgccctgc cgctgatccg cgtcggtttt 1200

cccctcttcg accggctcgg tgagtttcgt cgcgtccgcc aggggtacgc cggtatgcga 1260

gatacgctgt ttgagctggc caatctgctg cgcgaccgcc atcaccacac cgccctctac 1320

cgctcgccgc ttcgccaggg cgccgacccc ctgccggctt caggagacgc ttatgccgcc 1380

cattaa 1386

<210> 116
<211> 183
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifK2

<400> 116
gtgccgctga tccgtctggg ctttccgctg ttcgaccgcc atcatctgca ccgccagacc 60

acctggggct atgaaggcgc aatgaacatc gtcacgacgc tggtgaacgc cgtgctggaa 120

aaactggacc acgacaccag ccagttgggc aaaaccgatt acagcttcga cctcgttcgt 180

taa 183

<210> 117
<211> 1485
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifL

<400> 117
atgaccctga atatgatgct cgataacgcc gcaccggagg ccatcgccgg cgcgctgact 60

caacaacatc cggggctgtt ttttaccatg gtggaacagg cctcggtggc catatccctc 120

accgatgcca gcgccaggat catttacgcc aacccagcgt tttgccgcca gaccggctat 180

tcgctggcgc aattgttaaa ccagaacccg cgcctgctgg ccagcagcca gacgccgcgc 240

gcgatctatc aggagatgtg gcataccctg ctccagcgtc agccctggcg cggtcagctg 300

attaatcagc gtcgggacgg cggcctgtgc ctggtggaga ttgacatcac cccggtgctt 360

agcccgcaag gggaactgga gcattatctg gcgatgcagc gggatatcag cgtcagctac 420

accctcgaac aacggctgcg caaccatatg accctgatgg aggcggtgct gaataatatc 480

cccgccgccg tggtggtggt ggacgagcag gatcgggtgg tgatggacaa cctcgcctac 540

aaaaccttct gcgctgactg cggcggccgg gagctgctca ccgagctgca ggtctccccc 600

ggccggatga cgcccggcgt ggaggcgatc ctgccggtag cgctgcgcgg ggccgcgcgc 660

tggctgtcgg taacctgctg gccgttgccc ggcgtcagtg aagaggccag ccgctacttt 720

atcgacagcg cgctggcgcg gaccctggtg gtgatcgccg actgtaccca gcagcgtcag 780

cagcaggagc aaggacgcct tgaccggctg aagcagcaaa tgaccgccgg caagctgctg 840

gcggcgatcc gcgagtcgct ggacgccgcg ctgatccagc tgaactgccc gattaatatg 900

ctggcggcag cccgtcggct gaacggcgag ggaagcggga atgtggcgct ggaggccgcc 960

tggcgtgaag gggaagaggc gatggcgcgg ctccagcgct gtcgcccatc gctggaactc 1020

gaaaaccccg ccgtctggcc gctgcagccc ttttttcgacg atctgtgcgc cctctaccgt 1080

acccgcttcg atcccgacgg gctgcaggtc gacatggcct caccgcatct gatcggcttt 1140

ggccagcgca ccccgctgct ggcgtgctta agcctgtggc tcgaccgcac cctggccctc 1200

gccgccgaat tgccctccgt gccgctggcg atgcagctct atgccgagga gaacgacggc 1260

tggctgtcgc tgtacctgac tgataacgta ccgctgttgc aggtgcgcta cgcccactcc 1320

cccgacgcgc tgaactcgcc gggtaaaggc atggagctgc ggctgatcca gaccctggtg 1380

gcgcaccatc gcggggccat tgagctggct tcccgaccgc agggcggcac ctgcctgacc 1440

ctgcgtttcc cgctgtttaa caccctgacc ggaggtgaag catga 1485

<210> 118
<211> 1575
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> nifA

<400> 118
atgatccctg aatccgaccc ggacaccacc gtcagacgct tcgacctctc tcagcagttc 60

accgccatgc agcggataag cgtggtgctg agccgggcca ccgaggccag caaaacgctg 120

caggaggtac tcactgtatt gcacaacgat gcctttatgc agcacgggat gatctgcctg 180

tacgacagcg agcaggagat cctcagtatc gaagcgctgc agcaaaccgg ccagcagccc 240

ctccccggca gcacgcagat ccgctatcgc cccggcgagg gactggtggg gaccgtgctg 300

gcccaggggc agtcgctggt gctgccccgg gtcgccgacg atcagcgttt tctcgaccgc 360

ctgagcctct acgattacga tctgccgttt atcgccgtac cgttgatggg gcccaacgcc 420

cggccaatag gggtgctggc ggcccagccg atggcgcgcc aggaagagcg gctgccggcc 480

tgcacccgtt ttctcgaaac cgtcgccaac ctcgtcgccc agaccatccg gctgatgatc 540

cttccggcct cacccgccct gtcgagccgc cagccgccga aggtggaacg gccgccggcc 600

tgctcgtcgt cgcgcggcgt gggccttgac aatatggtcg gcaagagccc ggcgatgcgc 660

cagatcgtgg aggtgatccg tcaggtttcg cgctgggaca ccaccgtgct ggtgcgcggt 720

gaaagcggca ccgggaaaga gctgatcgcc aacgccatcc atcaccattc gccacgggct 780

ggcgccgcct tcgtcaaatt taactgcgcg gcgctgccgg acaccctgct ggaaagcgaa 840

ctgttcggcc atgagaaagg cgcctttacc ggggcggtgc gtcagcgtaa aggacgtttt 900

gagctggcgg atggcggcac cctgttcctc gatgagattg gtgaaagcag cgcctcgttc 960

caggccaagc tgctgcgtat cctccaggag ggggagatgg agcgggtcgg cggcgatgag 1020

accctgcggg tgaatgtccg catcatcgcc gccaccaacc gtcacctgga ggaggaggtc 1080

cggctgggcc atttccgcga ggatctctat tatcgtctga acgtgatgcc catcgccctg 1140

cccccgctgc gcgagcgtca ggaggacatc gccgagctgg cgcacttcct ggtgcgcaaa 1200

atcggccagc atcaggggcg cacgctgcgg atcagcgagg gcgcgatccg cctgctgatg 1260

gagtacagct ggccgggtaa cgttcgcgaa ctggagaact gcctcgaacg atcggcggtg 1320

atgtcggaga gtggcctgat cgatcgcgac gtgatcctct tcactcacca ggatcgtccc 1380

gccaaagccc tgcctgccag cgggccagcg gaagacagct ggctggacaa cagcctggac 1440

gaacgtcagc gactgatcgc cgcgctggaa aaagccggct gggtgcaggc caaggcggca 1500

cggctgctgg ggatgacgcc gcgccaggtc gcttaccgga tccagatcat ggatatcacc 1560

ctgccgcgtc tgtag 1575

<210> 119
<211> 2838
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> glnE

<400> 119
atgatgccgc tttctccgca attacagcag cactggcaga cggtcgctga ccgtctgcca 60

gcggattttc ccattgcaga actgagccca caggccaggt cggtcatggc gttcagcgat 120

tttgtcgaac agagtgtgat cgcccagccg ggctggctga atgagcttgc ggactcctcg 180

ccggaggcgg aagagtggcg gcattacgag gcctggctgc aggatcgcct gcaggccgtc 240

actgacgaag cggggttgat gcgagagctg cgtctcttcc gccgccagat gatggtccgc 300

atcgcctggg cgcaggcgct gtcgctggtg agcgaagaag agaccctgca gcagctgagc 360

gccctggcgg agaccctgat tgtcgccgcc cgcgactggc tctacgccgc ctgctgtaag 420

gagtggggaa cgccatgcaa tgccgagggc cagccgcagc cgctgctgat cctcgggatg 480

ggaaagctgg gcggcggcga gctgaacttc tcttccgata tcgatctgat ctttgcctgg 540

cctgagcatg gcgccacccg cggcggccgc cgcgagctgg ataacgccca gttctttacc 600

cgtctggggc agcggctgat caaggccctt gaccagccga cgcaggacgg ctttgtctat 660

cgggttgaca tgcgcctgcg gccgtttggc gacagtgggc cgctggtact cagctttgcg 720

gcactggaag attattacca ggagcagggt cgggactggg aacgctatgc gatggtgaaa 780

gcgcggatca tgggcgataa cgacggcgtg tacgccagcg agttgcgcgc gatgctccgt 840

ccttttcgtct tccgccgtta tatcgacttc agcgtgatcc agtcgctgcg taacatgaaa 900

ggcatgatcg cccgcgaagt gcggcgtcgc gggctgaaag acaacatcaa gctcggcgcc 960

ggcgggatcc gtgaaattga gtttatcgtt caggtctttc agctgatccg cggtggtcgc 1020

gaacctgcac tgcagcagcg cgccctgctg ccgacgctgg cggcgattga tgagctacat 1080

ctgctgccgg aaggcgacgc ggcgctgctg cgcgaggcct atctgttcct gcgccggctg 1140

gaaaacctgc tgcaaagcat caacgatgaa cagacccaga ccctgccgca ggatgaactt 1200

aaccgcgcca ggctggcgtg gggatgcat accgaagact gggagacgct gagcgcgcag 1260

ctggcgagcc agatggccaa cgtgcggcga gtgtttaatg aactgatcgg cgatgatgag 1320

gatcagtccc cggatgagca actggccgag tactggcgcg agctgtggca ggatgcgctg 1380

gaagaagatg acgccagccc ggcgctggcg catttaaacg ataccgaccg ccgtagcgtg 1440

ctggcgctga ttgccgattt tcgtaaagag ctggatcggc gcaccatcgg cccgcgcggc 1500

cgccaggtgc tggatcagct gatgccgcat ctgctgagcg aaatctgctc gcgtgccgat 1560

gcgccgctgc ctctggcgcg gatcacgccg ctgttgaccg ggatcgtcac ccgtaccacc 1620

tatcttgagc tgctgagcga attccccggc gcgctgaagc acctgatcac gctctgcgcg 1680

gcgtcgccga tggtcgccag ccagctggcg cgccacccgc tgctgctgga tgagctgctg 1740

gatcccaaca ccctctatca gccgacggcg accgatgcct atcgcgacga gctgcgccag 1800

tacctgctgc gcgtgccgga agaggatgaa gagcagcagc tggaggcgtt gcgccagttt 1860

aagcaggcgc agcagctgca tatcgcggcg gcggatatcg ctggtaccct gccggtgatg 1920

aaggtcagcg atcacttaac ctggcttgcc gaagcgatcc tcgacgcggt ggtgcagcag 1980

gcatgggggc agatggtcgc tcgctacggt cagccgaccc acctgcacga tcgccagggt 2040

cgcggcttcg ccgttgtcgg ctacggtaag ctcggcggct gggagctggg ctacagctcc 2100

gatctcgatc tggtgttcct ccatgactgc ccggcggagg tgatgaccga cggcgagcgg 2160

gagattgacg gccgtcagtt ctacctgcgg ctggcccagc ggatcatgca cctgttcagc 2220

acccgcacct cgtccggtat tctctacgaa gtggacgccc ggctgcgtcc ttctggcgcg 2280

gcggggatgc tggtcaccac cgccgacgcg tttgctgact atcagcagaa cgaagcctgg 2340

acgtgggaac atcaggcgct ggtgcgcgcc cgcgtggtct atggcgaccc ggcgctgcag 2400

gcgcgctttg acgccattcg tcgcgatatc ctgaccaccc cgcgggaggg gacgaccctg 2460

cagaccgagg ttcgcgagat gcgcgagaag atgcgcgccc accttggcaa caaacatccc 2520

gatcgttttg atatcaaagc cgatgccggc gggatcaccg atattgaatt tattactcag 2580

tatctggtcc tacgctatgc cagtgacaag ccgaagctga cccgctggtc tgacaacgtg 2640

cgtattcttg agctgctggc gcagaacgac atcatggacg aggaggaggc gcgcgcctta 2700

acgcatgcat acaccacctt gcgtgatgcg ctccatcacc tggccctgca ggagcagccg 2760

ggacacgtgg cgccagaggc cttcagccgg gagcgtcagc aggtcagcgc cagctggcag 2820

aagtggctga tggcttaa 2838

<210> 120
<211> 1287
<212> ДНК
<213> Klebsiella variicola

<220>
<223> amtB

<400> 120
atgaaaatgg caacaatgaa atcgggtctg ggggcattag cccttcttcc gggactggca 60

atggccgcgc ccgcagtggc ggacaaagcc gataacgcgt ttatgatgat ttgcaccgcg 120

ctggttctgt ttatgaccat cccggggatc gcgctgtttt acggcggcct gatccgcggc 180

aaaaacgtcc tttccatgct gactcaggtg attgtgacct ttggcctggt ctgcgtactg 240

tgggtgattt atggctatac cctggccttc ggcaccggcg gcagcttctt cggtagcttt 300

gactgggtga tgctgaaaaa tattgaactg aaagcgctga tgggcacctt ctatcagtac 360

atccacgtgg ccttccaggg ctcgttcgcc tgtatcaccg tcgggctgat cgtgggggcg 420

ctggctgagc gtattcgttt ctccgccgtg ctgattttcg tggtggtgtg gatgacgctc 480

tcttatgttc cgattgcgca catggtctgg ggcggcggtc tgctggcgac ccacggcgcg 540

ctggacttcg cgggcggcac cgttgtacac atcaacgccg cggttgccgg gctggtgggt 600

gcgtatatga tgggcaaacg tgtgggcttc ggcaaagaag cgttcaaacc gcacaatctg 660

ccgatggtgt tcaccggaac cgccatcctc tacgtgggct ggttcggctt caacgccggc 720

tccgccagcg cagcgaacga aattgccgca ctggctttcg tcaacaccgt cgtcgccaca 780

gcggcagcca tcctggcctg gacctttggc gaatgggctc tgcgcggcaa accttcactg 840

ctgggcgcct gctccggggc gattgccggt ctggttggcg tcacaccagc ctgtgggtat 900

atcggtgtcg gtggggcgtt gattgtgggt atcgcatctg gtctggcggg catctggggc 960

gtaacggcgc tgaaacgctg gctgcgggtt gatgaccctt gcgacgtctt cggcgtccac 1020

ggcgtctgcg gcatcgtcgg ctgtatcctg accggtatct tcgcggccac ctctctgggc 1080

ggcgtgggtt atgcagaagg cgtcaccatg ggccatcagc tgctggtgca actcgagagt 1140

atcgcgatta ccatcgtctg gtcgggcgtt gtcgctttca ttggctacaa agtggcggac 1200

atgaccgtgg ggctgcgcgt accagaagag caggagcgcg aaggactgga cgtcaacagc 1260

catggcgaaa acgcctacaa cgcctga 1287

<210> 121
<211> 1435
<212> ДНК
<213> Achromobacter spiritinus

<220>
<223> 16S

<220>
<221> модифікована основа
<222> (255)..(255)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (454)..(454)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 121
ctgaagagtt tgatcctggc tcagattgaa cgctagcggg atgccttaca catgcaagtc 60

gaacggcagc acggacttcg gtctggtggc gagtggcgaa cgggtgagta atgtatcgga 120

acgtgcctag tagcgggggа taactacgcg aaagcgtagc taataccgca tacgccctac 180

gggggaaagc aggggatcgc aagaccttgc actattagag cggccgatat cggattagct 240

agttggtggg gtaanggctc accaaggcga cgatccgtag ctggtttgag aggacgacca 300

gccacactgg gactgagaca cggcccagac tcctacggga ggcagcagtg gggaattttg 360

gacaatgggg gaaaccctga tccagccatc ccgcgtgtgc gatgaaggcc ttcgggttgt 420

aaagcacttt tggcaggaaa gaaacgtcat gggntaatac cccgtgaaac tgacggtacc 480

tgcagaataa gcaccggcta actacgtgcc agcagccgcg gtaatacgta gggtgcaagc 540

gttaatcgga attactgggc gtaaagcgtg cgcaggcggt tcggaaagaa agatgtgaaa 600

tcccagagct taactttgga actgcatttt taactaccgg gctagagtgt gtcagaggga 660

ggtggaattc cgcgtgtagc agtgaaatgc gtagatatgc ggaggaacac cgatggcgaa 720

ggcagcctcc tgggataaca ctgacgctca tgcacgaaag cgtggggagc aaacaggatt 780

agataccctg gtagtccacg ccctaaacga tgtcaactag ctgttggggc cttcgggcct 840

tagtagcgca gctaacgcgt gaagttgacc gcctggggag tacggtcgca agattaaaac 900

tcaaaggaat tgacggggac ccgcacaagc ggtggatgat gtggattaat tcgatgcaac 960

gcgaaaaacc ttacctaccc ttgacatgtc tggaattctg aagagattcg gaagtgctcg 1020

caagagaacc ggaacacagg tgctgcatgg ctgtcgtcag ctcgtgtcgt gagatgttgg 1080

gttaagtccc gcaacgagcg caacccttgt cattagttgc tacgaaaggg cactctaatg 1140

agactgccgg tgacaaaccg gaggaaggtg gggatgacgt caagtcctca tggcccttat 1200

gggtagggct tcacacgtca tacaatggtc gggacagagg gtcgccaacc cgcgaggggg 1260

agccaatccc agaaacccga tcgtagtccg gatcgcagtc tgcaactcga ctgcgtgaag 1320

tcggaatcgc tagtaatcgc ggatcagcat gtcgcggtga atacgttccc gggtcttgta 1380

cacaccgccc gtcacaccat gggagtgggt tttaccagaa gtagttagcc taacc 1435

<210> 122
<211> 1528
<212> ДНК
<213> Achromobacter marplatensis

<220>
<223> 16S

<220>
<221> модифікована основа
<222> (255)..(255)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (999)..(999)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1009)..(1009)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1437)..(1437)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 122
ctgaagagtt tgatcctggc tcagattgaa cgctagcggg atgccttaca catgcaagtc 60

gaacggcagc acggacttcg gtctggtggc gagtggcgaa cgggtgagta atgtatcgga 120

acgtgcctag tagcgggggа taactacgcg aaagcgtagc taataccgca tacgccctac 180

gggggaaagc aggggatcgc aagaccttgc actattagag cggccgatat cggattagct 240

agttggtggg gtaanggctc accaaggcga cgatccgtag ctggtttgag aggacgacca 300

gccacactgg gactgagaca cggcccagac tcctacggga ggcagcagtg gggaattttg 360

gacaatgggg gaaaccctga tccagccatc ccgcgtgtgc gatgaaggcc ttcgggttgt 420

aaagcacttt tggcaggaaa gaaacgtcat gggttaatac cccgtgaaac tgacggtacc 480

tgcagaataa gcaccggcta actacgtgcc agcagccgcg gtaatacgta gggtgcaagc 540

gttaatcgga attactgggc gtaaagcgtg cgcaggcggt tcggaaagaa agatgtgaaa 600

tcccagagct taactttgga actgcatttt taactaccgg gctagagtgt gtcagaggga 660

ggtggaattc cgcgtgtagc agtgaaatgc gtagatatgc ggaggaacac cgatggcgaa 720

ggcagcctcc tgggataaca ctgacgctca tgcacgaaag cgtggggagc aaacaggatt 780

agataccctg gtagtccacg ccctaaacga tgtcaactag ctgttggggc cttcgggcct 840

tagtagcgca gctaacgcgt gaagttgacc gcctggggag tacggtcgca agattaaaac 900

tcaaaggaat tgacggggac ccgcacaagc ggtggatgat gtggattaat tcgatgcaac 960

gcgaaaaacc ttacctaccc ttgacatgtc tggaattcng aagagattng gaagtgctcg 1020

caagagaacc ggaacacagg tgctgcatgg ctgtcgtcag ctcgtgtcgt gagatgttgg 1080

gttaagtccc gcaacgagcg caacccttgt cattagttgc tacgaaaggg cactctaatg 1140

agactgccgg tgacaaaccg gaggaaggtg gggatgacgt caagtcctca tggcccttat 1200

gggtagggct tcacacgtca tacaatggtc gggacagagg gtcgccaacc cgcgaggggg 1260

agccaatccc agaaacccga tcgtagtccg gatcgcagtc tgcaactcga ctgcgtgaag 1320

tcggaatcgc tagtaatcgc ggatcagcat gtcgcggtga atacgttccc gggtcttgta 1380

cacaccgccc gtcacaccat gggagtgggt tttaccagaa gtagttagcc taaccgnaag 1440

gggggcgatt accacggtag gattcatgac tggggtgaag tcgtaacaag gtagccgtat 1500

cggaaggtgc ggctggatca cctccttt 1528

<210> 123
<211> 1522
<212> ДНК
<213> Microbacterium murale

<220>
<223> 16S

<400> 123
tacggagagt ttgatcctgg ctcaggatga acgctggcgg cgtgcttaac acatgcaagt 60

cgaacggtga acacggagct tgctctgtgg gatcagtggc gaacgggtga gtaacacgtg 120

agcaacctgc ccctgactct gggataagcg ctggaaacgg cgtctaatac tggatatgtg 180

acgtggccgc atggtctgcg tctggaaaga atttcggttg gggatgggct cgcggcctat 240

cagcttgttg gtgaggtaat ggctcaccaa ggcgtcgacg ggtagccggc ctgagagggt 300

gaccggccac actgggactg agacacggcc cagactccta cgggaggcag cagtggggaa 360

tattgcacaa tgggcgcaag cctgatgcag caacgccgcg tgagggatga cggccttcgg 420

gttgtaaacc tcttttagca gggaagaagc gaaagtgacg gtacctgcag aaaaagcgcc 480

ggctaactac gtgccagcag ccgcggtaat acgtagggcg caagcgttat ccggaattat 540

tgggcgtaaa gagctcgtag gcggtttgtc gcgtctgctg tgaaatccgg aggctcaacc 600

tccggcctgc agtgggtacg ggcagactag agtgcggtag gggagattgg aattcctggt 660

gtagcggtgg aatgcgcaga tatcaggagg aacaccgatg gcgaaggcag atctctgggc 720

cgtaactgac gctgaggagc gaaagggtgg ggagcaaaca ggcttagata ccctggtagt 780

ccaccccgta aacgttggga actagttgtg gggtccattc cacggattcc gtgacgcagc 840

taacgcatta agttccccgc ctggggagta cggccgcaag gctaaaactc aaaggaattg 900

acggggaccc gcacaagcgg cggagcatgc ggattaattc gatgcaacgc gaagaacctt 960

accaaggctt gacatatacg agaacgggcc agaaatggtc aactctttgg acactcgtaa 1020

acaggtggtg catggttgtc gtcagctcgt gtcgtgagat gttgggttaa gtcccgcaac 1080

gagcgcaacc ctcgttctat gttgccagca cgtaatggtg ggaactcatg ggatactgcc 1140

ggggtcaact cggaggaagg tggggatgac gtcaaatcat catgcccctt atgtcttggg 1200

cttcacgcat gctacaatgg ccggtacaaa gggctgcaat accgcgaggt ggagcgaatc 1260

ccaaaaagcc ggtcccagtt cggattgagg tctgcaactc gacctcatga agtcggagtc 1320

gctagtaatc gcagatcagc aacgctgcgg tgaatacgtt cccgggtctt gtacacaccg 1380

cccgtcaagt catgaaagtc ggtaacacct gaagccggtg gcctaaccct tgtggaggga 1440

gccgtcgaag gtgggatcgg taattaggac taagtcgtaa caaggtagcc gtaccggaag 1500

gtgcggctgg atcacctcct tt 1522

<210> 124
<211> 1537
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> 16S

<220>
<221> модифікована основа
<222> (455)..(455)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1004)..(1004)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 124
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgaacggtag cacagagagc ttgctctcgg gtgacgagtg gcggacgggt gagtaatgtc 120

tgggaaactg cccgatggag ggggataact actggaaacg gtagctaata ccgcataatg 180

tcgcaagacc aaagaggggg accttcgggc ctcttgccat cggatgtgcc cagatgggat 240

tagcttgttg gtgaggtaat ggctcaccaa ggcgacgatc cctagctggt ctgagaggat 300

gaccagccac actggaactg agacacggtc cagactccta cgggaggcag cagtggggaa 360

tattgcacaa tgggcgcaag cctgatgcag ccatgccgcg tgtgtgaaga aggccttcgg 420

gttgtaaagc actttcagcg gggaggaagg cgatncggtt aataaccgtg ttgattgacg 480

ttacccgcag aagaagcacc ggctaactcc gtgccagcag ccgcggtaat acggagggtg 540

caagcgttaa tcggaattac tgggcgtaaa gcgcacgcag gcggtctgtc aagtcggatg 600

tgaaatcccc gggctcaacc tgggaactgc attcgaaact ggcaggcttg agtcttgtag 660

agggggggtag aattccaggt gtagcggtga aatgcgtaga gatctggagg aataccggtg 720

gcgaaggcgg ccccctggac aaagactgac gctcaggtgc gaaagcgtgg ggagcaaaca 780

ggattagata ccctggtagt ccacgccgta aacgatgtcg acttggaggt tgtgcccttg 840

aggcgtggct tccggagcta acgcgttaag tcgaccgcct ggggagtacg gccgcaaggt 900

taaaactcaa atgaattgac gggggcccgc acaagcggtg gagcatgtgg tttaattcga 960

tgcaacgcga agaaccttac ctggtcttga catccacgga attnggcaga gatgccttag 1020

tgccttcggg aaccgtgaga caggtgctgc atggctgtcg tcagctcgtg ttgtgaaatg 1080

ttgggttaag tcccgcaacg agcgcaaccc ttatcctttg ttgccagcgg tccggccggg 1140

aactcaaagg agactgccag tgataaactg gaggaaggtg gggatgacgt caagtcatca 1200

tggcccttac gaccagggct acacacgtgc tacaatggca tatacaaaga gaagcgacct 1260

cgcgagagca agcggacctc ataaagtatg tcgtagtccg gattggagtc tgcaactcga 1320

ctccatgaag tcggaatcgc tagtaatcgt ggatcagaat gccacggtga atacgttccc 1380

gggccttgta cacaccgccc gtcacaccat gggagtgggt tgcaaaagaa gtaggtagct 1440

taaccttcgg gagggcgctt accactttgt gattcatgac tggggtgaag tcgtaacaag 1500

gtaaccgtag gggaacctgc ggttggatca cctcctt 1537

<210> 125
<211> 882
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> nifH

<400> 125
atgaccatgc gtcaatgcgc catttatggc aaaggtggga tcggcaaatc caccaccacg 60

caaaacctcg tcgccgctct cgcggaaatg ggtaaaaaag tgatgatcgt cggctgcgac 120

ccgaaagcgg actccacccg tctgatcctg catgcgaaag cacagaacac cattatggag 180

atggccgccg aagtgggttc agtggaagac cttgaactgg aagatgtgct gcaaatcggt 240

tacggcggcg tgcgttgtgc agaatccggc ggcccggagc caggcgtggg ttgtgcaggc 300

cgcggcgtta ttaccgccat taacttcctt gaagaagaag gcgcctatgt cagcgacctc 360

gactttgtct tctatgacgt cctcggtgac gtggtctgcg gcgggttcgc catgccgatt 420

cgtgaaaaca aagcgcaaga gatctatatc gtctgctccg gggaaatgat ggcgatgtat 480

gccgctaaca acatctccaa aggcatcgtg aaatacgcta aatccggcaa ggtgcgcctg 540

ggcgggctga tttgtaactc ccgtcagacc gaccgcgaag atgaactgat catcgcgctg 600

gcagaaaaac tgggcaccca gatgattcac tttgtgccac gcgacaacat cgtccagcgc 660

gcggaaattc gccgtatgac ggttatcgaa tatgacccga aatgcaacca ggccgacgaa 720

taccgcgcgc tggcgaacaa gatcgtcaac aacaccctga tggtcgtccc gacccccttgc 780

accatggatg aactggaaga gctgctgatg gaattcggca ttatggatgt ggaagacgcc 840

agcatcatcg gtaaaaccgc cgccgaagaa aacgcggcct ga 882

<210> 126
<211> 660
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> CDS залізо-молібденового кофактора динітрогенази

<400> 126
atgaacgata acgatgtcct tttctggcgc atgctggcgc tatttcagtg tctgccggaa 60

ctgcaacccg cgcagatcct ggcctggctg acaggagaac gcgacgacgc cttaaccccg 120

gcgtacctcg ataagcttaa cgtccgcgaa ctggaagcga ccttcccgtc tgaaacggcg 180

atgatgtcgc ccgcacgctg gagccgcgtt aacgcgtgcc ttcacggtac gctgcccgca 240

cacctgcagg taaaaagcac cactcgtcag gggcaattac gggtagcctt ttgttcacag 300

gatggattgc tgatcaatgg tcattttggt caggggcggc tgtttttttat ctacgccttt 360

gatgaacagg gcggatggct acacgcgtta cgccgtcttc cctcggcccc gcaaacccag 420

gagccgaatg aagttcgcgc gcagctcctg agtgattgcc acctgctgtt ttgtgaagcc 480

attggcggcc ctgcggcggc ccggctgatt cgtcacaata tccacccgat gaaagtgtcg 540

ccagggatgt ccattgccgc ccagtgtgat gccattaccg cactgctgag cggacgtctg 600

ccaccgtggc tggcaaaacg tcttgagaaa gccaacccgc tggaagagcg ggtgttttaa 660

<210> 127
<211> 1374
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> nifD1

<400> 127
atgaagggaa atgacattct cgcgctgctg gatgaacccg cctgcgaaca caatcacaaa 60

cagaaatccg gctgtagcgc ccctaaaccc ggtgccacgg cgggcggttg cgcgttcgac 120

ggcgcgcaaa tcaccctgtt gccgctgtcg gatgtggcgc acctggtcca cggaccgatt 180

ggctgcacgg gaagctcctg ggataaccgg ggcagtatga gctccggccc cagtctcaac 240

cggctcggct ttaccaccga cctgaacgag caggatgtca ttatggggcg cggcgaacgg 300

cggcttttcc acgcggtgcg tcatatcgtc aaccgttatc accctgccgc cgtgtttatc 360

tataacacct gcgttccggc gatggagggt gatgatattg acgccgtctg tcaggcggcg 420

gaaaccgcca ccggcgtgcc agtgattgcc gttgatgccg ccgggttcta tggcagcaaa 480

aaccttggca accgtctcgc gggtgaagtg atggttaaca aggtcattgg acggcgcccg 540

cccgcccccc ggccggacga taccccccttc gcgccggaac accgccacga tatcggcctg 600

attggcgaat ttaatatcgc cggggagttc tggcacgttc agccgctgct cgatgagctg 660

ggtattcgcg tgctgggcag cctttccggg gatggccgtt ttagtgaaat ccagaccctg 720

caccacgcgc aggtcaatat gctggtctgc tcaagagcgc tgatcaatgt tgcccgcacc 780

ctggaacagc gctatggcac cccctggttt gagggcagtt tttacggcgt gcgcgctacc 840

tccgatgccc tgcgtcaact ggcatccctg cttggcgaca gcgatctgat tgcccgcacc 900

gaagccgtta ttgcccgcga agaagccacg gcaaatcagg cgctcgcccc gtggcgcgaa 960

cggctacagg gtcgcaaagt gctgctctat accggtgggg tgaaatcctg gtcggtggtc 1020

tccgcattgc aggatttagg gatgaccgtc gtggcgactg gcacccgcaa atctaccgaa 1080

gaagataagc agcgtattcg cgaattaatg ggcgatgacg cgctaatgct ggaagaaggc 1140

aacgcccgca ccctgctgga tgtggtgtac cgctatcagg cggatttgat gatcgctggg 1200

gggcgtaaca tgtataccgc gtacaaagcg cggctgccgt ttctggatat caaccaggag 1260

cgtgaacacg cctttgcggg ttatcgcggc atcgtcaccc tcgcccaaca gctttgccag 1320

actattgaaa gccccgtctg gccgcaaaca cacgcccgcg cgccgtggca ataa 1374

<210> 128
<211> 1449
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> nifD2

<400> 128
atgagcaatg caacaggcga acgtaatctg gaaattatcc aggaagtgct ggagatcttt 60

cccgaaaaaa cgcgcaaaga acgcagaaag cacatgatgg tgaccgaccc ggagatggaa 120

agcgtcggga aatgcatcat ctctaaccgc aaatcgcagc cgggtgtgat gactgtccgc 180

ggctgctcct acgccgggtc gaaaggcgtg gtttttgggc cgattaaaga tatggcccac 240

atctcccacg gcccgatcgg ctgtgggcag tactcccgtg ccgggcggcg caactactac 300

accggggtca gcggcgttga ttccttcggg acgctgaact ttacctctga ttttcaggag 360

cgcgatatcg tcttcggcgg cgataaaaag ctcaccaaac tgattgagga gatggaggaa 420

ctgttcccgc tgaccaaagg catctccatt cagtcggagt gcccggtagg tttaatcggt 480

gacgatatcg aagcggtggc gaatgccagt aaaaaagcgc tcaacaagcc ggtgatcccg 540

gtgcgttgcg aaggctttcg cggcgtgtcg cagtcgctcg gtcaccatat cgccaacgac 600

gttatccgcg actgggtgct ggataaccgc gaagggaagc ccttcgaatc tacccccctat 660

gacgtggcca tcatcggcga ttacaacatc gggggggatg cctgggcgtc gcgcattctg 720

cttgaagaga tggggttacg cgtggtggcg cagtggtccg gtgacggcac gctggtagag 780

atggaaaaca ccccgttcgt caagctgaac ctggtgcact gctaccgctc tatgaactac 840

atctctcgcc atatggaaga gaaacacggt atcccgtgga tggagtacaa cttcttcggc 900

ccgaccaaaa tcgccgaatc gctgcgtaag atcgccgatc aatttgacga caccatccgc 960

gccaatgcgg aagcggtgat cgccaaatat caggcgcaaa acgatgcgat tatcgccaaa 1020

taccgcccgc gtctcgaagg ccgcaaggtg ctgctctata tgggtggcct gcgtcctcgc 1080

cacgtgattg gcgcgtatga ggatttgggc atggagattg tcgccgccgg gtatgaattt 1140

gcccataacg acgattacga ccgcaccctg ccggacctca aagagggcac gctgttgttc 1200

gacgatgcca gcagttatga actggaagcc ttcgtgaagg cgattaagcc ggacctcatt 1260

ggctcaggca tcaaggaaaa atacattttc cagaaaatgg gggtaccgtt tcgccagatg 1320

cactcctggg attactccgg cccgtatcac ggctatgacg gctttgccat ctttgcccgc 1380

gatatggaca tgacgctcaa caatcccgcc tggggcgagt tgaccgcacc ctggctgaaa 1440

tcagcctga 1449

<210> 129
<211> 1383
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> nifK1

<400> 129
atggcagata tcatccgtaa tcagaaaccg ctggcggtaa gcccggtaaa aagcggccag 60

ccgttaggcg ccattctggc gagcctcggc tttgagcaca gtattccact ggtgcacggt 120

gcgcagggat gcagcgcgtt cgccaaagtg ttttttatcc aacattttca tgaccctatt 180

ccgctgcaat ccacggcgat ggaccccacc tcaacggtca tgggggcgga cggcaatatc 240

cttgccgcgc tcaatacgct gtgccagcgc aacaccccga aagctatcgt cctgttgagt 300

accggcctgt ctgaggcgca gggcagcgat atcagccgcg tggtacgtca gtttcgtgag 360

gattttcccc gccacaaaaa tatcgccctc ctgacggtca acaccccgga tttttacggc 420

acgctggaga acggctttag tgcggtggtg gaaagcgtca tcgaacagtg ggtgccggaa 480

aagcctcagc atggcctgcg taaccggcgg gtcaacttgt tgttaagtca cctgctgacg 540

cccggtgatg ttgagttgct gcgcagctac gtggaggctt ttggcctgca accggtgatc 600

gtgccggatc tttcacagtc gctggatggt cacctggcaa gcggtgattt ttcgccggtc 660

actcaggggg gaacgcccct gcgcattatc gaacagatgg gacagagcct gtgcacgttt 720

gctattggcg tgtcgctgtc ccgtgcggca tcgctgctgg cacagcgtag ccgtggcgag 780

gtgatcgtgc ttccccatct gatgaccatg gaacattgcg accgttttat tcatcaactg 840

aagatcattt ccgggcgcga ggttcccgcc tggattgagc gccagcgcgg acaattgcag 900

gatgcgatga tcgattgtca tatgtggttg caggataccc ggctcgcgct ggccgccgag 960

ggcgatctgc tggcgggctg gtgtgatttc gcccgtagcc agggcatgct ccccggcccc 1020

gttgtggcgc cggtcagcca gccgggcctg caacagcttc ccgtggagaa agtggtcatt 1080

ggcgatctgg aagatatgca ggatttactc tgcgctatgc ctgctgacct gctggtcgcc 1140

aactcccatg ccgcagacct ggccgaacaa ttctccatcc cgctgatccg cgccgggttc 1200

cctatcttcg acaggcttgg cgaatttcgt cgcgtgcgtc agggataccc cggcattcgc 1260

gacacgctgt ttgagctggc gaacctgatg cgcgaacgtc atcaccacct gcccgtctac 1320

cgctcccccc tgcgccagca atttgcccag gacgctgacg gaggccgcta tgcaacatgt 1380

taa 1383

<210> 130
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> nifK2

<400> 130
atgagccaaa ctgctgagaa aattgtcacc tgtcatccgc tgtttgaaca ggacgaatac 60

cagacgctgt ttcgcaataa gcgcggtctg gaagaggcgc acgacccgca gcgcgtgcaa 120

gaggtttttg aatggaccac cacggcggag tatgaagcgc tgaactttaa gcgtgaagcg 180

ttaaccgtcg atccggcaaa ggcctgccag cctttaggat cggtactctg ctcgctgggt 240

tttgccaata cgctgcctta tgtgcacggt tcccagggct gtgtggccta tttccgcacc 300

tattttaacc gtcatttcaa agagccgatc gcttgcgttt ccgactctat gacagaggat 360

gcggcggtct tcggcggcaa caacaacctt aacaccgggt tgcaaaatgc cagcgccctg 420

tacaaaccgg aaattgtcgc tgtctccact acctgtatgg cggaggtcat cggcgatgac 480

ctgcaggcct ttatcgccaa cgccaaaaag gacgggttta ttgatgccgc cattccggtg 540

ccctacgccc atacgccaag ttttatcggt agccacatca ccggctggga caacatgttt 600

gaaggtttcg cccgggcatt taccgccgat cacgtggcgc aaccgggcaa actggcgaag 660

ctaaacctgg tgaccggttt tgaaacctat cttggcaatt accgcgtgct caaacgcatg 720

atggcccaga tggaggtgcc ctgtagcctg ctgtctgacc cgtctgaggt gttagatacg 780

ccagccgacg gccactatcg catgtatgcg ggcggcacaa cgcaacaaga gatgcgcgac 840

gcccccgatg ctatcgacac cctgctgctg caaccctggc atctggtgaa gagtaaaaaa 900

gtggtgcagg agtcctgggg ccagcccgcc acagaagtgt ccatcccaat gggactgacc 960

gggaccgacg aactgctgat ggcagtcagt cagttaaccg gcaaaccggt ggccgatgaa 1020

ctgacgctgg agcgtgggcg cctggtggat atgattctcg attcacacac ctggctgcac 1080

ggtaagaaat tcggtctcta cggcgatccg gattttgtga tggggctgac gcgtttcctg 1140

ctggaactgg gctgcgagcc gacggttatc ctctgtcata acggtagcaa gcgctggcag 1200

aaagcgatga agaaaatgct tgaggcatcg ccctacggtc aggagagcga agtgttcatc 1260

aactgcgatc tgtggcattt ccgctcgctg atgtttaccc gcaaaccgga ctttatgatc 1320

ggcaactcgt acgccaaatt catccagcgt gacacgctgg cgaaaggcga acagtttgaa 1380

gttccgctga tccgtcttgg cttcccgttg ttcgaccgcc accacctgca tcgccagacc 1440

acatggggtt atgaaggggc gatgaatatc gtcaccaccc tggtcaacgc cgtgctggaa 1500

aaagtcgacc gcgataccat caaactgggc aaaacggact acagcttcga ccttgtccgc 1560

taa 1563

<210> 131
<211> 1488
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> nifL

<400> 131
atgaccttta atatgatgct ggagaccagc gcaccgcagc acattgcggg caacctctca 60

cttcaacatc ccggactgtt ttccacgatg gttgaacagg ctccgatcgc gatttcgctg 120

accgacccgg acgcgaggat tctgtacgct aatccggcct tttgtcgcca gaccggttat 180

agcctggaag agctgctcaa ccagaaccat cgcatactgg caagccaaca gacgccgcgc 240

agcatttatc aggaactgtg gcaaacgctg ctgcaacaga tgccctggcg cggtcagctc 300

atcaatcgcc gtcgggatgg cagcctttat ctggctgagg tcgatatcac cccggtcgtc 360

aacaaacagg gcgaactgga acactacctc gccatgcaac gtgatatcag cgccagctat 420

gcgctcgaac agcgattgcg caatcacacc accatgagcg aggcggtgct gaacaacatt 480

cctgccgccg tggtggtggt caacgagcag gaccaggtag tcatggacaa cctcgcctac 540

aaaaccttct gtgccgactg cggtggcaag gagctgctca ccgaactgga tttctcccgg 600

cgcaaaagcg atctctatgc cgggcaaata ctgcctgtgg tgctgcgcgg cgccgtgcgc 660

tggctctctg tcacctgctg gaccttgccg ggggtgagcg aagaagccag ccgctacttt 720

attgataccg cgctgccccg caccctggtg gtgatcaccg actgcaccca gcaacaacaa 780

caggccgaac agggccgtct cgatcgtctc aaacaggaga tgaccaccgg gaagctgctg 840

gccgcgatcc gtgaatcgtt ggatgccgcg ctggttcagc taaactgccc catcaatatg 900

ctggcggcgg cgcgacgtct caacggtgaa gataaccata acgtggcgct ggatgccgcg 960

tggcgcgagg gggaagaggc gctggcccgc ctgcaacgct gccgcccttc tctcgatctg 1020

gaagagagcg cgctgtggcc tctgcaaccg ctgtttgacg acctgcgcgc cctttaccat 1080

acccgctata acaatggcga aaatctgcac gttgaaatgg cctctccgca tctggcgggg 1140

tttggtcagc gcacgcagat ccttgcctgt ctcagtttgt ggctcgaccg tacgctggcc 1200

ctcgccgccg cgctaccgga cagaacgctg catacccagc tttacgcccg tgaagaagat 1260

ggctggctgt ccatttggct gacagataat gtgccgctca tccatgtgcg atacgcccac 1320

tcccccgatg ccctgaacgc ccccggcaaa gggatggagc tgcgattgat tcaaaccctg 1380

gttgcccatc atcgcggcgc aatagaacta actacccgcc ctgaaggcgg tacctgcctg 1440

accctgcgat tcccgttatt tcattcactg accggaggcc cacgatga 1488

<210> 132
<211> 1572
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> nifA

<400> 132
atgacccagc gacccgagtc gggcaccacc gtctggcgtt ttgatctctc acagcaattt 60

accgccatgc agcgcatcag cgtggtgttg agtcgcgcaa ccgagataag ccagacgctg 120

caggaggtgc tgtgtgttct gcataatgac gcatttatgc aacacggcat gctgtgtctg 180

tatgacaacc agcaggaaat tctgagtatt gaagccttgc aggaggcaga ccaacatctg 240

atccccggca gctcgcaaat tcgctatcgc cctggcgaag ggctggtagg agccgtactg 300

tcccagggac aatctcttgt gctgccgcgt gtcgccgacg atcaacgctt tctcgacagg 360

cttggcatct atgattacaa cctgccgttt atcgccgtcc ccttaatggg gccaggcgcg 420

cagacgattg gcgtgctcgc cgcgcagccg atggcgcgtc tggaggagcg gcttccttcc 480

tgtacgcgct ttctggaaac cgtcgccaat ctggtcgcac agacagtccg gctgatgacc 540

ccgcctgccg ccgccacacc gcgcgccgcg attgcccaga ccgaacgcca gcgcaactgt 600

ggcactcctc gcccccttcgg ctttgagaat atggtgggca aaagcccggc catgcagcag 660

acaatggaca ttatccgcca ggtttcgcgc tgggatacca cggtactggt gcgcggcgaa 720

agcggcaccg gtaaagaact tatcgccaat gctattcatc acaactcccc tcgcgccgcc 780

gcgccctttg tgaaatttaa ctgcgcggcg ctaccggata cgctactgga gagcgaattg 840

ttcggccatg aaaaaggggc gttcaccggc gcggttcgcc agcgtaaagg acgttttgaa 900

ctggccgatg gcggcacact gtttcttgat gaaattggcg aaagcagcgc ctcgttccag 960

gccaaactgc tgcgtatttt gcaggagggt gaaatggagc gcgttggcgg cgacgaaacc 1020

ctgcgcgtca atgtgcgtat catcgccgcc accaaccgga atctggaaga agaggtgcgg 1080

atgggcaatt tccgcgagga tctctattat cgcctcaacg taatgcccat ctccctgccc 1140

ccgctgcgtg aacgtcagga ggacattgcc gagctggcgc actttctggt gcgcaaaatc 1200

gcccataacc aggggcgtac gctgcgcatc agtgatggcg ccatccgtct gctgatgggt 1260

tacaactggc ccggtaacgt gcgtgagctg gaaaattgcc tggaacgttc ggcagtgatg 1320

tcagaaaacg gcctgatcga ccgcgatgtg gtgctcttta accaccgtga gaacacgcca 1380

aaactcgcta tcgccgccgc gccaaaagag gatagctggc ttgatcaaac gctggatgaa 1440

cgtcaacggc tgattgccgc gctggaaaaa gccgggtggg tgcaggccaa agcggcgcgt 1500

ctgctgggta tgacgccccg tcaggtcgcc tatcggatac aaattatgga tatcagcatg 1560

cccaggatgt ga 1572

<210> 133
<211> 2853
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> glnE

<400> 133

atgatgccgc actctccaca gctacagcag cactggcaaa ctgtactggc ccgcttgcct 60

gagtcattca gtgaaacacc gcttagtgaa caagcgcagt tagtgcttac tttcagtgat 120

tttgtgcagg atagccttgc cgcgcatcct gactggctgg ctgagctgga aagcgcaccg 180

ccacaggcgg acgagtggaa gcagtatgcg caaacccttc gcgaatcgct ggaaggtgtg 240

ggagatgagg catcattaat gcgtgcgctg cgcctgttcc gtcgccatat gatggtgcgc 300

attgcctggg cgcagtcgct ggcgctggtg gcagaagatg agacgttgca gcagttgagc 360

gtactggcgg agaccctgat cgtcgctgca cgcgactggc tttacgatgc ctgctgtcgc 420

gagtggggaa cgccgtgcaa tcagcagggg gaaccgcagc cgttgctgat cctgggcatg 480

ggcaagctgg gtggcgggga gcttaacttt tcgtccgata tcgatctgat ttttgcctgg 540

ccggaaaacg gttcaacgcg cggtgggcga cgcgaacttg ataacgccca gtttttttact 600

cgcttgggac agcgcctgat caaagtgctc gaccagccga cgcaggatgg ctttgtctat 660

cgcgtggata tgcggctgcg cccgtttggc gacagcggtc cgctggtgct gagttttgcc 720

gcgctggaag attattatca ggagcagggg cgcgactggg aacgttatgc gatggtgaaa 780

gcccgcatta tgggcgataa ggacgatgtt tacgctggcg aattacgggc catgctgcgg 840

ccgttcgtct tccgtcgcta tatcgatttc agcgttattc agtctctgcg taacatgaaa 900

gggatgattg cccgcgaagt gcgccgccgt ggtctgaaag ataacattaa gctgggcgcg 960

ggcggcatcc gtgagattga gtttatcgtt caggtgttcc agttgatacg cggtgggcgc 1020

gagccgtcgt tgcagtcccg ttcactgtta ccgacgctgg acgctatcga taagctgggt 1080

ttgctgccgc ctggcgatgc accggcgtta cgccaggcct atttgtatct gcgccgtctg 1140

gaaaacctgc tgcaaagcat taacgacgaa caaacgcaga cgctgccgac agatgaactc 1200

aatcgcgcgc gtctggcctg ggggatgcgg gtcgcagact gggaaaccct gaccgctgag 1260

cttgaaaagc agatgtctgc cgtacgaggg atattcaaca ccctgattgg cgatgacgaa 1320

gccgaagagc aggggggatgc gctctgcggg caatggagtg agttgtggca ggatgcgttt 1380

caggaagatg acagcacgcc tgtgctggcg cacctttctg acgatgatcg ccgccgcgtg 1440

gtcgcgatga ttgctgattt tcgcaaagag ctggataaac gcaccattgg cccacgcggc 1500

cgccaggtgc tcgaccatct gatgccgcat ctgttgagtg atgtctgctc ccgtgaggat 1560

gcccctgtac cgttgtctcg cgtgacgccg ctgttaacgg gaattgtcac gcgtacgacg 1620

tatcttgagc tgctcagcga gtttcctggt gcgcgtaagc atctgatttc actctgtgcc 1680

gcctcgccga tggtggccag taagctggcg cgctatccgt tattgctgga tgagttgctc 1740

gatccgaata ccctttatca gcccacggcg atgaatgcct accgggatga gctacgtcag 1800

tatctgctgc gtgtgccgga tgacgatgaa gagcagcaac tggaggcgtt acgccagttt 1860

aaacaggctc aattgttgcg tgtggcggca gcagatctgg caggcacact ccccgtgatg 1920

aaagtgagcg atcacttaac atggcttgcc gaagccatca ttgaagccgt ggtacaacag 1980

gcgtggagcc tgatggtatc gcgttatggg cagccgaaac acttacgcga ccgtgaaggc 2040

cgtgggtttg cagtggtcgg ttacggcaaa ctgggcggtt gggagctggg ctatagttcc 2100

gatctggatt tgattttcct tcatgactgt ccggtggacg tgatgactga cggcgagcgg 2160

gaaatcgatg gccgccaatt ttatctgcgc cttgcccagc gcgtgatgca cctgttcagt 2220

acgcgcacct catccgggat cctgtatgag gtagacgcgc gcttgcgccc gtccggtgcg 2280

gcgggaatgc tggtgacctc aaccgaatcc tttgccgact accagcgcac cgaagcctgg 2340

acctgggaac atcaggcgct ggttcgcgcc cgcgttgtct atggcgatcc acaattaaac 2400

gcgcaatttg atgccatccg ccgcgatatc accatgaccg tgcgtaatgg tgcaacgtta 2460

caaaccgagg tgcgcgagat gcgcgaaaaa atgcgcgccc acttgagcaa taagcacaag 2520

gatcgctttg atattaaagc cgatgagggt ggaattaccg atatcgaatt tatcacccag 2580

tatctggtgc tgcgttatgc ccatgccaaa ccgaaactga cgcgctggtc ggacaatgtc 2640

cgcattctgg aagggctggc gcaaaacggc attatggaag agcaggaagc gcaggcactt 2700

accaccgcct atacaacgtt gcgtgatgag ctgcatcacc tggcgctaca ggagctgcca 2760

ggacatgttc cggaggcatg ttttgtcgct gaacgcgcga tggtgcgagc ctgctggaac 2820

aagtggttgg tggagccgtg cgaggacgcg taa 2853

<210> 134
<211> 1290
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> amtB

<400> 134
atgaagaaag cactattaaa agcgggtctg gcctcgctgg cattactgcc gtgtctggct 60

atggcagccg atccggttgt cgtcgataaa gccgacaatg cctttatgat gatttgcacc 120

gcgctggtgc tgtttatgtc aattccgggc atcgccctgt tctatggtgg tttaatccgc 180

ggtaaaaacg tcctttctat gctgacacag gttgcggtta cgttcgcact ggtgtgcgtg 240

ctgtgggtgg tttacggcta ctctctggcc tttggcactg gcggcagctt cttcggtagc 300

ttcgactggg tgatgctgaa aaatattgag ctgaaagcgc tgatgggcac catctatcag 360

tacattcacg ttgcgttcca gggctcgttt gcctgtatta ccgtcggcct gattgtcggt 420

gcgctggcag aacgtatccg tttctccgca gtactgattt tcgtcgtggt atggctgacg 480

ctgtcctacg tgccgatcgc acacatggtc tggggcggcg gtctgctggc aacccatggc 540

gccatggatt ttgcgggcgg tacagtcgtt cacatcaacg cagccgttgc aggcctggtg 600

ggtgcttacc tgattggcaa acgtgtcggt ttcggtaaag aagcgtttaa accgcacaac 660

ctgccgatgg tgtttaccgg tacggcaatc ctctactttg gctggttcgg attcaacgcg 720

ggttctgcaa gcgcggcgaa cgaaattgcg ggtctggctt ttgttaacac cgtcgtggca 780

acagcgggtg caatcctctc ctgggtcttc ggtgagtggg cgctgcgcgg caaaccgtct 840

ctgttgggtg cctgttctgg tgcgattgct ggcctcgtgg gtatcacccc ggcgtgtggt 900

tacgttggtg tgggtggcgc gctgatcgtg ggcatcgttg caggcctggc gggtctgtgg 960

ggcgttaccg cgctgaaacg ctggctgcgt gttgacgacc cgtgtgatgt cttcggtgtt 1020

cacggcgtgt gcggtatcgt aggttgtatc atgacaggta tcttcgcagc cacttcactg 1080

ggcggcgtgg gttatgccga aggcgtgacc atgggccatc aggttctggt acaactggaa 1140

agtatcgcca ttactatcgt atggtctggt atcgtcgcct ttatcggtta caaactggct 1200

gatatgacag tgggtctgcg tgttccggaa gatcaggaac gcgaagggct ggacgtcaac 1260

agccacggcg agaacgccta caacgcctga 1290

<210> 135
<211> 498
<212> ДНК
<213> Kluyvera intermedia

<220>
<223> PinfC

<400> 135
ctggggtcac tggagcgctt tatcggcatc ctgaccgaag aatttgccgg tttcttcccg 60

acctggctgg cccctgttca ggttgtggtg atgaatatca ctgattctca agctgaatat 120

gtcaacgaat tgacccgtaa attgcaaaat gcgggcattc gtgtaaaagc ggacttgaga 180

aacgagaaga ttggctttaa aatccgcgag cacactttac gtcgtgtccc ttatatgttg 240

gtctgtggtg ataaagaggt ggaagcaggc aaagtggccg ttcgcacccg ccgcggtaaa 300

gacctgggca gcctggacgt aagtgaagtg attgagaagc tgcaacaaga gattcgcagc 360

cgcagtcttc aacaactgga ggaataaggt attaaaggcg gaaaacgagt tcaaacggca 420

cgtccgaatc gtatcaatgg cgagattcgc gcccaggaag ttcgcttaac tggtctggaa 480

ggtgagcagc tgggtatt 498

<210> 136
<211> 1537
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> 16S

<220>
<221> модифікована основа
<222> (454)..(454)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 136
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgaacggtag cacagagagc ttgctctcgg gtgacgagtg gcggacgggt gagtaatgtc 120

tgggaaactg cctgatggag ggggataact actggaaacg gtagctaata ccgcataacg 180

tcgcaagacc aaagaggggg accttcgggc ctcttgccat cagatgtgcc cagatgggat 240

tagctagtag gtggggtaac ggctcaccta ggcgacgatc cctagctggt ctgagaggat 300

gaccagccac actggaactg agacacggtc cagactccta cgggaggcag cagtggggaa 360

tattgcacaa tgggcgcaag cctgatgcag ccatgccgcg tgtatgaaga aggccttcgg 420

gttgtaaagt actttcagcg gggaggaagg cganacggtt aataaccgtg ttgattgacg 480

ttacccgcag aagaagcacc ggctaactcc gtgccagcag ccgcggtaat acggagggtg 540

caagcgttaa tcggaattac tgggcgtaaa gcgcacgcag gcggtctgtc aagtcggatg 600

tgaaatcccc gggctcaacc tgggaactgc atccgaaact ggcaggcttg agtctcgtag 660

agggaggtag aattccaggt gtagcggtga aatgcgtaga gatctggagg aataccggtg 720

gcgaaggcgg cctcctggac gaagactgac gctcaggtgc gaaagcgtgg ggagcaaaca 780

ggattagata ccctggtagt ccacgccgta aacgatgtct atttggaggt tgtgcccttg 840

aggcgtggct tccggagcta acgcgttaaa tagaccgcct ggggagtacg gccgcaaggt 900

taaaactcaa atgaattgac gggggcccgc acaagcggtg gagcatgtgg tttaattcga 960

tgcaacgcga agaaccttac ctggtcttga catccacaga acttgccaga gatggcttgg 1020

tgccttcggg aactgtgaga caggtgctgc atggctgtcg tcagctcgtg ttgtgaaatg 1080

ttgggttaag tcccgcaacg agcgcaaccc ttatcctttg ttgccagcgg tccggccggg 1140

aactcaaagg agactgccag tgataaactg gaggaaggtg gggatgacgt caagtcatca 1200

tggcccttac gaccagggct acacacgtgc tacaatggcg catacaaaga gaagcgacct 1260

cgcgagagca agcggacctc ataaagtgcg tcgtagtccg gattggagtc tgcaactcga 1320

ctccatgaag tcggaatcgc tagtaatcgt ggatcagaat gccacggtga atacgttccc 1380

gggccttgta cacaccgccc gtcacaccat gggagtgggt tgcaaaagaa gtaggtagct 1440

taaccttcgg gagggcgctt accactttgt gattcatgac tggggtgaag tcgtaacaag 1500

gtaaccgtag gggaacctgc ggttggatca cctccttt 1537

<210> 137
<211> 882
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> nifH

<400> 137
atgaccatgc gtcaatgcgc catttacggc aaaggtggga tcggtaaatc gaccaccaca 60

cagaacctgg tcgccgcgct ggcggagatg ggtaagaaag tcatgatcgt cggctgcgat 120

ccgaaagccg actccacgcg tttgatcctg catgcgaaag cgcagaacac cattatggag 180

atggccgccg aagtcggctc cgtcgaagac ctggaattag aagacgtgct gcaaatcggt 240

tacggcggcg tgcgctgcgc ggaatccggt ggcccggagc caggtgtggg ttgtgccggt 300

cgtggcgtga tcaccgcgat taacttcctc gaagaagaag gcgcttacgt gccggatctg 360

gattttgttt tctacgacgt gctgggcgac gtggtatgcg gtggtttcgc catgccgatt 420

cgtgaaaaca aagcgcagga gatctacatc gtttgctctg gcgaaatgat ggcgatgtac 480

gccgccaata acatctccaa aggcatcgtg aaatatgcca aatccggtaa agtgcgcctc 540

ggcgggctga tttgtaactc gcgccagacc gaccgcgaag atgaactcat cattgcgctg 600

gcggaaaaac tcggcacgca aatgatccac tttgttcccc gcgacaacat tgtgcagcgt 660

gcggaaatcc gccgtatgac ggttatcgaa tatgacccga cctgcaatca ggccaacgaa 720

tatcgcagcc ttgccagcaa aatcgtcaac aacaccaaaa tggtggtacc aacccccctgc 780

accatggatg aactggaaga actgctgatg gagttcggca ttatggatgt ggaagacgcc 840

agcatcattg gtaaaaccgc cgccgaagaa aacgccgtct ga 882

<210> 138
<211> 1449
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> nifD1

<400> 138
atgagcaatg caacaggcga acgtaacctg gaaatcatcg agcaggtgct ggaggttttc 60

ccggaaaaga cgcgcaaaga gcgcagaaaa cacatgatgg tgacggaccc ggagcaggag 120

agcgtcggca agtgcatcat ctctaaccgc aaatcgcagc cgggcgtgat gaccgtgcgt 180

ggctgctcgt atgccggatc aaaaggggtg gtatttgggc caatcaaaga tatggcgcat 240

atctcccacg gcccgatcgg ctgcgggcag tactcccgcg ccgggcggcg taactactat 300

accggcgtca gcggcgtgga cagtttcggc acgctcaact tcacctccga tttccaggag 360

cgcgacatcg tgtttggcgg cgacaaaaag ctcgccaaac tgattgaaga gctggaagaa 420

ctgtttccgc tgaccaaagg catttcgatt cagtcggaat gcccggtcgg cctgattggc 480

gatgatattg aagccgtggc gaacgccagc cgcaaagcga tcaacaaacc ggttattccg 540

gtgcgttgcg aaggctttcg cggcgtgtcg caatccctcg gtcaccatat tgccaacgat 600

gtgatccgcg actgggtact ggataaccgc gaaggcaaac cgtttgaatc caccccttac 660

gatgtggcga tcatcggcga ttacaacatc ggtggcgacg cctgggcctc gcgcattttg 720

ctcgaagaga tggggttgcg ggtggtcgcg cagtggtccg gcgacggtac gctggtggag 780

atggaaaaca cgccgttcgt caaactgaac ctggtgcact gctaccgctc gatgaactac 840

atctcgcgcc atatggagga gaagcacggt attccgtgga tggaatacaa cttctttggc 900

ccgacgaaaa tcgcggaatc gctgcgcaaa atcgccgacc tgttcgacga caccattcgc 960

gccaacgccg aagcggtgat cgcccgatac caggcgcaga acgacgccat tatcgccaaa 1020

tatcgcccac gtctggaggg tcgcaaagtg ttgctctata tgggcgggct gcgtccgcgc 1080

catgtgattg gcgcctatga agatctggga atggagatca tcgccgccgg ttatgagttt 1140

ggtcataacg acgattacga ccgcaccctg ccggatctga aagagggcac gctgctgttt 1200

gatgacgcca gcagctatga gctggaggcg tttgtcaacg cgctgaaacc ggatctcatc 1260

ggttccggca tcaaagagaa gtacatcttt cagaaaatgg gcgtgccgtt tcgccagatg 1320

cactcctggg attactccgg cccgtaccac ggctatgacg gcttcgccat cttcgcccgc 1380

gatatggata tgacgctcaa caaccccgcc tggggtcagt tgaccgcgcc gtggcttaaa 1440

tccgcctga 1449

<210> 139
<211> 1374
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> nifD2

<400> 139
atgaagggga acgacatcct ggctctgctc gatgaaccag cctgcgagca taaccataaa 60

cagaaaaccg gctgtagcgc gccaaaaccc ggcgccaccg ccggaggctg cgccttcgac 120

ggcgcacaga tcaccctgct gccactttcc gatgtggcgc atctggtaca tggcccgatt 180

ggctgcgccg gcagctcatg ggataaccgt ggcagcctga gttctggccc gctgattaac 240

cgactcggat tcaccactga tttgaacgaa caggatgtca tcatggggcg cggcgagcgg 300

cggttgtttc acgcggtgcg ccatattgtc gagcgctatc acccggcggc ggtatttatt 360

tacaacacct gcgttccggc tatggaaggc gatgacattg acgcggtctg ccaggccgcc 420

gcgaccgcca ccggtgtgcc cgtgattgcc gtagatgtgg ccggttttta cggtagcaaa 480

aacctgggta accgcctcgc gggcgaggtg atggtgaaaa aagttatcgg cgggcgcgaa 540

cccgcgccgt ggccggacaa tacacctttt gccccggcgc accgccatga cataggcctg 600

attggcgaat ttaacatcgc cggcgagttc tggcatatcc agccgctgct tgatgagctg 660

ggtattcgcg tccttggctc cctttccggc gacgggcgct ttgccgagat ccagacgttg 720

caccgcgcgc aggtcaatat gctggtgtgc tccagggcgc tgattaatgt cgccagatcg 780

cttgaacaac gttatggcac accctggttt gaaggcagtt tttatggcgt tcgcgccacc 840

tccgatgccc tgcgccagct ggcaacactc accggcgata gcgatttaat ggcgcgaacc 900

gaacggctga tcgcacgtga agagcaagcc acagaacagg cgctagcacc gctgcgtgaa 960

cggttacacg gccggaaagt gctgctctat accggtggcg tgaaatcctg gtcggtggtt 1020

tcggcgctgc aggatctcgg catgacggtc gttgctaccg gaacgcgcaa atccaccgaa 1080

gaggataaac aacgcatccg tgaactgatg ggcgatgacg ccatcatgct ggatgaaggc 1140

aatgcccgcg ccttgctgga tgtggtctat cgctacaaag ccgacatgat gatcgcgggc 1200

gggcgcaaca tgtacaccgc ctataaagcg cgtctgccct ttctggatat caaccaggag 1260

cgtgaacacg cgtttgccgg ttatcgcggc atcatcacgc ttgccgaaca actttgtcag 1320

acgctggaaa gcccggtctg gccgcaaaca catgcccgcg ccccgtggca ataa 1374

<210> 140
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> nifK1

<400> 140
atgagccaga ctgctgagaa aatacagaat tgccatcccc tgtttgaaca ggacgcctac 60

cagacactat ttgccggtaa acgggcactc gaagaggctc actcgccgga gcgggtgcag 120

gaagtgtttc aatggaccac caccccggaa tacgaagcgc tgaacttcaa acgcgaagcg 180

ctgactatcg acccggcaaa agcctgccag ccgctggggg cggtgctctg ttcgctgggg 240

tttgccaaca ccctgccgta tgtgcacggt tcacagggtt gtgtggccta tttccgtacg 300

tactttaacc gccacttcaa agaaccggtg gcctgcgtgt cggattcgat gacggaagac 360

gcggccgtgt tcggcgggaa taacaacctc aacaccgggt tacaaaacgc cagcgcactg 420

tataaaccgg agattatcgc cgtctctacc acctgtatgg cggaagtgat cggtgatgat 480

ttacaggcgt ttatcgccaa cgccaaaaaa gatggttttc tcgatgccgc catccccgtg 540

ccctacgccc acacccccag ttttatcggt agccatatca ccggctggga caacatgttt 600

gaaggttttg cccgtacctt taccgcaaac catcagccac agcccggtaa actttcacgc 660

ctgaacctgg tgaccgggtt tgaaacctat ctcggcaatt tccgcgtgct gaaacgcatg 720

atggaacaaa tggaggtgca ggcgagtgtg ctctccgatc cgtcggaggt gctggacacc 780

cccgccaatg gccattacca gatgtacgcg ggcggtacga cgcagcaaga gatgcgcgag 840

gcaccggatg ccatcgacac cctgctgctg caaccgtggc agctggtgaa aagcaaaaaa 900

gtggtgcagg agatgtggaa tcagcccgcc accgaggttg ccattcccgt cgggctggca 960

ggcacagacg aactgttgat ggcgattagc cagttaaccg gcaaagccat tcccgattcg 1020

ctggcgctgg agcgcgggcg gctggtcgat atgatgctcg actcccacac ctggttacac 1080

ggtaaaaaat tcggtctgtt tggcgatccg gattttgtca tgggattgac ccgcttcctg 1140

ctggaactgg gctgtgaacc tgccgtcatc ctctgccata acggtaacaa acgctggcaa 1200

aaagcgatga agaaaatgct cgatgcttca ccgtacggcc aggagagcga agtgtttatc 1260

aactgcgact tgtggcattt ccgctcgctg atgttcaccc gccagccgga ttttatgatt 1320

ggcaactcgt acgccaagtt tattcagcgc gacaccttag ccaagggcga acagtttgaa 1380

gtcccgctga tccgcctcgg ttttccgctg ttcgaccgtc accatctgca ccgccagacc 1440

acctggggct acgagggcgc gatgagcatt ctcacgacgc tggtgaatgc ggtactggag 1500

aaagtggaca aagagaccat caagctcggc aaaaccgact acagcttcga tcttatccgt 1560

taa 1563

<210> 141
<211> 1386
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> nifK2

<400> 141
atggctgata ttgttcgtag taaaaaaccg ctggcggtga gcccgataaa aagcggccag 60

ccgctggggg cgatcctggc aagcctgggt ttcgaacagt gcataccgct ggtacacggc 120

gctcaggggt gcagcgcgtt cgcgaaagtg ttctttattc aacattttca cgacccgatc 180

ccgctgcaat cgacggcgat ggacccgact tccaccatta tgggcgccga tgaaaacatt 240

tttaccgcgc tcaatgttct ctgccagcgc aacgccgcga aagccatcgt gctgctcagc 300

accgggctgt cagaagccca gggcagcgat atttcacgag tggtgcgcca gtttcgtgat 360

gactttccgc ggcataaaaa cgtggcgctg ctcaccgtca acaccccgga tttctacggc 420

tcgctggaaa acggctacag cgccgtgctg gaaagcatga ttgaacagtg ggtgcccgcg 480

cagcccgccg ccagcctgcg caaccgtcgc gtcaacctgc tggtcagcca tttactgacg 540

ccgggcgata tcgaactgtt acgcagttat gtggaagcat tcggtctgca accggtgatt 600

gtgccggatc tatcgcagtc gctggacgga catctggcca acggtgattt ttcgcccgtc 660

acccaggggg gaacaccgct gcgcatgatt gaacagatgg ggcaaaacct ggccactttt 720

gtgattggcc actcgctggg gcgggcggcg gcgttactgg cgcagcgcag ccgtggcgag 780

gtgatcgccc tgccgcatct gatgacgctt gatgcgtgcg acacctttat ccatcgcctg 840

aaaaccctct ccgggcgcga cgtgcccgcg tggattgagc gccagcgcgg gcaagtgcag 900

gatgcgatga tcgattgcca tatgtggttg cagggcgcgg ctatcgccat ggccgcagaa 960

ggcgatcacc tggcggcatg gtgcgatttc gcccgcagcc agggcatgat ccccggcccg 1020

gttgtcgcgc cggtcagcca gccggggttg caaaatctgc cggttgaaat ggtggtcatc 1080

ggcgatctgg aagatatgca ggatcggctt tgcgcgacgc ccgccgcgtt actggtggcc 1140

aattctcatg ccgccgatct cgccacgcag tttgatatgt cgcttatccg cgccgggttt 1200

ccggtgtatg accggctggg ggaatttcgt cggctgcgcc aggggtatag cggcattcgt 1260

gacacgctgt ttgagctggc gaatgtgatg cgcgaacgcc attgcccgct tgcaacctac 1320

cgctcgccgc tgcgtcagcg cttcggcgac aacgttacgc caggagatcg gtatgccgca 1380

tgttaa 1386

<210> 142
<211> 1488
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> nifL

<400> 142
atgaccctga atatgatgat ggatgccagc gcgcccgagg ccatcgccgg tgcgctttcg 60

caacaacatc ctgggctgtt ttttaccatc gttgaagaag cccccgtcgc tatttcacta 120

accgatgccg aggcacgtat tgtctatgcc aacccggcat tctgccgcca gaccggctat 180

gagcttgagg agttgttgca gcaaaatccc cgcctgcttg ccagtcagca gaccccacgg 240

gaaatctacc aggatatgtg gcacaccctg ttacaacgtc gaccatggcg cgggcaattg 300

atcaaccgcc accgtgacgg cagccttttt ctggttgaga tcgatatcac cccggtgatt 360

aacccgtttg gcgaactgga acactacctg gccatgcagc gcgatatcag cgccggttat 420

gcgctggagc agcggttgcg taatcacatg gcgctgaccg aagcggtgct gaataacatt 480

ccggcggcgg tggtcgtggt cgatgaacgc gatcgtgtgg ttatggataa cctcgcctat 540

aaaactttct gtgctgattg cggcggaaaa gagctactga gcgaactcca tttttcagcc 600

cgtaaagcgg agctggcaaa cggccaggtc ttaccggtgg tgctgcgcgg cgcggtgcgc 660

tggttgtcgg tcacctgctg ggcgctgcca ggcgtcagcg aagaagccag tcgctacttt 720

attgataata ccttgacgcg cacgctggtg gtcatcaccg acgacaccca gcagcgccag 780

cagcaagagc aaggacggct tgaccgcctt aaacagcaga tgaccagcgg caaactgctg 840

gcggcgatcc gcgaagcgct tgacgccgcg ctgatccagc ttaactgccc catcaatatg 900

ctggcggcgg cgcggcgttt aaacggcagt gataacagca acgtagcgct ggacgccgcg 960

tggcgcgaag gtgaagaagc gatggcgcgg ctgaaacggt gccgcccgtc gctggagctg 1020

gaaagtgccg ccgtctggcc gctgcaaccc ttttttgacg acttgcgcgc gctttatcac 1080

acccgctacg agcagggtaa aaatttgcag gtcacgctgg attcgacgca tctggtggga 1140

tttggtcagc gaacccaact gctggcctgc ctgagtctgt ggctcgatcg cacgctggat 1200

attgccgtcg ggctgcgtga tttcaccgcc caaacgcaga tttacgcccg ggaagaagcg 1260

ggctggctct cgttgtatat cactgacaat gtgccgttga ttccgctgcg ccatacccat 1320

tcgccggatg cgcttaacgc accgggaaaa ggtatggagt tgcggctgat ccagacgctg 1380

gtagcgcatc acaacggcgc gatagaactc acttcacgcc ccgaaggggg aagctgcctg 1440

accctacgat tcccgctatt tcattcactg accggaggtt caaaatga 1488

<210> 143
<211> 1575
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> nifA

<400> 143
atgacccagc gaaccgagtc gggtaatacc gtctggcgct tcgatttatc ccagcagttc 60

accgcgatgc agcggataag cgtggttctc agccgggcga ccgaggttga acagacactc 120

cagcaggtgc tgtgcgtatt gcacaatgac gccttttttgc agcacggcat gatctgtctg 180

tacgacagcc agcaggcgat tttgactatt gaagcgttgc aggaagccga tcagcagttg 240

atccccggca gctcgcaaat tcgctaccgt ccgggtgaag ggctggtcgg gacggtgctt 300

tcgcaggggc aatcgttagt gctggcgcgt gtggctgacg atcagcgctt tcttgaccgc 360

ctgggactgt atgattacaa cctgccgttt atcgccgtgc cgctgatagg gccggatgcg 420

cagacttttg gcgtgctgac ggcgcaaccg atggcgcgtt acgaagagcg gttacccgcc 480

tgcacccgct ttctggaaac ggtcgcgaat ctggtggcgc agaccgtgcg tttgatgacg 540

ccgccggctg cacgcccttc cccacgcgct gccatcacgc caaccgccag cccgaaatcg 600

tgcagtactt cacgcgcgtt cggcttcgaa aatatggtcg gcaacagccc ggcaatgcgc 660

cagaccatgg agattatccg tcaggtttcg cgctgggata ccaccgttct ggtgcgcggc 720

gagagcggca ccggcaagga actgattgcc aacgccatcc atcacaattc gccgcgcgcc 780

agtgcgccat ttgtgaaatt caactgtgcg gcgctgccgg acacattgct tgaaagcgaa 840

ttatttggtc atgaaaaagg cgcctttacc ggcgcggtac gccagcgtaa aggccgtttt 900

gagctggccg atggcggcac gctgtttctt gacgaaattg gggaaagcag cgcctcgttt 960

caggctaagc tgctgcgtat tttgcaggag ggcgaaatgg aacgcgtcgg tggtgacgag 1020

acattgcaag tgaatgtgcg catcattgcc gcgacgaacc gcaaccttga agatgaagta 1080

cgcctgggac attttcgcga agatctctat taccgcctga atgtgatgcc catcgccctg 1140

ccgccgctgc gcgaacgcca ggacgacatc gccgaactgg cacattttct ggtgcgtaaa 1200

atcgcccaca accagaaccg cacgctgcgc attagcgagg gcgctatccg cctgctgatg 1260

agctacagct ggcccggcaa tgtgcgcgaa ctggaaaact gccttgagcg ctctgcggtg 1320

atgtcggaaa acggtctgat cgatcgggac gtgattttat ttaatcatcg cgaccagcca 1380

gccaaaccgc cggttatcag cgtcacgccc gacgataact ggctcgataa cacccttgac 1440

gagcgccagc ggctgattgc cgcgctggaa aaagcgggat gggtacaagc caaagccgcc 1500

cgcttgctgg ggatgacgcc gcgccaggtc gcttatcgta ttcagaccat ggatatcacc 1560

ctgccaaggc tataa 1575

<210> 144
<211> 2850
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> glnE

<400> 144
atgccgcacc acgcaggatt gtcgcagcac tggcaaacgg ttttttctcg tctgccggaa 60

gcgctcaccg cgcaaccatt gagcgcgcag gcgcagtcag tgctcacttt tagtgatttt 120

gttcaggaca gcatcatcgt gcatcctgag tggctggcag agcttgaaag cgcaccgccg 180

ccagcgaacg agtggcaaca ctacgcgcaa tggctgcaag cggcgctgga gggcgtcacc 240

gatgaaacct cgctgatgcg cacgctgcgg ctgtttcgcc gtcgcattat ggtgcgcatc 300

gcctggagtc aggcgctaca gttggtggcg gaagaggata tcctgcaaca gctcagcgtg 360

ctggcggaaa ctctgatcgt cgccgcgcgc gactggctct atgacgcctg ctgccgtgag 420

tggggaacgc cgtgcaatcc gcaaggcgtc gcgcagccga tgctggtgct cggcatgggc 480

aaacttggcg gcggcgaact caatttctca tccgatatcg atttgatttt tgcctggccg 540

gaaaatggca ccacgcgcgg cggacgccgt gaactggata acgcgcagtt ttttacccgc 600

cttggtcaac ggctaattaa agtcctcgac cagcccacgc aggatggctt tgtctaccgc 660

gtcgatatgc gcttgcgtcc ctttggcgac agcggcccgc tggtgctgag ttttgccgcg 720

ctggaagatt actaccagga gcaggggcgc gactgggaac gatacgcgat ggtgaaagcg 780

cgcattatgg gggacaacga cggcgaccat gcgcgagagt tgcgcgccat gctgcgcccg 840

ttcgttttcc gccgctatat cgacttcagc gtgatccagt ctctgcgcaa catgaaaggc 900

atgattgccc gcgaagtgcg gcgtcgcggc ctgaaggaca acataaaact cggcgcgggc 960

ggtattcgcg aaatagagtt tatcgtgcag gttttccagt tgattcgcgg cggtcgcgag 1020

cctgcgctgc aatcgcgttc gctgttgccg acgcttgctg ccattgatca actacatctg 1080

ctgccggatg gtgatgcacc ccggctgcgc gaggcgtatt tgtggctgcg acggctggaa 1140

aacttgctgc aaagcattaa tgacgaacag acacagacgc tgccggccga tgatttgaat 1200

cgcgcgcgcc tcgcctgggg aatgggcaaa gagagctggg aagcgctctg cgaaacgctg 1260

gaagcgcata tgtcggcggt gcggcagatt ttcaacgatc tgattggcga tgatgaaacg 1320

gattcgccgg aagatgcgct ttctgagggc tggcgcgaat tgtggcagga tgcgttgcag 1380

gaagaggact ctacgcccgt gctggcgcat ctttccgagg acgatcgccg ccgcgtggtg 1440

gcgctgattg ctgattttcg caaagagctg gataaacgca ccattggccc gcgcgggcga 1500

caggtactcg atcacttaat gccgcatctg ctcagcgatg tatgctcgcg tgacgatgcg 1560

ccagtgccgc tgtcgcgtct gacgccgctg ctcaccggta ttattacgcg caccacttac 1620

cttgagctgc tgagtgaatt ccccggtgcg ctgaaacacc tcatttccct gtgcgccgcg 1680

tcgccgatgg tggccagcca actggcgcgc tacccgatcc tgctcgatga actgctcgac 1740

ccgaacacgc tctatcaacc gacggcgatg aacgcctatc gcgatgaact gcgacaatac 1800

ctgttgcgcg tgccggaaga ggatgaagag cagcaactgg aggcgctacg gcagtttaag 1860

caggcgcagt tgttgcgcgt agcggcggcg gatatcgccg gtacgttacc cgtcatgaaa 1920

gtgagcgatc acttaacctg gctggcggaa gcgattatcg atgcggtggt gcagcaagcc 1980

tggaaccaga tggtggcgcg ttacggccag ccgacgcatc tgcacgatcg cgaagggcgc 2040

ggtttcgccg tggtcggtta cggcaaactt ggcggctggg aattaggtta cagctccgat 2100

ctggatctgg tgttcctgca cgactgcccc atggatgtga tgaccgatgg cgagcgtgaa 2160

atcgatggcc gccagttcta tttgcgcctc gcgcagcgcg tgatgcacct gttcagcacg 2220

cgcacgtcgt ccggcattct ttatgaagtc gatgcgcgtt tgcgcccgtc cggcgcggcc 2280

ggaatgctgg tgaccactgc ggaagcgttc gccgattatc aaaaaaatga agcctggaca 2340

tgggagcatc aggcgctggc gcgtgcgcgc gtggtgtacg gcgatccgca actgaccgcc 2400

gaatttgacg ccattcgccg cgatatcctg atgacctccc gcgatgccgc taccctgcaa 2460

accgaagtgc gggaaatgcg tgagaaaatg cgcgcccatc ttggtaacaa gcacaaagac 2520

cgtttcgatc tgaaagccga tgaaggcggt atcaccgata ttgagtttat cgctcagtat 2580

ctggtgctgc gctttgccca tgagaagccg aaactgacgc gctggtcgga taatgtgcgc 2640

atcctcgaag ggctggcgca aaacggcatc atggatgagc aggaagcgca ggcattgacg 2700

ctggcgtaca ccacgttgcg tgatgagctg caccacctgg cgctgcaaga gctgccagga 2760

catgtggcgc tctcctgttt tgtcgccgag cgtgcgctta tcaaaaccag ctgggacaag 2820

tggctggtgg aaccgtgcgc cccggcgtaa 2850

<210> 145
<211> 1287
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> amtB

<400> 145
atgaaaaaca caacattaaa aacggctctt gcttcgctgg cgttgctgcc aggcctggcg 60

atggcggctc ccgctgtggc ggataaagcc gacaacggct ttatgatgat ttgcaccgcg 120

ctggtgctgt ttatgaccat tccgggcatt gcgctgttct acggcggttt gatccgcggt 180

aaaaacgtgc tgtcgatgct gacgcaggtt gccgtcacct tcgctctggt gtgcatcctg 240

tgggtggttt acggctactc tctggcattt ggcgagggca acagcttctt cggcagtttc 300

aactgggcga tgttgaaaaa catcgaattg aaagccgtga tgggcagcat ttatcagtac 360

atccacgtgg cgttccaggg ctcctttgct tgtatcaccg ttggcctgat tgtcggtgcg 420

ctggctgagc gtattcgctt ctctgcggtg ctgatttttg tggtggtatg gctgacgctt 480

tcttatgtgc cgattgcgca catggtctgg ggtggcggtc tgctggcaac ccacggcgcg 540

ctggatttcg cgggcggtac ggttgttcac atcaacgccg cgatcgcagg tctggtgggg 600

gcttacctga ttggcaaacg cgtgggcttt ggcaaagaag cgttcaaacc gcataacctg 660

ccgatggtct tcaccggcac cgcgatcctc tatgttggct ggtttggctt caacgccggc 720

tctgcaagct cggcgaacga aatcgctgcg ctggctttcg tgaacacggt tgttgccact 780

gcggccgcta ttctggcgtg ggtatttggc gagtgggcaa tgcgcggtaa gccgtctctg 840

ctcggtgcct gttctggtgc catcgcgggt ctggttggta tcaccccggc gtgcggttat 900

gtgggtgtcg gcggcgcgct gattgtgggt ctgattgccg gtctggcagg gctgtggggc 960

gttactgcac tgaaacgtat gttgcgtgtt gatgacccat gcgatgtctt cggtgtgcac 1020

ggcgtgtgcg gcatcgtggg ttgtatcctg accggtatct tcgcgtctac gtcgctgggc 1080

ggtgtcggtt tcgctgaagg ggtgaccatg ggccatcagg tactggtaca gctggaaagc 1140

gttgccatca ctatcgtgtg gtctggcgtg gtggccttta tcggttacaa actggcggat 1200

atgacggtag gcctgcgcgt accggaagag caagagcgtg aagggctgga tgtgaacagc 1260

cacggcgaaa atgcgtataa cgcctga 1287

<210> 146
<211> 500
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> PinfC

<400> 146
ttcttggttc tctggagcgc tttatcggca tcctgactga agaatttgca ggcttcttcc 60

caacctggct tgcacccgtg caggtagttg tgatgaacat cactgattcg caggctgaat 120

acgttaacga attgacccgt aaactgcaaa atgcgggcat tcgtgtaaaa gcagacttga 180

gaaacgagaa gattggcttt aaaatccgcg agcacacttt acgtcgtgtc ccttatatgc 240

tggtttgtgg tgacaaagag gtcgaagccg gcaaagttgc tgtgcgtacc cgtcgcggta 300

aagacctggg tagcctggac gtaaatgatg ttatcgagaa gctgcaacaa gagattcgca 360

gccgcagtct tcaacaactg gaggaataag gtattaaagg cggaaaacga gttcaaacgg 420

cgcgtcccaa tcgtattaat ggcgagattc gcgccacgga agttcgctta acaggtctgg 480

aaggcgagca gcttggtatt 500

<210> 147
<211> 348
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> Prm1

<400> 147
cgttctgtaa taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctc gcggcgcttt 60

ttttatattc tcgactccat ttaaaataaa aaatccaatc ggatttcact atttaaactg 120

gccattatct aagatgaatc cgatggaagc tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt 180

ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa 240

aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta atacttgtaa cgctacatgg agattaactc 300

aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac taaactggta ctgggcgc 348

<210> 148
<211> 339
<212> ДНК
<213> Kosakonia pseudosacchari

<220>
<223> Prm7

<400> 148
cgcgtcaggt tgaacgtaaa aaagtcggtc tgcgcaaagc acgtcgtcgt ccgcagttct 60

ccaaacgtta attggtttct gcttcggcag aacgattggc gaaaaaaccc ggtgcgaacc 120

gggtttttt atggataaag atcgtgttat ccacagcaat ccattgatta tctcttcttt 180

ttcagcattt ccagaatccc ctcaccacaa agcccgcaaa atctggtaaa ctatcatcca 240

attttctgcc caaatggctg ggattgttca ttttttgttt gccttacaac gagagtgaca 300

gtacgcgcgg gtagttaact caacatctga ccggtcgat 339

<210> 149
<211> 1538
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> 16S

<220>
<221> модифікована основа
<222> (62)..(62)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (265)..(265)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (457)..(457)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (469)..(469)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (539)..(539)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (551)..(552)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (559)..(559)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (561)..(561)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (576)..(576)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (587)..(587)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (591)..(591)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (655)..(657)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (665)..(665)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (678)..(678)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (706)..(706)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (710)..(710)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (714)..(714)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>

<221> модифікована основа
<222> (718)..(718)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (735)..(735)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (755)..(755)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (759)..(759)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (796)..(796)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1006)..(1007)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1016)..(1017)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1133)..(1133)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 149
ttgaagagtt tgatcatggc tcagattgaa cgctggcggc aggcctaaca catgcaagtc 60

gngcggaagc acaggagagc ttgctctctg ggtgacgagc ggcggacggg tgagtaatgt 120

ctgggaaact gcctgatgga gggggataac tactggaaac ggtagctaat accgcataac 180

gtcgcaagac caaagagggg gaccttcggg cctcttgcca tcagatgtgc ccagatggga 240

ttagctagta ggtggggtaa cggcncacct aggcgacgat ccctagctgg tctgagagga 300

tgaccagcca cactggaact gagacacggt ccagactcct acgggaggca gcagtgggga 360

atattgcaca atgggcgcaa gcctgatgca gccatgccgc gtgtatgaag aaggccttcg 420

ggttgtaaag tactttcagc ggggaggaag gtgttgnggt taataaccnc agcaattgac 480

gttacccgca gaagaagcac cggctaactc cgtgccagca gccgcggtaa tacggaggnt 540

gcaagcgtta nncggaatna ntgggcgtaa agcgtncgca ggcggtntgt naagtcggat 600

gtgaaatccc cgggctcaac ctgggaactg cattcgaaac tggcaggcta gagtnnngta 660

gaggngggta gaattccngg tgtagcggtg aaatgcgtag agatcnggan gaanaccngt 720

ggcgaaggcg gcccnctgga caaagactga cgctnaggng cgaaagcgtg gggagcaaac 780

aggattagat accctngtag tccacgccgt aaacgatgtc gacttggagg ttgtgccctt 840

gaggcgtggc ttccggagct aacgcgttaa gtcgaccgcc tggggagtac ggccgcaagg 900

ttaaaactca aatgaattga cgggggcccg cacaagcggt ggagcatgtg gtttaattcg 960

atgcaacgcg aagaacctta cctactcttg acatccagag aacttnncag agatgnnttg 1020

gtgccttcgg gaactctgag acaggtgctg catggctgtc gtcagctcgt gttgtgaaat 1080

gttgggttaa gtcccgcaac gagcgcaacc cttatccttt gttgccagcg gtncggccgg 1140

gaactcaaag gagactgcca gtgataaact ggaggaaggt ggggatgacg tcaagtcatc 1200

atggcccttа cgagtagggc tacacacgtg ctacaatggc gcatacaaag agaagcgacc 1260

tcgcgagagc aagcggacct cataaagtgc gtcgtagtcc ggattggagt ctgcaactcg 1320

actccatgaa gtcggaatcg ctagtaatcg tagatcagaa tgctacggtg aatacgttcc 1380

cgggccttgt acacaccgcc cgtcacacca tgggagtggg ttgcaaaaga agtaggtagc 1440

ttaaccttcg ggagggcgct taccactttg tgattcatga ctggggtgaa gtcgtaacaa 1500

ggtaaccgta ggggaacctg cggttggatc acctcctt 1538

<210> 150
<211> 882
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifH

<400> 150
atgaccatgc gtcaatgtgc catttacggc aaaggtggta tcggtaaatc cactaccacg 60

caaaacctgg tcgccgcgct ggcggagatg ggcaagaaag taatgatcgt cggctgcgac 120

ccgaaagcag actccactcg tctgatcctg catgcgaaag cgcagaacac cattatggag 180

atggcggctg aagtcggctc cgtggaagac cttgaactgg aagatgtgct gcaaatcggt 240

tacggcgacg tacgctgcgc agaatccggc ggcccggaac caggcgttgg ctgtgctggt 300

cgcggggtaa ttaccgccat caacttcctg gaagaagaag gcgcctatgt tcccgacctc 360

gatttcgtct tttacgacgt gttgggcgac gtggtgtgcg gggggttcgc catgccgatt 420

cgcgaaaaca aagcgcagga gatctacatc gtctgctccg gcgaaatgat ggcgatgtac 480

gccgccaaca acatctctaa aggcatcgtg aaatacgcca aatccggcaa agtgcgcctt 540

ggcgggctga tctgtaactc ccgtcagacc gaccgcgaag atgagctgat catagcgctg 600

gcggaaaaac tcggcaccca gatgatccac ttcgtgccgc gcgacaacat cgtgcaacgc 660

gctgaaatcc gccgtatgac ggtgattgag tacgatccga aatgcaacca ggccaatgaa 720

taccgcacgc tggcgaacaa gatcgtcaac aacaccaaaa tggtcgtgcc aacgcccatc 780

accatggacg aactggaaga gctgttgatg gaattcggca ttatggatgt ggaagacacc 840

agcattatcg gtaaaaccgc cgcagaagaa aacgcggttt ga 882

<210> 151
<211> 1449
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifD1

<400> 151
atgagcaatg caacaggcga acgtaatctg gagatcatcc aggaagtgct ggagatcttt 60

ccggaaaaaa cgcgcaaaga acgcagaaag cacatgatgg tgagcgaccc ggagatggaa 120

agcgtcggga aatgcatcat ctccaaccgt aagtcgcagc ccggcgtaat gaccgtgcgc 180

ggttgctctt acgccggttc taaaggggtg gtattcgggc cgatcaaaga tatggcccat 240

atttcccacg gcccggtcgg ctgcggtcag tactcccgcg ccgggcggcg taactactac 300

accggcgtca gcggtgtgga tagcttcggt acgctcaact ttacctccga ttttcaggag 360

cgcgatatcg tgtttggcgg cgataaaaag ctgaccaaac tgattgaaga gatggagacg 420

ctgttcccgc tgaccaaagg gatctccatt cagtccgaat gcccggtcgg cctgattggc 480

gacgacattg aagccgttgc caacgccagc cgcaaagcca tcaataaacc ggtcattccg 540

gtgcgctgcg aaggttttcg cggcgtttcc cagtcactcg gtcaccacat tgccaacgac 600

gtgatccgcg actgggtact ggataaccgc gaaggcaagc cgtttgaggc cggtccttat 660

gacgtggcga tcatcggcga ttacaacatc ggcggcgatg cctgggcgtc gcgcattttg 720

ctcgaagaga tgggcctgcg cgtggtggcg cagtggtccg gcgacggcac gctggttgag 780

atggagaaca cgccgttcgt caaactcaac cttgtgcact gctaccgctc aatgaactat 840

atctcccgcc atatggagga gaaacacggt attccgtgga tggagtacaa cttcttcggt 900

ccgaccaaag tcgccgaatc gttgcgcaaa atcgccgata tgtttgatga caccattcgc 960

gccaacgccg aagcggtgat cgccaaatat caggcgcaga acgacgccat catcgccaaa 1020

taccgtccgc gtctggaagg ccgcaaagtg ctgctgtata tgggcggttt acgtcctcgc 1080

catgtgattg gcgcttatga agatctgggg atggaaatta tcgctgcggg ttatgaattc 1140

gcccacaacg atgactacga ccgcaccctg ccggatctga aagaaggcac cttgctgttc 1200

gacgatgcca gcagttatga actggaagcc tttgtcaaag cgctgaagcc ggatctgatc 1260

ggctccggca ttaaagagaa gtacatcttc cagaaaatgg gcgtgccgtt tcgccagatg 1320

cactcctggg attactccgg cccctatcac ggttatgacg gctttgccat cttcgcccgc 1380

gatatggata tgacgatcaa caaccccgcg tggggccagt tgaccgcgcc gtggctgaaa 1440

tccgcctga 1449

<210> 152
<211> 1092
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifD2

<220>
<221> модифікована основа
<222> (709)..(709)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 152
atgggacgcg gcgagcgccg cctgttccat gccgtgcgcc acatcgtcaa ccgctaccac 60

ccggccgccg tctttatcta taacacctgc gttcccgcga tggagggcga cgatatcgaa 120

gccgtctgcc aggcggcaga aaccgccatc ggcgtaccgg tgattgccgt tgatgtcgcc 180

gggttttacg gcagcaaaaa tctcggcaac cggttggccg gtgaagtgat ggtgaaaaag 240

gtgattggcg ggcgtgaacc cgcgccgtgg ccggaagata ccccttttgc cccggcgcac 300

cgccacgata tcgggctgat tggcgaattc aatattgccg gagagttctg gcatattcag 360

ccgctgctcg atgagctggg tattcgcgtg ctcggcagcc tctccggcga cgggcgcttc 420

agtgaaatcc agacgctgca ccgggcgcag gtcaatatgc tggtctgctc cagggcgctg 480

atcaacgtcg cccgctcgct ggagcagcgc tacggcacgc cgtggtttga aggcagtttt 540

tatggtgttc gcgccacctc tgacgccctg cgccaactgg cggcgctgac cggagaccgc 600

gatctgatgc agcgcaccga acagctcatt gcccgcgaag agcagcaaac agagcaggcg 660

ctggccccgc tgcgcgagcg cctgcgcggg cgcaaagcgc tgctctatnc cggcggcgtg 720

aaatcctggt cggtggtttc ggcgcttcag gatctgggca tggaagtggt ggcgaccggc 780

acgcgcaaat ccaccgaaga ggataaacag cgcatccgcg aactgatggg cgccgacgcg 840

ctgatgcttg atgaaggtaa cgcccgctcg ctgctggacg tggtttaccg ctacaaggcg 900

gacatgatga tcgccggggg acgcaatatg tacaccgcct acaaagcgcg gctgccgttc 960

ctcgatatca atcaggagcg cgagcacgcc tttgccggct accgcggcat tgtcaccctg 1020

gccgaacagc tctgcctgac catggaaagc ccggtctggc cgcaaaccca ttcccgcgca 1080

ccgtggcaat aa 1092

<210> 153
<211> 846
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifK

<400> 153
atgatggagc aaatggacgt gccgtgcagc ctgctttccg atccctccga agtgctggat 60

accccggctg acgggcatta ccacatgtat gcgggcggta cgacccagca ggagatgcgc 120

gaagcgcctg acgctatcga caccctgctg ctgcaaccct ggcaactggt gaaaaccaaa 180

aaagtggtgc aggaaagctg gaaccagccc gctaccgagg tgcaaatccc aatggggctg 240

gccggaaccg acgagctgct gatgacggta agccagttaa ccggcaaagc cattccggat 300

agcttagcgc tggaacgcgg tcggctggtg gatatgatgc tcgactccca cacctggctg 360

cacggcaaga aattcggcct gttcggtgac ccggattttg tcatggggct gacccgcttc 420

ctgctggaac tgggctgcga accgacggtg attctgtgcc ataacggcag caagcgctgg 480

cagaaagcga tgaagaaaat gcttgaagcc tcgccgtacg ggaaagagag cgaagtcttt 540

atcaactgcg atttgtggca tttccgctcg ctgatgttta cccgtcagcc ggactttatg 600

atcggcaact cctacgccaa gtttatccag cgcgatacgc tggcgaaggg tgagcagttt 660

gaagtgccgc tgatccgcct ggggttcccg ctgttcgatc gccaccatct gcaccgccag 720

accacctggg gttacgaagg ggccatgagt atcctcacca cgctggttaa tgcggtgctg 780

gagaaagtcg acagagagac catcaagctc ggcaaaaccg actacagctt cgatcttatc 840

cgttaa 846

<210> 154
<211> 1095
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifL

<220>
<221> модифікована основа
<222> (942)..(942)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 154
atgcagcgcg acatcagcac cagctacgcg ctggaacaac ggctgcgcaa tcatatgacg 60

ctgaccgaag ccgtcttgaa taacattccg gcggcggttg tagtggtgga tgaacgcgat 120

cgggtggtga tggataacct cgcctacaaa acctttgcg ccgattgcgg cggtaaagaa 180

ctactcaccg aaatcaactt ttccgcccat aaggcggagc tggcgcaggg cctggtactg 240

ccggtagtgc tgcgcggcac cgtgcgctgg ttgtccgtta cctgttgggc gctgccgggc 300

gtcagcgaag aagcaggccg ctactttatt gatagcgccg tgccgcgcac gctggtggtg 360

atcaccgata atactcagca gcagcaacaa caggagcagg ggcgtcttga tcgtctgaag 420

cagcagataa ccagcggtaa attgctggcg gcgatccgcg aatcgctgga cgccgcgctg 480

gtacaactca attgcccaat taatatgctg gccgccgcac gccgcttaaa tggcgacgag 540

catagcaatc tggcgctgga tgccgcatgg cgtgaaggcg aagaagcgat ggcgcggttg 600

cagcgctgcc gcccgtcgct ggaactggaa agcccggcag tctggccgct ccagccgttc 660

cttgacgatc tgcgtgccct gtatcacacc cgatataacc agggcgaaaa cctgcaaatt 720

gagctggaat cccccgacct ggtgggcttt ggccagcgaa cacaactgct tgcctgcctg 780

agcctgtggc tcgacagaac cctggatatt gccgcggagc tacgtgattt cacggtacag 840

actcaacttt acgcccgcga agagagcggc tggctgtcgt tctatttaaa cgacaatgtg 900

ccgctgattc aggtgcgcta cacccattca cccgatgcac tnaatgcgcc cggtaaaggc 960

atggagctgc ggctgatcca gacgctggtc gcccaccatc gaggcgcaat agaactgacc 1020

tcacgccctc agggaggcac ctgtctgatc ctgcgtttcc cattatttta ctcgctgaca 1080

ggaggctcac tatga 1095

<210> 155
<211> 219
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> частковий ген nifA

<400> 155
atgactcagc gaaccgagtc gggtacaacc gtctggcgct ttgacctctc ccaacagttt 60

acagccatgc agcgtatcag tgtggtgtta agccgcgcga cggagatcgg gcagacgcta 120

caggaagtgc tgtgcgtgct gcacaacgat gcctttatgc agcacgggat gatctgtccg 180

tacgcgcggg tgcgcgtctt cgcgagcgta tggctttga 219

<210> 156
<211> 1635
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> glnE

<220>
<221> модифікована основа
<222> (234)..(234)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (274)..(274)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (1535)..(1535)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 156
atgcgcgtgg aagactggtc aacgctgacc gaacggctcg atgcccatat ggcaggcgtg 60

cgccgaatct ttaacgaact gatcggtgat gacgaaagtg agtcgcagga cgatgcgctc 120

tccgagcact ggcgcgagct gtggcaggac gcgcttcagg aagatgacac cacgccggtg 180

ctgacgcact taaccgacga cgcgcgccat cgcgtggtgg cgctgatcgc tganttccgt 240

cttgagctga acaaacgcgc catcggcccg cgtngtcgcc aggtgctgga tcacctgatg 300

ccgcacctgc tgagcgaagt ctgctcgcgt gccgatgcgc cggtgccgct gtcgcggatg 360

atgcccctgc tgagcgggat tatcacccgt actacctacc ttgaactcct gagcgagttc 420

cctggcgcgc ttaagcacct gatttcactc tgcgccgcgt cgccgatggt ggccaacaag 480

ctggcgcgtt acccgctgct gctggatgag ctgctcgatc cgaataccct ttatcaaccg 540

acggcgaccg acgcctaccg ggacgaactg cgtcagtatc tgctgcgcgt gccggaagaa 600

gacgaagagc aacagctgga ggcgctgcgt cagtttaagc aggcccagat gctgcgcgtg 660

gcggccgcag atattgccgg aacgctgccg gtgatgaaag tgagcgatca cttaacctgg 720

cttgcggaag cgattatcga cgcggtggtg catcaggcct gggtgcagat ggtggcgcgc 780

tatggccagc cgaaacatct ggctgaccgt gatggtcgcg gcttcgcggt ggtgggttac 840

ggtaagctcg gcggttggga gctgggctat agctccgatc tggatttaat cttcctccac 900

gactgcccgg ttgatgtgat gaccgacggc gagcgcgaga ttgacgggcg tcagttctac 960

ctgcgcctgg cgcagcgcat catgcacctg ttcagcaccc gcacctcgtc gggcattttg 1020

tatgaagtgg atgcccgtct gcgcccgtcc ggcgcggcgg gcatgctggt cacctcgacg 1080

gagtccttcg ctgattacca gaagaatgaa gcctggacgt gggagcatca ggcgctggtg 1140

cgcgcccgtg tggtgtatgg cgatccgctg ctgaaaacgc agtttgacgt gattcgtaag 1200

gaagtcatga ccaccgtgcg cgatggcagc acgctgcaaa cggaagtgcg cgaaatgcgc 1260

gagaaaatgc gcgcgcactt aggcaataaa catcgcgatc gctttgatat taaagccgat 1320

gagggcggta ttaccgatat tgagtttatt acccagtatc tggtgttgct gcacgcgcat 1380

gacaagccga agctgacgcg ctggtcggat aacgtgcgca ttctggaact gctggcgcaa 1440

aacgacatta tggacgagca ggaggcgcag gccttaaccc gtgcctatac aacgcttcgc 1500

gatgagctcc atcatctggc gttgcaggag cagcngggac acgtggcgct ggactgtttc 1560

accgctgaac gcgctcaggt aacggccagc tggcagaagt ggctggtgga accgtgcgta 1620

acaaatcaag tgtga 1635

<210> 157
<211> 1316
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> 16S

<220>
<221> модифікована основа
<222> (43)..(43)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (247)..(247)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (784)..(785)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (794)..(795)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 157
agatgtgccc agatgggatt agctagtagg tggggtaacg gcncacctag gcgacgatcc 60

ctagctggtc tgagaggatg accagccaca ctggaactga gacacggtcc agactcctac 120

gggaggcagc agtggggaat attgcacaat gggcgcaagc ctgatgcagc catgccgcgt 180

gtatgaagaa ggccttcggg ttgtaaagta ctttcagcgg ggaggaaggt gttgtggtta 240

ataaccncag caattgacgt tacccgcaga agaagcaccg gctaactccg tgccagcagc 300

cgcggtaata cggagggtgc aagcgttaat cggaattact gggcgtaaag cgcacgcagg 360

cggtctgtca agtcggatgt gaaatccccg ggctcaacct gggaactgca ttcgaaactg 420

gcaggctaga gtcttgtaga gggggggtaga attccaggtg tagcggtgaa atgcgtagag 480

atctggagga ataccggtgg cgaaggcggc cccctggaca aagactgacg ctcaggtgcg 540

aaagcgtggg gagcaaacag gattagatac cctggtagtc cacgccgtaa acgatgtcga 600

cttggaggtt gtgcccttga ggcgtggctt ccggagctaa cgcgttaagt cgaccgcctg 660

gggagtacgg ccgcaaggtt aaaactcaaa tgaattgacg gggcccgca caagcggtgg 720

agcatgtggt ttaattcgat gcaacgcgaa gaaccttacc tactcttgac atccagagaa 780

cttnncagag atgnnttggt gccttcggga actctgagac aggtgctgca tggctgtcgt 840

cagctcgtgt tgtgaaatgt tgggttaagt cccgcaacga gcgcaaccct tatcctttgt 900

tgccagcggt ccggccggga actcaaagga gactgccagt gataaactgg aggaaggtgg 960

ggatgacgtc aagtcatcat ggcccttacg agtagggcta cacacgtgct acaatggcgc 1020

atacaaagag aagcgacctc gcgagagcaa gcggacctca taaagtgcgt cgtagtccgg 1080

attggagtct gcaactcgac tccatgaagt cggaatcgct agtaatcgta gatcagaatg 1140

ctacggtgaa tacgttcccg ggccttgtac acaccgcccg tcacaccatg ggagtgggtt 1200

gcaaaagaag taggtagctt aaccttcggg agggcgctta ccactttgtg attcatgact 1260

ggggtgaagt cgtaacaagg taaccgtagg ggaacctgcg gttggatcac ctccttt 1316

<210> 158
<211> 882
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifH

<400> 158
atgaccatgc gtcaatgtgc catttacggc aaaggtggta tcggtaaatc cactaccacg 60

caaaacctgg tcgccgcgct ggcggagatg ggcaagaaag taatgatcgt cggctgcgac 120

ccgaaagcag actccactcg tctgatcctg catgcgaaag cgcagaacac cattatggag 180

atggcggctg aagtcggctc cgtggaagac cttgaactgg aagatgtgct gcaaatcggt 240

tacggcgacg tacgctgcgc agaatccggc ggcccggaac caggcgttgg ctgtgctggt 300

cgcggggtaa ttaccgccat caacttcctg gaagaagaag gcgcctatgt tcccgacctc 360

gatttcgtct tttacgacgt gttgggcgac gtggtgtgcg gggggttcgc catgccgatt 420

cgcgaaaaca aagcgcagga gatctacatc gtctgctccg gcgaaatgat ggcgatgtac 480

gccgccaaca acatctctaa aggcatcgtg aaatacgcca aatccggcaa agtgcgcctt 540

ggcgggctga tctgtaactc ccgtcagacc gaccgcgaag atgagctgat catagcgctg 600

gcggaaaaac tcggcaccca gatgatccac ttcgtgccgc gcgacaacat cgtgcaacgc 660

gctgaaatcc gccgtatgac ggtgattgag tacgatccga aatgcaacca ggccaatgaa 720

taccgcacgc tggcgaacaa gatcgtcaac aacaccaaaa tggtcgtgcc aacgcccatc 780

accatggacg aactggaaga gctgttgatg gaattcggca ttatggatgt ggaagacacc 840

agcattatcg gtaaaaccgc cgcagaagaa aacgcggttt ga 882

<210> 159
<211> 1449
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifD1

<400> 159
atgagcaatg caacaggcga acgtaatctg gagatcatcc aggaagtgct ggagatcttt 60

ccggaaaaaa cgcgcaaaga acgcagaaag cacatgatgg tgagcgaccc ggagatggaa 120

agcgtcggga aatgcatcat ctccaaccgt aagtcgcagc ccggcgtaat gaccgtgcgc 180

ggttgctctt acgccggttc taaaggggtg gtattcgggc cgatcaaaga tatggcccat 240

atttcccacg gcccggtcgg ctgcggtcag tactcccgcg ccgggcggcg taactactac 300

accggcgtca gcggtgtgga tagcttcggt acgctcaact ttacctccga ttttcaggag 360

cgcgatatcg tgtttggcgg cgataaaaag ctgaccaaac tgattgaaga gatggagacg 420

ctgttcccgc tgaccaaagg gatctccatt cagtccgaat gcccggtcgg cctgattggc 480

gacgacattg aagccgttgc caacgccagc cgcaaagcca tcaataaacc ggtcattccg 540

gtgcgctgcg aaggttttcg cggcgtttcc cagtcactcg gtcaccacat tgccaacgac 600

gtgatccgcg actgggtact ggataaccgc gaaggcaagc cgtttgaggc cggtccttat 660

gacgtggcga tcatcggcga ttacaacatc ggcggcgatg cctgggcgtc gcgcattttg 720

ctcgaagaga tgggcctgcg cgtggtggcg cagtggtccg gcgacggcac gctggttgag 780

atggagaaca cgccgttcgt caaactcaac cttgtgcact gctaccgctc aatgaactat 840

atctcccgcc atatggagga gaaacacggt attccgtgga tggagtacaa cttcttcggt 900

ccgaccaaag tcgccgaatc gttgcgcaaa atcgccgata tgtttgatga caccattcgc 960

gccaacgccg aagcggtgat cgccaaatat caggcgcaga acgacgccat catcgccaaa 1020

taccgtccgc gtctggaagg ccgcaaagtg ctgctgtata tgggcggttt acgtcctcgc 1080

catgtgattg gcgcttatga agatctgggg atggaaatta tcgctgcggg ttatgaattc 1140

gcccacaacg atgactacga ccgcaccctg ccggatctga aagaaggcac cttgctgttc 1200

gacgatgcca gcagttatga actggaagcc tttgtcaaag cgctgaagcc ggatctgatc 1260

ggctccggca ttaaagagaa gtacatcttc cagaaaatgg gcgtgccgtt tcgccagatg 1320

cactcctggg attactccgg cccctatcac ggttatgacg gctttgccat cttcgcccgc 1380

gatatggata tgacgatcaa caaccccgcg tggggccagt tgaccgcgcc gtggctgaaa 1440

tccgcctga 1449

<210> 160
<211> 1374
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifD2

<400> 160
atgaagggga acgagatcct ggctttgctc gatgaacctg cctgcgagca caaccataaa 60

cagaaatccg gctgcagcgc gccgaaaccc ggcgcgacag cgggcggctg cgcctttgac 120

ggtgcgcaga tcaccctgct gccactctcc gatgttgccc acctggtaca cggccccatt 180

ggttgtaccg gtagctcatg ggataaccgt ggcagcttca gttccggccc gacgatcaac 240

cggctgggtt ttaccaccga tctgagcgaa caggatgtga tcatgggacg cggcgagcgc 300

cgcctgttcc atgccgtgcg ccacatcgtc aaccgctacc acccggccgc cgtctttatc 360

tataacacct gcgttcccgc gatggagggc gacgatatcg aagccgtctg ccaggcggca 420

gaaaccgcca tcggcgtacc ggtgattgcc gttgatgtcg ccgggtttta cggcagcaaa 480

aatctcggca accggttggc cggtgaagtg atggtgaaaa aggtgattgg cgggcgtgaa 540

cccgcgccgt ggccggaaga tacccctttt gccccggcgc accgccacga tatcgggctg 600

attggcgaat tcaatattgc cggagagttc tggcatattc agccgctgct cgatgagctg 660

ggtattcgcg tgctcggcag cctctccggc gacgggcgct tcagtgaaat ccagacgctg 720

caccgggcgc aggtcaatat gctggtctgc tccagggcgc tgatcaacgt cgcccgctcg 780

ctggagcagc gctacggcac gccgtggttt gaaggcagtt tttatggtgt tcgcgccacc 840

tctgacgccc tgcgccaact ggcggcgctg accggagacc gcgatctgat gcagcgcacc 900

gaacagctca ttgcccgcga agagcagcaa acagagcagg cgctggcccc gctgcgcgag 960

cgcctgcgcg ggcgcaaagc gctgctctat accggcggcg tgaaatcctg gtcggtggtt 1020

tcggcgcttc aggatctggg catggaagtg gtggcgaccg gcacgcgcaa atccaccgaa 1080

gaggataaac agcgcatccg cgaactgatg ggcgccgacg cgctgatgct tgatgaaggt 1140

aacgcccgct cgctgctgga cgtggtttac cgctacaagg cggacatgat gatcgccggg 1200

ggacgcaata tgtacaccgc ctacaaagcg cggctgccgt tcctcgatat caatcaggag 1260

cgcgagcacg cctttgccgg ctaccgcggc attgtcaccc tggccgaaca gctctgcctg 1320

accatggaaa gcccggtctg gccgcaaacc cattcccgcg caccgtggca ataa 1374

<210> 161
<211> 1563
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifK1

<400> 161
atgagccaaa gtgctgagaa aattcaaaac tgtcatccgc tgtttgaaca ggatgcgtac 60

cagatgctgt ttaaagataa acggcaactg gaagaggccc acgatccggc gcgcgtgcag 120

gaggtctttc aatggaccac caccgccgag tatgaagcgc ttaactttca acgcgaagcg 180

ctgactatcg atccggccaa agcctgccag ccgctgggtg cggtactgtg ctcgctgggc 240

tttgccaata ccctgcccta tgttcacggc tcccaggggt gcgtggccta tttccgcacc 300

tattttaacc gtcactttaa agagccgatt gcctgtgttt ctgactcgat gacggaagat 360

gcggcagtat tcggcggcaa caacaacctg aacaccgggt tgcagaacgc cagcgccctc 420

tacaagccgg aaatcattgc cgtctccacc acctgtatgg cggaggtcat cggcgacgac 480

ctgcaggcgt ttattgctaa cgccaaaaaa gacggcttta tcgacgcggc gatcccggtg 540

ccttacgcgc acacgccaag ctttatcggc agccatatca ccggctggga caatatgttt 600

gagggcttcg cccgtacctt taccgccgat tacagcggac aaccgggcaa attaccgcgt 660

atcaatctgg tcagcggatt tgaaacctat ctcggtaatt tccgcgtgct gaaacgcatg 720

atggagcaaa tggacgtgcc gtgcagcctg ctttccgatc cctccgaagt gctggatacc 780

ccggctgacg ggcattacca catgtatgcg ggcggtacga cccagcagga gatgcgcgaa 840

gcgcctgacg ctatcgacac cctgctgctg caaccctggc aactggtgaa aaccaaaaaa 900

gtggtgcagg aaagctggaa ccagcccgct accgaggtgc aaatcccaat ggggctggcc 960

ggaaccgacg agctgctgat gacggtaagc cagttaaccg gcaaagccat tccggatagc 1020

ttagcgctgg aacgcggtcg gctggtggat atgatgctcg actcccacac ctggctgcac 1080

ggcaagaaat tcggcctgtt cggtgacccg gattttgtca tggggctgac ccgcttcctg 1140

ctggaactgg gctgcgaacc gacggtgatt ctgtgccata acggcagcaa gcgctggcag 1200

aaagcgatga agaaaatgct tgaagcctcg ccgtacggga aagagagcga agtctttatc 1260

aactgcgatt tgtggcattt ccgctcgctg atgtttaccc gtcagccgga ctttatgatc 1320

ggcaactcct acgccaagtt tatccagcgc gatacgctgg cgaagggtga gcagtttgaa 1380

gtgccgctga tccgcctggg gttcccgctg ttcgatcgcc accatctgca ccgccagacc 1440

acctggggtt acgaaggggc catgagtatc ctcaccacgc tggttaatgc ggtgctggag 1500

aaagtcgaca gagagaccat caagctcggc aaaaccgact acagcttcga tcttatccgt 1560

taa 1563

<210> 162
<211> 1386
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifK2

<400> 162
atggcagaaa ttatccgtag taaaaagccg ctggccgtca gcccggtaaa aagtggccag 60

ccgctgggcg cgattctggc gagcatgggc tttgaacaga gcattccgct ggttcatggc 120

gctcaggggt gcagcgcctt cgcgaaggtc ttttttatcc agcattttca cgatccgatc 180

ccgctgcaat cgacggcaat ggacccgaca tcgaccatta tgggtgccga tgagaacatc 240

tttaccgcgc tgaatgtgct gtgttcacgc aacaacccga aagcgattgt tctgctgagc 300

actggccttt ccgaggcgca gggcagcgat atttcgcgcg tggtgcgcca gttccgcgat 360

gaatatccgc gccataaagg ggtggcgctg ctgaccgtca acacgccgga tttttacggc 420

agcctggaaa acggctacag cgcggtgctg gagagcatgg ttgaacagtg ggtgccggaa 480

aaaccgcagc cgggcgtgcg caatcgccgc gtgaacctgc tgctcagcca tttgcttacg 540

ccgggcgaca ttgagctgct gcgaagttat gtcgaggcat ttggcctgca gccggtgatg 600

gtgccggatc tttcccagtc gctggatggc catctcgcca gcggggattt ctcgccaatt 660

acccagggcg gcagcagcct gcggctgatt gaacagatgg gacagagtct tggcacgttc 720

gccattggcg tatccctctc ccgcgccgcg caattgctgg cgcagcgcag ccatgcggaa 780

gtggtcaccc tgccgcatct gatgaccatg agccagtgcg atacgtttat tcatcaactg 840

aagcgcctct ccgggcgcga tgttccggcg tggatcgaac gccagcgcgg gcaactgcag 900

gatgcgatga tcgattgtca tatgtggttg cagggcgcgc ctgtcgcgct ggccgccgag 960

ggcgatctgc tcgccgcctg gtgcgatttc gcctgcgata tgggcatggt gcccggcccg 1020

gtggtggcgc cggtgagcca gaaagggttg caggatctgc cggtcgaaaa agtcattatc 1080

ggcgatctgg aggatatgca ggatctgttg tgtgaaacgc ctgcatcgct gctcgtctct 1140

aattctcacg ccgctgattt ggccgggcag ttcgacattc cgctggtgcg cgccggtttc 1200

cccctgttcg accgtctggg cgagtttcgc cgcgtgcgcc agggttacgc cgggatgcgc 1260

gacaccttgt ttgagctggc gaatgcgctg cgcgatcgcc atcatcatct tgccgcttat 1320

cactcgccgc tgcgccagcg tttttacgaa cccgcatctt cgggaggtga ctatgcaaca 1380

tgttaa 1386

<210> 163
<211> 1488
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifL

<400> 163
atgaccctga atatgatgat ggacgccacc gcgcccgccg agatcgccgg agcgctctca 60

caacagcatc ccgggttgtt tttcaccatg gttgaacagg cgcccgtcgc gatttcactg 120

accgatgccg atgcccacat tctctacgcc aaccccgcgt tttgtcgcca gtcggggtat 180

gaactggaag agttgttgca gcaaaacccg cgcctgcttg ccagtaagca gacgccgcgt 240

gaaatctacc aggaaatgtg gcacaccctg ctgcaacacc gtccgtggcg cggacaactg 300

atcaaccgtc gccgcgacgg cagcctgttt ctggtggaaa tcgacatcac cccactgttt 360

gatgcgttcg gcaaactcga acattacctg gccatgcagc gcgacatcag caccagctac 420

gcgctggaac aacggctgcg caatcatatg acgctgaccg aagccgtctt gaataacatt 480

ccggcggcgg ttgtagtggt ggatgaacgc gatcgggtgg tgatggataa cctcgcctac 540

aaaaacctttt gcgccgattg cggcggtaaa gaactactca ccgaaatcaa cttttccgcc 600

cataaggcgg agctggcgca gggcctggta ctgccggtag tgctgcgcgg caccgtgcgc 660

tggttgtccg ttacctgttg ggcgctgccg ggcgtcagcg aagaagcagg ccgctacttt 720

attgatagcg ccgtgccgcg cacgctggtg gtgatcaccg ataatactca gcagcagcaa 780

caacaggagc aggggcgtct tgatcgtctg aagcagcaga taaccagcgg taaattgctg 840

gcggcgatcc gcgaatcgct ggacgccgcg ctggtacaac tcaattgccc aattaatatg 900

ctggccgccg cacgccgctt aaatggcgac gagcatagca atctggcgct ggatgccgca 960

tggcgtgaag gcgaagaagc gatggcgcgg ttgcagcgct gccgcccgtc gctggaactg 1020

gaaagcccgg cagtctggcc gctccagccg ttccttgacg atctgcgtgc cctgtatcac 1080

acccgatata accagggcga aaacctgcaa attgagctgg aatcccccga cctggtgggc 1140

tttggccagc gaacacaact gcttgcctgc ctgagcctgt ggctcgacag aaccctggat 1200

attgccgcgg agctacgtga tttcacggta cagactcaac tttacgcccg cgaagagagc 1260

ggctggctgt cgttctattt aaacgacaat gtgccgctga ttcaggtgcg ctacacccat 1320

tcacccgatg cactcaatgc gcccggtaaa ggcatggagc tgcggctgat ccagacgctg 1380

gtcgcccacc atcgaggcgc aatagaactg acctcacgcc ctcagggagg cacctgtctg 1440

atcctgcgtt tcccattatt ttactcgctg acaggaggct cactatga 1488

<210> 164
<211> 1575
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> nifA

<400> 164
atgactcagc gaaccgagtc gggtacaacc gtctggcgct ttgacctctc ccaacagttt 60

acagccatgc agcgtatcag tgtggtgtta agccgcgcga cggagatcgg gcagacgcta 120

caggaagtgc tgtgcgtgct gcacaacgat gcctttatgc agcacgggat gatctgtctg 180

tacgacagta agcaagcgat cctttccatt gaagccttgc atgaggccga tcagcagtta 240

attcccggca gttcacagat tcgctaccgt ccgggcgaag ggctggtagg cacggtgctt 300

tcacagggac agtcgctggt actgccctgt gtctccgacg atcggcgttt tctcgatcgc 360

ctgggattgt atgattacag cttgccgttt atcgccgtgc cgctgatggg gccaaactcg 420

cagcctatcg gcgtgctggc cgcccagcct atggcgcgtt acgaggagcg gctgcccgcc 480

tgcacgcgtt ttcttgaaac cgtcgccaat ctggtggcgc aaaccgttcg cctgatgaca 540

ccgcccagcg tcgcgtctcc accccgtgct gctgccgcgc agattgccag ccagcgcggg 600

tgcgcgtctt cgcgagcgta tggctttgaa aacatggtcg gtaaaagcgc ggctatgcgt 660

cagacgctgg aaattattcg ccaggtatca cgctgggaca ccaccgtgct ggtgcgtggc 720

gaaagcggaa ccggtaaaga gttgatagcc aacgctatcc accacaattc accgcgcgcc 780

gccgcgccgt ttgtcaaatt caactgcgcg gcgctgcccg atacgctgct ggagagtgaa 840

ctcttcggtc atgaaaaagg cgcgtttacc ggcgcggtgc gccagcgcaa aggccgtttc 900

gaactggcgg atggcggtac gctgtttctt gatgagatcg gcgaaagtag cgcctcgttt 960

caggcgaaat tgctgcgtat cttgcaggaa ggcgaaatgg aacgcgtcgg cggcgacgaa 1020

acgctgcggg tgaatgtacg gatcattgcc gccaccaacc gcaatctgga agaggaagtg 1080

cggctgggta attttcgcga agatctctac tatcgcctta atgtgatgcc gatctccctg 1140

cccccgctcc gcgagcgtca ggaggacatc gtcgagctgg cgcattttct ggtgcgcaaa 1200

atcgcgcaaa accagaaccg cacgctgcgc atcagcgatg gcgcgatccg tttgttgatg 1260

agctatagct ggcctggaaa cgtgcgtgag ctggaaaact gccttgagcg atcggcggtg 1320

atgtcggaaa acgggctgat cgatcgcgac gtgattttgt ttcaccacag ggaaaatctg 1380

ccaaaaacgc cacagaccag tgcgccgcgc gaagagagct ggctcgatca gaacctcgat 1440

gagcgacaaa gattgatcgc cgcgctggag aaagccggtt gggtacaggc aaaagccgcg 1500

cgcctgctgg gaatgacccc gcgccaggtg gcctatcgta ttcagacgat ggacattgcc 1560

atgccgagat tgtag 1575

<210> 165
<211> 2856
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> glnE

<400> 165
atgccgcttt cttcgcagtt acagcagcag tggcagaccg tttgcgaacg tctgcctgag 60

tcattaccgg cgtcatcgtt aagcgagcag gcaaagagcg tgctcgtctt cagtgatttt 120

gtgcaggaaa gtatcaccgc caacccgaac tggctggcgg aacttgagaa cgcaccaccg 180

caggcagaag agtggcggca ctatgctggc tggctgcaaa ctgtactcga agacgttacg 240

gatgaggcca cgctgatgcg cgtcctgcgc cagttccgtc gtcgggtgat ggtgcgcatt 300

gcctgggctc aggcgctgga actggtgagc gaagagagta cgctgcagca gttaagcgag 360

ctggcgcaaa cgttgattgt cgccgcgcga gactggctct atgccgcctg ctgtaaagag 420

tggggcacgc cgtgcagcga ggaaggggtt cctcagccgc tgttgattct ggggatggga 480

aagctgggcg gctgcgagct gaacttctcc tctgatatcg acctgatttt tgcctggccg 540

gagaacggct ccacgcgcgg aggccgccgc gagctggaca acgcgcagtt ctttacccgt 600

ctcggccagc gcctgattaa agcgctggat cagcccacgc aggacggttt tgtttaccgc 660

gtggacatgc gcctgcgtcc gtttggcgac agcgggccgc tggtgctgag ctttgcggcg 720

ctggaagatt attaccagga gcaaggtcgc gactgggagc gttacgcgat ggtcaaagcg 780

cggatcatgg gcgacagcga cgacgcttat gccaacgagc tgcgcgccat gctgcgtccg 840

ttcgtgttcc gtcgctatat cgacttcagc gtcatccagt ccctgcgaaa tatgaaaggg 900

atgattgccc gcgaggtgcg ccgccgtggg ctgaaagaca atatcaagct cggtgcgggc 960

ggcatccgcg aaatcgaatt tatcgtccag gtcttccagc ttattcgcgg cggacgcgag 1020

ccgtcgctgc agtcccgttc cttattaccg acgctgagcg ccattgcgca gctgcatctc 1080

ctgccggacg gcgacgcgca aaccctgcgc gaggcctatc ttttcctgcg tcgtctggaa 1140

aacctgctgc aaagcattaa tgacgaacag acccaaaccc tgccgggcga cgaccttaac 1200

cgggcgcgtc tggcctgggg aatgcgcgtg gaagactggt caacgctgac cgaacggctc 1260

gatgcccata tggcaggcgt gcgccgaatc tttaacgaac tgatcggtga tgacgaaagt 1320

gagtcgcagg acgatgcgct ctccgagcac tggcgcgagc tgtggcagga cgcgcttcag 1380

gaagatgaca ccacgccggt gctgacgcac ttaaccgacg acgcgcgcca tcgcgtggtg 1440

gcgctgatcg ctgatttccg tcttgagctg aacaaacgcg ccatcggccc gcgtggtcgc 1500

caggtgctgg atcacctgat gccgcacctg ctgagcgaag tctgctcgcg tgccgatgcg 1560

ccggtgccgc tgtcgcggat gatgcccctg ctgagcggga ttatcacccg tactacctac 1620

cttgaactcc tgagcgagtt ccctggcgcg cttaagcacc tgatttcact ctgcgccgcg 1680

tcgccgatgg tggccaacaa gctggcgcgt tacccgctgc tgctggatga gctgctcgat 1740

ccgaataccc tttatcaacc gacggcgacc gacgcctacc gggacgaact gcgtcagtat 1800

ctgctgcgcg tgccggaaga agacgaagag caacagctgg aggcgctgcg tcagtttaag 1860

caggcccaga tgctgcgcgt ggcggccgca gatattgccg gaacgctgcc ggtgatgaaa 1920

gtgagcgatc acttaacctg gcttgcggaa gcgattatcg acgcggtggt gcatcaggcc 1980

tgggtgcaga tggtggcgcg ctatggccag ccgaaacatc tggctgaccg tgatggtcgc 2040

ggcttcgcgg tggtgggtta cggtaagctc ggcggttggg agctgggcta tagctccgat 2100

ctggatttaa tcttcctcca cgactgcccg gttgatgtga tgaccgacgg cgagcgcgag 2160

attgacgggc gtcagttcta cctgcgcctg gcgcagcgca tcatgcacct gttcagcacc 2220

cgcacctcgt cgggcatttt gtatgaagtg gatgcccgtc tgcgcccgtc cggcgcggcg 2280

ggcatgctgg tcacctcgac ggagtccttc gctgattacc agaagaatga agcctggacg 2340

tgggagcatc aggcgctggt gcgcgcccgt gtggtgtatg gcgatccgct gctgaaaacg 2400

cagtttgacg tgattcgtaa ggaagtcatg accaccgtgc gcgatggcag cacgctgcaa 2460

acggaagtgc gcgaaatgcg cgagaaaatg cgcgcgcact taggcaataa acatcgcgat 2520

cgctttgata ttaaagccga tgagggcggt attaccgata ttgagtttat tacccagtat 2580

ctggtgttgc tgcacgcgca tgacaagccg aagctgacgc gctggtcgga taacgtgcgc 2640

attctggaac tgctggcgca aaacgacatt atggacgagc aggaggcgca ggccttaacc 2700

cgtgcctata caacgcttcg cgatgagctc catcatctgg cgttgcagga gcagccggga 2760

cacgtggcgc tggactgttt caccgctgaa cgcgctcagg taacggccag ctggcagaag 2820

tggctggtgg aaccgtgcgt aacaaatcaa gtgtga 2856

<210> 166
<211> 1290
<212> ДНК
<213> вид Enterobacter

<220>
<223> amtB

<400> 166
atgaagatag caacacttaa aacgggtctg ggttcgctgg cactgctgcc gggcctggcg 60

ctggctgctg cacctgcggt ggcagacaaa gccgataacg cctttatgat gatcagcacc 120

gcgctggtgc tgttcatgtc cattccgggc attgcgctgt tctatggcgg cctgatccgt 180

ggcaaaaacg ttctctccat gctgacgcag gttgccgtaa cgttcgcgct ggtctgcgta 240

ctgtgggtgg tttacggtta ctcgctggct ttcggcacgg gcaacgcgtt ctttggtaac 300

ttcgactggg tgatgctgaa aaatattgaa ctgaccgcgc tgatgggcag tttctaccag 360

tatattcacg ttgctttcca gggctcgttc gcctgcatta ccgtcgggct gattgtaggc 420

gcgcttgccg agcgtattcg tttctctgcg gtcctgatct tcgtggtggt ctggctgacg 480

ctctcctatg tgccgattgc gcacatggtc tggggtggcg gtctgctggc gacgcatggc 540

gcgctggact tcgcgggcgg taccgttgtg cacattaacg ccgcggtagc gggtctggtt 600

ggcgcatacc tgattggcaa acgcgtgggc ttcggtaaag aagcgttcaa accgcacaac 660

ctgccgatgg tcttcaccgg taccgcgatc ctctactttg gctggtttgg tttcaacgcc 720

ggctcagcaa gtgccgcgaa cgaaatcgcc gcgctggcct tcgtgaatac cgttgtggcc 780

acggcaggtg caatcctctc ctgggtcttt ggcgagtggg ctgtgcgcgg taaaccttct 840

ctgctgggtg cctgttcggg ggcgattgct ggtctggtcg gtatcacccc agcatgtggt 900

tatgtcggtg tgggtggcgc gctgctggtc ggcctggtgt caggtctggc gggtctgtgg 960

ggcgtgacgg cgctgaaacg tattctgcgc gttgatgacc cttgcgatgt gtttggcgtg 1020

cacggcgtgt gcggcatcgt cggctgtatc atgaccggta tctttgcagc gaaatcgctg 1080

ggtggcgtgg gctacgcaga aggcgtcacc atggcccatc aggtgctggt gcagctggaa 1140

agtattgctg tcaccgtggt gtggtctgcc gttgtcgctt tcattggcta caaactggcg 1200

gacatgacgg ttggtctgcg cgtgccggaa gagcaggaac gcgaaggtct ggacgtcaac 1260

agccacggcg agaatgcgta taacgcatga 1290

<210> 167
<211> 1299
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> 16S

<220>
<221> модифікована основа
<222> (294)..(294)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (299)..(299)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>

<221> модифікована основа
<222> (302)..(302)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (309)..(310)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (332)..(332)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (346)..(346)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (351)..(351)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (438)..(438)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (445)..(445)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (454)..(454)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (469)..(469)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (477)..(477)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (492)..(492)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (504)..(504)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа

<222> (555)..(555)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (775)..(775)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 167
gccgagagag gggcccgcgt cggattaggt agttggtgag gtaatggctc accaagcctt 60

cgatccgtag ctggtctgag aggatgatca gccacactgg gactgagaca cggcccagac 120

tcctacggga ggcagcagtg gggaatattg gacaatgggc gcaagcctga tccagcaatg 180

ccgcgtgagt gatgaaggcc ttagggttgt aaagctcttt cgcacgcgac gatgatgacg 240

gtagcgtgag aagaagcccc ggctaacttc gtgccagcag ccgcggtaat acgnagggng 300

cnagcgttnn tcggaattac tgggcgtaaa gngcgcgtag gcggcntgtt nagtcagaag 360

tgaaagcccc gggctcaacc tgggaatagc ttttgatact ggcaggcttg agttccggag 420

aggatggtgg aattcccngt gtagnggtga aatncgtaga tattgggang aacaccngtg 480

gcgaaggcgg cnatctggac gganactgac gctgaggcgc gaaagcgtgg ggagcaaaca 540

ggattagata ccctngtagt ccacgccgta aacgatgaat gctagacgtc ggggtgcatg 600

cacttcggtg tcgccgctaa cgcattaagc attccgcctg gggagtacgg ccgcaaggtt 660

aaaactcaaa ggaattgacg ggggcccgca caagcggtgg agcatgtggt ttaattcgaa 720

gcaacgcgca gaaccttacc aacccttgac atgtccactt tgggctcgag agatngggtc 780

cttcagttcg gctgggtgga acacaggtgc tgcatggctg tcgtcagctc gtgtcgtgag 840

atgttgggtt aagtcccgca acgagcgcaa cccctaccgt cagttgccat cattcagttg 900

ggcactctgg tggaaccgcc ggtgacaagc cggaggaagg cggggatgac gtcaagtcct 960

catggccctt atgggttggg ctacacacgt gctacaatgg cggtgacagt gggaagcgaa 1020

gtcgcgagat ggagcaaatc cccaaaagcc gtctcagttc ggatcgcact ctgcaactcg 1080

agtgcgtgaa gttggaatcg ctagtaatcg cggatcagca cgccgcggtg aatacgttcc 1140

cgggccttgt acacaccgcc cgtcacacca tgggagttgg ttttacccga aggtggtgcg 1200

ctaaccgcaa ggaggcagcc aaccacggta aggtcagcga ctggggtgaa gtcgtaacaa 1260

ggtagccgta ggggaacctg cggctggatc acctccttt 1299

<210> 168
<211> 897
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> nifH

<400> 168
atggccaaag cgcctctgcg tcagatcgcc ttttacggca agggcggtat cggcaagtcc 60

accacctctc agaacacgct ggccgcgctg gtcgagctgg atcagaggat cctgatcgtc 120

ggctgcgacc cgaaggccga ctcgacccgc ctgatcctgc acgcaaaggc ccaggacacc 180

gtcctgcatc tggccgccga ggccggctcg gtcgaggatc tggagctcga ggacgttctc 240

aagatcggct acaagaacat caagtgcgtc gagtccggcg gtccggagcc gggggtcggc 300

tgcgccggcc gcggcgtcat cacctcgatc aacttcctgg aagagaacgg cgcctacgac 360

gacgtggact atgtgtccta cgacgtgctg ggcgacgtgg tctgcggcgg cttcgccatg 420

ccgatccgcg agaacaaggc ccaggaaatc tacatcgtca tgtccggcga gatgatggcg 480

ctgtacgccg ccaacaacat cgccaagggc atcctgaagt acgcgcacag cggcggcgtc 540

cgtctcggcg gcctgatctg caacgagcgc cagaccgaca aggaatggga tctggccgac 600

gcgctggcca agcgcctggg ctccaagctg atccacttcg tgccgcgcga caacatcgtc 660

cagcacgccg agctgcgccg catgacggtc atcgagtacg ccccggacag caagcaggcc 720

ggcgaatacc gcgcgctcgc caacaagatc catgcgaact ccggccaggg ttgcatcccg 780

accccgatca ccatggaaga gctggaagag atgctgatgg acttcggcat catgaagacc 840

gaggagcagc agctcgccga gctcgccgcc aaggaagcgg cgaaggccgg cgcctga 897

<210> 169
<211> 1440
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> nifD1

<400> 169
atgagcctgt ccgagaacac cacggtcgac gtcaagaacc tcgtcaacga agtcctcgaa 60

gcctatcccg aaaaatcccg caagcgccgc gccaagcacc tgaacgtgct ggaggccgag 120

gccaaggact gcggcgtcaa gtcgaacgtc aagtccatcc ccggcgtcat gaccatccgc 180

ggctgcgcct atgccggctc caagggcgtg gtgtggggtc cgatcaagga catgatccac 240

atctcccacg gtccggtcgg ctgcggctac tactcctggt ccggccgccg caactactac 300

atcggcgaca ccggtgtgga cagctggggc acgatgcact tcacctccga cttccaggag 360

aaggacatcg tcttcggcgg cgacaagaag ctgcacaagg tcatcgagga aatcaacgag 420

ctgttcccgc tggtgaacgg catctcgatc cagtcggaat gcccgatcgg cctgatcggc 480

gacgacatcg aggctgtcgc ccgcgccaag tcggcggaaa tcggcaagcc ggtcatcccc 540

gtgcgctgcg aaggcttccg cggcgtgtcc cagtcgctgg gccaccacat cgccaacgac 600

gccatccgag actgggtgtt cgagaagacg gaacccaagg ccggcttcgt ctccaccccc 660

tatgacgtca ccatcatcgg cgactacaac atcggcggcg acgcctggtc gtcccgcatc 720

ctgctggagg agatcggcct gcgcgtgatc gcccagtggt cgggcgacgg cacgctcgcc 780

gaactggaga acacgccgaa ggccaaggtc aacctgatcc actgctaccg ctcgatgaac 840

tacatcgcgc gccacatgga agagaagttc aacattcctt ggatggaata caacttcttc 900

ggcccgagcc agatcgccga atccctgcgc aagatcgccg ctctcttcga cgacaagatc 960

aaggagaacg ccgagaaggt catcgcccgc taccagccga tggtcgatgc ggtcatcgcc 1020

aagtacaagc cgcggctcga aggcaagaag gtcatgatct acgtcggcgg cctgcgtccc 1080

cgccacgtcg tcgatgccta ccatgacctc ggcatggaga tcaccggcac cggctacgag 1140

ttcgcccaca acgacgacta tcagcgcacg cagcactacg tgaaggaagg cacgctgatc 1200

tacgacgacg tcaccgcgtt cgaactggag aagttcgtcg aggcgatgcg tcccgacctc 1260

gtcgcgtcgg gcatcaagga aaagtacgtg ttccagaaga tgggcctgcc gttccgccag 1320

atgcacagct gggactactc cggcccgtac cacggctatg acggcttcgc gatcttcgcc 1380

cgcgacatgg acctggccat caacaacccc gtctggggcg tgatgaaggc cccgttctga 1440

<210> 170
<211> 1419
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> nifD2

<400> 170
atgctccagg acaagatcca ggatgtcttc aacgaaccgg gctgcgcgac caaccaagcc 60

aaatcggcca aggagaagaa gaagggctgc accaagtcgc tgaaaccggg ggcggcagcc 120

ggcggctgcg cctatgacgg ggcgatgatc gtgctccagc cgatcgccga cgccgcccat 180

ctggtccatg gccccatcgc ctgcctcgga aacagttggg acaaccgcgg ctccaaatcc 240

tccggctcgc agctctaccg caccggcttc accaccgatc tgtcggaact ggacgtcatc 300

ggcggcggcg agaagaagct ctaccgcgcc atcaaggaga tcgttcagca atacgacccg 360

ccggccgtct tcgtctatca gacctgcgtg cccgccatga ccggcgacga catcgccgcg 420

gtctgcaagt tcgccacgca gaagctgggc aagccggtga tcccggtgga ctcgccgggc 480

ttcgtcgggt cgaagaatct cggcaacaag ctggccggcg aagccctgct ggagcatgtc 540

atcggcacgg tcgaaccgga ctacaccacc ccgaccgacg tctgcatcat cggcgaatac 600

aaccttgccg gcgagctgtg gctggtcaag ccgctgctgg acgagatcgg catccgcctc 660

ctgtcctgca tttccggcga cggccgctac cgggaggtgg cgcaggccca ccgcgcccgc 720

gtcaccatga tggtgtgcag ccaggcgctg gtgaatgtcg ggcgcaagat ggaggagcgc 780

tacggcatcc cctatttcga ggggtccttc tacggcgtgt ccgacatgtc ggacaccctg 840

cgcaccatga cccgcatgct ggtggagcgc ggcgccgaca agggcctgat cgaccgggcg 900

gagggcgtga tcgcgcggga ggaaagccgg gtctggcgcc ggctggaacc ctacaagccg 960

cgcttcgacg gcaagcgcgt ccttctcttc accggcggcg tcaagagctg gtcgatggtc 1020

agcgcgctgg agggtgcggg gctgaccatc ctcggcacct ccaccaagaa atcgaccagg 1080

gaggacaagg agcgcatcaa gaagatgaag ggcgaagagt tccaccagtg ggacgatttg 1140

aagccgcgcg acatctacag gatgctggcc gacgatcagg ccgacatcat gatgtccggc 1200

ggccgctcgc agttcatctc gctgaaggcc aaggttccct ggctcgacat caaccaggag 1260

cgccaccacg cctatgccgg ctatgacggc atcgtcaatc tctgcgagga gatcgacaaa 1320

acgctgtcga atccgatctg gcgtcaggtg cgtcagccgg caccgtggga gtccggcgcg 1380

tcctccaccc ttctggcttc ctcgatggcg gcggagtga 1419

<210> 171
<211> 1383
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> nifK

<400> 171
atgtcccaca tccagcgctt cccctccgcc gccaaggccg cctccaccaa cccgctgaag 60

atgagccagc cgctgggtgc ggctctggcc tatctcggcg tcgaccgctg cctgccgctg 120

ttccatggct cgcagggctg caccgccttc gggctggtcc tgctggtgcg ccatttccgc 180

gaggcgatcc cgctccagac cacggcgatg gatcaggtcg ccaccatcct cggcggctac 240

gacaatctgg agcaggcgat ccgcaccatc gtcgagcgca accagcccgc catgatcggc 300

gtcgccacca ccggcgtcac cgagaccaag ggcgaggata tggccggaca gtacacgctg 360

ttccgccagc gcaaccccga cttggccgac acggccctgg tcttcgccaa caccccgac 420

ttcgccggcg gcttcgagga cggcttcgcc gccgcggtca ccgcgatggt cgagcggttg 480

gtcgaaccgt cgccggtgcg catcccgacc caggtcaacg tgctggccgg ctgccatctg 540

tcccccggcg acgtggagga actgcgcgac atcatcgaag gcttcggcct gtcgccgatc 600

ttcctgcccg acctgtcgct gtcgatggcg ggccgccagc cggccgactt caccgccacc 660

tcgctgggcg gcgtgaccgt cgatcagatc cgcgccatgg gcgcttcggc cctcaccatc 720

gtggtcggtg agcatatgcg ggtggccggt aacgcgctgg agctgaagac cgacgtgccc 780

agccatttct tcaaccgcct gaccgggctg gaggcgacgg acaagctggt ccggctgctg 840

atggagttgt cgggcaagcc ggcgcccgcc cggctgcggc gccagcgcga aagcctggtc 900

gatgccatgc tcgacgggca tttcttctac agccgcaagc gcatcgccgt cgcgctggag 960

cccgacctgc tctatgccgt caccggcttc ctcgccgaca tgggggccga ggtgatcgcc 1020

gcggtgtccc cgacgcagag cccggtgctg gagcggttga aggccgccac catcatggtc 1080

ggcgatcatt ccgacgtgga gacgctggcc cgcgacgccg acctgatcgt ctccaactcg 1140

cacgggcggc agggagccgc gcggatcggc gtggctctgc accgcatggg cctgccgctg 1200

ttcgaccggc tgggggccgg cctgcgcgtc caggtcggct accgcggcac gcgggaactg 1260

ctgtgcgaca tcggcaacct gttcctcgcc cgcgagatgg accacgagca cgggcacgag 1320

agccacgacc acggggaatc ccacggctgc ggaggcggat catgcggatg caacgccgtc 1380

tga 1383

<210> 172
<211> 1560
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> nifK1

<400> 172
atgaccgaca agctttcgca gagcgccgac aaggtcctcg accactacac cctcttccgg 60

cagcccgaat acgcggcgat gttcgagaag aagaagaccg agttcgagta cggccattcg 120

gacgaggaag tcgcccgcgt gtccgaatgg accaagtccg aggactacaa ggcgaagaac 180

ttcgcccgtg aagcggtcgt catcaacccg accaaggcct gccagccgat cggcgcaatg 240

ttcgccgccc agggcttcga aggcaccctg cccttcgtcc acggctccca gggctgcgtc 300

gcctattacc gcacccacct gacccgtcac ttcaaggagc cgaacagcgc ggtctcctcg 360

tcgatgacgg aggacgcggc ggtgttcggc ggcctgaaca acatgatcga cggcctggcg 420

aacgcctatg cgctctacaa gccgaagatg atcgcggtga tgaccacctg catggccgaa 480

gtcatcggcg acgatttgca gggcttcatc gccaatgcga agaccaagga cagcgtcccg 540

gccgacttcc cggtccccta cgcccacacc ccggccttcg tcggcagcca catcgtcggc 600

tacgacaaca tgatcaaggg gatcctgacc aacttctggg gtacgtcgga gaatttcgac 660

acacccaaga ccgagcagat caacctgatc ccgggcttcg acggcttcgc cgtcggcaac 720

aaccgcgaac tgaagcgcat cgccggcgaa ttcggcgtga agctgcaaat cctgtccgac 780

gtgtccgaca atttcgacac gccgatggat ggcgagtacc gcatgtatga cggcggcacc 840

accatcgagg agaccaagga ggccctgcac gccaaggcca ccatctccat gcaggagtac 900

aacacgaccc agaccctgca attctgcaag gagaagggtc aggaagtcgc caagttcaac 960

tacccgatgg gcgtcaccgg caccgacgag ctgctgctga agctcgccga actgtcgggc 1020

aagccggtcc cggccagcct gaagctggag cgcggccgtc tggtcgacgc catcgccgac 1080

agccacaccc acatgcacgg caagcgcttc gccgtctatg gcgacccgga cttctgcctg 1140

ggcatgtcca agttcctgct ggagctgggt gcggagccgg tgcacatcct gtcgacgtcg 1200

ggctccaaga agtgggagaa gcaggtccag aaggtgctgg acggctcgcc cttcggcgcc 1260

tcgggcaagg cccatggcgg caaggatctg tggcacctgc gttcgctgat cttcaccgac 1320

aaggtggact acatcatcgg caacagctac ggcaagtatc tggagcgcga caccaaggtt 1380

ccgctgatcc gcctgaccta cccgatcttc gaccgccacc accaccaccg ctacccgacc 1440

tggggctacc agggcgcgct gaacgtgctg gtacggatcc tggaccggat cttcgaggac 1500

atcgacgcca acaccaacat cgtcggccag accgactact cgttcgacct gatccgctga 1560

<210> 173
<211> 1530
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> nifA

<400> 173
atgttgacct ctgatattgt tggcaaattg cgctgcatcg cagcagaccc caaagcgggc 60

atcgcaaggg gcctcgacac cgggacgacg aagatcggtc ccgtttggga gggtgacgtg 120

ggcgacaccg tggatttcga agcgctgcgc cagcgggcgg tccactccct gttcgaacat 180

ctggaatcca tgtgcgtcgg cgccgtcgcc gtcgaccaca ccggccgcat cgcctggatg 240

gacgagaagt acaaggctct gctgggcgtt cccgacgacc cgcgcggccg gcaggtggag 300

gacgtcatcc ccaacagcca gctgcgccgg gtgatcgaca gcggccagcc gcagccgctg 360

gacatcatgg agttcgacga ccggtccttc gtggtgacgc ggatgccgct gttcggcacc 420

gacggttcga tcatcggcgc catcggcttc gtgctgttcg accgcgccga atatctccgc 480

ccgctggtcc gcaaatacga gaagatgcag gaggagctgg cccgcaccca gcaggagctg 540

gcgcatgagc gccgcgccaa atactccttc tcgcagttcc tgggcgccag cgaatcgatc 600

cgcgagatca agcggctggg gcgccgcgcc gcccagatgg attcgaccgt cctgctgctg 660

ggcgaaaccg ggaccggcaa ggagctgctg gcccaggcca tccattccgc cagcccgcgg 720

gcgtccaagc ccttcgtcgg cgtcaatgtc gccgccattc cggaaaccct gctggaggcg 780

gagttcttcg gcgtcgcccc cggcgccttc accggcgccg accgccgcca ccgcgacggc 840

aagttccagc tcgccaacgg cggcaccctg ttcctcgacg agatcggcga catgccgctg 900

ccggtgcagg ccaagcttct gcgcgtgctg caggagcggg agatcgagcc gctcggctcc 960

aacaaggtgg tgcgggtcga tgtccgcatc atcgccgcca ccagccgtga cctgcacgcc 1020

ctggtgcgtg agaagcagtt ccgcgccgac ctctattacc ggctgaatgt ggtgccgatc 1080

accctgccgc cgctgcgcga ccggccggag gacatcgaga gcatcgccga ccgcatcctg 1140

gaacagctgg cgatccagca gggcacgccg ccgcgcgagc tgctggaatc ggcggtgcag 1200

gtgctgcgcg actatgactg gcccggcaat gtgcgcgagc tttacaacac gctggaacgg 1260

gtggtggcgc tgaccgatgc gccgatcctg accgcgccgc acatccgcag cgtgctgccc 1320

ggccagcatc cggccggcgc gtcggccctg ccgctggcgg ccggcgcgcg gccgttgcag 1380

gaggtgctgc acgccgccga gcgccacgcc atcgccgcgg cgcttgagga ggcgaacggc 1440

gtcaaggcgc gggcggcgaa gctgctgggc atttcgcgcg cgtcgctgta cgaacgcatg 1500

gtgacgctgg ggttgggggc gacgcagtag 1530

<210> 174
<211> 3030
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> glnE

<400> 174
atgccgagtc ccatcgcgtt ctcaagcccc ttgccgaagc ctttcgacag cgcgcaggcg 60

gcgctgggga tggagcgctg gcgccagcag gccgccgcgg cggagccgga gacccgcgcc 120

tgggcggaag ccttcgccga ttcggagacc ggccgggcgc tgatcggggc ggtgtgcggc 180

aacagcccgt atctcggcca cagcctgacg cgggagttgc ccttcgtcgc ccgtacagtg 240

caggacggct tcgacgacac cttcgccgcg ctgatcgccg ctctccatgc cgagcatggc 300

gaggagaaat cgatggaccg gctgatggcc ggcctgcggg tggcgaagcg gcgggcggcg 360

ctgctgatcg cgctggccga catcgccggc gcgtggccgc tgttccgcgt caccggcgcc 420

ctgtcggagc tggcggagac gggggtgcag ctggccgcga atttcctgct gcgccgcgcc 480

agggaggcgg ggacgctgac gctgccggat ccgcagcgac cgtgggtcgg ttcgggcctg 540

atcgttttgg gcatgggtaa gcttggcggg cgcgaactca actattccag cgacatcgac 600

ctgatcgtcc tgtatgacga cgctgttgtg cagacgcccc agccggacaa cctcgcgcga 660

accttcatca ggctcgcacg cgatcttgtc cgcattatgg atgaacggac caaggacggc 720

tacgtcttcc gcaccgacct tcggcttagg cccgatcccg gcgccacgcc gctggcggtt 780

tccgtctccg cagccgaaat ttattacggc agcgtcggtc agaactggga acgcgcggcg 840

atgatcaagg cccgtcccat cgccggcgat ctggaggcgg gcgcctcctt tgtccgcttc 900

ctggagccct tcgtctggcg ccgcaacctg gatttcgccg ccatccagga catccattcg 960

atcaaacgcc agatcaacgc ccacaagggc caccgcgagg tgacggtcaa cggccacgac 1020

atcaaggtcg gccgcggcgg catccgcgag atcgagttct tcgcccagac ccagcagctg 1080

atcttcggcg ggcgcgaccc gcgcgtgcga atcgctccga ccctgatggc gaacgaggcg 1140

ctgcgcgacg tcggccgcgt gccgccgcag acggtggaag agcttgccgg ggcctatcat 1200

ttcctgcgcc gtgtcgaaca tcgcatccag atgatcgacg accagcagac ccatcgtatt 1260

cccgccgacg atgccggggt ggcgcatttg gccaccttcc tcggctatga cgaccccgcc 1320

gccttccggg cggaactgct ggcgacgctg gggcaggtgg aggaccgcta tgccgagctg 1380

ttcgaggagg cgccgtcgct ttccggcccc ggcaatctgg tcttcaccgg caccgacccc 1440

gatccgggca cgatggagac gctgaagggc atgggcttcg ccgatccggc ccgcgtcatc 1500

agcgtggtgt cggcctggca tcgcggccgc taccgcgcca cccggtcggg ccgggcgcgg 1560

gagctgctga cggagctgac gccggccctg ctgagtgcgc tgaccaagac cccggccccc 1620

gattcggcgc tgatgaactt cgacgatttc ctcggcaagc tgccggccgg cgtcggtctg 1680

ttctcgctgt tcgtcgccaa tccctggctc ctggagctgg tggcggagat catgggcatc 1740

gcgccgcaga tggcgcagac gctgtcgcgc aacccgtcgc tgctcgacgc cgtgctgtcg 1800

ccggacttct tcgacccgct gccgggcaag gaggacgggc tggccgacga ccacgcccgc 1860

gtgatggcgc cggcccgcga tttcgaggat gcgctgaccc tgtcgcggcg ctggaccaac 1920

gaccagcgct tccgcgccgg ggtgcatatc ctgcgcggca tcaccgatgg cgaccgctgc 1980

ggcgccttcc tggccgatct ggccgacatc gtcgtccccg accttgcccg ccgggtggag 2040

gaggagttcg cccagcgcca cggccatatt cccggcggcg cctgggtggt ggtggcgatg 2100

ggcaagctcg gcagccggca gctgaccatc acgtccgaca tcgacctgat cgtcatctac 2160

gatgtggcgc cgggccaagg gggcgggggc ggtccccgct tgtcggatgg tgccaagccg 2220

ctgtcgccca acgagtatta catcaagctg actcagcgtc tgaccaacgc cattaccgcg 2280

ccgatgggcg acggccggct ctacgaggtc gacatgcggc tgcgcccgtc gggcaacgcc 2340

gggccgctcg ccacctcgct ggacgctttc ctgaaatatc aggcgaccga tgcctggacc 2400

tgggagcata tggccctgac ccgcgcccgg gtgatcggcg gtgatgcgga gctggccggg 2460

cgggtgtcgg cagcgatccg ctcggtgctg acggcgccgc gcgatgccga ccggctgctg 2520

tgggacgtgg ccgacatgcg gcggcggatc gagaaggagt tcgggacgac caatgtctgg 2580

aacgtcaaat acgcccgcgg cggcctgatc gacatcgagt tcatcgccca gtacctgcaa 2640

ctgcgccatg gtcacgagcg gccggacatc ctgcacatcg gcaccgccaa ggcgctgggc 2700

tgcgccgccc ggacgggcgc gctggcgccg gaggtggcgg aggatctgga gacgacgctg 2760

cggctgtggc ggcgggtgca gggctttctg cggttgacca ccgccggggt gctcgatccc 2820

aatcaggtgt cgcccagcct gctggccggg ctggtccgcg ccgcctttcc tgctgacttt 2880

cagggcgagc gtgagcctgg cactgttgac ttccccgaac tggaccacaa aatccgtgcc 2940

gtcgccgccc gcgcccatgg tcatttcaag accctggtcg aggaaccggc gggccgtctg 3000

gccccacccg ccaccacgcc tccagcctga 3030

<210> 175
<211> 1440
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> amtB1

<400> 175
atgaaccgtc tgttccttat ggccgcaccg atgatggcgg ttgctctggg cgcggtcggc 60

atgccggccg cagcccttgc ccaggatccg gcggctgccg ccgctgccgc ggctgcggct 120

gcggctgccg ccgctgctgc cgcaccggcg gctccggcgc tgaatggcgg cgacaccgcc 180

tggatgctca tctccaccgc gctggtgctg atgatgacca tccccggcct ggcgctgttc 240

tacggcggca tggtccgcaa gatgaacgtg ctgtcgacgg tgatgcagag cttcgccatc 300

acctgcctga tcagcgtcct gtggtacgtc atcggctaca gcctggcctt caccggcacc 360

ggtgcctatg tcggcggtct cgaccggctg ttcctcaacg ggctcgactt cacgaaggcc 420

ttcgtgctgg gcgaggcgac cgggtcgggc gtcccgacga ccatccccga gccggtcttc 480

atgatgttcc agatgacctt tgcgatcatc accccggccc tgatcaccgg cgccttcgcc 540

gaccgcatga agttctcctc cctgctggtc ttcaccgcgc tgtggtcgat cgtggtctat 600

gcgccgatcg cccactgggt ctggtacccg tcgggcttcc tgttcggcct gggcgtgctg 660

gacttcgccg gcggcacggt cgtgcacatc aacgccggcg tcgccggcct ggtcgccgcg 720

ctggtgatcg gcaagcgcaa gggctacccg aaggaagcct tcatgccgca caacctggtg 780

ctgtcgctga tcggcgcctc gctgctgtgg gtcggctggt tcggcttcaa cgccggttcg 840

gccctgaccg ccggtccgcg tgccggcatg gcgctggccg ccacgcacat cgccaccgcc 900

ggtgccgcca tgggctggct gttcgcggag tggatcgtca agggcaagcc gtcgatcctc 960

ggcatcatct ccggcgccgt cgccggcctg gtcgcggtga ccccggccgc cggcttcgtc 1020

gacccgacgg gcgccatcgt catcggcatc gtcgccggcg tggtctgctt ctggtcggcc 1080

accagcctca agcacatgct gggctatgac gacagcctgg acgccttcgg cgtgcacggc 1140

gtcggcggcc tgatcggcgc catcctgacc ggcgtcttcg ccaagatgtc ggtgtccaac 1200

agcgaaggcg gcttcgcctc cgtcctgcag gccgacccga aggccacgct gggcctgctg 1260

gaaggcaacg ccgccgccgt ctggatccag gtccagggcg tcctctacac catggtctgg 1320

tgcgccatcg ccaccttcgt cctgctgaag atcgtcgatg tggtcatggg cctgcgcgtc 1380

gaagaggatg tggagcgcga cggtctcgac ctcgccctgc atggcgagag catccactaa 1440

<210> 176
<211> 1227
<212> ДНК
<213> Azospirillum lipoferum

<220>
<223> amtB2

<400> 176
atggatgcgg caaagacggg tggcgacgtc cttttcgtgc tgatgggcgc ggtgatggtg 60

ctggcgatgc attgcggctt cgccctgctg gaggtcggga cggtccggcg caagaatcag 120

gtcaacgcgc tggtgaagat cctgtcggac ttcgccatgt cgaccatcgc ctatttttc 180

gtcggttatg ccgtggccta cggcatcgac ttcttcgccg acgcccacac gctggtcggc 240

aagggaagcg gcgggttcgc ggcctatggc tacgatctgg tgaagttctt cttcctggcg 300

accttcgccg ccgcggtgcc ggccatcgtc tcgggcggca tcgccgagcg tgctaggttc 360

tggccgcagg ccgccgccac gctggcgctg atcgcgctgt tctatccatt gctggaaggc 420

acggtctggg gcacccgctt cggcctgcaa agctggatgg ccgcgacctt cggccagcct 480

ttccacgact tcgccggatc tgtggtggtg catgccttcg gcggctgggt ggcgctgggt 540

gccgtgctga acctcggcaa ccgccgcggc cgctaccgtc cgaacggctc gctgatcgcc 600

attccgccgt cgaacatccc cttcctggcg ctgggcgcct gggtgctgtg cgtggggtgg 660

ttcggcttca acgtgatgag cgcccaggtg ctggatggcg tgacgggtct ggtggcgctg 720

aactcgctga tggcgatggt cggcggcatc gtcacctcgc tggtgatcag ccgcaccgat 780

cccggcttcg tccacaacgg cgcgctggcc ggtctggtgg cggtctgcgc cgggtccgac 840

gtgatgcacc cgctgggcgc gctggtcacc ggcggcatcg ccgggctgct gttcgtctgg 900

gccttcaaca aatgccagat cgactggaag atcgacgacg tgctgggcgt ctggccgctg 960

cacggtctgt gcggcctgac cggcggcctg ctggccggcg tcttcgggca ggaggcactg 1020

ggcggccttg gcggcgtgtc gatcctcagc cagatcgtcg gcacggcaag cggcgccagc 1080

ttcggattcg tctcgggtct ggcggtctac ggcctgctgc gcgtcaccgt cggcatccgc 1140

ctcgatcccg agcaggagta caagggcgcc gacttgtcgt tgcaccatat caccgcgtac 1200

ccggaagagg acgcgccgac cctgtaa 1227

<210> 177
<211> 613
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC

<400> 177
atgaccctga atatgatgat ggattcttgg ttctctggag cgctttatcg gcatcctgac 60

tgaagaattt gcaggcttct tcccaacctg gcttgcaccc gtgcaggtag ttgtgatgaa 120

catcactgat tcgcaggctg aatacgttaa cgaattgacc cgtaaactgc aaaatgcggg 180

cattcgtgta aaagcagact tgagaaacga gaagattggc tttaaaatcc gcgagcacac 240

tttacgtcgt gtcccttata tgctggtttg tggtgacaaa gaggtcgaag ccggcaaagt 300

tgctgtgcgt acccgtcgcg gtaaagacct gggtagcctg gacgtaaatg atgttatcga 360

gaagctgcaa caagagattc gcagccgcag tcttcaacaa ctggaggaat aaggtattaa 420

aggcggaaaa cgagttcaaa cggcgcgtcc caatcgtatt aatggcgaga ttcgcgccac 480

ggaagttcgc ttaacaggtc tggaaggcga gcagcttggt attgcgatag aactcacttc 540

acgccccgaa gggggaagct gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt cactgaccgg 600

aggttcaaaa tga 613

<210> 178
<211> 1613
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 178
accggataag agagaaaagt gtcgacgtcg gtccggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agctcgccca gtttttggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgcgg 180

ggaaaatgcg gtgaacatgt cagctattgc gaagagtgtg ccagttttgc tcacgggcaa 240

aagctgcacc agaatgggta ttaatgcacc agcctggcgc ttttttttcgc ggcacgtccc 300

ctcgctaatg cccgtctggc gcggctttga cgctgataag gcgctgaata ccgatctgga 360

tcaaggtttt gtcgggttat cgtccaaaag gtgcactctt tgcatggtta taagtgcctg 420

acatggtgtc cgggcgaacg tcgccaggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

accgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggattcttgg ttctctggag 540

cgctttatcg gcatcctgac tgaagaattt gcaggcttct tcccaacctg gcttgcaccc 600

gtgcaggtag ttgtgatgaa catcactgat tcgcaggctg aatacgttaa cgaattgacc 660

cgtaaactgc aaaatgcggg cattcgtgta aaagcagact tgagaaacga gaagattggc 720

tttaaaatcc gcgagcacac tttacgtcgt gtcccttata tgctggtttg tggtgacaaa 780

gaggtcgaag ccggcaaagt tgctgtgcgt acccgtcgcg gtaaagacct gggtagcctg 840

gacgtaaatg atgttatcga gaagctgcaa caagagattc gcagccgcag tcttcaacaa 900

ctggaggaat aaggtattaa aggcggaaaa cgagttcaaa cggcgcgtcc caatcgtatt 960

aatggcgaga ttcgcgccac ggaagttcgc ttaacaggtc tggaaggcga gcagcttggt 1020

attgcgatag aactcacttc acgccccgaa gggggaagct gcctgaccct acgattcccg 1080

ctatttcatt cactgaccgg aggttcaaaa tgacccagcg aaccgagtcg ggtaataccg 1140

tctggcgctt cgatttatcc cagcagttca ccgcgatgca gcggataagc gtggttctca 1200

gccgggcgac cgaggttgaa cagacactcc agcaggtgct gtgcgtattg cacaatgacg 1260

ccttttgca gcacggcatg atctgtctgt acgacagcca gcaggcgatt ttgactattg 1320

aagcgttgca ggaagccgat cagcagttga tccccggcag ctcgcaaatt cgctaccgtc 1380

cgggtgaagg gctggtcggg acggtgcttt cgcaggggca atcgttagtg ctggcgcgtg 1440

tggctgacga tcagcgcttt cttgaccgcc tgggactgta tgattacaac ctgccgttta 1500

tcgccgtgcc gctgataggg ccggatgcgc agacttttgg cgtgctgacg gcgcaaccga 1560

tggcgcgtta cgaagagcgg ttacccgcct gcacccgctt tctggaaacg gtc 1613

<210> 179
<211> 1185
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 179
tccctgtgcg ccgcgtcgcc gatggtggcc agccaactgg cgcgctaccc gatcctgctc 60

gatgaactgc tcgacccgaa cacgctctat caaccgacgg cgatgaacgc ctatcgcgat 120

gaactgcgac aatacctgtt gcgcgtgccg gaagaggatg aagagcagca actggaggcg 180

ctacggcagt ttaagcaggc gcagttgttg cgcgtagcgg cggcggatat cgccggtacg 240

ttacccgtca tgaaagtgag cgatcactta acctggctgg cggaagcgat tatcgatgcg 300

gtggtgcagc aagcctggaa ccagatggtg gcgcgttacg gccagccgac gcatctgcac 360

gatcgcgaag ggcgcggttt cgccgtggtc ggttacggca aacttggcgg ctgggaatta 420

ggttacagct ccgatctgga tctggtgttc ctgcacgact gccccatgga tgtgatgacc 480

gatggcgagc gtgaaatcga tggccgccag ttctatttgc gcctcgcgca gcgcgtgatg 540

cacctgttca gcacgcgcac gtcgtccggc attctttatg aagtcgatgc gcgtttgcgc 600

ccgtccggcg cggccggaat gctggtgacc actgcggaag cgttcgccga ttatcaaaaa 660

aatgaagcct ggacatggga gcatcaggcg ctggcgcgtg cgcgcgtggt gtacggcgat 720

ccgcaactga ccgccgaatt tgacgccatt cgccgcgata tcctgatgac ctcccgcgat 780

gccgctaccc tgcaaaccga agtgcgggaa atgcgtgaga aaatgcgcgc ccatcttggt 840

aacaagcaca aagaccgttt cgatctgaaa gccgatgaag gcggtatcac cgatattgag 900

tttatcgctc agtatctggt gctgcgcttt gcccatgaga agccgaaact gacgcgctgg 960

tcggataatg tgcgcatcct cgaagggctg gcgcaaaacg gcatcatgga tgagcaggaa 1020

gcgcaggcat tgacgctggc gtacaccacg ttgcgtgatg agctgcacca cctggcgctg 1080

caagagctgc caggacatgt ggcgctctcc tgttttgtcg ccgagcgtgc gcttatcaaa 1140

accagctggg acaagtggct ggtggaaccg tgcgccccgg cgtaa 1185

<210> 180
<211> 2085
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 180
taaagcgagc gctcacttac gtgatctgtt gacgcagtcc gaagcgacca ttacttcagc 60

cgtttcagca gatacggcgg tgtggagtgc gcaatcagcc ctggcgaaac tggtgctcac 120

cgagtggtta gtgacgcagg gctggcgaac cttccttgat gaaaaagcgc aggctaagtt 180

tgccgactcc tttaaacgct ttgctgacgt tcatctgtca cgcagcgccg ccgagctgaa 240

aaaagccttt gcccagccgc tgggcgacag ctatcgcgac cagttaccgc ggctggcgcg 300

tgatatcgac agcgcgttat tgctggccgg acattacgat cgcgcgcgcg ccgtggagtg 360

gctggaaaac tggcaggggc ttcagcacgc tattgaaacg cgccagagag ttgaaatcga 420

acatttccgt aataccgcca ttacccagga gccgttctgg ttgcacagcg gaaaacgtta 480

acgaaaggat atttcgcatg tccctgtgcg ccgcgtcgcc gatggtggcc agccaactgg 540

cgcgctaccc gatcctgctc gatgaactgc tcgacccgaa cacgctctat caaccgacgg 600

cgatgaacgc ctatcgcgat gaactgcgac aatacctgtt gcgcgtgccg gaagaggatg 660

aagagcagca actggaggcg ctacggcagt ttaagcaggc gcagttgttg cgcgtagcgg 720

cggcggatat cgccggtacg ttacccgtca tgaaagtgag cgatcactta acctggctgg 780

cggaagcgat tatcgatgcg gtggtgcagc aagcctggaa ccagatggtg gcgcgttacg 840

gccagccgac gcatctgcac gatcgcgaag ggcgcggttt cgccgtggtc ggttacggca 900

aacttggcgg ctgggaatta ggttacagct ccgatctgga tctggtgttc ctgcacgact 960

gccccatgga tgtgatgacc gatggcgagc gtgaaatcga tggccgccag ttctatttgc 1020

gcctcgcgca gcgcgtgatg cacctgttca gcacgcgcac gtcgtccggc attctttatg 1080

aagtcgatgc gcgtttgcgc ccgtccggcg cggccggaat gctggtgacc actgcggaag 1140

cgttcgccga ttatcaaaaa aatgaagcct ggacatggga gcatcaggcg ctggcgcgtg 1200

cgcgcgtggt gtacggcgat ccgcaactga ccgccgaatt tgacgccatt cgccgcgata 1260

tcctgatgac ctcccgcgat gccgctaccc tgcaaaccga agtgcgggaa atgcgtgaga 1320

aaatgcgcgc ccatcttggt aacaagcaca aagaccgttt cgatctgaaa gccgatgaag 1380

gcggtatcac cgatattgag tttatcgctc agtatctggt gctgcgcttt gcccatgaga 1440

agccgaaact gacgcgctgg tcggataatg tgcgcatcct cgaagggctg gcgcaaaacg 1500

gcatcatgga tgagcaggaa gcgcaggcat tgacgctggc gtacaccacg ttgcgtgatg 1560

agctgcacca cctggcgctg caagagctgc caggacatgt ggcgctctcc tgttttgtcg 1620

ccgagcgtgc gcttatcaaa accagctggg acaagtggct ggtggaaccg tgcgccccgg 1680

cgtaagtgtg gtatcatcgc gcgcaaattt tgtatctctc aggagacagg aatgaaagtt 1740

acgctgccag agttcaatca agccggtgtc atggtggtgg gtgatgtgat gctggatcgc 1800

tactggtacg gcccaaccag ccgcatttct ccggaagcgc cagttccggt tgttaaagtc 1860

gatactattg aagagcgacc gggcggtgcg gcaaacgtgg cgatgaacat tgcctcgctg 1920

ggcgcaacgg cgcgtctggt tggcctgact ggcattgatg atgcggcgcg cgcgctgagc 1980

aaagcgctgg cggatgttaa tgttaaatgt gacttcgttt ctgttccgac tcaccccacc 2040

atcactaagc tgcgcgtgct gtcgcgtaac cagcaactga ttcgc 2085

<210> 181
<211> 461

<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1

<400> 181
atgaccctga atatgatgat ggatgccagc cgttctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctc gcggcgcttt ttttatattc tcgactccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac gccccgaagg gggaagctgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 182
<211> 1461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 182
accggataag agagaaaagt gtcgacgtcg gtccggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agctcgccca gtttttggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgcgg 180

ggaaaatgcg gtgaacatgt cagctattgc gaagagtgtg ccagttttgc tcacgggcaa 240

aagctgcacc agaatgggta ttaatgcacc agcctggcgc ttttttttcgc ggcacgtccc 300

ctcgctaatg cccgtctggc gcggctttga cgctgataag gcgctgaata ccgatctgga 360

tcaaggtttt gtcgggttat cgtccaaaag gtgcactctt tgcatggtta taagtgcctg 420

acatggtgtc cgggcgaacg tcgccaggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

accgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccagc cgttctgtaa 540

taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctc gcggcgcttt ttttatattc 600

tcgactccat ttaaaataaa aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct 660

aagatgaatc cgatggaagc tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag 720

tcggtgcttc tttgagcgaa cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc 780

aacctaaaaa agtttgtgta atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg 840

gtattaataa tgaatcgtac taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac gccccgaagg 900

gggaagctgc ctgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 960

acccagcgaa ccgagtcggg taataccgtc tggcgcttcg atttatccca gcagttcacc 1020

gcgatgcagc ggataagcgt ggttctcagc cgggcgaccg aggttgaaca gacactccag 1080

caggtgctgt gcgtattgca caatgacgcc tttttgcagc acggcatgat ctgtctgtac 1140

gacagccagc aggcgatttt gactattgaa gcgttgcagg aagccgatca gcagttgatc 1200

cccggcagct cgcaaattcg ctaccgtccg ggtgaagggc tggtcgggac ggtgctttcg 1260

caggggcaat cgttagtgct ggcgcgtgtg gctgacgatc agcgctttct tgaccgcctg 1320

ggactgtatg attacaacct gccgtttatc gccgtgccgc tgatagggcc ggatgcgcag 1380

acttttggcg tgctgacggc gcaaccgatg gcgcgttacg aagagcggtt acccgcctgc 1440

acccgctttc tggaaacggt c 1461

<210> 183
<211> 1185
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 183
tccctgtgcg ccgcgtcgcc gatggtggcc agccaactgg cgcgctaccc gatcctgctc 60

gatgaactgc tcgacccgaa cacgctctat caaccgacgg cgatgaacgc ctatcgcgat 120

gaactgcgac aatacctgtt gcgcgtgccg gaagaggatg aagagcagca actggaggcg 180

ctacggcagt ttaagcaggc gcagttgttg cgcgtagcgg cggcggatat cgccggtacg 240

ttacccgtca tgaaagtgag cgatcactta acctggctgg cggaagcgat tatcgatgcg 300

gtggtgcagc aagcctggaa ccagatggtg gcgcgttacg gccagccgac gcatctgcac 360

gatcgcgaag ggcgcggttt cgccgtggtc ggttacggca aacttggcgg ctgggaatta 420

ggttacagct ccgatctgga tctggtgttc ctgcacgact gccccatgga tgtgatgacc 480

gatggcgagc gtgaaatcga tggccgccag ttctatttgc gcctcgcgca gcgcgtgatg 540

cacctgttca gcacgcgcac gtcgtccggc attctttatg aagtcgatgc gcgtttgcgc 600

ccgtccggcg cggccggaat gctggtgacc actgcggaag cgttcgccga ttatcaaaaa 660

aatgaagcct ggacatggga gcatcaggcg ctggcgcgtg cgcgcgtggt gtacggcgat 720

ccgcaactga ccgccgaatt tgacgccatt cgccgcgata tcctgatgac ctcccgcgat 780

gccgctaccc tgcaaaccga agtgcgggaa atgcgtgaga aaatgcgcgc ccatcttggt 840

aacaagcaca aagaccgttt cgatctgaaa gccgatgaag gcggtatcac cgatattgag 900

tttatcgctc agtatctggt gctgcgcttt gcccatgaga agccgaaact gacgcgctgg 960

tcggataatg tgcgcatcct cgaagggctg gcgcaaaacg gcatcatgga tgagcaggaa 1020

gcgcaggcat tgacgctggc gtacaccacg ttgcgtgatg agctgcacca cctggcgctg 1080

caagagctgc caggacatgt ggcgctctcc tgttttgtcg ccgagcgtgc gcttatcaaa 1140

accagctggg acaagtggct ggtggaaccg tgcgccccgg cgtaa 1185

<210> 184
<211> 2085
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 184
taaagcgagc gctcacttac gtgatctgtt gacgcagtcc gaagcgacca ttacttcagc 60

cgtttcagca gatacggcgg tgtggagtgc gcaatcagcc ctggcgaaac tggtgctcac 120

cgagtggtta gtgacgcagg gctggcgaac cttccttgat gaaaaagcgc aggctaagtt 180

tgccgactcc tttaaacgct ttgctgacgt tcatctgtca cgcagcgccg ccgagctgaa 240

aaaagccttt gcccagccgc tgggcgacag ctatcgcgac cagttaccgc ggctggcgcg 300

tgatatcgac agcgcgttat tgctggccgg acattacgat cgcgcgcgcg ccgtggagtg 360

gctggaaaac tggcaggggc ttcagcacgc tattgaaacg cgccagagag ttgaaatcga 420

acatttccgt aataccgcca ttacccagga gccgttctgg ttgcacagcg gaaaacgtta 480

acgaaaggat atttcgcatg tccctgtgcg ccgcgtcgcc gatggtggcc agccaactgg 540

cgcgctaccc gatcctgctc gatgaactgc tcgacccgaa cacgctctat caaccgacgg 600

cgatgaacgc ctatcgcgat gaactgcgac aatacctgtt gcgcgtgccg gaagaggatg 660

aagagcagca actggaggcg ctacggcagt ttaagcaggc gcagttgttg cgcgtagcgg 720

cggcggatat cgccggtacg ttacccgtca tgaaagtgag cgatcactta acctggctgg 780

cggaagcgat tatcgatgcg gtggtgcagc aagcctggaa ccagatggtg gcgcgttacg 840

gccagccgac gcatctgcac gatcgcgaag ggcgcggttt cgccgtggtc ggttacggca 900

aacttggcgg ctgggaatta ggttacagct ccgatctgga tctggtgttc ctgcacgact 960

gccccatgga tgtgatgacc gatggcgagc gtgaaatcga tggccgccag ttctatttgc 1020

gcctcgcgca gcgcgtgatg cacctgttca gcacgcgcac gtcgtccggc attctttatg 1080

aagtcgatgc gcgtttgcgc ccgtccggcg cggccggaat gctggtgacc actgcggaag 1140

cgttcgccga ttatcaaaaa aatgaagcct ggacatggga gcatcaggcg ctggcgcgtg 1200

cgcgcgtggt gtacggcgat ccgcaactga ccgccgaatt tgacgccatt cgccgcgata 1260

tcctgatgac ctcccgcgat gccgctaccc tgcaaaccga agtgcgggaa atgcgtgaga 1320

aaatgcgcgc ccatcttggt aacaagcaca aagaccgttt cgatctgaaa gccgatgaag 1380

gcggtatcac cgatattgag tttatcgctc agtatctggt gctgcgcttt gcccatgaga 1440

agccgaaact gacgcgctgg tcggataatg tgcgcatcct cgaagggctg gcgcaaaacg 1500

gcatcatgga tgagcaggaa gcgcaggcat tgacgctggc gtacaccacg ttgcgtgatg 1560

agctgcacca cctggcgctg caagagctgc caggacatgt ggcgctctcc tgttttgtcg 1620

ccgagcgtgc gcttatcaaa accagctggg acaagtggct ggtggaaccg tgcgccccgg 1680

cgtaagtgtg gtatcatcgc gcgcaaattt tgtatctctc aggagacagg aatgaaagtt 1740

acgctgccag agttcaatca agccggtgtc atggtggtgg gtgatgtgat gctggatcgc 1800

tactggtacg gcccaaccag ccgcatttct ccggaagcgc cagttccggt tgttaaagtc 1860

gatactattg aagagcgacc gggcggtgcg gcaaacgtgg cgatgaacat tgcctcgctg 1920

ggcgcaacgg cgcgtctggt tggcctgact ggcattgatg atgcggcgcg cgcgctgagc 1980

aaagcgctgg cggatgttaa tgttaaatgt gacttcgttt ctgttccgac tcaccccacc 2040

atcactaagc tgcgcgtgct gtcgcgtaac cagcaactga ttcgc 2085

<210> 185
<211> 461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1

<400> 185
atgaccctga atatgatgat ggatgccagc cgttctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctc gcggcgcttt ttttatattc tcgactccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac gccccgaagg gggaagctgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 186
<211> 1461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 186
accggataag agagaaaagt gtcgacgtcg gtccggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agctcgccca gtttttggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgcgg 180

ggaaaatgcg gtgaacatgt cagctattgc gaagagtgtg ccagttttgc tcacgggcaa 240

aagctgcacc agaatgggta ttaatgcacc agcctggcgc ttttttttcgc ggcacgtccc 300

ctcgctaatg cccgtctggc gcggctttga cgctgataag gcgctgaata ccgatctgga 360

tcaaggtttt gtcgggttat cgtccaaaag gtgcactctt tgcatggtta taagtgcctg 420

acatggtgtc cgggcgaacg tcgccaggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

accgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccagc cgttctgtaa 540

taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctc gcggcgcttt ttttatattc 600

tcgactccat ttaaaataaa aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct 660

aagatgaatc cgatggaagc tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag 720

tcggtgcttc tttgagcgaa cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc 780

aacctaaaaa agtttgtgta atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg 840

gtattaataa tgaatcgtac taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac gccccgaagg 900

gggaagctgc ctgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 960

acccagcgaa ccgagtcggg taataccgtc tggcgcttcg atttatccca gcagttcacc 1020

gcgatgcagc ggataagcgt ggttctcagc cgggcgaccg aggttgaaca gacactccag 1080

caggtgctgt gcgtattgca caatgacgcc tttttgcagc acggcatgat ctgtctgtac 1140

gacagccagc aggcgatttt gactattgaa gcgttgcagg aagccgatca gcagttgatc 1200

cccggcagct cgcaaattcg ctaccgtccg ggtgaagggc tggtcgggac ggtgctttcg 1260

caggggcaat cgttagtgct ggcgcgtgtg gctgacgatc agcgctttct tgaccgcctg 1320

ggactgtatg attacaacct gccgtttatc gccgtgccgc tgatagggcc ggatgcgcag 1380

acttttggcg tgctgacggc gcaaccgatg gcgcgttacg aagagcggtt acccgcctgc 1440

acccgctttc tggaaacggt c 1461

<210> 187
<211> 1185
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 187
tccctgtgcg ccgcgtcgcc gatggtggcc agccaactgg cgcgctaccc gatcctgctc 60

gatgaactgc tcgacccgaa cacgctctat caaccgacgg cgatgaacgc ctatcgcgat 120

gaactgcgac aatacctgtt gcgcgtgccg gaagaggatg aagagcagca actggaggcg 180

ctacggcagt ttaagcaggc gcagttgttg cgcgtagcgg cggcggatat cgccggtacg 240

ttacccgtca tgaaagtgag cgatcactta acctggctgg cggaagcgat tatcgatgcg 300

gtggtgcagc aagcctggaa ccagatggtg gcgcgttacg gccagccgac gcatctgcac 360

gatcgcgaag ggcgcggttt cgccgtggtc ggttacggca aacttggcgg ctgggaatta 420

ggttacagct ccgatctgga tctggtgttc ctgcacgact gccccatgga tgtgatgacc 480

gatggcgagc gtgaaatcga tggccgccag ttctatttgc gcctcgcgca gcgcgtgatg 540

cacctgttca gcacgcgcac gtcgtccggc attctttatg aagtcgatgc gcgtttgcgc 600

ccgtccggcg cggccggaat gctggtgacc actgcggaag cgttcgccga ttatcaaaaa 660

aatgaagcct ggacatggga gcatcaggcg ctggcgcgtg cgcgcgtggt gtacggcgat 720

ccgcaactga ccgccgaatt tgacgccatt cgccgcgata tcctgatgac ctcccgcgat 780

gccgctaccc tgcaaaccga agtgcgggaa atgcgtgaga aaatgcgcgc ccatcttggt 840

aacaagcaca aagaccgttt cgatctgaaa gccgatgaag gcggtatcac cgatattgag 900

tttatcgctc agtatctggt gctgcgcttt gcccatgaga agccgaaact gacgcgctgg 960

tcggataatg tgcgcatcct cgaagggctg gcgcaaaacg gcatcatgga tgagcaggaa 1020

gcgcaggcat tgacgctggc gtacaccacg ttgcgtgatg agctgcacca cctggcgctg 1080

caagagctgc caggacatgt ggcgctctcc tgttttgtcg ccgagcgtgc gcttatcaaa 1140

accagctggg acaagtggct ggtggaaccg tgcgccccgg cgtaa 1185

<210> 188
<211> 2085
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 188
taaagcgagc gctcacttac gtgatctgtt gacgcagtcc gaagcgacca ttacttcagc 60

cgtttcagca gatacggcgg tgtggagtgc gcaatcagcc ctggcgaaac tggtgctcac 120

cgagtggtta gtgacgcagg gctggcgaac cttccttgat gaaaaagcgc aggctaagtt 180

tgccgactcc tttaaacgct ttgctgacgt tcatctgtca cgcagcgccg ccgagctgaa 240

aaaagccttt gcccagccgc tgggcgacag ctatcgcgac cagttaccgc ggctggcgcg 300

tgatatcgac agcgcgttat tgctggccgg acattacgat cgcgcgcgcg ccgtggagtg 360

gctggaaaac tggcaggggc ttcagcacgc tattgaaacg cgccagagag ttgaaatcga 420

acatttccgt aataccgcca ttacccagga gccgttctgg ttgcacagcg gaaaacgtta 480

acgaaaggat atttcgcatg tccctgtgcg ccgcgtcgcc gatggtggcc agccaactgg 540

cgcgctaccc gatcctgctc gatgaactgc tcgacccgaa cacgctctat caaccgacgg 600

cgatgaacgc ctatcgcgat gaactgcgac aatacctgtt gcgcgtgccg gaagaggatg 660

aagagcagca actggaggcg ctacggcagt ttaagcaggc gcagttgttg cgcgtagcgg 720

cggcggatat cgccggtacg ttacccgtca tgaaagtgag cgatcactta acctggctgg 780

cggaagcgat tatcgatgcg gtggtgcagc aagcctggaa ccagatggtg gcgcgttacg 840

gccagccgac gcatctgcac gatcgcgaag ggcgcggttt cgccgtggtc ggttacggca 900

aacttggcgg ctgggaatta ggttacagct ccgatctgga tctggtgttc ctgcacgact 960

gccccatgga tgtgatgacc gatggcgagc gtgaaatcga tggccgccag ttctatttgc 1020

gcctcgcgca gcgcgtgatg cacctgttca gcacgcgcac gtcgtccggc attctttatg 1080

aagtcgatgc gcgtttgcgc ccgtccggcg cggccggaat gctggtgacc actgcggaag 1140

cgttcgccga ttatcaaaaa aatgaagcct ggacatggga gcatcaggcg ctggcgcgtg 1200

cgcgcgtggt gtacggcgat ccgcaactga ccgccgaatt tgacgccatt cgccgcgata 1260

tcctgatgac ctcccgcgat gccgctaccc tgcaaaccga agtgcgggaa atgcgtgaga 1320

aaatgcgcgc ccatcttggt aacaagcaca aagaccgttt cgatctgaaa gccgatgaag 1380

gcggtatcac cgatattgag tttatcgctc agtatctggt gctgcgcttt gcccatgaga 1440

agccgaaact gacgcgctgg tcggataatg tgcgcatcct cgaagggctg gcgcaaaacg 1500

gcatcatgga tgagcaggaa gcgcaggcat tgacgctggc gtacaccacg ttgcgtgatg 1560

agctgcacca cctggcgctg caagagctgc caggacatgt ggcgctctcc tgttttgtcg 1620

ccgagcgtgc gcttatcaaa accagctggg acaagtggct ggtggaaccg tgcgccccgg 1680

cgtaagtgtg gtatcatcgc gcgcaaattt tgtatctctc aggagacagg aatgaaagtt 1740

acgctgccag agttcaatca agccggtgtc atggtggtgg gtgatgtgat gctggatcgc 1800

tactggtacg gcccaaccag ccgcatttct ccggaagcgc cagttccggt tgttaaagtc 1860

gatactattg aagagcgacc gggcggtgcg gcaaacgtgg cgatgaacat tgcctcgctg 1920

ggcgcaacgg cgcgtctggt tggcctgact ggcattgatg atgcggcgcg cgcgctgagc 1980

aaagcgctgg cggatgttaa tgttaaatgt gacttcgttt ctgttccgac tcaccccacc 2040

atcactaagc tgcgcgtgct gtcgcgtaac cagcaactga ttcgc 2085

<210> 189
<211> 452
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm7

<400> 189
atgaccctga atatgatgat ggatgccagc cgcgtcaggt tgaacgtaaa aaagtcggtc 60

tgcgcaaagc acgtcgtcgt ccgcagttct ccaaacgtta attggtttct gcttcggcag 120

aacgattggc gaaaaaaccc ggtgcgaacc gggtttttt atggataaag atcgtgttat 180

ccacagcaat ccattgatta tctcttcttt ttcagcattt ccagaatccc ctcaccacaa 240

agcccgcaaa atctggtaaa ctatcatcca attttctgcc caaatggctg ggattgttca 300

ttttttgttt gccttacaac gagagtgaca gtacgcgcgg gtagttaact caacatctga 360

ccggtcgata actcacttca cgccccgaag ggggaagctg cctgacccta cgattcccgc 420

tatttcattc actgaccgga ggttcaaaat ga 452

<210> 190
<211> 1451
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm7 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 190
accggataag agagaaaagt gtcgacgtcg gtccggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agctcgccca gtttttggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgcgg 180

ggaaaatgcg gtgaacatgt cagctattgc gaagagtgtg ccagttttgc tcacgggcaa 240

aagctgcacc agaatgggta ttaatgcacc agcctggcgc ttttttttcgc ggcacgtccc 300

ctcgctaatg cccgtctggc gcggctttga cgctgataag gcgctgaata ccgatctgga 360

tcaaggtttt gtcgggttat cgtccaaaag gtgcactctt tgcatggtta taagtgcctg 420

acatggtgtc cgggcgaacg tcgccaggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

accgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccagc cgcgtcaggt 540

tgaacgtaaa aaagtcggtc tgcgcaaagc acgtcgtcgt ccgcagttct ccaaacgtta 600

attggtttct gcttcggcag aacgattggc gaaaaaaccc ggtgcgaacc gggtttttttt 660

atggataaag atcgtgttat ccacagcaat ccattgatta tctcttcttt ttcagcattt 720

ccagaatccc ctcaccacaa agcccgcaaa atctggtaaa ctatcatcca attttctgcc 780

caaatggctg ggattgttca ttttttgttt gccttacaac gagagtgaca gtacgcgcgg 840

gtagttaact caacatctga ccggtcgata actcacttca cgccccgaag ggggaagctg 900

cctgacccta cgattcccgc tatttcattc actgaccgga ggttcaaaat gacccagcga 960

accgagtcgg gtaataccgt ctggcgcttc gatttatccc agcagttcac cgcgatgcag 1020

cggataagcg tggttctcag ccgggcgacc gaggttgaac agacactcca gcaggtgctg 1080

tgcgtattgc acaatgacgc ctttttgcag cacggcatga tctgtctgta cgacagccag 1140

caggcgattt tgactattga agcgttgcag gaagccgatc agcagttgat ccccggcagc 1200

tcgcaaattc gctaccgtcc gggtgaaggg ctggtcggga cggtgctttc gcaggggcaa 1260

tcgttagtgc tggcgcgtgt ggctgacgat cagcgctttc ttgaccgcct gggactgtat 1320

gattacaacc tgccgtttat cgccgtgccg ctgatagggc cggatgcgca gacttttggc 1380

gtgctgacgg cgcaaccgat ggcgcgttac gaagagcggt tacccgcctg cacccgcttt 1440

ctggaaacgg t 1451

<210> 191
<211> 1191
<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 191
atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc cgatggtcgc cagccagctg 60

gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca acaccctcta tcagccgacg 120

gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc tgcgcgtgcc ggaagaggat 180

gaagagcagc agctggaggc gttgcgccag tttaagcagg cgcagcagct gcatatcgcg 240

gcggcggata tcgctggtac cctgccggtg atgaaggtca gcgatcactt aacctggctt 300

gccgaagcga tcctcgacgc ggtggtgcag caggcatggg ggcagatggt cgctcgctac 360

ggccagccga cccacctgca cgatcgccag ggtcgcggct tcgccgtcgt cggctacggt 420

aagcttggcg gctgggagct gggctacagc tccgatctcg atctggtgtt cctccatgac 480

tgcccggcgg aggtgatgac cgacggcgag cgggagattg acggccgtca gttctacctg 540

cggctggccc agcggatcat gcacctgttc agcacccgca cctcgtccgg tattctctac 600

gaagtggacg cccggctgcg tccttctggc gcggcgggga tgctggtcac caccgccgac 660

gcgtttgctg actatcagca gaacgaagcc tggacgtggg aacatcaggc gctggtgcgc 720

gcccgcgtgg tctatggcga cccggcgctg caggcgcgct ttgacgccat tcgtcgcgat 780

atcctgacca ccccgcggga ggggatgacc ctgcagaccg aggttcgcga gatgcgcgag 840

aagatgcgcg cccaccttgg caacaaacat cccgatcgtt ttgatatcaa agccgatgcc 900

ggcgggatca ccgatattga atttattact cagtatctgg tcctacgcta tgccagtgac 960

aagccgaagc tgacccgctg gtctgacaac gtgcgtattc ttgagctgct ggcgcagaac 1020

gacatcatgg acgaggagga ggcgcgcgcc ttaacgcatg cgtacaccac cttgcgtgat 1080

gcgctccatc acctggccct gcaggagcag ccgggacacg tggcgccaga ggccttcagc 1140

cgggagcgtc agcaggtcag cgccagctgg cagaagtggc tgatggctta a 1191

<210> 192
<211> 2191
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 192
cgtaaggcga ccacccagct ccgcgcgttg ctgaacgacg ctgaagccgt tctgctggcc 60

gcggacaccg ccgacgaggc gttattccgc accgaggtcg tcggcgccaa actggccctg 120

actgaatggc tggtccagcg cggctggcgt ccgttcctca acgaggcagg agagaaaaaa 180

atagccggat cgttcaaacg gtttgccgat attaacctct cgcgggtggc ggccgagctg 240

cgcagcgccg tgcagcatct ggcggttgaa gatgccgccg accagttgcc gaagctgtcc 300

cgcgacatcg acagcgtcca gctgctggcg ggcgcctatg gcgacgccgt cgcgccgtgg 360

ctggagaact ggcaggagct tcaccgtgca atagcacatg acgatcgcag cgtctttgaa 420

tatttccgtc gccaggcgct ggctgccgag ccgttctggc tgcatagtgg aaaacgataa 480

tttcaggcca gggagccctt atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc 540

cgatggtcgc cagccagctg gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca 600

acaccctcta tcagccgacg gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc 660

tgcgcgtgcc ggaagaggat gaagagcagc agctggaggc gttgcgccag tttaagcagg 720

cgcagcagct gcatatcgcg gcggcggata tcgctggtac cctgccggtg atgaaggtca 780

gcgatcactt aacctggctt gccgaagcga tcctcgacgc ggtggtgcag caggcatggg 840

ggcagatggt cgctcgctac ggccagccga cccacctgca cgatcgccag ggtcgcggct 900

tcgccgtcgt cggctacggt aagcttggcg gctgggagct gggctacagc tccgatctcg 960

atctggtgtt cctccatgac tgcccggcgg aggtgatgac cgacggcgag cgggagattg 1020

acggccgtca gttctacctg cggctggccc agcggatcat gcacctgttc agcacccgca 1080

cctcgtccgg tattctctac gaagtggacg cccggctgcg tccttctggc gcggcgggga 1140

tgctggtcac caccgccgac gcgtttgctg actatcagca gaacgaagcc tggacgtggg 1200

aacatcaggc gctggtgcgc gcccgcgtgg tctatggcga cccggcgctg caggcgcgct 1260

ttgacgccat tcgtcgcgat atcctgacca ccccgcggga ggggatgacc ctgcagaccg 1320

aggttcgcga gatgcgcgag aagatgcgcg cccaccttgg caacaaacat cccgatcgtt 1380

ttgatatcaa agccgatgcc ggcgggatca ccgatattga atttattact cagtatctgg 1440

tcctacgcta tgccagtgac aagccgaagc tgacccgctg gtctgacaac gtgcgtattc 1500

ttgagctgct ggcgcagaac gacatcatgg acgaggagga ggcgcgcgcc ttaacgcatg 1560

cgtacaccac cttgcgtgat gcgctccatc acctggccct gcaggagcag ccgggacacg 1620

tggcgccaga ggccttcagc cgggagcgtc agcaggtcag cgccagctgg cagaagtggc 1680

tgatggctta actataaaat cgggtgtgct attatcgcgc gcaaagtttg cgtctcgcag 1740

gagagagtca tgaaagtaac gctgccggag tttgaacgtg caggagtgtt ggtggtgggt 1800

gatgtgatgc tggaccgcta ctggtacggc cccaccagtc gtatttcccc ggaagccccg 1860

gtgccggtgg tgaaggtgga aaatatcgaa gaacgtcctg gcggcgcggc aaacgtagcg 1920

atgaacatcg cctccctggg ggcaacgtcg cgcctggtgg gattgaccgg gattgatgac 1980

gctgcccgcg cgctgagcca ggcgctggcc aatgtgaatg tgaagtgcga cttcgtctcc 2040

gtcccgactc acccgaccat caccaagctg cgggtgctgt cgcgcaatca gcagctgatc 2100

cgcctcgact ttgaagaggg cttctccggc gtggatccgc agccgatgca tgagcgcatt 2160

cagcaggcgc tgggagccat tggcgcactg g 2191

<210> 193
<211> 613
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC

<400> 193
atgaccctga atatgatgct agaagcgtca ggtaccggtc atgattcacc gtgcgattct 60

cggttccctg gagcgcttca ttggcatcct gaccgaagag ttcgctggct tcttcccaac 120

ctggattgca ccagtgcagg tagtggtcat gaatattacc gattctcagg ctgaatacgt 180

taacgaattg acgcgtaaac tacaaaatgc gggcattcgt gtaaaagcag acttgagaaa 240

tgagaagatt ggctttaaaa tccgcgagca cactttacgt cgtgtcccgt atatgttggt 300

ctgtggcgac aaagaagtcg aagccggcaa agtggccgtg cgcacccgtc gcgggaaaga 360

cctcggcagc atggacgtaa gtgaagtgat tgagaagctg caacaagaga ttcgcagccg 420

cagtcttcaa caactggagg aataaggtat taaaggcgga aaacgagttc aaacggcacg 480

tccgaatcgt atcaatggcg agattcgcgc cctggaagtt cgcgccattg agctggcttc 540

ccgaccgcag ggcggcacct gcctgaccct gcgtttcccg ctgtttaaca ccctgaccgg 600

aggtgaagca tga 613

<210> 194
<211> 1613
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 194
ggccgtcgcc cagcgtcggc gtccccaaca gcagggccgg gtaggccagc aggtccgcca 60

gcgtggcgcg gttaatattg accggggcgg cggcggcctc ccccagctgc ttgtggatca 120

ttttcgcgat cttgcgggtt ttaccggtat cggtaccaaa gaaaatgcca atgttcgcca 180

tagtacgctc ctgtcggaat ggtgttgaaa aaaggaatga cgacagaggt attgcgaagg 240

ctgtgccagg ttgccctgca ccgcgacggc ccatccctgc cccatcagga tcgcttcgca 300

tcacgatgcc gcgcgccaaa ggcgcacccg gcggggcgaa aggtaaaaat ccgtgaattt 360

tccccctgtc ggatcaatgt ttcgcgtggt cgttccgata agggcgcaca ctttgcatgg 420

ttatccgggt tcggcttacc ccgccgcgtt ttgcgcacgg tgtcggacaa tttgtcataa 480

ctgcgacaca ggagtttgcg atgaccctga atatgatgct agaagcgtca ggtaccggtc 540

atgattcacc gtgcgattct cggttccctg gagcgcttca ttggcatcct gaccgaagag 600

ttcgctggct tcttcccaac ctggattgca ccagtgcagg tagtggtcat gaatattacc 660

gattctcagg ctgaatacgt taacgaattg acgcgtaaac tacaaaatgc gggcattcgt 720

gtaaaagcag acttgagaaa tgagaagatt ggctttaaaa tccgcgagca cactttacgt 780

cgtgtcccgt atatgttggt ctgtggcgac aaagaagtcg aagccggcaa agtggccgtg 840

cgcacccgtc gcgggaaaga cctcggcagc atggacgtaa gtgaagtgat tgagaagctg 900

caacaagaga ttcgcagccg cagtcttcaa caactggagg aataaggtat taaaggcgga 960

aaacgagttc aaacggcacg tccgaatcgt atcaatggcg agattcgcgc cctggaagtt 1020

cgcgccattg agctggcttc ccgaccgcag ggcggcacct gcctgaccct gcgtttcccg 1080

ctgtttaaca ccctgaccgg aggtgaagca tgatccctga atccgacccg gacaccaccg 1140

tcagacgctt cgacctctct cagcagttca ccgccatgca gcggataagc gtggtgctga 1200

gccgggccac cgaggccagc aaaacgctgc aggaggtgct cagcgtatta cacaacgatg 1260

cctttatgca gcacgggatg atctgcctgt acgacagcga gcaggagatc ctcagtatcg 1320

aagcgctgca gcaaaccggc cagcagcccc tccccggcag cacgcagatc cgctatcgcc 1380

ccggcgaggg actggtgggg accgtgctgg cccaggggca gtcgctggtg ctgccccggg 1440

tcgccgacga tcagcgtttt ctcgaccgcc tgagcctcta cgattacgat ctgccgttta 1500

tcgccgtacc gttgatgggg cccaacgccc ggccaatagg ggtgctggcg gcccagccga 1560

tggcgcgcca ggaagagcgg ctgccggcct gcacccgttt tctcgaaacc gtc 1613

<210> 195
<211> 1155
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> делеція 36 п.н. glnE-delta-AR-2

<400> 195
atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc cgatggtcgc cagccagctg 60

gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca acaccctcta tcagccgacg 120

gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc tgcgcgtgcc ggaagaggat 180

gaagagcagc agctgcatat cgcggcggcg gatatcgctg gtaccctgcc ggtgatgaag 240

gtcagcgatc acttaacctg gcttgccgaa gcgatcctcg acgcggtggt gcagcaggca 300

tgggggcaga tggtcgctcg ctacggccag ccgacccacc tgcacgatcg ccagggtcgc 360

ggcttcgccg tcgtcggcta cggtaagctt ggcggctggg agctgggcta cagctccgat 420

ctcgatctgg tgttcctcca tgactgcccg gcggaggtga tgaccgacgg cgagcgggag 480

attgacggcc gtcagttcta cctgcggctg gcccagcgga tcatgcacct gttcagcacc 540

cgcacctcgt ccggtattct ctacgaagtg gacgcccggc tgcgtccttc tggcgcggcg 600

gggatgctgg tcaccaccgc cgacgcgttt gctgactatc agcagaacga agcctggacg 660

tgggaacatc aggcgctggt gcgcgcccgc gtggtctatg gcgacccggc gctgcaggcg 720

cgctttgacg ccattcgtcg cgatatcctg accaccccgc gggaggggat gaccctgcag 780

accgaggttc gcgagatgcg cgagaagatg cgcgcccacc ttggcaacaa acatcccgat 840

cgttttgata tcaaagccga tgccggcggg atcaccgata ttgaatttat tactcagtat 900

ctggtcctac gctatgccag tgacaagccg aagctgaccc gctggtctga caacgtgcgt 960

attcttgagc tgctggcgca gaacgacatc atggacgagg aggaggcgcg cgccttaacg 1020

catgcgtaca ccaccttgcg tgatgcgctc catcacctgg ccctgcagga gcagccggga 1080

cacgtggcgc cagaggcctt cagccgggag cgtcagcagg tcagcgccag ctggcagaag 1140

tggctgatgg cttaa 1155

<210> 196
<211> 2155
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> делеція 36 п.н. glnE-delta-AR-2

<400> 196
cgtaaggcga ccacccagct ccgcgcgttg ctgaacgacg ctgaagccgt tctgctggcc 60

gcggacaccg ccgacgaggc gttattccgc accgaggtcg tcggcgccaa actggccctg 120

actgaatggc tggtccagcg cggctggcgt ccgttcctca acgaggcagg agagaaaaaa 180

atagccggat cgttcaaacg gtttgccgat attaacctct cgcgggtggc ggccgagctg 240

cgcagcgccg tgcagcatct ggcggttgaa gatgccgccg accagttgcc gaagctgtcc 300

cgcgacatcg acagcgtcca gctgctggcg ggcgcctatg gcgacgccgt cgcgccgtgg 360

ctggagaact ggcaggagct tcaccgtgca atagcacatg acgatcgcag cgtctttgaa 420

tatttccgtc gccaggcgct ggctgccgag ccgttctggc tgcatagtgg aaaacgataa 480

tttcaggcca gggagccctt atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc 540

cgatggtcgc cagccagctg gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca 600

acaccctcta tcagccgacg gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc 660

tgcgcgtgcc ggaagaggat gaagagcagc agctgcatat cgcggcggcg gatatcgctg 720

gtaccctgcc ggtgatgaag gtcagcgatc acttaacctg gcttgccgaa gcgatcctcg 780

acgcggtggt gcagcaggca tgggggcaga tggtcgctcg ctacggccag ccgacccacc 840

tgcacgatcg ccagggtcgc ggcttcgccg tcgtcggcta cggtaagctt ggcggctggg 900

agctgggcta cagctccgat ctcgatctgg tgttcctcca tgactgcccg gcggaggtga 960

tgaccgacgg cgagcgggag attgacggcc gtcagttcta cctgcggctg gcccagcgga 1020

tcatgcacct gttcagcacc cgcacctcgt ccggtattct ctacgaagtg gacgcccggc 1080

tgcgtccttc tggcgcggcg gggatgctgg tcaccaccgc cgacgcgttt gctgactatc 1140

agcagaacga agcctggacg tgggaacatc aggcgctggt gcgcgcccgc gtggtctatg 1200

gcgacccggc gctgcaggcg cgctttgacg ccattcgtcg cgatatcctg accaccccgc 1260

gggaggggat gaccctgcag accgaggttc gcgagatgcg cgagaagatg cgcgcccacc 1320

ttggcaacaa acatcccgat cgttttgata tcaaagccga tgccggcggg atcaccgata 1380

ttgaatttat tactcagtat ctggtcctac gctatgccag tgacaagccg aagctgaccc 1440

gctggtctga caacgtgcgt attcttgagc tgctggcgca gaacgacatc atggacgagg 1500

aggaggcgcg cgccttaacg catgcgtaca ccaccttgcg tgatgcgctc catcacctgg 1560

ccctgcagga gcagccggga cacgtggcgc cagaggcctt cagccgggag cgtcagcagg 1620

tcagcgccag ctggcagaag tggctgatgg cttaactata aaatcgggtg tgctattatc 1680

gcgcgcaaag tttgcgtctc gcaggagaga gtcatgaaag taacgctgcc ggagtttgaa 1740

cgtgcaggag tgttggtggt gggtgatgtg atgctggacc gctactggta cggccccacc 1800

agtcgtattt ccccggaagc cccggtgccg gtggtgaagg tggaaaatat cgaagaacgt 1860

cctggcggcg cggcaaacgt agcgatgaac atcgcctccc tgggggcaac gtcgcgcctg 1920

gtgggattga ccgggattga tgacgctgcc cgcgcgctga gccaggcgct ggccaatgtg 1980

aatgtgaagt gcgacttcgt ctccgtcccg actcacccga ccatcaccaa gctgcgggtg 2040

ctgtcgcgca atcagcagct gatccgcctc gactttgaag agggcttctc cggcgtggat 2100

ccgcagccga tgcatgagcg cattcagcag gcgctgggag ccattggcgc actgg 2155

<210> 197
<211> 412
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm8.2

<400> 197
atgaccctga atatgatgct cgacgccgtc ctcgcagtac cattgcaacc gactttacag 60

caagaagtga ttctggcacg catggaacaa attcttgcca gtcgggcttt atccgatgac 120

gaacgcgcac agcttttata tgagcgcgga gtgttgtatg atagtctcgg tctgagggca 180

ttagcgcgaa atgatttttc acaagcgctg gcaatccgac ccgatatgcc tgaagtattc 240

aattacttag gcatttactt aacgcaggca ggcaattttg atgctgccta tgaagcgttt 300

gattctgtac ttgagcttga tcgccattga gctggcttcc cgaccgcagg gcggcacctg 360

cctgaccctg cgtttcccgc tgtttaacac cctgaccgga ggtgaagcat ga 412

<210> 198
<211> 1389
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm8.2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 198
cccaacagca gggccgggta ggccagcagg tccgccagcg tggcgcggtt aatattgacc 60

ggggcggcgg cggcctcccc cagctgcttg tggatcattt tcgcgatctt gcgggtttta 120

ccggtatcgg taccaaagaa aatgccaatg ttcgccatag tacgctcctg tcggaatggt 180

gttgaaaaaa ggaatgacga cagaggtatt gcgaaggctg tgccaggttg ccctgcaccg 240

cgacggccca tccctgcccc atcaggatcg cttcgcatca cgatgccgcg cgccaaaggc 300

gcacccggcg gggcgaaagg taaaaatccg tgaattttcc ccctgtcgga tcaatgtttc 360

gcgtggtcgt tccgataagg gcgcacactt tgcatggtta tccgggttcg gcttaccccg 420

ccgcgttttg cgcacggtgt cggacaattt gtcataactg cgacacagga gtttgcgatg 480

accctgaata tgatgctcga cgccgtcctc gcagtaccat tgcaaccgac tttacagcaa 540

gaagtgattc tggcacgcat ggaacaaatt cttgccagtc gggctttatc cgatgacgaa 600

cgcgcacagc ttttatatga gcgcggagtg ttgtatgata gtctcggtct gagggcatta 660

gcgcgaaatg atttttcaca agcgctggca atccgacccg atatgcctga agtattcaat 720

tacttaggca tttacttaac gcaggcaggc aattttgatg ctgcctatga agcgtttgat 780

tctgtacttg agcttgatcg ccattgagct ggcttcccga ccgcagggcg gcacctgcct 840

gaccctgcgt ttcccgctgt ttaacaccct gaccggaggt gaagcatgat ccctgaatcc 900

gacccggaca ccaccgtcag acgcttcgac ctctctcagc agttcaccgc catgcagcgg 960

ataagcgtgg tgctgagccg ggccaccgag gccagcaaaa cgctgcagga ggtgctcagc 1020

gtattacaca acgatgcctt tatgcagcac gggatgatct gcctgtacga cagcgagcag 1080

gagatcctca gtatcgaagc gctgcagcaa accggccagc agcccctccc cggcagcacg 1140

cagatccgct atcgccccgg cgagggactg gtggggaccg tgctggccca ggggcagtcg 1200

ctggtgctgc cccgggtcgc cgacgatcag cgttttctcg accgcctgag cctctacgat 1260

tacgatctgc cgtttatcgc cgtaccgttg atggggccca acgcccggcc aataggggtg 1320

ctggcggccc agccgatggc gcgccaggaa gagcggctgc cggcctgcac ccgttttctc 1380

gaaaccgtc 1389

<210> 199
<211> 1155
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> делеція 36 п.н. glnE-delta-AR-2

<400> 199
atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc cgatggtcgc cagccagctg 60

gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca acaccctcta tcagccgacg 120

gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc tgcgcgtgcc ggaagaggat 180

gaagagcagc agctgcatat cgcggcggcg gatatcgctg gtaccctgcc ggtgatgaag 240

gtcagcgatc acttaacctg gcttgccgaa gcgatcctcg acgcggtggt gcagcaggca 300

tgggggcaga tggtcgctcg ctacggccag ccgacccacc tgcacgatcg ccagggtcgc 360

ggcttcgccg tcgtcggcta cggtaagctt ggcggctggg agctgggcta cagctccgat 420

ctcgatctgg tgttcctcca tgactgcccg gcggaggtga tgaccgacgg cgagcgggag 480

attgacggcc gtcagttcta cctgcggctg gcccagcgga tcatgcacct gttcagcacc 540

cgcacctcgt ccggtattct ctacgaagtg gacgcccggc tgcgtccttc tggcgcggcg 600

gggatgctgg tcaccaccgc cgacgcgttt gctgactatc agcagaacga agcctggacg 660

tgggaacatc aggcgctggt gcgcgcccgc gtggtctatg gcgacccggc gctgcaggcg 720

cgctttgacg ccattcgtcg cgatatcctg accaccccgc gggaggggat gaccctgcag 780

accgaggttc gcgagatgcg cgagaagatg cgcgcccacc ttggcaacaa acatcccgat 840

cgttttgata tcaaagccga tgccggcggg atcaccgata ttgaatttat tactcagtat 900

ctggtcctac gctatgccag tgacaagccg aagctgaccc gctggtctga caacgtgcgt 960

attcttgagc tgctggcgca gaacgacatc atggacgagg aggaggcgcg cgccttaacg 1020

catgcgtaca ccaccttgcg tgatgcgctc catcacctgg ccctgcagga gcagccggga 1080

cacgtggcgc cagaggcctt cagccgggag cgtcagcagg tcagcgccag ctggcagaag 1140

tggctgatgg cttaa 1155

<210> 200
<211> 2155
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> делеція 36 п.н. glnE-delta-AR-2

<400> 200
cgtaaggcga ccacccagct ccgcgcgttg ctgaacgacg ctgaagccgt tctgctggcc 60

gcggacaccg ccgacgaggc gttattccgc accgaggtcg tcggcgccaa actggccctg 120

actgaatggc tggtccagcg cggctggcgt ccgttcctca acgaggcagg agagaaaaaa 180

atagccggat cgttcaaacg gtttgccgat attaacctct cgcgggtggc ggccgagctg 240

cgcagcgccg tgcagcatct ggcggttgaa gatgccgccg accagttgcc gaagctgtcc 300

cgcgacatcg acagcgtcca gctgctggcg ggcgcctatg gcgacgccgt cgcgccgtgg 360

ctggagaact ggcaggagct tcaccgtgca atagcacatg acgatcgcag cgtctttgaa 420

tatttccgtc gccaggcgct ggctgccgag ccgttctggc tgcatagtgg aaaacgataa 480

tttcaggcca gggagccctt atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc 540

cgatggtcgc cagccagctg gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca 600

acaccctcta tcagccgacg gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc 660

tgcgcgtgcc ggaagaggat gaagagcagc agctgcatat cgcggcggcg gatatcgctg 720

gtaccctgcc ggtgatgaag gtcagcgatc acttaacctg gcttgccgaa gcgatcctcg 780

acgcggtggt gcagcaggca tgggggcaga tggtcgctcg ctacggccag ccgacccacc 840

tgcacgatcg ccagggtcgc ggcttcgccg tcgtcggcta cggtaagctt ggcggctggg 900

agctgggcta cagctccgat ctcgatctgg tgttcctcca tgactgcccg gcggaggtga 960

tgaccgacgg cgagcgggag attgacggcc gtcagttcta cctgcggctg gcccagcgga 1020

tcatgcacct gttcagcacc cgcacctcgt ccggtattct ctacgaagtg gacgcccggc 1080

tgcgtccttc tggcgcggcg gggatgctgg tcaccaccgc cgacgcgttt gctgactatc 1140

agcagaacga agcctggacg tgggaacatc aggcgctggt gcgcgcccgc gtggtctatg 1200

gcgacccggc gctgcaggcg cgctttgacg ccattcgtcg cgatatcctg accaccccgc 1260

gggaggggat gaccctgcag accgaggttc gcgagatgcg cgagaagatg cgcgcccacc 1320

ttggcaacaa acatcccgat cgttttgata tcaaagccga tgccggcggg atcaccgata 1380

ttgaatttat tactcagtat ctggtcctac gctatgccag tgacaagccg aagctgaccc 1440

gctggtctga caacgtgcgt attcttgagc tgctggcgca gaacgacatc atggacgagg 1500

aggaggcgcg cgccttaacg catgcgtaca ccaccttgcg tgatgcgctc catcacctgg 1560

ccctgcagga gcagccggga cacgtggcgc cagaggcctt cagccgggag cgtcagcagg 1620

tcagcgccag ctggcagaag tggctgatgg cttaactata aaatcgggtg tgctattatc 1680

gcgcgcaaag tttgcgtctc gcaggagaga gtcatgaaag taacgctgcc ggagtttgaa 1740

cgtgcaggag tgttggtggt gggtgatgtg atgctggacc gctactggta cggccccacc 1800

agtcgtattt ccccggaagc cccggtgccg gtggtgaagg tggaaaatat cgaagaacgt 1860

cctggcggcg cggcaaacgt agcgatgaac atcgcctccc tgggggcaac gtcgcgcctg 1920

gtgggattga ccgggattga tgacgctgcc cgcgcgctga gccaggcgct ggccaatgtg 1980

aatgtgaagt gcgacttcgt ctccgtcccg actcacccga ccatcaccaa gctgcgggtg 2040

ctgtcgcgca atcagcagct gatccgcctc gactttgaag agggcttctc cggcgtggat 2100

ccgcagccga tgcatgagcg cattcagcag gcgctgggag ccattggcgc actgg 2155

<210> 201
<211> 413
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm6.2

<400> 201
atgaccctga atatgatgct cgagctaaag ttctcggcta atcgctgata acatttgacg 60

caatgcgcaa taaaagggca tcatttgatg ccctttttgc acgctttcat accagaacct 120

ggctcatcag tgatttttt tgtcataatc attgctgaga caggctctga agagggcgtt 180

tatacaccaa accattcgag cggtagcgcg acggcaagtc agcgttctcc tttgcaatag 240

cagggaagag gcgccagaac cgccagcgtt gaagcagttt gaacgcgttc agtgtataat 300

ccgaaactta atttcggttt ggagccattg agctggcttc ccgaccgcag ggcggcacct 360

gcctgaccct gcgtttcccg ctgtttaaca ccctgaccgg aggtgaagca tga 413

<210> 202
<211> 1413
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm6.2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 202
ggccgtcgcc cagcgtcggc gtccccaaca gcagggccgg gtaggccagc aggtccgcca 60

gcgtggcgcg gttaatattg accggggcgg cggcggcctc ccccagctgc ttgtggatca 120

ttttcgcgat cttgcgggtt ttaccggtat cggtaccaaa gaaaatgcca atgttcgcca 180

tagtacgctc ctgtcggaat ggtgttgaaa aaaggaatga cgacagaggt attgcgaagg 240

ctgtgccagg ttgccctgca ccgcgacggc ccatccctgc cccatcagga tcgcttcgca 300

tcacgatgcc gcgcgccaaa ggcgcacccg gcggggcgaa aggtaaaaat ccgtgaattt 360

tccccctgtc ggatcaatgt ttcgcgtggt cgttccgata agggcgcaca ctttgcatgg 420

ttatccgggt tcggcttacc ccgccgcgtt ttgcgcacgg tgtcggacaa tttgtcataa 480

ctgcgacaca ggagtttgcg atgaccctga atatgatgct cgagctaaag ttctcggcta 540

atcgctgata acatttgacg caatgcgcaa taaaagggca tcatttgatg ccctttttgc 600

acgctttcat accagaacct ggctcatcag tgatttttt tgtcataatc attgctgaga 660

caggctctga agagggcgtt tatacaccaa accattcgag cggtagcgcg acggcaagtc 720

agcgttctcc tttgcaatag cagggaagag gcgccagaac cgccagcgtt gaagcagttt 780

gaacgcgttc agtgtataat ccgaaactta atttcggttt ggagccattg agctggcttc 840

ccgaccgcag ggcggcacct gcctgaccct gcgtttcccg ctgtttaaca ccctgaccgg 900

aggtgaagca tgatccctga atccgacccg gacaccaccg tcagacgctt cgacctctct 960

cagcagttca ccgccatgca gcggataagc gtggtgctga gccgggccac cgaggccagc 1020

aaaacgctgc aggaggtgct cagcgtatta cacaacgatg cctttatgca gcacgggatg 1080

atctgcctgt acgacagcga gcaggagatc ctcagtatcg aagcgctgca gcaaaccggc 1140

cagcagcccc tccccggcag cacgcagatc cgctatcgcc ccggcgaggg actggtgggg 1200

accgtgctgg cccaggggca gtcgctggtg ctgccccggg tcgccgacga tcagcgtttt 1260

ctcgaccgcc tgagcctcta cgattacgat ctgccgttta tcgccgtacc gttgatgggg 1320

cccaacgccc ggccaatagg ggtgctggcg gcccagccga tggcgcgcca ggaagagcgg 1380

ctgccggcct gcacccgttt tctcgaaacc gtc 1413

<210> 203
<211> 513
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1.2

<400> 203
atgaccctga atatgatgct cgagcccgct gaccgaccag aacttccacc ttggactcgg 60

ctataccctt ggcgtgacgg cgcgcgataa ctgggactac atccccattc cggtgatctt 120

accattggcg tcaataggtt acggtccggc gactttccag atgacctata ttcccggcac 180

ctacaataac ggtaacgttt acttcgcctg ggctcgtata cagttttaat tcgctaagtc 240

ttagcaataa atgagataag cggtgtgtct tgtggaaaaa caaggactaa agcgttaccc 300

actaaaaaag atagcgactt ttatcacttt ttagcaaagt tgcactggac aaaaggtacc 360

acaattggtg tactgatact cgacacagca ttagtgtcga tttttcatat aaaggtaatt 420

ttggccattg agctggcttc ccgaccgcag ggcggcacct gcctgaccct gcgtttcccg 480

ctgtttaaca ccctgaccgg aggtgaagca tga 513

<210> 204
<211> 1513
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1.2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 204
ggccgtcgcc cagcgtcggc gtccccaaca gcagggccgg gtaggccagc aggtccgcca 60

gcgtggcgcg gttaatattg accggggcgg cggcggcctc ccccagctgc ttgtggatca 120

ttttcgcgat cttgcgggtt ttaccggtat cggtaccaaa gaaaatgcca atgttcgcca 180

tagtacgctc ctgtcggaat ggtgttgaaa aaaggaatga cgacagaggt attgcgaagg 240

ctgtgccagg ttgccctgca ccgcgacggc ccatccctgc cccatcagga tcgcttcgca 300

tcacgatgcc gcgcgccaaa ggcgcacccg gcggggcgaa aggtaaaaat ccgtgaattt 360

tccccctgtc ggatcaatgt ttcgcgtggt cgttccgata agggcgcaca ctttgcatgg 420

ttatccgggt tcggcttacc ccgccgcgtt ttgcgcacgg tgtcggacaa tttgtcataa 480

ctgcgacaca ggagtttgcg atgaccctga atatgatgct cgagcccgct gaccgaccag 540

aacttccacc ttggactcgg ctatacccctt ggcgtgacgg cgcgcgataa ctgggactac 600

atccccattc cggtgatctt accattggcg tcaataggtt acggtccggc gactttccag 660

atgacctata ttcccggcac ctacaataac ggtaacgttt acttcgcctg ggctcgtata 720

cagttttaat tcgctaagtc ttagcaataa atgagataag cggtgtgtct tgtggaaaaa 780

caaggactaa agcgttaccc actaaaaaag atagcgactt ttatcacttt ttagcaaagt 840

tgcactggac aaaaggtacc acaattggtg tactgatact cgacacagca ttagtgtcga 900

tttttcatat aaaggtaatt ttggccattg agctggcttc ccgaccgcag ggcggcacct 960

gcctgaccct gcgtttcccg ctgtttaaca ccctgaccgg aggtgaagca tgatccctga 1020

atccgacccg gacaccaccg tcagacgctt cgacctctct cagcagttca ccgccatgca 1080

gcggataagc gtggtgctga gccgggccac cgaggccagc aaaacgctgc aggaggtgct 1140

cagcgtatta cacaacgatg cctttatgca gcacgggatg atctgcctgt acgacagcga 1200

gcaggagatc ctcagtatcg aagcgctgca gcaaaccggc cagcagcccc tccccggcag 1260

cacgcagatc cgctatcgcc ccggcgaggg actggtgggg accgtgctgg cccaggggca 1320

gtcgctggtg ctgccccggg tcgccgacga tcagcgtttt ctcgaccgcc tgagcctcta 1380

cgattacgat ctgccgttta tcgccgtacc gttgatgggg cccaacgccc ggccaatagg 1440

ggtgctggcg gcccagccga tggcgcgcca ggaagagcgg ctgccggcct gcacccgttt 1500

tctcgaaacc gtc 1513

<210> 205
<211> 1155
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>

<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> делеція 36 п.н. glnE-delta-AR-2

<400> 205
atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc cgatggtcgc cagccagctg 60

gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca acaccctcta tcagccgacg 120

gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc tgcgcgtgcc ggaagaggat 180

gaagagcagc agctgcatat cgcggcggcg gatatcgctg gtaccctgcc ggtgatgaag 240

gtcagcgatc acttaacctg gcttgccgaa gcgatcctcg acgcggtggt gcagcaggca 300

tgggggcaga tggtcgctcg ctacggccag ccgacccacc tgcacgatcg ccagggtcgc 360

ggcttcgccg tcgtcggcta cggtaagctt ggcggctggg agctgggcta cagctccgat 420

ctcgatctgg tgttcctcca tgactgcccg gcggaggtga tgaccgacgg cgagcgggag 480

attgacggcc gtcagttcta cctgcggctg gcccagcgga tcatgcacct gttcagcacc 540

cgcacctcgt ccggtattct ctacgaagtg gacgcccggc tgcgtccttc tggcgcggcg 600

gggatgctgg tcaccaccgc cgacgcgttt gctgactatc agcagaacga agcctggacg 660

tgggaacatc aggcgctggt gcgcgcccgc gtggtctatg gcgacccggc gctgcaggcg 720

cgctttgacg ccattcgtcg cgatatcctg accacccccgc gggaggggat gaccctgcag 780

accgaggttc gcgagatgcg cgagaagatg cgcgcccacc ttggcaacaa acatcccgat 840

cgttttgata tcaaagccga tgccggcggg atcaccgata ttgaatttat tactcagtat 900

ctggtcctac gctatgccag tgacaagccg aagctgaccc gctggtctga caacgtgcgt 960

attcttgagc tgctggcgca gaacgacatc atggacgagg aggaggcgcg cgccttaacg 1020

catgcgtaca ccaccttgcg tgatgcgctc catcacctgg ccctgcagga gcagccggga 1080

cacgtggcgc cagaggcctt cagccgggag cgtcagcagg tcagcgccag ctggcagaag 1140

tggctgatgg cttaa 1155

<210> 206
<211> 2155
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> делеція 36 п.н. glnE-delta-AR-2

<400> 206
cgtaaggcga ccacccagct ccgcgcgttg ctgaacgacg ctgaagccgt tctgctggcc 60

gcggacaccg ccgacgaggc gttattccgc accgaggtcg tcggcgccaa actggccctg 120

actgaatggc tggtccagcg cggctggcgt ccgttcctca acgaggcagg agagaaaaaa 180

atagccggat cgttcaaacg gtttgccgat attaacctct cgcgggtggc ggccgagctg 240

cgcagcgccg tgcagcatct ggcggttgaa gatgccgccg accagttgcc gaagctgtcc 300

cgcgacatcg acagcgtcca gctgctggcg ggcgcctatg gcgacgccgt cgcgccgtgg 360

ctggagaact ggcaggagct tcaccgtgca atagcacatg acgatcgcag cgtctttgaa 420

tatttccgtc gccaggcgct ggctgccgag ccgttctggc tgcatagtgg aaaacgataa 480

tttcaggcca gggagccctt atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc 540

cgatggtcgc cagccagctg gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca 600

acaccctcta tcagccgacg gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc 660

tgcgcgtgcc ggaagaggat gaagagcagc agctgcatat cgcggcggcg gatatcgctg 720

gtaccctgcc ggtgatgaag gtcagcgatc acttaacctg gcttgccgaa gcgatcctcg 780

acgcggtggt gcagcaggca tgggggcaga tggtcgctcg ctacggccag ccgacccacc 840

tgcacgatcg ccagggtcgc ggcttcgccg tcgtcggcta cggtaagctt ggcggctggg 900

agctgggcta cagctccgat ctcgatctgg tgttcctcca tgactgcccg gcggaggtga 960

tgaccgacgg cgagcgggag attgacggcc gtcagttcta cctgcggctg gcccagcgga 1020

tcatgcacct gttcagcacc cgcacctcgt ccggtattct ctacgaagtg gacgcccggc 1080

tgcgtccttc tggcgcggcg gggatgctgg tcaccaccgc cgacgcgttt gctgactatc 1140

agcagaacga agcctggacg tgggaacatc aggcgctggt gcgcgcccgc gtggtctatg 1200

gcgacccggc gctgcaggcg cgctttgacg ccattcgtcg cgatatcctg accaccccgc 1260

gggaggggat gaccctgcag accgaggttc gcgagatgcg cgagaagatg cgcgcccacc 1320

ttggcaacaa acatcccgat cgttttgata tcaaagccga tgccggcggg atcaccgata 1380

ttgaatttat tactcagtat ctggtcctac gctatgccag tgacaagccg aagctgaccc 1440

gctggtctga caacgtgcgt attcttgagc tgctggcgca gaacgacatc atggacgagg 1500

aggaggcgcg cgccttaacg catgcgtaca ccaccttgcg tgatgcgctc catcacctgg 1560

ccctgcagga gcagccggga cacgtggcgc cagaggcctt cagccgggag cgtcagcagg 1620

tcagcgccag ctggcagaag tggctgatgg cttaactata aaatcgggtg tgctattatc 1680

gcgcgcaaag tttgcgtctc gcaggagaga gtcatgaaag taacgctgcc ggagtttgaa 1740

cgtgcaggag tgttggtggt gggtgatgtg atgctggacc gctactggta cggccccacc 1800

agtcgtattt ccccggaagc cccggtgccg gtggtgaagg tggaaaatat cgaagaacgt 1860

cctggcggcg cggcaaacgt agcgatgaac atcgcctccc tgggggcaac gtcgcgcctg 1920

gtgggattga ccgggattga tgacgctgcc cgcgcgctga gccaggcgct ggccaatgtg 1980

aatgtgaagt gcgacttcgt ctccgtcccg actcacccga ccatcaccaa gctgcgggtg 2040

ctgtcgcgca atcagcagct gatccgcctc gactttgaag agggcttctc cggcgtggat 2100

ccgcagccga tgcatgagcg cattcagcag gcgctgggag ccattggcgc actgg 2155

<210> 207
<211> 613
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC

<400> 207
atgaccctga atatgatgct agaagcgtca ggtaccggtc atgattcacc gtgcgattct 60

cggttccctg gagcgcttca ttggcatcct gaccgaagag ttcgctggct tcttcccaac 120

ctggattgca ccagtgcagg tagtggtcat gaatattacc gattctcagg ctgaatacgt 180

taacgaattg acgcgtaaac tacaaaatgc gggcattcgt gtaaaagcag acttgagaaa 240

tgagaagatt ggctttaaaa tccgcgagca cactttacgt cgtgtcccgt atatgttggt 300

ctgtggcgac aaagaagtcg aagccggcaa agtggccgtg cgcacccgtc gcgggaaaga 360

cctcggcagc atggacgtaa gtgaagtgat tgagaagctg caacaagaga ttcgcagccg 420

cagtcttcaa caactggagg aataaggtat taaaggcgga aaacgagttc aaacggcacg 480

tccgaatcgt atcaatggcg agattcgcgc cctggaagtt cgcgccattg agctggcttc 540

ccgaccgcag ggcggcacct gcctgaccct gcgtttcccg ctgtttaaca ccctgaccgg 600

aggtgaagca tga 613

<210> 208
<211> 1613
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 208
ggccgtcgcc cagcgtcggc gtccccaaca gcagggccgg gtaggccagc aggtccgcca 60

gcgtggcgcg gttaatattg accggggcgg cggcggcctc ccccagctgc ttgtggatca 120

ttttcgcgat cttgcgggtt ttaccggtat cggtaccaaa gaaaatgcca atgttcgcca 180

tagtacgctc ctgtcggaat ggtgttgaaa aaaggaatga cgacagaggt attgcgaagg 240

ctgtgccagg ttgccctgca ccgcgacggc ccatccctgc cccatcagga tcgcttcgca 300

tcacgatgcc gcgcgccaaa ggcgcacccg gcggggcgaa aggtaaaaat ccgtgaattt 360

tccccctgtc ggatcaatgt ttcgcgtggt cgttccgata agggcgcaca ctttgcatgg 420

ttatccgggt tcggcttacc ccgccgcgtt ttgcgcacgg tgtcggacaa tttgtcataa 480

ctgcgacaca ggagtttgcg atgaccctga atatgatgct agaagcgtca ggtaccggtc 540

atgattcacc gtgcgattct cggttccctg gagcgcttca ttggcatcct gaccgaagag 600

ttcgctggct tcttcccaac ctggattgca ccagtgcagg tagtggtcat gaatattacc 660

gattctcagg ctgaatacgt taacgaattg acgcgtaaac tacaaaatgc gggcattcgt 720

gtaaaagcag acttgagaaa tgagaagatt ggctttaaaa tccgcgagca cactttacgt 780

cgtgtcccgt atatgttggt ctgtggcgac aaagaagtcg aagccggcaa agtggccgtg 840

cgcacccgtc gcgggaaaga cctcggcagc atggacgtaa gtgaagtgat tgagaagctg 900

caacaagaga ttcgcagccg cagtcttcaa caactggagg aataaggtat taaaggcgga 960

aaacgagttc aaacggcacg tccgaatcgt atcaatggcg agattcgcgc cctggaagtt 1020

cgcgccattg agctggcttc ccgaccgcag ggcggcacct gcctgaccct gcgtttcccg 1080

ctgtttaaca ccctgaccgg aggtgaagca tgatccctga atccgacccg gacaccaccg 1140

tcagacgctt cgacctctct cagcagttca ccgccatgca gcggataagc gtggtgctga 1200

gccgggccac cgaggccagc aaaacgctgc aggaggtgct cagcgtatta cacaacgatg 1260

cctttatgca gcacgggatg atctgcctgt acgacagcga gcaggagatc ctcagtatcg 1320

aagcgctgca gcaaaccggc cagcagcccc tccccggcag cacgcagatc cgctatcgcc 1380

ccggcgaggg actggtgggg accgtgctgg cccaggggca gtcgctggtg ctgccccggg 1440

tcgccgacga tcagcgtttt ctcgaccgcc tgagcctcta cgattacgat ctgccgttta 1500

tcgccgtacc gttgatgggg cccaacgccc ggccaatagg ggtgctggcg gcccagccga 1560

tggcgcgcca ggaagagcgg ctgccggcct gcacccgttt tctcgaaacc gtc 1613

<210> 209
<211> 1191
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 209
atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc cgatggtcgc cagccagctg 60

gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca acaccctcta tcagccgacg 120

gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc tgcgcgtgcc ggaagaggat 180

gaagagcagc agctggaggc gttgcgccag tttaagcagg cgcagcagct gcatatcgcg 240

gcggcggata tcgctggtac cctgccggtg atgaaggtca gcgatcactt aacctggctt 300

gccgaagcga tcctcgacgc ggtggtgcag caggcatggg ggcagatggt cgctcgctac 360

ggccagccga cccacctgca cgatcgccag ggtcgcggct tcgccgtcgt cggctacggt 420

aagcttggcg gctgggagct gggctacagc tccgatctcg atctggtgtt cctccatgac 480

tgcccggcgg aggtgatgac cgacggcgag cgggagattg acggccgtca gttctacctg 540

cggctggccc agcggatcat gcacctgttc agcacccgca cctcgtccgg tattctctac 600

gaagtggacg cccggctgcg tccttctggc gcggcgggga tgctggtcac caccgccgac 660

gcgtttgctg actatcagca gaacgaagcc tggacgtggg aacatcaggc gctggtgcgc 720

gcccgcgtgg tctatggcga cccggcgctg caggcgcgct ttgacgccat tcgtcgcgat 780

atcctgacca ccccgcggga ggggatgacc ctgcagaccg aggttcgcga gatgcgcgag 840

aagatgcgcg cccaccttgg caacaaacat cccgatcgtt ttgatatcaa agccgatgcc 900

ggcgggatca ccgatattga atttattact cagtatctgg tcctacgcta tgccagtgac 960

aagccgaagc tgacccgctg gtctgacaac gtgcgtattc ttgagctgct ggcgcagaac 1020

gacatcatgg acgaggagga ggcgcgcgcc ttaacgcatg cgtacaccac cttgcgtgat 1080

gcgctccatc acctggccct gcaggagcag ccgggacacg tggcgccaga ggccttcagc 1140

cgggagcgtc agcaggtcag cgccagctgg cagaagtggc tgatggctta a 1191

<210> 210
<211> 2191
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 210
cgtaaggcga ccacccagct ccgcgcgttg ctgaacgacg ctgaagccgt tctgctggcc 60

gcggacaccg ccgacgaggc gttattccgc accgaggtcg tcggcgccaa actggccctg 120

actgaatggc tggtccagcg cggctggcgt ccgttcctca acgaggcagg agagaaaaaa 180

atagccggat cgttcaaacg gtttgccgat attaacctct cgcgggtggc ggccgagctg 240

cgcagcgccg tgcagcatct ggcggttgaa gatgccgccg accagttgcc gaagctgtcc 300

cgcgacatcg acagcgtcca gctgctggcg ggcgcctatg gcgacgccgt cgcgccgtgg 360

ctggagaact ggcaggagct tcaccgtgca atagcacatg acgatcgcag cgtctttgaa 420

tatttccgtc gccaggcgct ggctgccgag ccgttctggc tgcatagtgg aaaacgataa 480

tttcaggcca gggagccctt atggcgctga agcacctgat cacgctctgc gcggcgtcgc 540

cgatggtcgc cagccagctg gcgcgccacc cgctgctgct ggatgagctg ctggatccca 600

acaccctcta tcagccgacg gcgaccgatg cctatcgcga cgagctgcgc cagtacctgc 660

tgcgcgtgcc ggaagaggat gaagagcagc agctggaggc gttgcgccag tttaagcagg 720

cgcagcagct gcatatcgcg gcggcggata tcgctggtac cctgccggtg atgaaggtca 780

gcgatcactt aacctggctt gccgaagcga tcctcgacgc ggtggtgcag caggcatggg 840

ggcagatggt cgctcgctac ggccagccga cccacctgca cgatcgccag ggtcgcggct 900

tcgccgtcgt cggctacggt aagcttggcg gctgggagct gggctacagc tccgatctcg 960

atctggtgtt cctccatgac tgcccggcgg aggtgatgac cgacggcgag cgggagattg 1020

acggccgtca gttctacctg cggctggccc agcggatcat gcacctgttc agcacccgca 1080

cctcgtccgg tattctctac gaagtggacg cccggctgcg tccttctggc gcggcgggga 1140

tgctggtcac caccgccgac gcgtttgctg actatcagca gaacgaagcc tggacgtggg 1200

aacatcaggc gctggtgcgc gcccgcgtgg tctatggcga cccggcgctg caggcgcgct 1260

ttgacgccat tcgtcgcgat atcctgacca ccccgcggga ggggatgacc ctgcagaccg 1320

aggttcgcga gatgcgcgag aagatgcgcg cccaccttgg caacaaacat cccgatcgtt 1380

ttgatatcaa agccgatgcc ggcgggatca ccgatattga atttattact cagtatctgg 1440

tcctacgcta tgccagtgac aagccgaagc tgacccgctg gtctgacaac gtgcgtattc 1500

ttgagctgct ggcgcagaac gacatcatgg acgaggagga ggcgcgcgcc ttaacgcatg 1560

cgtacaccac cttgcgtgat gcgctccatc acctggccct gcaggagcag ccgggacacg 1620

tggcgccaga ggccttcagc cgggagcgtc agcaggtcag cgccagctgg cagaagtggc 1680

tgatggctta actataaaat cgggtgtgct attatcgcgc gcaaagtttg cgtctcgcag 1740

gagagagtca tgaaagtaac gctgccggag tttgaacgtg caggagtgtt ggtggtgggt 1800

gatgtgatgc tggaccgcta ctggtacggc cccaccagtc gtatttcccc ggaagccccg 1860

gtgccggtgg tgaaggtgga aaatatcgaa gaacgtcctg gcggcgcggc aaacgtagcg 1920

atgaacatcg cctccctggg ggcaacgtcg cgcctggtgg gattgaccgg gattgatgac 1980

gctgcccgcg cgctgagcca ggcgctggcc aatgtgaatg tgaagtgcga cttcgtctcc 2040

gtcccgactc acccgaccat caccaagctg cgggtgctgt cgcgcaatca gcagctgatc 2100

cgcctcgact ttgaagaggg cttctccggc gtggatccgc agccgatgca tgagcgcatt 2160

cagcaggcgc tgggagccat tggcgcactg g 2191

<210> 211
<211> 1188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 211
atggcgctca aacagttaat ccgtctgtgt gccgcctcgc cgatggtcgc gacacaactt 60

gcacgtcatc ctttattgct cgatgaactg ctcgacccgc gcacgcttta ccagccgatt 120

gagccgggcg cttaccgcga cgaactgcgt cagtatctga tgcgggtgcc aacagaagac 180

gaagaacagc agcttgaagc cgtgcgccag ttcaaacagg cccagcattt gcgtatcgca 240

gccggggata tttccggggc attgccggtg atgaaagtca gtgaccattt aacctacctt 300

gccgaggcca ttctcgatgt cgtggtgcag catgcgtggg aacaaatggt cgtaaaatac 360

gggcagcccg cgcatcttca gcaccgtgag gggcgcggtt ttgccgtggt cggttacggg 420

aaactcggtg gctgggagct gggttatagc tcagatctgg atctggtctt cctgctcgat 480

tgcgcgccgg aggtgatgac ggacggcgaa cgcagcatcg acggacgtca gttttatctt 540

cggctggcgc agcgcattat gcacttattc agcacccgga catcgtcagg cattctttac 600

gaggttgatc cgcgtctgcg accttccggc gcatccggca tgctggtcag taccattgaa 660

gcgtttgcag attatcaggc caatgaagcc tggacgtggg agcatcaggc gctggttcgc 720

gcgcgcgtgg tttacgggga tccgcaactg acacagcaat ttaacgccac gcgtcgcgac 780

attctttgcc gccagcgcga tggcgacggc ctgcgtaagg aggtccgtga aatgcgcgag 840

aaaatgtatg cccatctggg gagtaaaaaa gcccacgagt ttgatctgaa agccgatccg 900

ggtggcatca cggatattga attcattgca caatacctgg ttctgcgttt cgcgcatgat 960

gagccgaagc tgacgcgctg gtctgataac gtgcggattt ttgaactgat ggcacgatat 1020

gacatcatgc cggaagagga agcgcgccat ctgacgcagg cttatgtgac gctgcgcgat 1080

gaaattcatc atctggcgtt gcaggaacac agcgggaaag tggccgcgga cagctttgct 1140

actgagcgcg cgcagatccg tgccagctgg gcaaagtggc tcggctga 1188

<210> 212
<211> 2188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 212
cggtactgga acagaaatcg gcggatgcgc aggaaatttg ttatgacacg gcctgtctga 60

agtgcaagtt agtgcttact tcctggctgg caacctcagg ctggacgccg tttattgatg 120

ataaatctgc gaagaaactg gacgcttcct tcaaacgttt tgctgacatc atgctcggtc 180

gtaccgcagc ggatctgaaa gaagcctttg cgcagccact gacggaagaa ggttatcgcg 240

atcagctggc gcgcctgaaa cgccagatca ttaccttcca tttgcttgcc ggtgcttacc 300

ctgaaaaaga cgtcgatgcg tatattgccg gctgggtgga cctgcaacag gccatcgttc 360

agcagcaaca cgcctgggag gattcggccc gttctcacgc ggtgatgatg gatgctttct 420

ggttaaacgg gcaacctcgt taactgactg actagcctgg gcaaactgcc cgggcttttt 480

tttgcaagga atctgatttc atggcgctca aacagttaat ccgtctgtgt gccgcctcgc 540

cgatggtcgc gacacaactt gcacgtcatc ctttattgct cgatgaactg ctcgacccgc 600

gcacgcttta ccagccgatt gagccgggcg cttaccgcga cgaactgcgt cagtatctga 660

tgcgggtgcc aacagaagac gaagaacagc agcttgaagc cgtgcgccag ttcaaacagg 720

cccagcattt gcgtatcgca gccggggata tttccggggc attgccggtg atgaaagtca 780

gtgaccattt aacctacctt gccgaggcca ttctcgatgt cgtggtgcag catgcgtggg 840

aacaaatggt cgtaaaatac gggcagcccg cgcatcttca gcaccgtgag gggcgcggtt 900

ttgccgtggt cggttacggg aaactcggtg gctgggagct gggttatagc tcagatctgg 960

atctggtctt cctgctcgat tgcgcgccgg aggtgatgac ggacggcgaa cgcagcatcg 1020

acggacgtca gttttatctt cggctggcgc agcgcattat gcacttattc agcacccgga 1080

catcgtcagg cattctttac gaggttgatc cgcgtctgcg accttccggc gcatccggca 1140

tgctggtcag taccattgaa gcgtttgcag attatcaggc caatgaagcc tggacgtggg 1200

agcatcaggc gctggttcgc gcgcgcgtgg tttacgggga tccgcaactg acacagcaat 1260

ttaacgccac gcgtcgcgac attctttgcc gccagcgcga tggcgacggc ctgcgtaagg 1320

aggtccgtga aatgcgcgag aaaatgtatg cccatctggg gagtaaaaaa gcccacgagt 1380

ttgatctgaa agccgatccg ggtggcatca cggatattga attcattgca caatacctgg 1440

ttctgcgttt cgcgcatgat gagccgaagc tgacgcgctg gtctgataac gtgcggattt 1500

ttgaactgat ggcacgatat gacatcatgc cggaagagga agcgcgccat ctgacgcagg 1560

cttatgtgac gctgcgcgat gaaattcatc atctggcgtt gcaggaacac agcgggaaag 1620

tggccgcgga cagctttgct actgagcgcg cgcagatccg tgccagctgg gcaaagtggc 1680

tcggctgagg gtttttattc ggctaacagg cgcttgtgat attatccggc gcattgtatt 1740

tacccgattt gatttatctg ttttggagtc ttgggatgaa agtgactttg cctgattttc 1800

accgcgcagg tgtgctggtt gtcggtgacg taatgttaga ccgttactgg tatggcccga 1860

ccaatcgtat ttctccggaa gctccggtgc cggtggtgaa ggtcagtacc attgaagagc 1920

ggcctggcgg tgcagctaac gtggcgatga acatttcatc tctgggcgcc tcttcctgtc 1980

tgatcggcct gaccggcgta gacgacgctg cgcgtgccct cagtgagcgt ctggcagaag 2040

tgaaagttaa ctgcgatttc gtcgcactat ccacacatcc taccatcacc aaactgcgaa 2100

ttttgtcccg taaccagcaa ctgatccgcc tcgactttga ggaaggtttt gaaggcgttg 2160

atctcgagcc gatgctgacc aaaataga 2188

<210> 213
<211> 635
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm6.1

<400> 213
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg aatttttttt cacaaagcgt 240

agcgttattg aatcgcacat tttaaactgt tggccgctgt ggaagcgaat attggtgaaa 300

ggtgcggttt taaggccttt ttctttgact ctctgtcgtt acaaagttaa tatgcgcgcc 360

ctccgtctct gaagctctcg gtgaacattg ttgcgaggca ggatgcgagc tggttgtgtt 420

ttgacattac cgataatgtg ccgcgtgaac gggtgcgtta tgcccgcccg gaagcggcgt 480

tttcccgtcc ggggaatggc atggagctgc gccttatcca gacgctgatc gcccatcatc 540

gcggttcttt agatctctcg gtccgccctg atggcggcac cttgctgacg ttacgcctgc 600

cggtacagca ggttatcacc ggaggcttaa aatga 635

<210> 214
<211> 1635
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm6.1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 214
tgtttcgtct cgaggccggg caactgagcg gccccgttga aaccgacctg ggctggcatc 60

tgttgttgtg cgaacaaatt cgcctgccgc aacccttgcc gaaagccgaa gccttaacgc 120

gggtgcgtca gcaactgatt gcccggcaac agaaacatta tcagcgccag tggctgcaac 180

aactgatcaa cgcctgagcc tgttctcctt cttgttgatg cagacgggtt aatgcccgtt 240

ttgcacgaaa aatgcacata aattgcctgc gttgccttat aacagcgcag ggaaatcctg 300

cctccggcct tgtgccacac cgcgctttgc ctggtttgtg gtaaaaactg gcccgctttg 360

catcctgatg cttaaaacac cccgttcaga tcaacctttg ggcagataag cccgcgaaag 420

gcctgcaaat tgcacggtta ttccgggtga gtatatgtgt gatttgggtt ccggcattgc 480

gcaataaagg ggagaaagac atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga 540

atatcgccag ccgcttgtcg ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat 600

cttcggtggc gatttcgctg accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat 660

tctgccgcca gacgggtttt gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 720

aatttttttt cacaaagcgt agcgttattg aatcgcacat tttaaactgt tggccgctgt 780

ggaagcgaat attggtgaaa ggtgcggttt taaggccttt ttctttgact ctctgtcgtt 840

acaaagttaa tatgcgcgcc ctccgtctct gaagctctcg gtgaacattg ttgcgaggca 900

ggatgcgagc tggttgtgtt ttgacattac cgataatgtg ccgcgtgaac gggtgcgtta 960

tgcccgcccg gaagcggcgt tttcccgtcc ggggaatggc atggagctgc gccttatcca 1020

gacgctgatc gcccatcatc gcggttcttt agatctctcg gtccgccctg atggcggcac 1080

cttgctgacg ttacgcctgc cggtacagca ggttatcacc ggaggcttaa aatgacccag 1140

ttacctaccg cgggcccggt tatccggcgc tttgatatgt ctgcccagtt tacggcgctt 1200

tatcgcatca gcgtggcgct gagtcaggaa agcaacaccg ggcgcgcact ggcggcgatc 1260

ctcgaagtgc ttcacgatca tgcatttatg caatacggca tggtgtgtct gtttgataaa 1320

gaacgcaatg cactctttgt ggaatccctg catggcatcg acggcgaaag gaaaaaagag 1380

acccgccatg tccgttaccg catgggggaa ggcgtgatcg gcgcggtgat gagccagcgt 1440

caggcgctgg tgttaccgcg catttcagac gatcagcgtt ttctcgaccg cctgaatatt 1500

tacgattaca gcctgccgtt gattggcgtg ccgatccccg gtgcggataa tcagccatcg 1560

ggcgtgctgg tggcacagcc gatggcgttg cacgaagacc ggctgactgc cagtacgcgg 1620

ttttttagaaa tggtc 1635

<210> 215
<211> 635
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm6.1

<400> 215
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg aatttttttt cacaaagcgt 240

agcgttattg aatcgcacat tttaaactgt tggccgctgt ggaagcgaat attggtgaaa 300

ggtgcggttt taaggccttt ttctttgact ctctgtcgtt acaaagttaa tatgcgcgcc 360

ctccgtctct gaagctctcg gtgaacattg ttgcgaggca ggatgcgagc tggttgtgtt 420

ttgacattac cgataatgtg ccgcgtgaac gggtgcgtta tgcccgcccg gaagcggcgt 480

tttcccgtcc ggggaatggc atggagctgc gccttatcca gacgctgatc gcccatcatc 540

gcggttcttt agatctctcg gtccgccctg atggcggcac cttgctgacg ttacgcctgc 600

cggtacagca ggttatcacc ggaggcttaa aatga 635

<210> 216
<211> 1635
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm6.1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 216
tgtttcgtct cgaggccggg caactgagcg gccccgttga aaccgacctg ggctggcatc 60

tgttgttgtg cgaacaaatt cgcctgccgc aacccttgcc gaaagccgaa gccttaacgc 120

gggtgcgtca gcaactgatt gcccggcaac agaaacatta tcagcgccag tggctgcaac 180

aactgatcaa cgcctgagcc tgttctcctt cttgttgatg cagacgggtt aatgcccgtt 240

ttgcacgaaa aatgcacata aattgcctgc gttgccttat aacagcgcag ggaaatcctg 300

cctccggcct tgtgccacac cgcgctttgc ctggtttgtg gtaaaaactg gcccgctttg 360

catcctgatg cttaaaacac cccgttcaga tcaacctttg ggcagataag cccgcgaaag 420

gcctgcaaat tgcacggtta ttccgggtga gtatatgtgt gatttgggtt ccggcattgc 480

gcaataaagg ggagaaagac atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga 540

atatcgccag ccgcttgtcg ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat 600

cttcggtggc gatttcgctg accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat 660

tctgccgcca gacgggtttt gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 720

aatttttttt cacaaagcgt agcgttattg aatcgcacat tttaaactgt tggccgctgt 780

ggaagcgaat attggtgaaa ggtgcggttt taaggccttt ttctttgact ctctgtcgtt 840

acaaagttaa tatgcgcgcc ctccgtctct gaagctctcg gtgaacattg ttgcgaggca 900

ggatgcgagc tggttgtgtt ttgacattac cgataatgtg ccgcgtgaac gggtgcgtta 960

tgcccgcccg gaagcggcgt tttcccgtcc ggggaatggc atggagctgc gccttatcca 1020

gacgctgatc gcccatcatc gcggttcttt agatctctcg gtccgccctg atggcggcac 1080

cttgctgacg ttacgcctgc cggtacagca ggttatcacc ggaggcttaa aatgacccag 1140

ttacctaccg cgggcccggt tatccggcgc tttgatatgt ctgcccagtt tacggcgctt 1200

tatcgcatca gcgtggcgct gagtcaggaa agcaacaccg ggcgcgcact ggcggcgatc 1260

ctcgaagtgc ttcacgatca tgcatttatg caatacggca tggtgtgtct gtttgataaa 1320

gaacgcaatg cactctttgt ggaatccctg catggcatcg acggcgaaag gaaaaaagag 1380

acccgccatg tccgttaccg catgggggaa ggcgtgatcg gcgcggtgat gagccagcgt 1440

caggcgctgg tgttaccgcg catttcagac gatcagcgtt ttctcgaccg cctgaatatt 1500

tacgattaca gcctgccgtt gattggcgtg ccgatccccg gtgcggataa tcagccatcg 1560

ggcgtgctgg tggcacagcc gatggcgttg cacgaagacc ggctgactgc cagtacgcgg 1620

tttttagaaa tggtc 1635

<210> 217
<211> 786
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm7.1

<400> 217
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg ttaaaaacgt gaccacgagc 240

attaataaac gccacgaaat gtggcgttta tttattcaaa aagtatcttc tttcataaaa 300

agtgctaaat gcagtagcag caaaattggg ataagtccca tggaatacgg ctgttttcgc 360

tgcaattttt aacttttttcg taaaaaaaga tgtttctttg agcgaacgat caaaatatag 420

cgttaaccgg caaaaaatta ttctcattag aaaatagttt gtgtaatact tgtaacgcta 480

catggagatt aacttaatct agagggtttt ataccgtctc tgaagctctc ggtgaacatt 540

gttgcgaggc aggatgcgag ctggttgtgt tttgacatta ccgataatgt gccgcgtgaa 600

cgggtgcgtt atgcccgccc ggaagcggcg ttttcccgtc cggggaatgg catggagctg 660

cgccttatcc agacgctgat cgcccatcat cgcggttctt tagatctctc ggtccgccct 720

gatggcggca ccttgctgac gttacgcctg ccggtacagc aggttatcac cggaggctta 780

aaatga 786

<210> 218
<211> 1786
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm7.1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 218
gtttcgtctc gaggccgggc aactgagcgg ccccgttgaa accgacctgg gctggcatct 60

gttgttgtgc gaacaaattc gcctgccgca acccttgccg aaagccgaag ccttaacgcg 120

ggtgcgtcag caactgattg cccggcaaca gaaacattat cagcgccagt ggctgcaaca 180

actgatcaac gcctgagcct gttctccttc ttgttgatgc agacgggtta atgcccgttt 240

tgcacgaaaa atgcacataa attgcctgcg ttgccttata acagcgcagg gaaatcctgc 300

ctccggcctt gtgccacacc gcgctttgcc tggtttgtgg taaaaactgg cccgctttgc 360

atcctgatgc ttaaaacacc ccgttcagat caacctttgg gcagataagc ccgcgaaagg 420

cctgcaaatt gcacggttat tccgggtgag tatatgtgtg atttgggttc cggcattgcg 480

caataaaggg gagaaagaca tgagcatcac ggcgttatca gcatcatttc ctgaggggaa 540

tatcgccagc cgcttgtcgc tgcaacatcc ttcactgttt tataccgtgg ttgaacaatc 600

ttcggtggcg atttcgctga ccgatccgca ggcgcgcatt tgttatgcca atccggcatt 660

ctgccgccag acgggttttg cacttgagac acttttgggc gagaaccacc gtctgctggt 720

taaaaacgtg accacgagca ttaataaacg ccacgaaatg tggcgtttat ttattcaaaa 780

agtatcttct ttcataaaaa gtgctaaatg cagtagcagc aaaattggga taagtcccat 840

ggaatacggc tgttttcgct gcaattttta acttttcgt aaaaaaagat gtttctttga 900

gcgaacgatc aaaatatagc gttaaccggc aaaaaattat tctcattaga aaatagtttg 960

tgtaatactt gtaacgctac atggagatta acttaatcta gagggtttta taccgtctct 1020

gaagctctcg gtgaacattg ttgcgaggca ggatgcgagc tggttgtgtt ttgacattac 1080

cgataatgtg ccgcgtgaac gggtgcgtta tgcccgcccg gaagcggcgt tttcccgtcc 1140

ggggaatggc atggagctgc gccttatcca gacgctgatc gcccatcatc gcggttcttt 1200

agatctctcg gtccgccctg atggcggcac cttgctgacg ttacgcctgc cggtacagca 1260

ggttatcacc ggaggcttaa aatgacccag ttacctaccg cgggcccggt tatccggcgc 1320

tttgatatgt ctgcccagtt tacggcgctt tatcgcatca gcgtggcgct gagtcaggaa 1380

agcaacaccg ggcgcgcact ggcggcgatc ctcgaagtgc ttcacgatca tgcatttatg 1440

caatacggca tggtgtgtct gtttgataaa gaacgcaatg cactctttgt ggaatccctg 1500

catggcatcg acggcgaaag gaaaaaagag acccgccatg tccgttaccg catggggaa 1560

ggcgtgatcg gcgcggtgat gagccagcgt caggcgctgg tgttaccgcg catttcagac 1620

gatcagcgtt ttctcgaccg cctgaatatt tacgattaca gcctgccgtt gattggcgtg 1680

ccgatccccg gtgcggataa tcagccatcg ggcgtgctgg tggcacagcc gatggcgttg 1740

cacgaagacc ggctgactgc cagtacgcgg tttttagaaa tggtcg 1786

<210> 219
<211> 993
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1.2

<400> 219
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg tgaacatcac tgatgcacaa 240

gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg caggcattcg cgttaaagcc 300

gacttgagaa atgagaagat tggctttaaa attcgcgaac acacgctacg ccgtgttcct 360

tatatgttag tttgtggcga taaagaggtc gaagcaggca aagttgctgt tcgtacccgc 420

cgcggcaaag acttaggaag catggatgtt agcgaagtcg ttgacaaact gctggcggaa 480

atccgcagca gaagtcttca tcaactggag gaataaagta ttaaaggcgg aaaacgagtt 540

caaccggcgc gtcctaatcg cattaacaaa gagattcgcg cgcaagaagt tcgcctcaca 600

ggcgtcgatg gcgagcagat tggtattgtc agtctgaatg aagctcttga aaaagctgag 660

gaagcgggcg tcgatttagt agaaatcagt ccgaatgccg agccgccagt ttgtcgaatc 720

ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt 780

gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg gtgcgttatg cccgcccgga agcggcgttt 840

tcccgtccgg ggaatggcat ggagctgcgc cttatccaga cgctgatcgc ccatcatcgc 900

ggttctttag atctctcggt ccgccctgat ggcggcacct tgctgacgtt acgcctgccg 960

gtacagcagg ttatcaccgg aggcttaaaa tga 993

<210> 220
<211> 1993
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1.2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 220
tgtttcgtct cgaggccggg caactgagcg gccccgttga aaccgacctg ggctggcatc 60

tgttgttgtg cgaacaaatt cgcctgccgc aacccttgcc gaaagccgaa gccttaacgc 120

gggtgcgtca gcaactgatt gcccggcaac agaaacatta tcagcgccag tggctgcaac 180

aactgatcaa cgcctgagcc tgttctcctt cttgttgatg cagacgggtt aatgcccgtt 240

ttgcacgaaa aatgcacata aattgcctgc gttgccttat aacagcgcag ggaaatcctg 300

cctccggcct tgtgccacac cgcgctttgc ctggtttgtg gtaaaaactg gcccgctttg 360

catcctgatg cttaaaacac cccgttcaga tcaacctttg ggcagataag cccgcgaaag 420

gcctgcaaat tgcacggtta ttccgggtga gtatatgtgt gatttgggtt ccggcattgc 480

gcaataaagg ggagaaagac atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga 540

atatcgccag ccgcttgtcg ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat 600

cttcggtggc gatttcgctg accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat 660

tctgccgcca gacgggtttt gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 720

tgaacatcac tgatgcacaa gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg 780

caggcattcg cgttaaagcc gacttgagaa atgagaagat tggctttaaa attcgcgaac 840

acacgctacg ccgtgttcct tatatgttag tttgtggcga taaagaggtc gaagcaggca 900

aagttgctgt tcgtacccgc cgcggcaaag acttaggaag catggatgtt agcgaagtcg 960

ttgacaaact gctggcggaa atccgcagca gaagtcttca tcaactggag gaataaagta 1020

ttaaaggcgg aaaacgagtt caaccggcgc gtcctaatcg cattaacaaa gagattcgcg 1080

cgcaagaagt tcgcctcaca ggcgtcgatg gcgagcagat tggtattgtc agtctgaatg 1140

aagctcttga aaaagctgag gaagcgggcg tcgatttagt agaaatcagt ccgaatgccg 1200

agccgccagt ttgtcgaatc ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt gcgaggcagg 1260

atgcgagctg gttgtgtttt gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg gtgcgttatg 1320

cccgcccgga agcggcgttt tcccgtccgg ggaatggcat ggagctgcgc cttatccaga 1380

cgctgatcgc ccatcatcgc ggttctttag atctctcggt ccgccctgat ggcggcacct 1440

tgctgacgtt acgcctgccg gtacagcagg ttatcaccgg aggcttaaaa tgacccagtt 1500

acctaccgcg ggcccggtta tccggcgctt tgatatgtct gcccagttta cggcgcttta 1560

tcgcatcagc gtggcgctga gtcaggaaag caacaccggg cgcgcactgg cggcgatcct 1620

cgaagtgctt cacgatcatg catttatgca atacggcatg gtgtgtctgt ttgataaaga 1680

acgcaatgca ctctttgtgg aatccctgca tggcatcgac ggcgaaagga aaaaagagac 1740

ccgccatgtc cgttaccgca tgggggaagg cgtgatcggc gcggtgatga gccagcgtca 1800

ggcgctggtg ttaccgcgca tttcagacga tcagcgtttt ctcgaccgcc tgaatattta 1860

cgattacagc ctgccgttga ttggcgtgcc gatccccggt gcggataatc agccatcggg 1920

cgtgctggtg gcacagccga tggcgttgca cgaagaccgg ctgactgcca gtacgcggtt 1980

tttagaaatg gtc 1993

<210> 221
<211> 993
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1.2

<400> 221

atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg tgaacatcac tgatgcacaa 240

gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg caggcattcg cgttaaagcc 300

gacttgagaa atgagaagat tggctttaaa attcgcgaac acacgctacg ccgtgttcct 360

tatatgttag tttgtggcga taaagaggtc gaagcaggca aagttgctgt tcgtacccgc 420

cgcggcaaag acttaggaag catggatgtt agcgaagtcg ttgacaaact gctggcggaa 480

atccgcagca gaagtcttca tcaactggag gaataaagta ttaaaggcgg aaaacgagtt 540

caaccggcgc gtcctaatcg cattaacaaa gagattcgcg cgcaagaagt tcgcctcaca 600

ggcgtcgatg gcgagcagat tggtattgtc agtctgaatg aagctcttga aaaagctgag 660

gaagcgggcg tcgatttagt agaaatcagt ccgaatgccg agccgccagt ttgtcgaatc 720

ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt 780

gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg gtgcgttatg cccgcccgga agcggcgttt 840

tcccgtccgg ggaatggcat ggagctgcgc cttatccaga cgctgatcgc ccatcatcgc 900

ggttctttag atctctcggt ccgccctgat ggcggcacct tgctgacgtt acgcctgccg 960

gtacagcagg ttatcaccgg aggcttaaaa tga 993

<210> 222
<211> 1993
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1.2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 222
tgtttcgtct cgaggccggg caactgagcg gccccgttga aaccgacctg ggctggcatc 60

tgttgttgtg cgaacaaatt cgcctgccgc aacccttgcc gaaagccgaa gccttaacgc 120

gggtgcgtca gcaactgatt gcccggcaac agaaacatta tcagcgccag tggctgcaac 180

aactgatcaa cgcctgagcc tgttctcctt cttgttgatg cagacgggtt aatgcccgtt 240

ttgcacgaaa aatgcacata aattgcctgc gttgccttat aacagcgcag ggaaatcctg 300

cctccggcct tgtgccacac cgcgctttgc ctggtttgtg gtaaaaactg gcccgctttg 360

catcctgatg cttaaaacac cccgttcaga tcaacctttg ggcagataag cccgcgaaag 420

gcctgcaaat tgcacggtta ttccgggtga gtatatgtgt gatttgggtt ccggcattgc 480

gcaataaagg ggagaaagac atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga 540

atatcgccag ccgcttgtcg ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat 600

cttcggtggc gatttcgctg accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat 660

tctgccgcca gacgggtttt gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 720

tgaacatcac tgatgcacaa gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg 780

caggcattcg cgttaaagcc gacttgagaa atgagaagat tggctttaaa attcgcgaac 840

acacgctacg ccgtgttcct tatatgttag tttgtggcga taaagaggtc gaagcaggca 900

aagttgctgt tcgtacccgc cgcggcaaag acttaggaag catggatgtt agcgaagtcg 960

ttgacaaact gctggcggaa atccgcagca gaagtcttca tcaactggag gaataaagta 1020

ttaaaggcgg aaaacgagtt caaccggcgc gtcctaatcg cattaacaaa gagattcgcg 1080

cgcaagaagt tcgcctcaca ggcgtcgatg gcgagcagat tggtattgtc agtctgaatg 1140

aagctcttga aaaagctgag gaagcgggcg tcgatttagt agaaatcagt ccgaatgccg 1200

agccgccagt ttgtcgaatc ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt gcgaggcagg 1260

atgcgagctg gttgtgtttt gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg gtgcgttatg 1320

cccgcccgga agcggcgttt tcccgtccgg ggaatggcat ggagctgcgc cttatccaga 1380

cgctgatcgc ccatcatcgc ggttctttag atctctcggt ccgccctgat ggcggcacct 1440

tgctgacgtt acgcctgccg gtacagcagg ttatcaccgg aggcttaaaa tgacccagtt 1500

acctaccgcg ggcccggtta tccggcgctt tgatatgtct gcccagttta cggcgcttta 1560

tcgcatcagc gtggcgctga gtcaggaaag caacaccggg cgcgcactgg cggcgatcct 1620

cgaagtgctt cacgatcatg catttatgca atacggcatg gtgtgtctgt ttgataaaga 1680

acgcaatgca ctctttgtgg aatccctgca tggcatcgac ggcgaaagga aaaaagagac 1740

ccgccatgtc cgttaccgca tgggggaagg cgtgatcggc gcggtgatga gccagcgtca 1800

ggcgctggtg ttaccgcgca tttcagacga tcagcgtttt ctcgaccgcc tgaatattta 1860

cgattacagc ctgccgttga ttggcgtgcc gatccccggt gcggataatc agccatcggg 1920

cgtgctggtg gcacagccga tggcgttgca cgaagaccgg ctgactgcca gtacgcggtt 1980

tttagaaatg gtc 1993

<210> 223
<211> 1188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>

<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 223
atggcgctca aacagttaat ccgtctgtgt gccgcctcgc cgatggtcgc gacacaactt 60

gcacgtcatc ctttattgct cgatgaactg ctcgacccgc gcacgcttta ccagccgatt 120

gagccgggcg cttaccgcga cgaactgcgt cagtatctga tgcgggtgcc aacagaagac 180

gaagaacagc agcttgaagc cgtgcgccag ttcaaacagg cccagcattt gcgtatcgca 240

gccggggata tttccggggc attgccggtg atgaaagtca gtgaccattt aacctacctt 300

gccgaggcca ttctcgatgt cgtggtgcag catgcgtggg aacaaatggt cgtaaaatac 360

gggcagcccg cgcatcttca gcaccgtgag gggcgcggtt ttgccgtggt cggttacggg 420

aaactcggtg gctgggagct gggttatagc tcagatctgg atctggtctt cctgctcgat 480

tgcgcgccgg aggtgatgac ggacggcgaa cgcagcatcg acggacgtca gttttatctt 540

cggctggcgc agcgcattat gcacttattc agcacccgga catcgtcagg cattctttac 600

gaggttgatc cgcgtctgcg accttccggc gcatccggca tgctggtcag taccattgaa 660

gcgtttgcag attatcaggc caatgaagcc tggacgtggg agcatcaggc gctggttcgc 720

gcgcgcgtgg tttacgggga tccgcaactg acacagcaat ttaacgccac gcgtcgcgac 780

attctttgcc gccagcgcga tggcgacggc ctgcgtaagg aggtccgtga aatgcgcgag 840

aaaatgtatg cccatctggg gagtaaaaaa gcccacgagt ttgatctgaa agccgatccg 900

ggtggcatca cggatattga attcattgca caatacctgg ttctgcgttt cgcgcatgat 960

gagccgaagc tgacgcgctg gtctgataac gtgcggattt ttgaactgat ggcacgatat 1020

gacatcatgc cggaagagga agcgcgccat ctgacgcagg cttatgtgac gctgcgcgat 1080

gaaattcatc atctggcgtt gcaggaacac agcgggaaag tggccgcgga cagctttgct 1140

actgagcgcg cgcagatccg tgccagctgg gcaaagtggc tcggctga 1188

<210> 224
<211> 2188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 224
cggtactgga acagaaatcg gcggatgcgc aggaaatttg ttatgacacg gcctgtctga 60

agtgcaagtt agtgcttact tcctggctgg caacctcagg ctggacgccg tttattgatg 120

ataaatctgc gaagaaactg gacgcttcct tcaaacgttt tgctgacatc atgctcggtc 180

gtaccgcagc ggatctgaaa gaagcctttg cgcagccact gacggaagaa ggttatcgcg 240

atcagctggc gcgcctgaaa cgccagatca ttaccttcca tttgcttgcc ggtgcttacc 300

ctgaaaaaga cgtcgatgcg tatattgccg gctgggtgga cctgcaacag gccatcgttc 360

agcagcaaca cgcctgggag gattcggccc gttctcacgc ggtgatgatg gatgctttct 420

ggttaaacgg gcaacctcgt taactgactg actagcctgg gcaaactgcc cgggcttttt 480

tttgcaagga atctgatttc atggcgctca aacagttaat ccgtctgtgt gccgcctcgc 540

cgatggtcgc gacacaactt gcacgtcatc ctttattgct cgatgaactg ctcgacccgc 600

gcacgcttta ccagccgatt gagccgggcg cttaccgcga cgaactgcgt cagtatctga 660

tgcgggtgcc aacagaagac gaagaacagc agcttgaagc cgtgcgccag ttcaaacagg 720

cccagcattt gcgtatcgca gccggggata tttccggggc attgccggtg atgaaagtca 780

gtgaccattt aacctacctt gccgaggcca ttctcgatgt cgtggtgcag catgcgtggg 840

aacaaatggt cgtaaaatac gggcagcccg cgcatcttca gcaccgtgag gggcgcggtt 900

ttgccgtggt cggttacggg aaactcggtg gctgggagct gggttatagc tcagatctgg 960

atctggtctt cctgctcgat tgcgcgccgg aggtgatgac ggacggcgaa cgcagcatcg 1020

acggacgtca gttttatctt cggctggcgc agcgcattat gcacttattc agcacccgga 1080

catcgtcagg cattctttac gaggttgatc cgcgtctgcg accttccggc gcatccggca 1140

tgctggtcag taccattgaa gcgtttgcag attatcaggc caatgaagcc tggacgtggg 1200

agcatcaggc gctggttcgc gcgcgcgtgg tttacgggga tccgcaactg acacagcaat 1260

ttaacgccac gcgtcgcgac attctttgcc gccagcgcga tggcgacggc ctgcgtaagg 1320

aggtccgtga aatgcgcgag aaaatgtatg cccatctggg gagtaaaaaa gcccacgagt 1380

ttgatctgaa agccgatccg ggtggcatca cggatattga attcattgca caatacctgg 1440

ttctgcgttt cgcgcatgat gagccgaagc tgacgcgctg gtctgataac gtgcggattt 1500

ttgaactgat ggcacgatat gacatcatgc cggaagagga agcgcgccat ctgacgcagg 1560

cttatgtgac gctgcgcgat gaaattcatc atctggcgtt gcaggaacac agcgggaaag 1620

tggccgcgga cagctttgct actgagcgcg cgcagatccg tgccagctgg gcaaagtggc 1680

tcggctgagg gtttttattc ggctaacagg cgcttgtgat attatccggc gcattgtatt 1740

tacccgattt gatttatctg ttttggagtc ttgggatgaa agtgactttg cctgattttc 1800

accgcgcagg tgtgctggtt gtcggtgacg taatgttaga ccgttactgg tatggcccga 1860

ccaatcgtat ttctccggaa gctccggtgc cggtggtgaa ggtcagtacc attgaagagc 1920

ggcctggcgg tgcagctaac gtggcgatga acatttcatc tctgggcgcc tcttcctgtc 1980

tgatcggcct gaccggcgta gacgacgctg cgcgtgccct cagtgagcgt ctggcagaag 2040

tgaaagttaa ctgcgatttc gtcgcactat ccacacatcc taccatcacc aaactgcgaa 2100

ttttgtcccg taaccagcaa ctgatccgcc tcgactttga ggaaggtttt gaaggcgttg 2160

atctcgagcc gatgctgacc aaaataga 2188

<210> 225
<211> 663
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm3.1

<400> 225
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg tacagtagcg cctctcaaaa 240

atagataaac ggctcatgta cgtgggccgt ttatttttc tacccataat cgggaaccgg 300

tgttataatg ccgcgccctc atattgtggg gatttcttaa tgacctatcc tgggtcctaa 360

agttgtagtt gacattagcg gagcactaac ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt 420

gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg 480

gtgcgttatg cccgcccgga agcggcgttt tcccgtccgg ggaatggcat ggagctgcgc 540

cttatccaga cgctgatcgc ccatcatcgc ggttctttag atctctcggt ccgccctgat 600

ggcggcacct tgctgacgtt acgcctgccg gtacagcagg ttatcaccgg aggcttaaaa 660

tga 663

<210> 226
<211> 1663
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm3.1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 226

tgtttcgtct cgaggccggg caactgagcg gccccgttga aaccgacctg ggctggcatc 60

tgttgttgtg cgaacaaatt cgcctgccgc aacccttgcc gaaagccgaa gccttaacgc 120

gggtgcgtca gcaactgatt gcccggcaac agaaacatta tcagcgccag tggctgcaac 180

aactgatcaa cgcctgagcc tgttctcctt cttgttgatg cagacgggtt aatgcccgtt 240

ttgcacgaaa aatgcacata aattgcctgc gttgccttat aacagcgcag ggaaatcctg 300

cctccggcct tgtgccacac cgcgctttgc ctggtttgtg gtaaaaactg gcccgctttg 360

catcctgatg cttaaaacac cccgttcaga tcaacctttg ggcagataag cccgcgaaag 420

gcctgcaaat tgcacggtta ttccgggtga gtatatgtgt gatttgggtt ccggcattgc 480

gcaataaagg ggagaaagac atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga 540

atatcgccag ccgcttgtcg ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat 600

cttcggtggc gatttcgctg accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat 660

tctgccgcca gacgggtttt gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 720

tacagtagcg cctctcaaaa atagataaac ggctcatgta cgtgggccgt ttatttttc 780

tacccataat cgggaaccgg tgttataatg ccgcgccctc atattgtggg gatttcttaa 840

tgacctatcc tgggtcctaa agttgtagtt gacattagcg gagcactaac ccgtctctga 900

agctctcggt gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt gacattaccg 960

ataatgtgcc gcgtgaacgg gtgcgttatg cccgcccgga agcggcgttt tcccgtccgg 1020

ggaatggcat ggagctgcgc cttatccaga cgctgatcgc ccatcatcgc ggttctttag 1080

atctctcggt ccgccctgat ggcggcacct tgctgacgtt acgcctgccg gtacagcagg 1140

ttatcaccgg aggcttaaaa tgacccagtt acctaccgcg ggcccggtta tccggcgctt 1200

tgatatgtct gcccagttta cggcgcttta tcgcatcagc gtggcgctga gtcaggaaag 1260

caacaccggg cgcgcactgg cggcgatcct cgaagtgctt cacgatcatg catttatgca 1320

atacggcatg gtgtgtctgt ttgataaaga acgcaatgca ctctttgtgg aatccctgca 1380

tggcatcgac ggcgaaagga aaaaagagac ccgccatgtc cgttaccgca tgggggaagg 1440

cgtgatcggc gcggtgatga gccagcgtca ggcgctggtg ttaccgcgca tttcagacga 1500

tcagcgtttt ctcgaccgcc tgaatattta cgattacagc ctgccgttga ttggcgtgcc 1560

gatccccggt gcggataatc agccatcggg cgtgctggtg gcacagccga tggcgttgca 1620

cgaagaccgg ctgactgcca gtacgcggtt tttagaaatg gtc 1663

<210> 227
<211> 1188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 227
atggcgctca aacagttaat ccgtctgtgt gccgcctcgc cgatggtcgc gacacaactt 60

gcacgtcatc ctttattgct cgatgaactg ctcgacccgc gcacgcttta ccagccgatt 120

gagccgggcg cttaccgcga cgaactgcgt cagtatctga tgcgggtgcc aacagaagac 180

gaagaacagc agcttgaagc cgtgcgccag ttcaaacagg cccagcattt gcgtatcgca 240

gccggggata tttccggggc attgccggtg atgaaagtca gtgaccattt aacctacctt 300

gccgaggcca ttctcgatgt cgtggtgcag catgcgtggg aacaaatggt cgtaaaatac 360

gggcagcccg cgcatcttca gcaccgtgag gggcgcggtt ttgccgtggt cggttacggg 420

aaactcggtg gctgggagct gggttatagc tcagatctgg atctggtctt cctgctcgat 480

tgcgcgccgg aggtgatgac ggacggcgaa cgcagcatcg acggacgtca gttttatctt 540

cggctggcgc agcgcattat gcacttattc agcacccgga catcgtcagg cattctttac 600

gaggttgatc cgcgtctgcg accttccggc gcatccggca tgctggtcag taccattgaa 660

gcgtttgcag attatcaggc caatgaagcc tggacgtggg agcatcaggc gctggttcgc 720

gcgcgcgtgg tttacgggga tccgcaactg acacagcaat ttaacgccac gcgtcgcgac 780

attctttgcc gccagcgcga tggcgacggc ctgcgtaagg aggtccgtga aatgcgcgag 840

aaaatgtatg cccatctggg gagtaaaaaa gcccacgagt ttgatctgaa agccgatccg 900

ggtggcatca cggatattga attcattgca caatacctgg ttctgcgttt cgcgcatgat 960

gagccgaagc tgacgcgctg gtctgataac gtgcggattt ttgaactgat ggcacgatat 1020

gacatcatgc cggaagagga agcgcgccat ctgacgcagg cttatgtgac gctgcgcgat 1080

gaaattcatc atctggcgtt gcaggaacac agcgggaaag tggccgcgga cagctttgct 1140

actgagcgcg cgcagatccg tgccagctgg gcaaagtggc tcggctga 1188

<210> 228
<211> 2188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 228

cggtactgga acagaaatcg gcggatgcgc aggaaatttg ttatgacacg gcctgtctga 60

agtgcaagtt agtgcttact tcctggctgg caacctcagg ctggacgccg tttattgatg 120

ataaatctgc gaagaaactg gacgcttcct tcaaacgttt tgctgacatc atgctcggtc 180

gtaccgcagc ggatctgaaa gaagcctttg cgcagccact gacggaagaa ggttatcgcg 240

atcagctggc gcgcctgaaa cgccagatca ttaccttcca tttgcttgcc ggtgcttacc 300

ctgaaaaaga cgtcgatgcg tatattgccg gctgggtgga cctgcaacag gccatcgttc 360

agcagcaaca cgcctgggag gattcggccc gttctcacgc ggtgatgatg gatgctttct 420

ggttaaacgg gcaacctcgt taactgactg actagcctgg gcaaactgcc cgggcttttt 480

tttgcaagga atctgatttc atggcgctca aacagttaat ccgtctgtgt gccgcctcgc 540

cgatggtcgc gacacaactt gcacgtcatc ctttattgct cgatgaactg ctcgacccgc 600

gcacgcttta ccagccgatt gagccgggcg cttaccgcga cgaactgcgt cagtatctga 660

tgcgggtgcc aacagaagac gaagaacagc agcttgaagc cgtgcgccag ttcaaacagg 720

cccagcattt gcgtatcgca gccggggata tttccggggc attgccggtg atgaaagtca 780

gtgaccattt aacctacctt gccgaggcca ttctcgatgt cgtggtgcag catgcgtggg 840

aacaaatggt cgtaaaatac gggcagcccg cgcatcttca gcaccgtgag gggcgcggtt 900

ttgccgtggt cggttacggg aaactcggtg gctgggagct gggttatagc tcagatctgg 960

atctggtctt cctgctcgat tgcgcgccgg aggtgatgac ggacggcgaa cgcagcatcg 1020

acggacgtca gttttatctt cggctggcgc agcgcattat gcacttattc agcacccgga 1080

catcgtcagg cattctttac gaggttgatc cgcgtctgcg accttccggc gcatccggca 1140

tgctggtcag taccattgaa gcgtttgcag attatcaggc caatgaagcc tggacgtggg 1200

agcatcaggc gctggttcgc gcgcgcgtgg tttacgggga tccgcaactg acacagcaat 1260

ttaacgccac gcgtcgcgac attctttgcc gccagcgcga tggcgacggc ctgcgtaagg 1320

aggtccgtga aatgcgcgag aaaatgtatg cccatctggg gagtaaaaaa gcccacgagt 1380

ttgatctgaa agccgatccg ggtggcatca cggatattga attcattgca caatacctgg 1440

ttctgcgttt cgcgcatgat gagccgaagc tgacgcgctg gtctgataac gtgcggattt 1500

ttgaactgat ggcacgatat gacatcatgc cggaagagga agcgcgccat ctgacgcagg 1560

cttatgtgac gctgcgcgat gaaattcatc atctggcgtt gcaggaacac agcgggaaag 1620

tggccgcgga cagctttgct actgagcgcg cgcagatccg tgccagctgg gcaaagtggc 1680

tcggctgagg gtttttattc ggctaacagg cgcttgtgat attatccggc gcattgtatt 1740

tacccgattt gatttatctg ttttggagtc ttgggatgaa agtgactttg cctgattttc 1800

accgcgcagg tgtgctggtt gtcggtgacg taatgttaga ccgttactgg tatggcccga 1860

ccaatcgtat ttctccggaa gctccggtgc cggtggtgaa ggtcagtacc attgaagagc 1920

ggcctggcgg tgcagctaac gtggcgatga acatttcatc tctgggcgcc tcttcctgtc 1980

tgatcggcct gaccggcgta gacgacgctg cgcgtgccct cagtgagcgt ctggcagaag 2040

tgaaagttaa ctgcgatttc gtcgcactat ccacacatcc taccatcacc aaactgcgaa 2100

ttttgtcccg taaccagcaa ctgatccgcc tcgactttga ggaaggtttt gaaggcgttg 2160

atctcgagcc gatgctgacc aaaataga 2188

<210> 229
<211> 613
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC

<400> 229
atgagcatca cggcgttatc agctgaatat cactgactca caagctacct atgtcgaaga 60

attaactaaa aaactgcaag atgcaggcat tcgcgttaaa gccgacttga gaaatgagaa 120

gattggcttt aaaattcgcg aacacacgct acgccgtgtt ccttatatgt tagtttgtgg 180

cgataaagag gtcgaagcag gcaaagttgc tgttcgtact cgtcgcggca aagacttagg 240

aagcatggat gttagcgaag tcgttgacaa actgctggcg gaaatccgca gcagaagtca 300

tcatcaactg gaggaataaa gtattaaagg cggaaaacga gttcaaccgg cgcgtcctaa 360

tcgcattaac aaagagattc gcgcgcaaga agttcgcctc accggcgtcg atggcgagca 420

gattggtatt gtcagtctga atgaagctct tgaaaaagct gaggaagcgg gcgtcgattt 480

agtagaaatc agtccgaatg ccgagccgcc agtttgtcga atctctttag atctctcggt 540

ccgccctgat ggcggcacct tgctgacgtt acgcctgccg gtacagcagg ttatcaccgg 600

aggcttaaaa tga 613

<210> 230
<211> 1613
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 230

tgtttcgtct cgaagccggg caactgagca gccccgttga aaccgaactg ggctggcatc 60

tgttgttgtg cgaacaaatt cgcctgccgc aacccttgcc gaaagccgag gccttaacgc 120

gggtgcgtca gcaactgatt gcccggcaac agaatcatta tcagcgccag tggctgcaac 180

aactgatcaa cgcctgagcc tgttctcctt cttgttggtg cagacgggtt aatgcccgtt 240

ttgcacgaaa aatgcacata aactgccttc gctgccttat aacagcgcat ggaaatcctg 300

cctcctgcct tgtgccacgc cgcgctttgc ctggtttgtg gtaaaaactg gcccgctttg 360

catcctgatg tttaaaacac cccgttcaga tcaacctttg ggcagataag cccgcgaaag 420

gcctgcaaat tgcacggtta ttccgggtga gtatatgtgt gatttgggtt ccggcattgc 480

gcaataaagg ggagaaagac atgagcatca cggcgttatc agctgaatat cactgactca 540

caagctacct atgtcgaaga attaactaaa aaactgcaag atgcaggcat tcgcgttaaa 600

gccgacttga gaaatgagaa gattggcttt aaaattcgcg aacacacgct acgccgtgtt 660

ccttatatgt tagtttgtgg cgataaagag gtcgaagcag gcaaagttgc tgttcgtact 720

cgtcgcggca aagacttagg aagcatggat gttagcgaag tcgttgacaa actgctggcg 780

gaaatccgca gcagaagtca tcatcaactg gaggaataaa gtattaaagg cggaaaacga 840

gttcaaccgg cgcgtcctaa tcgcattaac aaagagattc gcgcgcaaga agttcgcctc 900

accggcgtcg atggcgagca gattggtatt gtcagtctga atgaagctct tgaaaaagct 960

gaggaagcgg gcgtcgattt agtagaaatc agtccgaatg ccgagccgcc agtttgtcga 1020

atctctttag atctctcggt ccgccctgat ggcggcacct tgctgacgtt acgcctgccg 1080

gtacagcagg ttatcaccgg aggcttaaaa tgacccagtt acctaccgcg ggcccggtta 1140

tccggcgctt tgatatgtct gcccagttta cggcgcttta tcgcatcagc gtggcgctga 1200

gtcaggaaag caataccgcg cgcgcactgg cggcgatcct cgaagtgctt cacgatcatg 1260

catttatgca atacggcatg gtgtgtctgt tcgataaaga acgcaatgca ctgtttgtgg 1320

aatccctgca tggcatcgac ggcgaaagga aaaaagaaac ccgccatgtc cgttaccgca 1380

tgggggaagg cgtgatcggc gcggtgatga gccagcgtca ggcgctggtg ttaccgcgca 1440

tttcagacga tcagcgtttt ctcgaccgcc tgaatattta cgattacagc ctgccgctga 1500

ttggtgtgcc gatccccggt gcggataatc agcctgcggg tgtgctggtg gcacagccga 1560

tggcgttgca cgaagaccgg ctggctgcca gtacgcggtt tttagaaatg gtc 1613

<210> 231
<211> 426
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>

<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm5

<400> 231
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc ggacatcatc gcgacaaaca atattaatac 60

cggcaaccac accggcaatt tacgagactg cgcaggcatc ctttctcccg tcaatttctg 120

tcaaataaag taaaagaggc agtctacttg aattaccccc ggctggttga gcgtttgttg 180

aaaaaaagta actgaaaaat ccgtagaata gcgccactct gatggttaat taacctattc 240

aattaagaat tatctggatg aatgtgccat taaatgcgca gcataatggt gcgttgtgcg 300

ggaaaactgc tttttttga aagggttggt cagtagcgga aacaactcac ttcacacccc 360

gaaggggaa gttgcctgac cctacgattc ccgctatttc attcactgac cggaggttca 420

aaatga 426

<210> 232
<211> 1426
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm5 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 232
accggatacg agagaaaagt gtctacatcg gttcggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agcccgccca gtttctggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgccg 180

ggaaatgcgg tgaacgtgtc tgatattgcg aagagtgtgc cagttttggt cgcgggcaaa 240

acctgcacca gtttggttat taatgcacca gtctggcgct ttttttcgcc gagtttctcc 300

tcgctaatgc ccgccaggcg cggctttggc gctgatagcg cgctgaatac cgatctggat 360

caaggttttg tcgggttatc agccaaaagg tgcactcttt gcatggttat acgtgcctga 420

catgttgtcc gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

actgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc ggacatcatc 540

gcgacaaaca atattaatac cggcaaccac accggcaatt tacgagactg cgcaggcatc 600

ctttctcccg tcaatttctg tcaaataaag taaaagaggc agtctacttg aattaccccc 660

ggctggttga gcgtttgttg aaaaaaagta actgaaaaat ccgtagaata gcgccactct 720

gatggttaat taacctattc aattaagaat tatctggatg aatgtgccat taaatgcgca 780

gcataatggt gcgttgtgcg ggaaaactgc ttttttttga aagggttggt cagtagcgga 840

aacaactcac ttcacacccc gaaggggggaa gttgcctgac cctacgattc ccgctatttc 900

attcactgac cggaggttca aaatgaccca gcgaaccgag tcgggtaata ccgtctggcg 960

cttcgatttg tcccagcagt tcactgcgat gcagcgcata agcgtggtac tcagccgggc 1020

gaccgaggtc gatcagacgc tccagcaagt gctgtgcgta ttgcacaatg acgcctttt 1080

gcagcacggc atgatctgtc tgtacgacag ccagcaggcg attttgaata ttgaagcgtt 1140

gcaggaagcc gatcagcagt taatccccgg cagctcgcaa atccgctatc gtccgggcga 1200

agggctggtc gggacggtgc tttcgcaggg ccaatcatta gtgctggcgc gcgttgctga 1260

cgatcagcgc tttcttgacc ggctcgggtt gtatgattac aacctgccgt ttatcgccgt 1320

gccgctgata gggccagatg cgcagacttt cggtgtgctg acggcacaac ccatggcgcg 1380

ttacgaagag cgattacccg cctgcacccg ctttctggaa acggtc 1426

<210> 233
<211> 461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1

<400> 233
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg gggaagttgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 234
<211> 1461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>

<223> delta-nifL::Prm1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 234
accggatacg agagaaaagt gtctacatcg gttcggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agcccgccca gtttctggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgccg 180

ggaaatgcgg tgaacgtgtc tgatattgcg aagagtgtgc cagttttggt cgcgggcaaa 240

acctgcacca gtttggttat taatgcacca gtctggcgct ttttttcgcc gagtttctcc 300

tcgctaatgc ccgccaggcg cggctttggc gctgatagcg cgctgaatac cgatctggat 360

caaggttttg tcgggttatc agccaaaagg tgcactcttt gcatggttat acgtgcctga 420

catgttgtcc gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

actgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa 540

taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc 600

ccgcctccat ttaaaataaa aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct 660

aagatgaatc cgatggaagc tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag 720

tcggtgcttc tttgagcgaa cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc 780

aacctaaaaa agtttgtgta atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg 840

gtattaataa tgaatcgtac taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg 900

gggaagttgc ctgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 960

acccagcgaa ccgagtcggg taataccgtc tggcgcttcg atttgtccca gcagttcact 1020

gcgatgcagc gcataagcgt ggtactcagc cgggcgaccg aggtcgatca gacgctccag 1080

caagtgctgt gcgtattgca caatgacgcc tttttgcagc acggcatgat ctgtctgtac 1140

gacagccagc aggcgatttt gaatattgaa gcgttgcagg aagccgatca gcagttaatc 1200

cccggcagct cgcaaatccg ctatcgtccg ggcgaagggc tggtcgggac ggtgctttcg 1260

cagggccaat cattagtgct ggcgcgcgtt gctgacgatc agcgctttct tgaccggctc 1320

gggttgtatg attacaacct gccgtttatc gccgtgccgc tgatagggcc agatgcgcag 1380

actttcggtg tgctgacggc acaacccatg gcgcgttacg aagagcgatt acccgcctgc 1440

acccgctttc tggaaacggt c 1461

<210> 235
<211> 461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1

<400> 235
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg gggaagttgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 236
<211> 1461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 236
accggatacg agagaaaagt gtctacatcg gttcggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agcccgccca gtttctggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgccg 180

ggaaatgcgg tgaacgtgtc tgatattgcg aagagtgtgc cagttttggt cgcgggcaaa 240

acctgcacca gtttggttat taatgcacca gtctggcgct ttttttcgcc gagtttctcc 300

tcgctaatgc ccgccaggcg cggctttggc gctgatagcg cgctgaatac cgatctggat 360

caaggttttg tcgggttatc agccaaaagg tgcactcttt gcatggttat acgtgcctga 420

catgttgtcc gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

actgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa 540

taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc 600

ccgcctccat ttaaaataaa aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct 660

aagatgaatc cgatggaagc tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag 720

tcggtgcttc tttgagcgaa cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc 780

aacctaaaaa agtttgtgta atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg 840

gtattaataa tgaatcgtac taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg 900

gggaagttgc ctgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 960

acccagcgaa ccgagtcggg taataccgtc tggcgcttcg atttgtccca gcagttcact 1020

gcgatgcagc gcataagcgt ggtactcagc cgggcgaccg aggtcgatca gacgctccag 1080

caagtgctgt gcgtattgca caatgacgcc tttttgcagc acggcatgat ctgtctgtac 1140

gacagccagc aggcgatttt gaatattgaa gcgttgcagg aagccgatca gcagttaatc 1200

cccggcagct cgcaaatccg ctatcgtccg ggcgaagggc tggtcgggac ggtgctttcg 1260

cagggccaat cattagtgct ggcgcgcgtt gctgacgatc agcgctttct tgaccggctc 1320

gggttgtatg attacaacct gccgtttatc gccgtgccgc tgatagggcc agatgcgcag 1380

actttcggtg tgctgacggc acaacccatg gcgcgttacg aagagcgatt acccgcctgc 1440

acccgctttc tggaaacggt c 1461

<210> 237
<211> 1188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 237
atggcactga aacacctcat ttccctgtgt gccgcgtcgc cgatggttgc cagtcagctg 60

gcgcgctacc cgatcctgct tgatgaattg ctcgacccga atacgctcta tcaaccgacg 120

gcgatgaatg cctatcgcga tgagctgcgc caatacctgc tgcgcgtgcc ggaagatgat 180

gaagagcaac agcttgaggc gctgcggcag tttaagcagg cgcagttgct gcgcgtggcg 240

gcggcggata ttgccggtac gttgccagta atgaaagtga gcgatcactt aacctggctg 300

gcggaagcga ttattgatgc ggtggtgcag caagcctggg ggcagatggt ggcgcgttat 360

ggccagccaa cgcatctgca cgatcgcgaa gggcgcggtt ttgcggtggt cggttatggc 420

aagctgggcg gctgggagct gggttacagc tccgatctgg atctggtatt cctgcacgac 480

tgcccgatgg atgtgatgac cgatggcgag cgtgaaatcg atggtcgcca gttctatttg 540

cgtctcgcgc agcgcgtgat gcacctgttt agcacgcgca cgtcgtccgg catcctttat 600

gaagttgatg cgcgtctgcg tccatctggc gctgcgggga tgctggtcac tactacggaa 660

tcgttcgccg attaccagca aaacgaagcc tggacgtggg aacatcaggc gctggcccgt 720

gcgcgcgtgg tgtacggcga tccgcaactg accgccgaat ttgacgccat tcgccgcgat 780

attctgatga cgcctcgcga cggcgcaacg ctgcaaaccg acgtgcgaga aatgcgcgag 840

aaaatgcgtg cccatcttgg caacaagcat aaagaccgct tcgatctgaa agccgatgaa 900

ggcggtatca ccgacatcga gtttatcgcc caatatctgg tgctgcgctt tgcccatgac 960

aagccgaaac tgacgcgctg gtcggataat gtgcgcattc tcgaagggct ggcgcaaaac 1020

ggcatcatgg aggagcagga agcgcaggca ttgacgctgg cgtacaccac attgcgtgat 1080

gagctgcacc acctggcgct gcaagagttg ccgggacatg tggcgctctc ctgttttgtc 1140

gccgagcgtg cgcttattaa aaccagctgg gacaagtggc tggtggaa 1188

<210> 238
<211> 2206
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 238
gcgcaaagcg agtgctcact tacgtgatct gttgacacaa tctgaagcga ccataacttc 60

tgccgtttca gcgaatacgg cggtgtggag cgcacaatca gccctggcga agctggtgct 120

caccgagtgg ctagtgacgc agggctggcg aaccttcctt gatgaaaaag cgcaggccaa 180

attcgccgac tcctttaaac gctttgctga catccatctg tcacgcagcg ccgccgagct 240

gaaaaaagcc tttgcccaac cgctgggcga cagctatcgc gaccagttgc cgcgcctggc 300

gcgtgatatc gactgcgcgt tactgctggc cgggcattac gatcgcgcgc gcgccgtgga 360

atggctggaa aactggcagg ggcttcagca cgccattgaa acgcgccaga gagtcgaaat 420

cgaacatttc cgtaataccg cgattaccca ggagccgttc tggttgcaca gcggaaaacg 480

ttaacgaaag gatatttcgc atggcactga aacacctcat ttccctgtgt gccgcgtcgc 540

cgatggttgc cagtcagctg gcgcgctacc cgatcctgct tgatgaattg ctcgacccga 600

atacgctcta tcaaccgacg gcgatgaatg cctatcgcga tgagctgcgc caatacctgc 660

tgcgcgtgcc ggaagatgat gaagagcaac agcttgaggc gctgcggcag tttaagcagg 720

cgcagttgct gcgcgtggcg gcggcggata ttgccggtac gttgccagta atgaaagtga 780

gcgatcactt aacctggctg gcggaagcga ttattgatgc ggtggtgcag caagcctggg 840

ggcagatggt ggcgcgttat ggccagccaa cgcatctgca cgatcgcgaa gggcgcggtt 900

ttgcggtggt cggttatggc aagctgggcg gctgggagct gggttacagc tccgatctgg 960

atctggtatt cctgcacgac tgcccgatgg atgtgatgac cgatggcgag cgtgaaatcg 1020

atggtcgcca gttctatttg cgtctcgcgc agcgcgtgat gcacctgttt agcacgcgca 1080

cgtcgtccgg catcctttat gaagttgatg cgcgtctgcg tccatctggc gctgcgggga 1140

tgctggtcac tactacggaa tcgttcgccg attaccagca aaacgaagcc tggacgtggg 1200

aacatcaggc gctggcccgt gcgcgcgtgg tgtacggcga tccgcaactg accgccgaat 1260

ttgacgccat tcgccgcgat attctgatga cgcctcgcga cggcgcaacg ctgcaaaccg 1320

acgtgcgaga aatgcgcgag aaaatgcgtg cccatcttgg caacaagcat aaagaccgct 1380

tcgatctgaa agccgatgaa ggcggtatca ccgacatcga gtttatcgcc caatatctgg 1440

tgctgcgctt tgcccatgac aagccgaaac tgacgcgctg gtcggataat gtgcgcattc 1500

tcgaagggct ggcgcaaaac ggcatcatgg aggagcagga agcgcaggca ttgacgctgg 1560

cgtacaccac attgcgtgat gagctgcacc acctggcgct gcaagagttg ccgggacatg 1620

tggcgctctc ctgttttgtc gccgagcgtg cgcttattaa aaccagctgg gacaagtggc 1680

tggtggaacc gtgcgccccg gcgtaagtgt ggtatcatcg cgcgcaaatt ttgtatctct 1740

caggagacag gaatgaaagt gacgctgcca gagtttaagc aagccggtgt aatggtggtg 1800

ggtgatgtga tgctggatcg ttactggtat ggcccaacca gccgtatctc tccggaagcg 1860

ccagtcccgg ttgttaaagt cgataccatt gaagagcgtc ctggcggcgc ggcaaacgtg 1920

gcgatgaata tcgcctcact gggcgccacg gcgcgtctgg ttggcctgac tggcattgac 1980

gatgcggcgc gcgcgctgag caaagcgctg gccgatgtta acgttaaatg tgacttcgtt 2040

tctgttccga cgcatcccac catcactaag ctgcgcgtgc tgtcgcgtaa ccagcagctg 2100

attcgcctgg actttgaaga gggttttgaa ggagtcgatc cgcaaccgat gcatgaacgc 2160

atcagccagg cgcttggtaa tattggcgcg ctggtgctgt cggatt 2206

<210> 239
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-1

<400> 239
atgtttaacg atctgattgg cgatgatgaa acggattcgc cggaagatgc gctttctgag 60

agctggcgcg aattgtggca ggatgcgttg caggaggagg attccacgcc cgtgctggcg 120

catctctcag aggacgatcg ccgccgcgtg gtggcgctga ttgccgattt tcgcaaagag 180

ttggataaac gcaccattgg cccgcgaggg cggcaggtac tcgatcactt aatgccgcat 240

ctgctcagcg atgtatgctc gcgcgacgat gcgccagtac cgctgtcacg cctgacgccg 300

ctgctcaccg gaattattac ccgcaccact taccttgagc tgctaagtga atttcccggc 360

gcactgaaac acctcatttc cctgtgtgcc gcgtcgccga tggttgccag tcagctggcg 420

cgctacccga tcctgcttga tgaattgctc gacccgaata cgctctatca accgacggcg 480

atgaatgcct atcgcgatga gctgcgccaa tacctgctgc gcgtgccgga agatgatgaa 540

gagcaacagc ttgaggcgct gcggcagttt aagcaggcgc agttgctgcg cgtggcggcg 600

gcggatattg ccggtacgtt gccagtaatg aaagtgagcg atcacttaac ctggctggcg 660

gaagcgatta ttgatgcggt ggtgcagcaa gcctgggggc agatggtggc gcgttatggc 720

cagccaacgc atctgcacga tcgcgaaggg cgcggttttg cggtggtcgg ttatggcaag 780

ctgggcggct gggagctggg ttacagctcc gatctggatc tggtattcct gcacgactgc 840

ccgatggatg tgatgaccga tggcgagcgt gaaatcgatg gtcgccagtt ctatttgcgt 900

ctcgcgcagc gcgtgatgca cctgtttagc acgcgcacgt cgtccggcat cctttatgaa 960

gttgatgcgc gtctgcgtcc atctggcgct gcggggatgc tggtcactac tacggaatcg 1020

ttcgccgatt accagcaaaa cgaagcctgg acgtgggaac atcaggcgct ggcccgtgcg 1080

cgcgtggtgt acggcgatcc gcaactgacc gccgaatttg acgccattcg ccgcgatatt 1140

ctgatgacgc ctcgcgacgg cgcaacgctg caaaccgacg tgcgagaaat gcgcgagaaa 1200

atgcgtgccc atcttggcaa caagcataaa gaccgcttcg atctgaaagc cgatgaaggc 1260

ggtatcaccg acatcgagtt tatcgcccaa tatctggtgc tgcgctttgc ccatgacaag 1320

ccgaaactga cgcgctggtc ggataatgtg cgcattctcg aagggctggc gcaaaacggc 1380

atcatggagg agcaggaagc gcaggcattg acgctggcgt acaccacatt gcgtgatgag 1440

ctgcaccacc tggcgctgca agagttgccg ggacatgtgg cgctctcctg ttttgtcgcc 1500

gagcgtgcgc ttattaaaac cagctgggac aagtggctgg tggaaccgtg cgccccggcg 1560

taa 1563

<210> 240
<211> 461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1

<400> 240
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg gggaagttgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 241
<211> 1461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 241
accggatacg agagaaaagt gtctacatcg gttcggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agcccgccca gtttctggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgccg 180

ggaaatgcgg tgaacgtgtc tgatattgcg aagagtgtgc cagttttggt cgcgggcaaa 240

acctgcacca gtttggttat taatgcacca gtctggcgct ttttttcgcc gagtttctcc 300

tcgctaatgc ccgccaggcg cggctttggc gctgatagcg cgctgaatac cgatctggat 360

caaggttttg tcgggttatc agccaaaagg tgcactcttt gcatggttat acgtgcctga 420

catgttgtcc gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

actgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa 540

taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc 600

ccgcctccat ttaaaataaa aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct 660

aagatgaatc cgatggaagc tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag 720

tcggtgcttc tttgagcgaa cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc 780

aacctaaaaa agtttgtgta atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg 840

gtattaataa tgaatcgtac taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg 900

gggaagttgc ctgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 960

acccagcgaa ccgagtcggg taataccgtc tggcgcttcg atttgtccca gcagttcact 1020

gcgatgcagc gcataagcgt ggtactcagc cgggcgaccg aggtcgatca gacgctccag 1080

caagtgctgt gcgtattgca caatgacgcc tttttgcagc acggcatgat ctgtctgtac 1140

gacagccagc aggcgatttt gaatattgaa gcgttgcagg aagccgatca gcagttaatc 1200

cccggcagct cgcaaatccg ctatcgtccg ggcgaagggc tggtcgggac ggtgctttcg 1260

cagggccaat cattagtgct ggcgcgcgtt gctgacgatc agcgctttct tgaccggctc 1320

gggttgtatg attacaacct gccgtttatc gccgtgccgc tgatagggcc agatgcgcag 1380

actttcggtg tgctgacggc acaacccatg gcgcgttacg aagagcgatt acccgcctgc 1440

acccgctttc tggaaacggt c 1461

<210> 242
<211> 2563
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 242
gcgcaaagcg agtgctcact tacgtgatct gttgacacaa tctgaagcga ccataacttc 60

tgccgtttca gcgaatacgg cggtgtggag cgcacaatca gccctggcga agctggtgct 120

caccgagtgg ctagtgacgc agggctggcg aaccttcctt gatgaaaaag cgcaggccaa 180

attcgccgac tcctttaaac gctttgctga catccatctg tcacgcagcg ccgccgagct 240

gaaaaaagcc tttgcccaac cgctgggcga cagctatcgc gaccagttgc cgcgcctggc 300

gcgtgatatc gactgcgcgt tactgctggc cgggcattac gatcgcgcgc gcgccgtgga 360

atggctggaa aactggcagg ggcttcagca cgccattgaa acgcgccaga gagtcgaaat 420

cgaacatttc cgtaataccg cgattaccca ggagccgttc tggttgcaca gcggaaaacg 480

ttaacgaaag gatatttcgc atgtttaacg atctgattgg cgatgatgaa acggattcgc 540

cggaagatgc gctttctgag agctggcgcg aattgtggca ggatgcgttg caggaggagg 600

attccacgcc cgtgctggcg catctctcag aggacgatcg ccgccgcgtg gtggcgctga 660

ttgccgattt tcgcaaagag ttggataaac gcaccattgg cccgcgaggg cggcaggtac 720

tcgatcactt aatgccgcat ctgctcagcg atgtatgctc gcgcgacgat gcgccagtac 780

cgctgtcacg cctgacgccg ctgctcaccg gaattattac ccgcaccact taccttgagc 840

tgctaagtga atttcccggc gcactgaaac acctcatttc cctgtgtgcc gcgtcgccga 900

tggttgccag tcagctggcg cgctacccga tcctgcttga tgaattgctc gacccgaata 960

cgctctatca accgacggcg atgaatgcct atcgcgatga gctgcgccaa tacctgctgc 1020

gcgtgccgga agatgatgaa gagcaacagc ttgaggcgct gcggcagttt aagcaggcgc 1080

agttgctgcg cgtggcggcg gcggatattg ccggtacgtt gccagtaatg aaagtgagcg 1140

atcacttaac ctggctggcg gaagcgatta ttgatgcggt ggtgcagcaa gcctgggggc 1200

agatggtggc gcgttatggc cagccaacgc atctgcacga tcgcgaaggg cgcggttttg 1260

cggtggtcgg ttatggcaag ctgggcggct gggagctggg ttacagctcc gatctggatc 1320

tggtattcct gcacgactgc ccgatggatg tgatgaccga tggcgagcgt gaaatcgatg 1380

gtcgccagtt ctatttgcgt ctcgcgcagc gcgtgatgca cctgtttagc acgcgcacgt 1440

cgtccggcat cctttatgaa gttgatgcgc gtctgcgtcc atctggcgct gcggggatgc 1500

tggtcactac tacggaatcg ttcgccgatt accagcaaaa cgaagcctgg acgtgggaac 1560

atcaggcgct ggcccgtgcg cgcgtggtgt acggcgatcc gcaactgacc gccgaatttg 1620

acgccattcg ccgcgatatt ctgatgacgc ctcgcgacgg cgcaacgctg caaaccgacg 1680

tgcgagaaat gcgcgagaaa atgcgtgccc atcttggcaa caagcataaa gaccgcttcg 1740

atctgaaagc cgatgaaggc ggtatcaccg acatcgagtt tatcgcccaa tatctggtgc 1800

tgcgctttgc ccatgacaag ccgaaactga cgcgctggtc ggataatgtg cgcattctcg 1860

aagggctggc gcaaaacggc atcatggagg agcaggaagc gcaggcattg acgctggcgt 1920

acaccacatt gcgtgatgag ctgcaccacc tggcgctgca agagttgccg ggacatgtgg 1980

cgctctcctg ttttgtcgcc gagcgtgcgc ttattaaaac cagctgggac aagtggctgg 2040

tggaaccgtg cgccccggcg taagtgtggt atcatcgcgc gcaaattttg tatctctcag 2100

gagacaggaa tgaaagtgac gctgccagag tttaagcaag ccggtgtaat ggtggtgggt 2160

gatgtgatgc tggatcgtta ctggtatggc ccaaccagcc gtatctctcc ggaagcgcca 2220

gtcccggttg ttaaagtcga taccattgaa gagcgtcctg gcggcgcggc aaacgtggcg 2280

atgaatatcg cctcactggg cgccacggcg cgtctggttg gcctgactgg cattgacgat 2340

gcggcgcgcg cgctgagcaa agcgctggcc gatgttaacg ttaaatgtga cttcgtttct 2400

gttccgacgc atcccaccat cactaagctg cgcgtgctgt cgcgtaacca gcagctgatt 2460

cgcctggact ttgaagaggg ttttgaagga gtcgatccgc aaccgatgca tgaacgcatc 2520

agccaggcgc ttggtaatat tggcgcgctg gtgctgtcgg att 2563

<210> 243
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-1

<400> 243
atgtttaacg atctgattgg cgatgatgaa acggattcgc cggaagatgc gctttctgag 60

agctggcgcg aattgtggca ggatgcgttg caggaggagg attccacgcc cgtgctggcg 120

catctctcag aggacgatcg ccgccgcgtg gtggcgctga ttgccgattt tcgcaaagag 180

ttggataaac gcaccattgg cccgcgaggg cggcaggtac tcgatcactt aatgccgcat 240

ctgctcagcg atgtatgctc gcgcgacgat gcgccagtac cgctgtcacg cctgacgccg 300

ctgctcaccg gaattattac ccgcaccact taccttgagc tgctaagtga atttcccggc 360

gcactgaaac acctcatttc cctgtgtgcc gcgtcgccga tggttgccag tcagctggcg 420

cgctacccga tcctgcttga tgaattgctc gacccgaata cgctctatca accgacggcg 480

atgaatgcct atcgcgatga gctgcgccaa tacctgctgc gcgtgccgga agatgatgaa 540

gagcaacagc ttgaggcgct gcggcagttt aagcaggcgc agttgctgcg cgtggcggcg 600

gcggatattg ccggtacgtt gccagtaatg aaagtgagcg atcacttaac ctggctggcg 660

gaagcgatta ttgatgcggt ggtgcagcaa gcctgggggc agatggtggc gcgttatggc 720

cagccaacgc atctgcacga tcgcgaaggg cgcggttttg cggtggtcgg ttatggcaag 780

ctgggcggct gggagctggg ttacagctcc gatctggatc tggtattcct gcacgactgc 840

ccgatggatg tgatgaccga tggcgagcgt gaaatcgatg gtcgccagtt ctatttgcgt 900

ctcgcgcagc gcgtgatgca cctgtttagc acgcgcacgt cgtccggcat cctttatgaa 960

gttgatgcgc gtctgcgtcc atctggcgct gcggggatgc tggtcactac tacggaatcg 1020

ttcgccgatt accagcaaaa cgaagcctgg acgtgggaac atcaggcgct ggcccgtgcg 1080

cgcgtggtgt acggcgatcc gcaactgacc gccgaatttg acgccattcg ccgcgatatt 1140

ctgatgacgc ctcgcgacgg cgcaacgctg caaaccgacg tgcgagaaat gcgcgagaaa 1200

atgcgtgccc atcttggcaa caagcataaa gaccgcttcg atctgaaagc cgatgaaggc 1260

ggtatcaccg acatcgagtt tatcgcccaa tatctggtgc tgcgctttgc ccatgacaag 1320

ccgaaactga cgcgctggtc ggataatgtg cgcattctcg aagggctggc gcaaaacggc 1380

atcatggagg agcaggaagc gcaggcattg acgctggcgt acaccacatt gcgtgatgag 1440

ctgcaccacc tggcgctgca agagttgccg ggacatgtgg cgctctcctg ttttgtcgcc 1500

gagcgtgcgc ttattaaaac cagctgggac aagtggctgg tggaaccgtg cgccccggcg 1560

taa 1563

<210> 244
<211> 2563
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 244
gcgcaaagcg agtgctcact tacgtgatct gttgacacaa tctgaagcga ccataacttc 60

tgccgtttca gcgaatacgg cggtgtggag cgcacaatca gccctggcga agctggtgct 120

caccgagtgg ctagtgacgc agggctggcg aaccttcctt gatgaaaaag cgcaggccaa 180

attcgccgac tcctttaaac gctttgctga catccatctg tcacgcagcg ccgccgagct 240

gaaaaaagcc tttgcccaac cgctgggcga cagctatcgc gaccagttgc cgcgcctggc 300

gcgtgatatc gactgcgcgt tactgctggc cgggcattac gatcgcgcgc gcgccgtgga 360

atggctggaa aactggcagg ggcttcagca cgccattgaa acgcgccaga gagtcgaaat 420

cgaacatttc cgtaataccg cgattaccca ggagccgttc tggttgcaca gcggaaaacg 480

ttaacgaaag gatatttcgc atgtttaacg atctgattgg cgatgatgaa acggattcgc 540

cggaagatgc gctttctgag agctggcgcg aattgtggca ggatgcgttg caggaggagg 600

attccacgcc cgtgctggcg catctctcag aggacgatcg ccgccgcgtg gtggcgctga 660

ttgccgattt tcgcaaagag ttggataaac gcaccattgg cccgcgaggg cggcaggtac 720

tcgatcactt aatgccgcat ctgctcagcg atgtatgctc gcgcgacgat gcgccagtac 780

cgctgtcacg cctgacgccg ctgctcaccg gaattattac ccgcaccact taccttgagc 840

tgctaagtga atttcccggc gcactgaaac acctcatttc cctgtgtgcc gcgtcgccga 900

tggttgccag tcagctggcg cgctacccga tcctgcttga tgaattgctc gacccgaata 960

cgctctatca accgacggcg atgaatgcct atcgcgatga gctgcgccaa tacctgctgc 1020

gcgtgccgga agatgatgaa gagcaacagc ttgaggcgct gcggcagttt aagcaggcgc 1080

agttgctgcg cgtggcggcg gcggatattg ccggtacgtt gccagtaatg aaagtgagcg 1140

atcacttaac ctggctggcg gaagcgatta ttgatgcggt ggtgcagcaa gcctgggggc 1200

agatggtggc gcgttatggc cagccaacgc atctgcacga tcgcgaaggg cgcggttttg 1260

cggtggtcgg ttatggcaag ctgggcggct gggagctggg ttacagctcc gatctggatc 1320

tggtattcct gcacgactgc ccgatggatg tgatgaccga tggcgagcgt gaaatcgatg 1380

gtcgccagtt ctatttgcgt ctcgcgcagc gcgtgatgca cctgtttagc acgcgcacgt 1440

cgtccggcat cctttatgaa gttgatgcgc gtctgcgtcc atctggcgct gcggggatgc 1500

tggtcactac tacggaatcg ttcgccgatt accagcaaaa cgaagcctgg acgtgggaac 1560

atcaggcgct ggcccgtgcg cgcgtggtgt acggcgatcc gcaactgacc gccgaatttg 1620

acgccattcg ccgcgatatt ctgatgacgc ctcgcgacgg cgcaacgctg caaaccgacg 1680

tgcgagaaat gcgcgagaaa atgcgtgccc atcttggcaa caagcataaa gaccgcttcg 1740

atctgaaagc cgatgaaggc ggtatcaccg acatcgagtt tatcgcccaa tatctggtgc 1800

tgcgctttgc ccatgacaag ccgaaactga cgcgctggtc ggataatgtg cgcattctcg 1860

aagggctggc gcaaaacggc atcatggagg agcaggaagc gcaggcattg acgctggcgt 1920

acaccacatt gcgtgatgag ctgcaccacc tggcgctgca agagttgccg ggacatgtgg 1980

cgctctcctg ttttgtcgcc gagcgtgcgc ttattaaaac cagctgggac aagtggctgg 2040

tggaaccgtg cgccccggcg taagtgtggt atcatcgcgc gcaaattttg tatctctcag 2100

gagacaggaa tgaaagtgac gctgccagag tttaagcaag ccggtgtaat ggtggtgggt 2160

gatgtgatgc tggatcgtta ctggtatggc ccaaccagcc gtatctctcc ggaagcgcca 2220

gtcccggttg ttaaagtcga taccattgaa gagcgtcctg gcggcgcggc aaacgtggcg 2280

atgaatatcg cctcactggg cgccacggcg cgtctggttg gcctgactgg cattgacgat 2340

gcggcgcgcg cgctgagcaa agcgctggcc gatgttaacg ttaaatgtga cttcgtttct 2400

gttccgacgc atcccaccat cactaagctg cgcgtgctgt cgcgtaacca gcagctgatt 2460

cgcctggact ttgaagaggg ttttgaagga gtcgatccgc aaccgatgca tgaacgcatc 2520

agccaggcgc ttggtaatat tggcgcgctg gtgctgtcgg att 2563

<210> 245
<211> 426
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm5

<400> 245
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc ggacatcatc gcgacaaaca atattaatac 60

cggcaaccac accggcaatt tacgagactg cgcaggcatc ctttctcccg tcaatttctg 120

tcaaataaag taaaagaggc agtctacttg aattaccccc ggctggttga gcgtttgttg 180

aaaaaaagta actgaaaaat ccgtagaata gcgccactct gatggttaat taacctattc 240

aattaagaat tatctggatg aatgtgccat taaatgcgca gcataatggt gcgttgtgcg 300

ggaaaactgc tttttttga aagggttggt cagtagcgga aacaactcac ttcacacccc 360

gaaggggaa gttgcctgac cctacgattc ccgctatttc attcactgac cggaggttca 420

aaatga 426

<210> 246
<211> 1426
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm5 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 246
accggatacg agagaaaagt gtctacatcg gttcggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agcccgccca gtttctggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgccg 180

ggaaatgcgg tgaacgtgtc tgatattgcg aagagtgtgc cagttttggt cgcgggcaaa 240

acctgcacca gtttggttat taatgcacca gtctggcgct ttttttcgcc gagtttctcc 300

tcgctaatgc ccgccaggcg cggctttggc gctgatagcg cgctgaatac cgatctggat 360

caaggttttg tcgggttatc agccaaaagg tgcactcttt gcatggttat acgtgcctga 420

catgttgtcc gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

actgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc ggacatcatc 540

gcgacaaaca atattaatac cggcaaccac accggcaatt tacgagactg cgcaggcatc 600

ctttctcccg tcaatttctg tcaaataaag taaaagaggc agtctacttg aattaccccc 660

ggctggttga gcgtttgttg aaaaaaagta actgaaaaat ccgtagaata gcgccactct 720

gatggttaat taacctattc aattaagaat tatctggatg aatgtgccat taaatgcgca 780

gcataatggt gcgttgtgcg ggaaaactgc tttttttga aagggttggt cagtagcgga 840

aacaactcac ttcacacccc gaaggggaa gttgcctgac cctacgattc ccgctatttc 900

attcactgac cggaggttca aaatgaccca gcgaaccgag tcgggtaata ccgtctggcg 960

cttcgatttg tcccagcagt tcactgcgat gcagcgcata agcgtggtac tcagccgggc 1020

gaccgaggtc gatcagacgc tccagcaagt gctgtgcgta ttgcacaatg acgccttttt 1080

gcagcacggc atgatctgtc tgtacgacag ccagcaggcg attttgaata ttgaagcgtt 1140

gcaggaagcc gatcagcagt taatccccgg cagctcgcaa atccgctatc gtccgggcga 1200

agggctggtc gggacggtgc tttcgcaggg ccaatcatta gtgctggcgc gcgttgctga 1260

cgatcagcgc tttcttgacc ggctcgggtt gtatgattac aacctgccgt ttatcgccgt 1320

gccgctgata gggccagatg cgcagacttt cggtgtgctg acggcacaac ccatggcgcg 1380

ttacgaagag cgattacccg cctgcacccg ctttctggaa acggtc 1426

<210> 247
<211> 461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1

<400> 247
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg gggaagttgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 248
<211> 1461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 248
accggatacg agagaaaagt gtctacatcg gttcggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agcccgccca gtttctggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgccg 180

ggaaatgcgg tgaacgtgtc tgatattgcg aagagtgtgc cagttttggt cgcgggcaaa 240

acctgcacca gtttggttat taatgcacca gtctggcgct ttttttcgcc gagtttctcc 300

tcgctaatgc ccgccaggcg cggctttggc gctgatagcg cgctgaatac cgatctggat 360

caaggttttg tcgggttatc agccaaaagg tgcactcttt gcatggttat acgtgcctga 420

catgttgtcc gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

actgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa 540

taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc 600

ccgcctccat ttaaaataaa aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct 660

aagatgaatc cgatggaagc tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag 720

tcggtgcttc tttgagcgaa cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc 780

aacctaaaaa agtttgtgta atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg 840

gtattaataa tgaatcgtac taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg 900

gggaagttgc ctgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 960

acccagcgaa ccgagtcggg taataccgtc tggcgcttcg atttgtccca gcagttcact 1020

gcgatgcagc gcataagcgt ggtactcagc cgggcgaccg aggtcgatca gacgctccag 1080

caagtgctgt gcgtattgca caatgacgcc tttttgcagc acggcatgat ctgtctgtac 1140

gacagccagc aggcgatttt gaatattgaa gcgttgcagg aagccgatca gcagttaatc 1200

cccggcagct cgcaaatccg ctatcgtccg ggcgaagggc tggtcgggac ggtgctttcg 1260

cagggccaat cattagtgct ggcgcgcgtt gctgacgatc agcgctttct tgaccggctc 1320

gggttgtatg attacaacct gccgtttatc gccgtgccgc tgatagggcc agatgcgcag 1380

actttcggtg tgctgacggc acaacccatg gcgcgttacg aagagcgatt acccgcctgc 1440

acccgctttc tggaaacggt c 1461

<210> 249
<211> 1188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 249
atggcactga aacacctcat ttccctgtgt gccgcgtcgc cgatggttgc cagtcagctg 60

gcgcgctacc cgatcctgct tgatgaattg ctcgacccga atacgctcta tcaaccgacg 120

gcgatgaatg cctatcgcga tgagctgcgc caatacctgc tgcgcgtgcc ggaagatgat 180

gaagagcaac agcttgaggc gctgcggcag tttaagcagg cgcagttgct gcgcgtggcg 240

gcggcggata ttgccggtac gttgccagta atgaaagtga gcgatcactt aacctggctg 300

gcggaagcga ttattgatgc ggtggtgcag caagcctggg ggcagatggt ggcgcgttat 360

ggccagccaa cgcatctgca cgatcgcgaa gggcgcggtt ttgcggtggt cggttatggc 420

aagctgggcg gctgggagct gggttacagc tccgatctgg atctggtatt cctgcacgac 480

tgcccgatgg atgtgatgac cgatggcgag cgtgaaatcg atggtcgcca gttctatttg 540

cgtctcgcgc agcgcgtgat gcacctgttt agcacgcgca cgtcgtccgg catcctttat 600

gaagttgatg cgcgtctgcg tccatctggc gctgcgggga tgctggtcac tactacggaa 660

tcgttcgccg attaccagca aaacgaagcc tggacgtggg aacatcaggc gctggcccgt 720

gcgcgcgtgg tgtacggcga tccgcaactg accgccgaat ttgacgccat tcgccgcgat 780

attctgatga cgcctcgcga cggcgcaacg ctgcaaaccg acgtgcgaga aatgcgcgag 840

aaaatgcgtg cccatcttgg caacaagcat aaagaccgct tcgatctgaa agccgatgaa 900

ggcggtatca ccgacatcga gtttatcgcc caatatctgg tgctgcgctt tgcccatgac 960

aagccgaaac tgacgcgctg gtcggataat gtgcgcattc tcgaagggct ggcgcaaaac 1020

ggcatcatgg aggagcagga agcgcaggca ttgacgctgg cgtacaccac attgcgtgat 1080

gagctgcacc acctggcgct gcaagagttg ccgggacatg tggcgctctc ctgttttgtc 1140

gccgagcgtg cgcttattaa aaccagctgg gacaagtggc tggtggaa 1188

<210> 250
<211> 2206
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 250
gcgcaaagcg agtgctcact tacgtgatct gttgacacaa tctgaagcga ccataacttc 60

tgccgtttca gcgaatacgg cggtgtggag cgcacaatca gccctggcga agctggtgct 120

caccgagtgg ctagtgacgc agggctggcg aaccttcctt gatgaaaaag cgcaggccaa 180

attcgccgac tcctttaaac gctttgctga catccatctg tcacgcagcg ccgccgagct 240

gaaaaaagcc tttgcccaac cgctgggcga cagctatcgc gaccagttgc cgcgcctggc 300

gcgtgatatc gactgcgcgt tactgctggc cgggcattac gatcgcgcgc gcgccgtgga 360

atggctggaa aactggcagg ggcttcagca cgccattgaa acgcgccaga gagtcgaaat 420

cgaacatttc cgtaataccg cgattaccca ggagccgttc tggttgcaca gcggaaaacg 480

ttaacgaaag gatatttcgc atggcactga aacacctcat ttccctgtgt gccgcgtcgc 540

cgatggttgc cagtcagctg gcgcgctacc cgatcctgct tgatgaattg ctcgacccga 600

atacgctcta tcaaccgacg gcgatgaatg cctatcgcga tgagctgcgc caatacctgc 660

tgcgcgtgcc ggaagatgat gaagagcaac agcttgaggc gctgcggcag tttaagcagg 720

cgcagttgct gcgcgtggcg gcggcggata ttgccggtac gttgccagta atgaaagtga 780

gcgatcactt aacctggctg gcggaagcga ttattgatgc ggtggtgcag caagcctggg 840

ggcagatggt ggcgcgttat ggccagccaa cgcatctgca cgatcgcgaa gggcgcggtt 900

ttgcggtggt cggttatggc aagctgggcg gctgggagct gggttacagc tccgatctgg 960

atctggtatt cctgcacgac tgcccgatgg atgtgatgac cgatggcgag cgtgaaatcg 1020

atggtcgcca gttctatttg cgtctcgcgc agcgcgtgat gcacctgttt agcacgcgca 1080

cgtcgtccgg catcctttat gaagttgatg cgcgtctgcg tccatctggc gctgcgggga 1140

tgctggtcac tactacggaa tcgttcgccg attaccagca aaacgaagcc tggacgtggg 1200

aacatcaggc gctggcccgt gcgcgcgtgg tgtacggcga tccgcaactg accgccgaat 1260

ttgacgccat tcgccgcgat attctgatga cgcctcgcga cggcgcaacg ctgcaaaccg 1320

acgtgcgaga aatgcgcgag aaaatgcgtg cccatcttgg caacaagcat aaagaccgct 1380

tcgatctgaa agccgatgaa ggcggtatca ccgacatcga gtttatcgcc caatatctgg 1440

tgctgcgctt tgcccatgac aagccgaaac tgacgcgctg gtcggataat gtgcgcattc 1500

tcgaagggct ggcgcaaaac ggcatcatgg aggagcagga agcgcaggca ttgacgctgg 1560

cgtacaccac attgcgtgat gagctgcacc acctggcgct gcaagagttg ccgggacatg 1620

tggcgctctc ctgttttgtc gccgagcgtg cgcttattaa aaccagctgg gacaagtggc 1680

tggtggaacc gtgcgccccg gcgtaagtgt ggtatcatcg cgcgcaaatt ttgtatctct 1740

caggagacag gaatgaaagt gacgctgcca gagtttaagc aagccggtgt aatggtggtg 1800

ggtgatgtga tgctggatcg ttactggtat ggcccaacca gccgtatctc tccggaagcg 1860

ccagtcccgg ttgttaaagt cgataccatt gaagagcgtc ctggcggcgc ggcaaacgtg 1920

gcgatgaata tcgcctcact gggcgccacg gcgcgtctgg ttggcctgac tggcattgac 1980

gatgcggcgc gcgcgctgag caaagcgctg gccgatgtta acgttaaatg tgacttcgtt 2040

tctgttccga cgcatcccac catcactaag ctgcgcgtgc tgtcgcgtaa ccagcagctg 2100

attcgcctgg actttgaaga gggttttgaa ggagtcgatc cgcaaccgat gcatgaacgc 2160

atcagccagg cgcttggtaa tattggcgcg ctggtgctgt cggatt 2206

<210> 251
<211> 199
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-amtB

<400> 251
tttcgctgaa ggtgtgacca tgggccatca ggtgctggtg cagctggaaa gtgttgccat 60

cactatcgtg tggtctggcg tggtggcctt tattggttac aaactggcgg acatgacggt 120

aggcctgcgc gtaccggaag aacaagaacg tgaagggctg gatgtaaaca gccacggcga 180

aaacgcctat aacgcctga 199

<210> 252
<211> 1199
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-amtB з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 252
tttcctttct gactctgccc gtccgggcgc actaacggcc tgaaatactc cctcttttca 60

ttcctggcac aacgattgca atgtctgttg cgtgttagct gcggccatta tcgaattcga 120

ctggaggggg atctatgaag ctggttaccg tggtgattaa gccattcaaa cttgaagacg 180

tgcgtgaagc gctttcttct attggtattc aagggttgac cgtaactgaa gtgaaaggct 240

ttggccgtca gaagggtcac gctgagctgt accgcggtgc ggaatatagc gttaatttcc 300

tgccgaaagt gaaaattgat gtggcgatcg ctgacgatca actcgatgaa gtaatcgatg 360

tgatcagcaa agcggcctac accggaaaaa ttggcgacgg caaaattttc gttgctgagc 420

tgcaacgcgt cattcgtatt cgtaccggcg aagccgacga agcggcactg taatacaaga 480

cacacagtga tggggatcgg tttcgctgaa ggtgtgacca tgggccatca ggtgctggtg 540

cagctggaaa gtgttgccat cactatcgtg tggtctggcg tggtggcctt tattggttac 600

aaactggcgg acatgacggt aggcctgcgc gtaccggaag aacaagaacg tgaagggctg 660

gatgtaaaca gccacggcga aaacgcctat aacgcctgat tgcgttgagt tatctcctga 720

gcataaaaaa gcctccattc ggaggctttt ctttttttaa gtttaaagcg cggttagttg 780

cgattgcgca tgacgccttc ctgcacgctg gacgcgacca gcacaccctc ttgcgtatag 840

aactcgccgc gcacaaaacc gcgagcgctg gaggctgacg tgctttccac actgtagagc 900

agccattcgt tcatattaaa cgggcgatgg aaccacatgg agtggtcaat ggtggcaacc 960

tgcataccgc gctcaaggaa gcccacgccg tgcggctgaa gtgcaaccgg caggaagtta 1020

aagtctgagg catatccaag cagatattga tgtacgcgaa aatcgtccgg caccgtgccg 1080

tttgcgcgga tccatacctg gcgggtggga tcggcaacgt ggcctttcag cgggttatga 1140

aactcaaccg ggcggatctc cagtggttta tcactaagaa acttctcttt ggcctgcgg 1199

<210> 253
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-1

<400> 253
atgtttaacg atctgattgg cgatgatgaa acggattcgc cggaagatgc gctttctgag 60

agctggcgcg aattgtggca ggatgcgttg caggaggagg attccacgcc cgtgctggcg 120

catctctcag aggacgatcg ccgccgcgtg gtggcgctga ttgccgattt tcgcaaagag 180

ttggataaac gcaccattgg cccgcgaggg cggcaggtac tcgatcactt aatgccgcat 240

ctgctcagcg atgtatgctc gcgcgacgat gcgccagtac cgctgtcacg cctgacgccg 300

ctgctcaccg gaattattac ccgcaccact taccttgagc tgctaagtga atttcccggc 360

gcactgaaac acctcatttc cctgtgtgcc gcgtcgccga tggttgccag tcagctggcg 420

cgctacccga tcctgcttga tgaattgctc gacccgaata cgctctatca accgacggcg 480

atgaatgcct atcgcgatga gctgcgccaa tacctgctgc gcgtgccgga agatgatgaa 540

gagcaacagc ttgaggcgct gcggcagttt aagcaggcgc agttgctgcg cgtggcggcg 600

gcggatattg ccggtacgtt gccagtaatg aaagtgagcg atcacttaac ctggctggcg 660

gaagcgatta ttgatgcggt ggtgcagcaa gcctgggggc agatggtggc gcgttatggc 720

cagccaacgc atctgcacga tcgcgaaggg cgcggttttg cggtggtcgg ttatggcaag 780

ctgggcggct gggagctggg ttacagctcc gatctggatc tggtattcct gcacgactgc 840

ccgatggatg tgatgaccga tggcgagcgt gaaatcgatg gtcgccagtt ctatttgcgt 900

ctcgcgcagc gcgtgatgca cctgtttagc acgcgcacgt cgtccggcat cctttatgaa 960

gttgatgcgc gtctgcgtcc atctggcgct gcggggatgc tggtcactac tacggaatcg 1020

ttcgccgatt accagcaaaa cgaagcctgg acgtgggaac atcaggcgct ggcccgtgcg 1080

cgcgtggtgt acggcgatcc gcaactgacc gccgaatttg acgccattcg ccgcgatatt 1140

ctgatgacgc ctcgcgacgg cgcaacgctg caaaccgacg tgcgagaaat gcgcgagaaa 1200

atgcgtgccc atcttggcaa caagcataaa gaccgcttcg atctgaaagc cgatgaaggc 1260

ggtatcaccg acatcgagtt tatcgcccaa tatctggtgc tgcgctttgc ccatgacaag 1320

ccgaaactga cgcgctggtc ggataatgtg cgcattctcg aagggctggc gcaaaacggc 1380

atcatggagg agcaggaagc gcaggcattg acgctggcgt acaccacatt gcgtgatgag 1440

ctgcaccacc tggcgctgca agagttgccg ggacatgtgg cgctctcctg ttttgtcgcc 1500

gagcgtgcgc ttattaaaac cagctgggac aagtggctgg tggaaccgtg cgccccggcg 1560

taa 1563

<210> 254
<211> 2563
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 254
gcgcaaagcg agtgctcact tacgtgatct gttgacacaa tctgaagcga ccataacttc 60

tgccgtttca gcgaatacgg cggtgtggag cgcacaatca gccctggcga agctggtgct 120

caccgagtgg ctagtgacgc agggctggcg aaccttcctt gatgaaaaag cgcaggccaa 180

attcgccgac tcctttaaac gctttgctga catccatctg tcacgcagcg ccgccgagct 240

gaaaaaagcc tttgcccaac cgctgggcga cagctatcgc gaccagttgc cgcgcctggc 300

gcgtgatatc gactgcgcgt tactgctggc cgggcattac gatcgcgcgc gcgccgtgga 360

atggctggaa aactggcagg ggcttcagca cgccattgaa acgcgccaga gagtcgaaat 420

cgaacatttc cgtaataccg cgattaccca ggagccgttc tggttgcaca gcggaaaacg 480

ttaacgaaag gatatttcgc atgtttaacg atctgattgg cgatgatgaa acggattcgc 540

cggaagatgc gctttctgag agctggcgcg aattgtggca ggatgcgttg caggaggagg 600

attccacgcc cgtgctggcg catctctcag aggacgatcg ccgccgcgtg gtggcgctga 660

ttgccgattt tcgcaaagag ttggataaac gcaccattgg cccgcgaggg cggcaggtac 720

tcgatcactt aatgccgcat ctgctcagcg atgtatgctc gcgcgacgat gcgccagtac 780

cgctgtcacg cctgacgccg ctgctcaccg gaattattac ccgcaccact taccttgagc 840

tgctaagtga atttcccggc gcactgaaac acctcatttc cctgtgtgcc gcgtcgccga 900

tggttgccag tcagctggcg cgctacccga tcctgcttga tgaattgctc gacccgaata 960

cgctctatca accgacggcg atgaatgcct atcgcgatga gctgcgccaa tacctgctgc 1020

gcgtgccgga agatgatgaa gagcaacagc ttgaggcgct gcggcagttt aagcaggcgc 1080

agttgctgcg cgtggcggcg gcggatattg ccggtacgtt gccagtaatg aaagtgagcg 1140

atcacttaac ctggctggcg gaagcgatta ttgatgcggt ggtgcagcaa gcctgggggc 1200

agatggtggc gcgttatggc cagccaacgc atctgcacga tcgcgaaggg cgcggttttg 1260

cggtggtcgg ttatggcaag ctgggcggct gggagctggg ttacagctcc gatctggatc 1320

tggtattcct gcacgactgc ccgatggatg tgatgaccga tggcgagcgt gaaatcgatg 1380

gtcgccagtt ctatttgcgt ctcgcgcagc gcgtgatgca cctgtttagc acgcgcacgt 1440

cgtccggcat cctttatgaa gttgatgcgc gtctgcgtcc atctggcgct gcggggatgc 1500

tggtcactac tacggaatcg ttcgccgatt accagcaaaa cgaagcctgg acgtgggaac 1560

atcaggcgct ggcccgtgcg cgcgtggtgt acggcgatcc gcaactgacc gccgaatttg 1620

acgccattcg ccgcgatatt ctgatgacgc ctcgcgacgg cgcaacgctg caaaccgacg 1680

tgcgagaaat gcgcgagaaa atgcgtgccc atcttggcaa caagcataaa gaccgcttcg 1740

atctgaaagc cgatgaaggc ggtatcaccg acatcgagtt tatcgcccaa tatctggtgc 1800

tgcgctttgc ccatgacaag ccgaaactga cgcgctggtc ggataatgtg cgcattctcg 1860

aagggctggc gcaaaacggc atcatggagg agcaggaagc gcaggcattg acgctggcgt 1920

acaccacatt gcgtgatgag ctgcaccacc tggcgctgca agagttgccg ggacatgtgg 1980

cgctctcctg ttttgtcgcc gagcgtgcgc ttattaaaac cagctgggac aagtggctgg 2040

tggaaccgtg cgccccggcg taagtgtggt atcatcgcgc gcaaattttg tatctctcag 2100

gagacaggaa tgaaagtgac gctgccagag tttaagcaag ccggtgtaat ggtggtgggt 2160

gatgtgatgc tggatcgtta ctggtatggc ccaaccagcc gtatctctcc ggaagcgcca 2220

gtcccggttg ttaaagtcga taccattgaa gagcgtcctg gcggcgcggc aaacgtggcg 2280

atgaatatcg cctcactggg cgccacggcg cgtctggttg gcctgactgg cattgacgat 2340

gcggcgcgcg cgctgagcaa agcgctggcc gatgttaacg ttaaatgtga cttcgtttct 2400

gttccgacgc atcccaccat cactaagctg cgcgtgctgt cgcgtaacca gcagctgatt 2460

cgcctggact ttgaagaggg ttttgaagga gtcgatccgc aaccgatgca tgaacgcatc 2520

agccaggcgc ttggtaatat tggcgcgctg gtgctgtcgg att 2563

<210> 255
<211> 461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>

<223> delta-nifL::Prm1

<400> 255
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga 60

ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa 120

aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct aagatgaatc cgatggaagc 180

tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa 240

cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta 300

atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac 360

taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg gggaagttgc ctgaccctac 420

gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg a 461

<210> 256
<211> 1461
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 256
accggatacg agagaaaagt gtctacatcg gttcggttga tattgaccgg cgcatccgcc 60

agcccgccca gtttctggtg gatctgtttg gcgattttgc gggtcttgcc ggtgtcggtg 120

ccgaaaaaaa taccaatatt tgccataaca cacgctcctg ttgaaaaaga gatcccgccg 180

ggaaatgcgg tgaacgtgtc tgatattgcg aagagtgtgc cagttttggt cgcgggcaaa 240

acctgcacca gtttggttat taatgcacca gtctggcgct ttttttcgcc gagtttctcc 300

tcgctaatgc ccgccaggcg cggctttggc gctgatagcg cgctgaatac cgatctggat 360

caaggttttg tcgggttatc agccaaaagg tgcactcttt gcatggttat acgtgcctga 420

catgttgtcc gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta 480

actgaccgca ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa 540

taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc 600

ccgcctccat ttaaaataaa aaatccaatc ggatttcact atttaaactg gccattatct 660

aagatgaatc cgatggaagc tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt ttattgaaag 720

tcggtgcttc tttgagcgaa cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa aaatattctc 780

aacctaaaaa agtttgtgta atacttgtaa cgctacatgg agattaactc aatctagagg 840

gtattaataa tgaatcgtac taaactggta ctgggcgcaa ctcacttcac accccgaagg 900

gggaagttgc ctgaccctac gattcccgct atttcattca ctgaccggag gttcaaaatg 960

acccagcgaa ccgagtcggg taataccgtc tggcgcttcg atttgtccca gcagttcact 1020

gcgatgcagc gcataagcgt ggtactcagc cgggcgaccg aggtcgatca gacgctccag 1080

caagtgctgt gcgtattgca caatgacgcc tttttgcagc acggcatgat ctgtctgtac 1140

gacagccagc aggcgatttt gaatattgaa gcgttgcagg aagccgatca gcagttaatc 1200

cccggcagct cgcaaatccg ctatcgtccg ggcgaagggc tggtcgggac ggtgctttcg 1260

cagggccaat cattagtgct ggcgcgcgtt gctgacgatc agcgctttct tgaccggctc 1320

gggttgtatg attacaacct gccgtttatc gccgtgccgc tgatagggcc agatgcgcag 1380

actttcggtg tgctgacggc acaacccatg gcgcgttacg aagagcgatt acccgcctgc 1440

acccgctttc tggaaacggt c 1461

<210> 257
<211> 199
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-amtB

<400> 257
tttcgctgaa ggtgtgacca tgggccatca ggtgctggtg cagctggaaa gtgttgccat 60

cactatcgtg tggtctggcg tggtggcctt tattggttac aaactggcgg acatgacggt 120

aggcctgcgc gtaccggaag aacaagaacg tgaagggctg gatgtaaaca gccacggcga 180

aaacgcctat aacgcctga 199

<210> 258
<211> 1199
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-amtB з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 258
tttcctttct gactctgccc gtccgggcgc actaacggcc tgaaatactc cctcttttca 60

ttcctggcac aacgattgca atgtctgttg cgtgttagct gcggccatta tcgaattcga 120

ctggaggggg atctatgaag ctggttaccg tggtgattaa gccattcaaa cttgaagacg 180

tgcgtgaagc gctttcttct attggtattc aagggttgac cgtaactgaa gtgaaaggct 240

ttggccgtca gaagggtcac gctgagctgt accgcggtgc ggaatatagc gttaatttcc 300

tgccgaaagt gaaaattgat gtggcgatcg ctgacgatca actcgatgaa gtaatcgatg 360

tgatcagcaa agcggcctac accggaaaaa ttggcgacgg caaaattttc gttgctgagc 420

tgcaacgcgt cattcgtatt cgtaccggcg aagccgacga agcggcactg taatacaaga 480

cacacagtga tggggatcgg tttcgctgaa ggtgtgacca tgggccatca ggtgctggtg 540

cagctggaaa gtgttgccat cactatcgtg tggtctggcg tggtggcctt tattggttac 600

aaactggcgg acatgacggt aggcctgcgc gtaccggaag aacaagaacg tgaagggctg 660

gatgtaaaca gccacggcga aaacgcctat aacgcctgat tgcgttgagt tatctcctga 720

gcataaaaaa gcctccattc ggaggctttt ctttttttaa gtttaaagcg cggttagttg 780

cgattgcgca tgacgccttc ctgcacgctg gacgcgacca gcacaccctc ttgcgtatag 840

aactcgccgc gcacaaaacc gcgagcgctg gaggctgacg tgctttccac actgtagagc 900

agccattcgt tcatattaaa cgggcgatgg aaccacatgg agtggtcaat ggtggcaacc 960

tgcataccgc gctcaaggaa gcccacgccg tgcggctgaa gtgcaaccgg caggaagtta 1020

aagtctgagg catatccaag cagatattga tgtacgcgaa aatcgtccgg caccgtgccg 1080

tttgcgcgga tccatacctg gcgggtggga tcggcaacgt ggcctttcag cgggttatga 1140

aactcaaccg ggcggatctc agtggttta tcactaagaa acttctcttt ggcctgcgg 1199

<210> 259
<211> 607
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC

<400> 259
atgaccttta atatgatgcc tggggtcact ggagcgcttt atcggcatcc tgaccgaaga 60

atttgccggt ttcttcccga cctggctggc ccctgttcag gttgtggtga tgaatatcac 120

tgattctcaa gctgaatatg tcaacgaatt gacccgtaaa ttgcaaaatg cgggcattcg 180

tgtaaaagcg gacttgagaa acgagaagat tggctttaaa atccgcgagc acactttacg 240

tcgtgtccct tatatgttgg tctgtggtga taaagaggtg gaagcaggca aagtggccgt 300

tcgcacccgc cgcggtaaag acctgggcag cctggacgta agtgaagtga ttgagaagct 360

gcaacaagag attcgcagcc gcagtcttca acaactggag gaataaggta ttaaaggcgg 420

aaaacgagtt caaacggcac gtccgaatcg tatcaatggc gagattcgcg cccaggaagt 480

tcgcttaact ggtctggaag gtgagcagct gggtattgca atagaactaa ctacccgccc 540

tgaaggcggt acctgcctga ccctgcgatt cccgttattt cattcactga ccggaggccc 600

acgatga 607

<210> 260
<211> 1607
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::PinfC з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 260
ggtacgacaa aaacgtctcc agcgacgtgc ggttaatatt gactggcgca tccgccacat 60

cccccagttt ttgctggatc agtttggcga ttttgcgggt ttttcccgtg tcactgccaa 120

aaaaaatacc aatgttagcc atgtcgcgct cctgttgaga aagaataagg ccgcctgcaa 180

acggcggata tcccttctcc tgttgcgaag gctgtgccag gttttttaa ggccttctgt 240

gcactgaaat gggtgaaaaa atgactcttt tttgtgcagg caccgtcctc tctccgctat 300

ccagacctgc tttgaaggcc tctgagggcc aaatcagggc caaaacacga atcaggatca 360

atgtttcggc gcgttacctg ttcgaaaggt gcactctttg catggttaat cacacccaat 420

cagggctgcg gatgtcgggc gtttcacaac acaaaatgtt gtaaatgcga cacagccggg 480

cctgaaacca ggagcgtgtg atgaccttta atatgatgcc tggggtcact ggagcgcttt 540

atcggcatcc tgaccgaaga atttgccggt ttcttcccga cctggctggc ccctgttcag 600

gttgtggtga tgaatatcac tgattctcaa gctgaatatg tcaacgaatt gacccgtaaa 660

ttgcaaaatg cgggcattcg tgtaaaagcg gacttgagaa acgagaagat tggctttaaa 720

atccgcgagc acactttacg tcgtgtccct tatatgttgg tctgtggtga taaagaggtg 780

gaagcaggca aagtggccgt tcgcacccgc cgcggtaaag acctgggcag cctggacgta 840

agtgaagtga ttgagaagct gcaacaagag attcgcagcc gcagtcttca acaactggag 900

gaataaggta ttaaaggcgg aaaacgagtt caaacggcac gtccgaatcg tatcaatggc 960

gagattcgcg cccaggaagt tcgcttaact ggtctggaag gtgagcagct gggtattgca 1020

atagaactaa ctacccgccc tgaaggcggt acctgcctga ccctgcgatt cccgttattt 1080

cattcactga ccggaggccc acgatgaccc agcgacccga gtcgggcacc accgtctggc 1140

gttttgatct ctcacagcaa tttaccgcca tgcagcgcat cagcgtggtg ttgagtcgcg 1200

caaccgagat aagccagacg ctgcaggagg tgctgtgtgt tctgcataat gacgcattta 1260

tgcaacacgg catgctgtgt ctgtatgaca accagcagga aattctgagt attgaagcct 1320

tgcaggaggc agaccaacat ctgatccccg gcagctcgca aattcgctat cgccctggcg 1380

aagggctggt aggagccgta ctgtcccagg gacaatctct tgtgctgccg cgtgtcgccg 1440

acgatcaacg ctttctcgac aggcttggca tctatgatta caacctgccg tttatcgccg 1500

tccccttaat ggggccaggc gcgcagacga ttggcgtgct cgccgcgcag ccgatggcgc 1560

gtctggagga gcggcttcct tcctgtacgc gctttctgga aaccgtc 1607

<210> 261
<211> 1536
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> 16S-1

<400> 261
ttgaagagtt tgatcatggc tcagattgaa cgctggcggc aggcctaaca catgcaagtc 60

gaacggtagc acagagagct tgctctcggg tgacgagtgg cggacgggtg agtaatgtct 120

gggaaactgc ctgatggagg gggataacta ctggaaacgg tagctaatac cgcataacgt 180

cgcaagacca aagaggggga ccttcgggcc tcttgccatc agatgtgccc agatgggatt 240

agctagtagg tggggtaacg gctcacctag gcgacgatcc ctagctggtc tgagaggatg 300

accagccaca ctggaactga gacacggtcc agactcctac gggaggcagc agtggggaat 360

attgcacaat gggcgcaagc ctgatgcagc catgccgcgt gtgtgaagaa ggccttcggg 420

ttgtaaagca ctttcagcgg ggaggaaggg agtaaggtta ataaccttat tcattgacgt 480

tacccgcaga agaagcaccg gctaactccg tgccagcagc cgcggtaata cggagggtgc 540

aagcgttaat cggaattact gggcgtaaag cgcacgcagg cggtctgtca agtcggatgt 600

gaaatccccg ggctcaacct gggaactgca tccgaaactg gcaggcttga gtctcgtaga 660

gggaggtaga attccaggtg tagcggtgaa atgcgtagag atctggagga ataccggtgg 720

cgaaggcggc ctcctggacg aagactgacg ctcaggtgcg aaagcgtggg gagcaaacag 780

gattagatac cctggtagtc cacgccgtaa acgatgtcta tttggaggtt gtgcccttga 840

ggcgtggctt ccggagctaa cgcgttaaat agaccgcctg gggagtacgg ccgcaaggtt 900

aaaactcaaa tgaattgacg ggggcccgca caagcggtgg agcatgtggt ttaattcgat 960

gcaacgcgaa gaaccttacc tggtcttgac atccacagaa ctttccagag atggattggt 1020

gccttcggga actgtgagac aggtgctgca tggctgtcgt cagctcgtgt tgtgaaatgt 1080

tgggttaagt cccgcaacga gcgcaaccct tatcctttgt tgccagcggt ccggccggga 1140

actcaaagga gactgccagt gataaactgg aggaaggtgg ggatgacgtc aagtcatcat 1200

ggcccttacg accagggcta cacacgtgct acaatggcgc atacaaagag aagcgacctc 1260

gcgagagtaa gcggacctca taaagtgcgt cgtagtccgg attggagtct gcaactcgac 1320

tccatgaagt cggaatcgct agtaatcgtg gatcagaatg ccacggtgaa tacgttcccg 1380

ggccttgtac acaccgcccg tcacaccatg ggagtgggtt gcaaaagaag taggtagctt 1440

aaccttcggg agggcgctta ccactttgtg attcatgact ggggtgaagt cgtaacaagg 1500

taaccgtagg ggaacctgcg gttggatcac ctccttt 1537

<210> 262
<211> 1537
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> 16S-2

<220>
<221> модифікована основа
<222> (450)..(450)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (452)..(452)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (455)..(455)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (473)..(473)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 262
ttgaagagtt tgatcatggc tcagattgaa cgctggcggc aggcctaaca catgcaagtc 60

gaacggtagc acagagagct tgctctcggg tgacgagtgg cggacgggtg agtaatgtct 120

gggaaactgc ctgatggagg gggataacta ctggaaacgg tagctaatac cgcataacgt 180

cgcaagacca aagaggggga ccttcgggcc tcttgccatc agatgtgccc agatgggatt 240

agctagtagg tggggtaacg gctcacctag gcgacgatcc ctagctggtc tgagaggatg 300

accagccaca ctggaactga gacacggtcc agactcctac gggaggcagc agtggggaat 360

attgcacaat gggcgcaagc ctgatgcagc catgccgcgt gtgtgaagaa ggccttcggg 420

ttgtaaagca ctttcagcgg ggaggaaggn antanggtta ataacctgtg ttnattgacg 480

ttacccgcag aagaagcacc ggctaactcc gtgccagcag ccgcggtaat acggagggtg 540

caagcgttaa tcggaattac tgggcgtaaa gcgcacgcag gcggtctgtc aagtcggatg 600

tgaaatcccc gggctcaacc tgggaactgc atccgaaact ggcaggcttg agtctcgtag 660

agggaggtag aattccaggt gtagcggtga aatgcgtaga gatctggagg aataccggtg 720

gcgaaggcgg cctcctggac gaagactgac gctcaggtgc gaaagcgtgg ggagcaaaca 780

ggattagata ccctggtagt ccacgccgta aacgatgtct atttggaggt tgtgcccttg 840

aggcgtggct tccggagcta acgcgttaaa tagaccgcct ggggagtacg gccgcaaggt 900

taaaactcaa atgaattgac gggggcccgc acaagcggtg gagcatgtgg tttaattcga 960

tgcaacgcga agaaccttac ctggtcttga catccacaga acttagcaga gatgctttgg 1020

tgccttcggg aactgtgaga caggtgctgc atggctgtcg tcagctcgtg ttgtgaaatg 1080

ttgggttaag tcccgcaacg agcgcaaccc ttatcctttg ttgccagcgg ttaggccggg 1140

aactcaaagg agactgccag tgataaactg gaggaaggtg gggatgacgt caagtcatca 1200

tggcccttac gaccagggct acacacgtgc tacaatggcg catacaaaga gaagcgacct 1260

cgcgagagta agcggacctc ataaagtgcg tcgtagtccg gattggagtc tgcaactcga 1320

ctccatgaag tcggaatcgc tagtaatcgt ggatcagaat gccacggtga atacgttccc 1380

gggccttgta cacaccgccc gtcacaccat gggagtgggt tgcaaaagaa gtaggtagct 1440

taaccttcgg gagggcgctt accactttgt gattcatgac tggggtgaag tcgtaacaag 1500

gtaaccgtag gggaacctgc ggttggatca cctcctt 1537

<210> 263
<211> 882
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifH

<400> 263
atgaccatgc gtcaatgcgc catttacggc aaaggtggga tcggcaaatc gaccaccaca 60

cagaacctgg tcgccgcgct ggcggagatg ggtaaaaaag tcatgattgt cggctgtgac 120

ccgaaagccg attccacgcg tttgatcctg catgcgaaag cgcagaacac cattatggag 180

atggctgctg aagtcggctc cgtggaagac ctggagttag aagacgtgct gcaaatcggt 240

tacggcggcg tgcgctgcgc agagtccggc ggcccggagc caggcgtggg ctgtgccggt 300

cgcggggtga tcaccgcgat taacttcctc gaagaagaag gcgcttacgt gccggatctc 360

gattttgttt tctacgacgt gctgggcgac gtggtatgcg gtggtttcgc catgccgatt 420

cgtgaaaaca aagcgcagga gatctacatc gtttgctctg gcgaaatgat ggcgatgtac 480

gccgccaaca acatctccaa aggcatcgtg aaatacgcca aatccggtaa agtgcgcctc 540

ggcgggctga tttgtaactc gcgccagacc gaccgtgaag atgaactgat cattgcgctg 600

gcagaaaaac tcggcacgca gatgatccac tttgttcccc gcgacaacat tgtgcagcgt 660

gcggaaatcc gccgtatgac ggttatcgaa tatgacccga cctgcaatca ggcgaacgaa 720

tatcgcagcc ttgccagcaa aatcgtcaac aacaccaaaa tggtggtgcc caccccctgc 780

accatggatg aactggaaga actgctgatg gagttcggca ttatggatgt ggaagacacc 840

agcatcattg gtaaaaccgc cgccgaagaa aacgccgtct ga 882

<210> 264
<211> 1449
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifD2

<400> 264
atgagcaatg caacaggcga acgcaacctg gagataatcg agcaggtgct cgaggttttc 60

ccggagaaga cgcgcaaaga acgcagaaaa cacatgatgg tgacggaccc ggagcaggaa 120

agcgtcggta agtgcatcat ctctaaccgc aaatcgcagc caggcgtgat gaccgtgcgc 180

ggctgctcgt atgccggttc gaaaggggtg gtatttgggc caatcaagga tatggcgcat 240

atctcgcatg gcccaatcgg ctgcggccaa tactcccgcg ccgggcggcg gaactactac 300

accggcgtca gcggcgtgga cagcttcggc acgctcaact tcacctccga ttttcaggag 360

cgcgacatcg tgtttggcgg cgataaaaag ctcgccaaac tgattgaaga gctggaagag 420

ctgttcccgc tgaccaaagg catttcgatt cagtcggaat gcccggtcgg cctgattggc 480

gatgacattg aggccgtcgc gaacgccagc cgcaaagcca tcaacaaacc ggttattccg 540

gtgcgttgcg aaggctttcg cggcgtgtcg caatccctcg gtcaccatat tgccaacgat 600

gtgatccgcg actgggtgct ggataaccgc gaaggcaaac cgttcgaatc cacccttac 660

gatgtggcga tcatcggcga ttacaacatc ggcggcgatg cctgggcttc gcgcattttg 720

ctcgaagaga tgggcttgcg ggtggtggca cagtggtctg gcgacggtac gctggtggag 780

atggaaaaca cgccgttcgt caaactgaac ctggtgcatt gttaccgctc aatgaactac 840

atctcgcgcc atatggagga gaagcacggt attccgtgga tggaatacaa cttctttggt 900

ccgacgaaaa tcgcggaatc gctgcgcaaa atcgccgacc agtttgacga caccattcgc 960

gccaacgccg aagcggtgat cgccagatac caggcgcaaa acgacgccat tatcgccaaa 1020

tatcgcccgc gtctggaggg gcgcaaagtg ctgctttata tgggcgggct gcgtccgcgc 1080

catgtgattg gcgcctatga agacctggga atggagatca tcgctgccgg ttatgagttc 1140

ggtcataacg atgattacga ccgcaccttg ccggatctga aagagggcac gctgctgttt 1200

gatgatgcca gcagttatga gctggaggcg ttcgtcaacg cgctgaaacc ggatctcatc 1260

ggttccggca tcaaagagaa gtacatcttt cagaaaatgg gcgtgccgtt tcgccagatg 1320

cactcctggg attactccgg cccgtaccac ggctatgacg gcttcgccat cttcgcccgc 1380

gatatggata tgacgctcaa caaccccgcg tggggccagt tgaccgcgcc gtggctgaaa 1440

tccgcctga 1449

<210> 265
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifK2

<400> 265
atgagccaga ctgctgagaa aatacagaat tgccatcccc tgtttgaaca ggatgcttac 60

cagacgctgt ttgccggtaa acgggcactc gaagaggcgc actcgccgga gcgggtgcag 120

gaagtgtttc aatggaccac taccccggaa tatgaagcgc tgaactttaa acgcgaagcg 180

ctgactatcg acccggcaaa agcctgccag ccgctgggcg cggtgctctg ttcgctgggg 240

tttgccaata ccctaccgta tgtgcacggt tcacagggtt gcgtggccta tttccgcacg 300

tactttaacc gccactttaa agaaccggtg gcctgcgtgt cggattcaat gacggaagac 360

gcggcggtgt tcggcgggaa taacaacctc aacaccggct tacaaaacgc cagcgcgctg 420

tataaaccgg agattatcgc cgtctctacc acctgtatgg cggaagtgat cggtgatgat 480

ttgcaggcct ttatcgccaa cgccaaaaaa gatggttttc tcgatgccgc catccccgtg 540

ccctacgcgc acacccccag ttttatcggc agccatatca ccggctggga taacatgttt 600

gaaggttttg cccggacctt tacggcagac catgaagctc agcccggcaa actttcacgc 660

atcaacctgg tgaccgggtt tgaaacctat ctcggcaatt tccgcgtgct gaaacgcatg 720

atggaacaaa tggaggtgcc ggcgagtgtg ctctccgatc cgtcggaagt gctggatact 780

cccgccaacg ggcattacca gatgtacgcg ggcgggacga cgcagcaaga gatgcgcgag 840

gcgccggatg ctatcgacac cctgttgctg cagccctggc aactggtgaa aagcaaaaaa 900

gtggtgcagg agatgtggaa tcagcccgcc accgaggttt ctgttcccgt tgggctggca 960

ggaacagacg aactgttgat ggcgattagc cagttaaccg gcaaggccat tcccgattca 1020

ctggcgctgg agcgcgggcg gctggtcgat atgatgctcg attcccacac ctggttgcac 1080

ggtaaaaaat tcggcctgtt tggcgatccg gattttgtca tgggattgac ccgtttcctg 1140

ctggagctgg gctgcgaacc gaccgttatc ctctgccaca acggtaacaa acgctggcag 1200

aaagcaatga agaaaatgct tgacgcctcg ccgtacggcc aggagagcga agtgtttatc 1260

aactgcgatt tgtggcattt ccgctcgctg atgtttaccc gccagccgga ttttatgatt 1320

ggcaactcgt acggcaagtt cattcagcgc gacaccttag ccaaaggcga gcagtttgaa 1380

gttccgctga tccgcctcgg ttttcccctg ttcgaccgcc accatctgca ccgccagacc 1440

acctggggct acgagggcgc catgagcatt ctcactaccc ttgtgaatgc ggtactggag 1500

aaagtggaca aagagaccat caagctcggc aaaaccgact acagcttcga tcttatccgt 1560

taa 1563

<210> 266
<211> 1488
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifL

<400> 266
atgaccctga atatgatgat ggatgccggc gcgcccgagg caatcgccgg tgcgctttcg 60

cgacaccatc ctgggctgtt ttttaccatc gttgaagaag cgcccgtcgc catttcgctg 120

actgatgccg acgcacgcat tgtctatgcc aacccggctt tctgccgcca gaccggctat 180

gaactagaag cgttgttgca gcaaaatccc cgcctgcttg caagtcgcca aaccccacgg 240

gaaatctatc aggatatgtg gcacaccttg ttacaacgcc gaccgtggcg cgggcaattg 300

attaaccgcc accgcgacgg cagcctgtat ctggtcgaga tcgatatcac cccggtgatt 360

aacccgtttg gcgaactgga acactacctg gcaatgcagc gcgatatcag cgccagttat 420

gcgctggagc agcggttgcg caatcacatg acgctgaccg aagcggtgct gaataacatt 480

ccggcggcgg tggttgtagt ggatgaacgc gatcatgtgg ttatggataa ccttgcctac 540

aaaacgttct gtgccgactg cggcggaaaa gagctcctga gcgaactcaa tttttcagcc 600

cgaaaagcgg agctggcaaa cggccaggtc ttaccggtgg tgctgcgcgg tgaggtgcgc 660

tggttgtcgg tgacctgctg ggcgctgccg ggcgtcagcg aagaagccag tcgctacttt 720

attgataaca ggctgacgcg cacgctggtg gtgatcaccg acgacaccca acaacgccag 780

cagcaggaac agggccgact tgaccgcctt aaacagcaga tgaccaacgg caaactactg 840

gcagcgatcc gcgaagcgct tgacgccgcg ctgatccagc ttaactgccc catcaatatg 900

ctggcggcgg cgcgacgttt aaacggcagt gataacaaca atgtggcgct cgacgccgcg 960

tggcgcgaag gtgaagaggc gatggcgcgg ctgaaacgtt gccgcccgtc gctggaactg 1020

gaaagtgcgg ccgtctggcc gctgcaaccc ttttttgacg atctgcgcgc gctttatcac 1080

acccgctacg agcaggggaa aaatttgcag gtcacgctgg attcccatca tctggtggga 1140

tttggtcagc gtacgcaact gttagcctgc ctgagtctgt ggctcgatcg cacgctggat 1200

attgccgccg ggctgggtga tttcaccgcg caaacgcaga tttacgcccg cgaagaagag 1260

ggctggctct ctttgtatat cactgacaat gtgccgctga tcccgctgcg ccacacccac 1320

tcgccggatg cgcttaacgc tccgggaaaa ggcatggagc tgcgcctgat ccagacgctg 1380

gtggcacacc accacggcgc aatagaactc acttcacacc ccgaaggggg aagttgcctg 1440

accctacgat tcccgctatt tcattcactg accggaggtt caaaatga 1488

<210> 267
<211> 1575
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifA

<400> 267
atgacccagc gaaccgagtc gggtaatacc gtctggcgct tcgatttgtc ccagcagttc 60

actgcgatgc agcgcataag cgtggtactc agccgggcga ccgaggtcga tcagacgctc 120

cagcaagtgc tgtgcgtatt gcacaatgac gccttttttgc agcacggcat gatctgtctg 180

tacgacagcc agcaggcgat tttgaatatt gaagcgttgc aggaagccga tcagcagtta 240

atccccggca gctcgcaaat ccgctatcgt ccgggcgaag ggctggtcgg gacggtgctt 300

tcgcagggcc aatcattagt gctggcgcgc gttgctgacg atcagcgctt tcttgaccgg 360

ctcgggttgt atgattacaa cctgccgttt atcgccgtgc cgctgatagg gccagatgcg 420

cagactttcg gtgtgctgac ggcacaaccc atggcgcgtt acgaagagcg attacccgcc 480

tgcacccgct ttctggaaac ggtcgctaac ctggtcgcgc aaaccgtgcg tttgatggca 540

ccaccggcag tgcgcccttc cccgcgcgcc gccataacac aggccgccag cccgaaatcc 600

tgcacggcct cacgcgcatt tggttttgaa aatatggtcg gtaacagtcc ggcgatgcgc 660

cagaccatgg agattatccg tcaggtttcg cgctgggaca ccaccgttct ggtacgcggc 720

gagagtggca ccggcaagga gctgattgcc aacgccatcc accaccattc gccgcgtgcc 780

ggtgcgccat ttgtgaaatt caactgtgcg gcgctgccgg acacactgct ggaaagcgaa 840

ttgttcggtc acgagaaagg ggcatttacc ggcgcggtac gccagcgtaa aggccgtttt 900

gagctggccg atggcggcac gctgtttctt gacgagatcg gcgagagtag cgcctcgttt 960

caggctaagc tgctgcgcat tttgcaggaa ggcgaaatgg aacgcgtcgg cggcgacgag 1020

acattgcaag tgaatgtgcg cattattgcc gcgacgaacc gcaatcttga agatgaagtc 1080

cggctggggc actttcgcga agatctctat tatcgcctga atgtgatgcc catcgccctg 1140

ccgccactac gcgaacgcca ggaggacatt gccgagctgg cgcactttct ggtgcgtaaa 1200

atcgcccata accagagccg tacgctgcgc attagcgagg gcgctatccg cctgctgatg 1260

agctacaact ggcccggtaa tgtgcgcgaa ctggaaaact gccttgagcg ctcagcggtg 1320

atgtcggaga acggtctgat cgatcgggat gtgattttgt ttaatcatcg cgaccagcca 1380

gccaaaccgc cagttatcag cgtctcgcat gatgataact ggctcgataa caaccttgac 1440

gagcgccagc ggctgattgc ggcgctggaa aaagcgggat gggtacaagc caaagccgcg 1500

cgcttgctgg ggatgacgcc gcgccaggtc gcctatcgta ttcagacgat ggatataacc 1560

ctgccaaggc tataa 1575

<210> 268
<211> 2850
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> glnE

<400> 268
atgccgcacc acgcaggatt gtcgcagcac tggcaaacgg tattttctcg tctgccggaa 60

tcgctcaccg cgcagccatt gagcgcgcag gcgcagtcag tgctcacttt tagtgatttt 120

gttcaggaca gcatcatcgc gcatcctgag tggctggcag agcttgaaag cgcgccgccg 180

cctgcgaacg aatggcaaca ctatgcgcaa tggctgcaag cggcgctgga tggcgtcacc 240

gatgaagcct cgctgatgcg cgcgctgcgg ctgtttcgcc gtcgcatcat ggtgcgcatc 300

gcctggagcc aggcgttaca gttggtggcg gaagaagata tcctgcaaca gcttagcgtg 360

ctggcggaaa ccctgatcgt cgccgcgcgc gactggcttt atgaggcctg ctgccgtgag 420

tggggaacgc cgagcaatcc acaaggcgtg gcgcagccga tgctggtact cggcatgggc 480

aaactgggtg gcggcgaact caatttctca tccgatatcg atttgatttt cgcctggccg 540

gaaaatggcg caacgcgcgg tggacgccgt gagctggata acgcgcaatt tttcactcgc 600

cttggtcaac ggctgattaa agtcctcgac cagccaacgc aggatggctt tgtctaccgc 660

gtcgatatgc gcttgcgccc gtttggcgac agcggcccgc tggtgctgag ctttgccgcg 720

ctggaagatt actaccagga gcaggggcgc gattgggaac gctacgcgat ggtgaaagcg 780

cgcattatgg gcgataacga cggcgaccat gcgcgggagt tgcgcgcaat gctgcgcccg 840

tttgttttcc gccgttatat cgacttcagc gtgattcagt ccctgcgtaa catgaaaggc 900

atgattgccc gcgaagtgcg tcgccgtggc ctgaaggaca acattaagct cggcgcgggc 960

gggatccgcg aaatagaatt tatcgtccag gttttccagc tgattcgcgg cggtcgcgag 1020

cctgcactgc aatcgcgttc actgttgccg acgcttgctg ccatagatca actgcatctg 1080

ctgccggatg gcgacgcaac ccggctgcgc gaggcgtatt tgtggctgcg acggctggag 1140

aacctgctgc aaagcatcaa tgacgaacag acacagacgc tgccgggcga tgaactgaat 1200

cgcgcgcgcc tcgcctgggg aatgggcaaa gatagctggg aagcgctctg cgaaacgctg 1260

gaagcgcata tgtcggcggt gcgtcagata tttaacgatc tgattggcga tgatgaaacg 1320

gattcgccgg aagatgcgct ttctgagagc tggcgcgaat tgtggcagga tgcgttgcag 1380

gaggaggatt ccacgcccgt gctggcgcat ctctcagagg acgatcgccg ccgcgtggtg 1440

gcgctgattg ccgattttcg caaagagttg gataaacgca ccattggccc gcgagggcgg 1500

caggtactcg atcacttaat gccgcatctg ctcagcgatg tatgctcgcg cgacgatgcg 1560

ccagtaccgc tgtcacgcct gacgccgctg ctcaccggaa ttattacccg caccacttac 1620

cttgagctgc taagtgaatt tcccggcgca ctgaaacacc tcatttccct gtgtgccgcg 1680

tcgccgatgg ttgccagtca gctggcgcgc tacccgatcc tgcttgatga attgctcgac 1740

ccgaatacgc tctatcaacc gacggcgatg aatgcctatc gcgatgagct gcgccaatac 1800

ctgctgcgcg tgccggaaga tgatgaagag caacagcttg aggcgctgcg gcagtttaag 1860

caggcgcagt tgctgcgcgt ggcggcggcg gatattgccg gtacgttgcc agtaatgaaa 1920

gtgagcgatc acttaacctg gctggcggaa gcgattattg atgcggtggt gcagcaagcc 1980

tgggggcaga tggtggcgcg ttatggccag ccaacgcatc tgcacgatcg cgaagggcgc 2040

ggttttgcgg tggtcggtta tggcaagctg ggcggctggg agctgggtta cagctccgat 2100

ctggatctgg tattcctgca cgactgcccg atggatgtga tgaccgatgg cgagcgtgaa 2160

atcgatggtc gccagttcta tttgcgtctc gcgcagcgcg tgatgcacct gtttagcacg 2220

cgcacgtcgt ccggcatcct ttatgaagtt gatgcgcgtc tgcgtccatc tggcgctgcg 2280

gggatgctgg tcactactac ggaatcgttc gccgattacc agcaaaacga agcctggacg 2340

tgggaacatc aggcgctggc ccgtgcgcgc gtggtgtacg gcgatccgca actgaccgcc 2400

gaatttgacg ccattcgccg cgatattctg atgacgcctc gcgacggcgc aacgctgcaa 2460

accgacgtgc gagaaatgcg cgagaaaatg cgtgcccatc ttggcaacaa gcataaagac 2520

cgcttcgatc tgaaagccga tgaaggcggt atcaccgaca tcgagtttat cgcccaatat 2580

ctggtgctgc gctttgccca tgacaagccg aaactgacgc gctggtcgga taatgtgcgc 2640

attctcgaag ggctggcgca aaacggcatc atggaggagc aggaagcgca ggcattgacg 2700

ctggcgtaca ccacattgcg tgatgagctg caccacctgg cgctgcaaga gttgccggga 2760

catgtggcgc tctcctgttt tgtcgccgag cgtgcgctta ttaaaaccag ctgggacaag 2820

tggctggtgg aaccgtgcgc cccggcgtaa 2850

<210> 269
<211> 1536
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> 16S-3

<220>
<221> модифікована основа
<222> (766)..(776)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (905)..(905)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 269
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgaacggtag cacagagagc ttgctctcgg gtgacgagtg gcggacgggt gagtaatgtc 120

tgggaaactg cctgatggag ggggataact actggaaacg gtagctaata ccgcataacg 180

tcgcaagacc aaagaggggg accttcgggc ctcttgccat cagatgtgcc cagatgggat 240

tagctagtag gtggggtaac ggctcaccta ggcgacgatc cctagctggt ctgagaggat 300

gaccagccac actggaactg agacacggtc cagactccta cgggaggcag cagtggggaa 360

tattgcacaa tgggcgcaag cctgatgcag ccatgccgcg tgtgtgaaga aggccttcgg 420

gttgtaaagc actttcagcg gggaggaagg gagtaaggtt aataaccttg ctcattgacg 480

ttacccgcag aagaagcacc ggctaactcc gtgccagcag ccgcggtaat acggagggtg 540

caagcgttaa tcggaattac tgggcgtaaa gcgcacgcag gcggtctgtc aagtcggatg 600

tgaaatcccc gggctcaacc tgggaactgc atccgaaact ggcaggcttg agtctcgtag 660

agggaggtag aattccaggt gtagcggtga aatgcgtaga gatctggagg aataccggtg 720

gcgaaggcgg cctcctggac gaagactgac gctcaggtgc gaaagnnnnn nnnnnnaaca 780

ggattagata ccctggtagt ccatgccgta aacgatgtct actagccgtt ggggcctttg 840

aggctttagt ggcgcagcta acgcgataag tagaccgcct ggggagtacg gtcgcaagac 900

taaanctcaa atgaattgac gggggcccgc acaagcggtg gagcatgtgg tttaattcga 960

tgcaacgcga agaaccttac ctggccttga catagtaaga attttccaga gatggattgg 1020

tgccttcggg aacttacata caggtgctgc atggctgtcg tcagctcgtg tcgtgagatg 1080

ttgggttaag tcccgcaacg agcgcaaccc ttgtcattag ttgctacatt tagttgggca 1140

ctctaatgag actgccggtg acaaaccgga ggaaggtggg gatgacgtca agtcctcatg 1200

gcccttatag gtggggctac acacgtcata caatggctgg tacaaagggt tgccaacccg 1260

cgagggggag ctaatcccat aaaaccagtc gtagtccgga tcgcagtctg caactcgact 1320

gcgtgaagtc ggaatcgcta gtaatcgtgg atcagaatgt cacggtgaat acgttcccgg 1380

gtcttgtaca caccgcccgt cacaccatgg gagcgggttc tgccagaagt agttagctta 1440

accgcaagga gggcgattac cacggcaggg ttcgtgactg gggtgaagtc gtaacaaggt 1500

agccgtatcg gaaggtgcgg ctggatcacc tccttt 1536

<210> 270
<211> 882
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifD1

<400> 270
atgaccatgc gtcaatgcgc catttacggc aaaggtggga tcggcaaatc gaccaccaca 60

cagaacctgg tcgccgcgct ggcggagatg ggtaaaaaag tcatgattgt cggctgtgac 120

ccgaaagccg attccacgcg tttgatcctg catgcgaaag cgcagaacac cattatggag 180

atggctgctg aagtcggctc cgtggaagac ctggagttag aagacgtgct gcaaatcggt 240

tacggcggcg tgcgctgcgc agagtccggc ggcccggagc caggcgtggg ctgtgccggt 300

cgcggggtga tcaccgcgat taacttcctc gaagaagaag gcgcttacgt gccggatctc 360

gattttgttt tctacgacgt gctgggcgac gtggtatgcg gtggtttcgc catgccgatt 420

cgtgaaaaca aagcgcagga gatctacatc gtttgctctg gcgaaatgat ggcgatgtac 480

gccgccaaca acatctccaa aggcatcgtg aaatacgcca aatccggtaa agtgcgcctc 540

ggcgggctga tttgtaactc gcgccagacc gaccgtgaag atgaactgat cattgcgctg 600

gcagaaaaac tcggcacgca gatgatccac tttgttcccc gcgacaacat tgtgcagcgt 660

gcggaaatcc gccgtatgac ggttatcgaa tatgacccga cctgcaatca ggcgaacgaa 720

tatcgcagcc ttgccagcaa aatcgtcaac aacaccaaaa tggtggtgcc caccccctgc 780

accatggatg aactggaaga actgctgatg gagttcggca ttatggatgt ggaagacacc 840

agcatcattg gtaaaaccgc cgccgaagaa aacgccgtct ga 882

<210> 271
<211> 1386
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> nifK1

<400> 271
atggccgaaa ttctgcgcag taaaaaaccg ctggcggtca gcccgataaa aagcggccag 60

ccgctggggg cgatcctcgc aagcctgggt gtcgaacagt gcataccgct ggtacacggc 120

gcacagggat gtagcgcgtt cgcgaaggtg ttctttattc aacattttca cgatccgatc 180

ccgctgcaat cgacggcgat ggatccgact tccaccatta tgggcgccga tgaaaacatt 240

tttaccgcgc tcaatgtgct ctgccagcgc aacgccgcga aagccattgt gctgctcagc 300

accgggcttt cagaagccca gggcagcgac atttcgcggg tggtgcgcca gtttcgtgat 360

gattttcccc ggcataaagg cgttgcgctg ctcaccgtca acacacccga tttctacggc 420

tcgctggaaa acggctacag cgccgtgctg gaaagcatga ttgaacagtg ggtacccgca 480

cagcccgccg ccagcctgcg caaccgccgt gtcaacctgc tggtcagcca tttactgaca 540

ccaggcgata tcgaactgtt gcgcagttat gttgaagcct tcggcctgca accggtgatt 600

gtgccggatc tgtcgctgtc gctggacggg catctggcag acggtgattt ttcgcctgtt 660

acccaagggg gaacatcgct gcgcatgatt gaacagatgg ggcaaaacct ggccaccttt 720

gtgattggcg cctcgctggg ccgtgcggcg gcgttactgg cgcagcgcag ccgtggcgag 780

gtgatcgccc tgccgcatct gatgacgctt gcagcctgcg acacgtttat tcatcgactg 840

aaaaccctct ccgggcgcga tgtccccgcg tggattgagc gccagcgcgg ccaagttcag 900

gatgcgatga tcgattgcca tatgtggctg cagggtgcgg ctatcgccat ggcagcagaa 960

ggcgatcacc tggcggcatg gtgcgatttc gcccgcagcc agggcatgat ccccggcccg 1020

attgtcgcac cggtcagcca gccggggttg caaaatctgc cggttgaaac cgtggttatc 1080

ggcgatctgg aagatatgca ggatcggctt tgcgcgacgc ccgccgcgtt actggtggcc 1140

aattctcatg ccgccgatct cgccacgcag tttgatttgt cacttatccg cgccgggttc 1200

ccggtgtatg accggctggg ggaatttcgt cgcctgcgcc aggggtacag cggcattcgt 1260

gacacgctgt ttgagctggc gaatgtgatg cgcgagcgcc atcacccgct tgcaacctac 1320

cgctcgccgc tgcgccagca cgccgacgac aacgttacgc ctggagatct gtatgccgca 1380

tgttaa 1386

<210> 272
<211> 1287
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> amtB

<400> 272
atgaaaaaca caacattaaa aacagcgctt gcttcgctgg cgttactgcc tggcctggcg 60

atggcggctc ccgctgtggc ggataaagcc gacaacggct ttatgatgat ttgcaccgcg 120

ctggtgctgt ttatgaccat tccgggcatt gcgctgttct acggcggttt gatccgcggt 180

aaaaacgtgc tgtcgatgct gacgcaggtt gccgtcacct tcgcactggt gtgcattctg 240

tgggtggtgt atggctactc gctggcattt ggcgagggca acagcttctt cgggagtttt 300

aactgggcga tgttgaaaaa catcgaactg aaagccgtga tgggcagcat ttatcagtat 360

atccacgtgg cgttccaggg ttccttcgcc tgtatcaccg ttggcctgat tgtcggtgca 420

ctggctgagc gtattcgctt ctctgcggtg ctgatttttg tggtggtatg gctgacgctt 480

tcttacgtgc cgattgcaca catggtgtgg ggcggcggtc tgctggcaac ccacggtgcg 540

ctggatttcg caggcggtac ggttgttcac atcaacgctg cgattgcagg tctggtgggg 600

gcttacctga ttggcaaacg cgtgggcttt ggcaaagaag cattcaaacc gcataacctg 660

ccgatggtct tcactggcac cgctatcctg tatgttggct ggtttggttt caacgccggc 720

tccgcaagct cggcgaacga aattgctgcg ctggccttcg tgaacactgt cgttgccact 780

gctgccgcta ttctggcgtg ggtatttggc gaatgggcaa tgcgcggcaa gccgtctctg 840

ctcggtgcct gttctggtgc catcgcgggt ctggttggta tcacccccgc ctgtggttat 900

gtgggtgtcg gcggtgcgct gattgtgggt ctgattgccg gtctggctgg gctgtggggc 960

gttactgcgc tgaaacgtat gttgcgtgtc gatgacccgt gtgacgtatt cggtgtgcac 1020

ggcgtgtgcg gcatcgtggg ctgtatcctg acgggtatct tcgcctctac gtcgctgggt 1080

ggtgtcggtt tcgctgaagg tgtgaccatg ggccatcagg tgctggtgca gctggaaagt 1140

gttgccatca ctatcgtgtg gtctggcgtg gtggccttta ttggttacaa actggcggac 1200

atgacggtag gcctgcgcgt accggaagaa caagaacgtg aagggctgga tgtaaacagc 1260

cacggcgaaa acgcctataa cgcctga 1287

<210> 273
<211> 348
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> Prm1

<400> 273
cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt 60

ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa aaatccaatc ggatttcact atttaaactg 120

gccattatct aagatgaatc cgatggaagc tcgctgtttt aacacgcgtt ttttaacctt 180

ttattgaaag tcggtgcttc tttgagcgaa cgatcaaatt taagtggatt cccatcaaaa 240

aaatattctc aacctaaaaa agtttgtgta atacttgtaa cgctacatgg agattaactc 300

aatctagagg gtattaataa tgaatcgtac taaactggta ctgggcgc 348

<210> 274
<211> 313
<212> ДНК
<213> Kosakonia sacchari

<220>
<223> Prm5

<400> 274
ggacatcatc gcgacaaaca atattaatac cggcaaccac accggcaatt tacgagactg 60

cgcaggcatc ctttctcccg tcaatttctg tcaaataaag taaaagaggc agtctacttg 120

aattaccccc ggctggttga gcgtttgttg aaaaaaagta actgaaaaat ccgtagaata 180

gcgccactct gatggttaat taacctattc aattaagaat tatctggatg aatgtgccat 240

taaatgcgca gcataatggt gcgttgtgcg ggaaaactgc tttttttga aagggttggt 300

cagtagcgga aac 313

<210> 275
<211> 1485
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifL

<400> 275
atgaccctga atatgatgct cgataacgcc gcgccggagg ccatcgccgg cgcgctgact 60

caacaacatc cggggctgtt ttttaccatg gtggaacagg cctcggtggc catctccctc 120

accgatgcca gcgccaggat catttacgcc aacccggcgt tttgccgcca gaccggctat 180

tcgctggcgc aattgttaaa ccagaacccg cgcctgctgg ccagcagcca gacgccgcgc 240

gagatctatc aggagatgtg gcataccctg ctccagcgtc agccctggcg cggtcagctg 300

attaatcagc gtcgggacgg cggcctgtac ctggtggaga ttgacatcac cccggtgctt 360

agcccgcaag gggaactgga gcattatctg gcgatgcagc gggatatcag cgtcagctac 420

accctcgaac agcggctgcg caaccatatg accctgatgg aggcggtgct gaataatatc 480

cccgccgccg tggtagtggt ggacgagcag gatcgggtgg tgatggacaa cctcgcctac 540

aaaaccttct gcgctgactg cggcggccgg gagctgctca ccgagctgca ggtctccccc 600

ggccggatga cgcccggcgt ggaggcgatc ctgccggtgg cgctgcgcgg ggccgcgcgc 660

tggctgtcgg taacctgctg gccgttgccc ggcgtcagtg aagaggccag ccgctacttt 720

atcgacagcg cgctggcgcg gaccctggtg gtgatcgccg actgtaccca gcagcgtcag 780

cagcaggagc aagggcgcct tgaccggctg aagcagcaaa tgaccgccgg caagctgctg 840

gcggcgatcc gcgagtcgct ggacgccgcg ctgatccagc tgaactgccc gattaatatg 900

ctggcggcag cccgtcggct gaacggcgag ggaagcggga atgtggcgct ggaggccgcc 960

tggcgtgaag gggaagaggc gatggcgcgg ctccagcgct gtcgcccatc gctggaactc 1020

gaaaaccccg ccgtctggcc gctgcagccc tttttcgacg atctgtgcgc cctctaccgt 1080

acacgcttcg atcccgacgg gctgcaggtc gacatggcct caccgcatct gatcggcttt 1140

ggccagcgca ccccactgct ggcgtgctta agcctgtggc tcgatcgcac cctggccctc 1200

gccgccgaac tcccctccgt gccgctggcg atgcagctct acgccgagga gaacgacggc 1260

tggctgtcgc tgtatctgac tgacaacgta ccgctgctgc aggtgcgcta cgctcactcc 1320

cccgacgcgc tgaactcgcc gggcaaaggc atggagctgc ggctgatcca gaccctggtg 1380

gcgcaccatc gcggggccat tgagctggct tcccgaccgc agggcggcac ctgcctgacc 1440

ctgcgtttcc cgctgtttaa caccctgacc ggaggtgaag catga 1485

<210> 276
<211> 1575
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifA

<400> 276
atgatccctg aatccgaccc ggacaccacc gtcagacgct tcgacctctc tcagcagttc 60

accgccatgc agcggataag cgtggtgctg agccgggcca ccgaggccag caaaacgctg 120

caggaggtgc tcagcgtatt acacaacgat gcctttatgc agcacgggat gatctgcctg 180

tacgacagcg agcaggagat cctcagtatc gaagcgctgc agcaaaccgg ccagcagccc 240

ctccccggca gcacgcagat ccgctatcgc cccggcgagg gactggtggg gaccgtgctg 300

gcccaggggc agtcgctggt gctgccccgg gtcgccgacg atcagcgttt tctcgaccgc 360

ctgagcctct acgattacga tctgccgttt atcgccgtac cgttgatggg gcccaacgcc 420

cggccaatag gggtgctggc ggcccagccg atggcgcgcc aggaagagcg gctgccggcc 480

tgcacccgtt ttctcgaaac cgtcgccaac ctcgtcgccc agaccatccg gctgatgatc 540

cttccggcct cacccgccct gtcgagccgc cagccgccga aggtggaacg gccgccggcc 600

tgctcgtcgt cgcgcggcgt gggccttgac aatatggtcg gcaagagccc ggcgatgcgc 660

cagatcgtgg aggtgatccg tcaggtttcg cgctgggaca ccaccgtgct ggtacgcggc 720

gaaagcggca ccgggaaaga gctgatcgcc aacgccatcc atcaccattc gccacgggct 780

ggcgccgcct tcgtcaaatt taactgcgcg gcgctgccgg acaccctgct ggaaagcgaa 840

ctgttcggcc atgagaaagg cgcctttacc ggggcggtgc gtcagcgtaa aggacgtttt 900

gagctggcgg atggcggcac cctgttcctc gatgagattg gtgaaagcag cgcctcgttc 960

caggccaagc tgctgcgtat cctccaggag ggggagatgg agcgggtcgg cggcgatgag 1020

accctgcggg tgaatgtccg catcatcgcc gccaccaacc gtcacctgga ggaggaggtc 1080

cggctgggcc atttccgcga ggatctctac tatcgtctga acgtgatgcc catcgccctg 1140

cccccgctgc gcgagcgtca ggaggacatc gccgagctgg cgcacttcct ggtgcgcaaa 1200

atcggccagc atcaggggcg cacgctgcgg atcagcgagg gcgcgatccg cctgctgatg 1260

gagtacagct ggccgggtaa cgttcgcgaa ctggagaact gcctcgaacg atcggcggtg 1320

atgtcggaga gtggcctgat cgatcgcgac gtgatcctct tcactcacca ggatcgtccc 1380

gccaaagccc tgcctgccag cgggccagcg gaagacagct ggctggacaa cagcctggac 1440

gaacgtcagc gactgatcgc cgcgctggaa aaagccggct gggtgcaggc caaggcggca 1500

cggctgctgg ggatgacgcc gcgccaggtc gcttatcgga tccagatcat ggatatcacc 1560

ctgccgcgtc tgtag 1575

<210> 277
<211> 1540
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> 16S-1

<400> 277
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgagcggcag cgggaagtag cttgctactt tgccggcgag cggcggacgg gtgagtaatg 120

tctgggaaac tgcctgatgg agggggataa ctactggaaa cggtagctaa taccgcatga 180

cctcgaaaga gcaaagtggg ggatcttcgg acctcacgcc atcggatgtg cccagatggg 240

attagctagt aggtgaggta atggctcacc taggcgacga tccctagctg gtctgagagg 300

atgaccagcc acactggaac tgagacacgg tccagactcc tacgggaggc agcagtgggg 360

aatattgcac aatgggcgca agcctgatgc agccatgccg cgtgtgtgaa gaaggcctta 420

gggttgtaaa gcactttcag cgaggaggaa ggcatcatac ttaatacgtg tggtgattga 480

cgttactcgc agaagaagca ccggctaact ccgtgccagc agccgcggta atacggaggg 540

tgcaagcgtt aatcggaatt actgggcgta aagcgcacgc aggcggtttg ttaagtcaga 600

tgtgaaatcc ccgagcttaa cttgggaact gcatttgaaa ctggcaagct agagtcttgt 660

agaggggggt agaattccag gtgtagcggt gaaatgcgta gagatctgga ggaataccgg 720

tggcgaaggc ggccccctgg acaaagactg acgctcaggt gcgaaagcgt ggggagcaaa 780

caggattaga taccctggta gtccacgctg taaacgatgt cgacttggag gttgtgccct 840

tgaggcgtgg cttccggagc taacgcgtta agtcgaccgc ctggggagta cggccgcaag 900

gttaaaactc aaatgaattg acgggggccc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc 960

gatgcaacgc gaagaacctt acctactctt gacatccaga gaatttgcca gagatggcga 1020

agtgccttcg ggaactctga gacaggtgct gcatggctgt cgtcagctcg tgttgtgaaa 1080

tgttgggtta agtcccgcaa cgagcgcaac ccttatcctt tgttgccagc acgtaatggt 1140

gggaactcaa aggagactgc cggtgataaa ccggaggaag gtggggatga cgtcaagtca 1200

tcatggccct tacgagtagg gctacacacg tgctacaatg gcatatacaa agagaagcga 1260

actcgcgaga gcaagcggac ctcataaagt atgtcgtagt ccggattgga gtctgcaact 1320

cgactccatg aagtcggaat cgctagtaat cgtagatcag aatgctacgg tgaatacgtt 1380

cccgggcctt gtacacaccg cccgtcacac catgggagtg ggttgcaaaa gaagtaggta 1440

gcttaacctt cgggagggcg cttaccactt tgtgattcat gactggggtg aagtcgtaac 1500

aaggtaaccg taggggaacc tgcggttgga tcacctcctt 1540

<210> 278
<211> 1540
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> 16S-2

<220>
<221> модифікована основа
<222> (267)..(267)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 278
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgagcggcat cgggaagtag cttgctactt tgccggcgag cggcggacgg gtgagtaatg 120

tctgggaaac tgcctgatgg agggggataa ctactggaaa cggtagctaa taccgcatga 180

cctcgaaaga gcaaagtggg ggatcttcgg acctcacgcc atcggatgtg cccagatggg 240

attagctagt aggtgaggta atggctnacc taggcgacga tccctagctg gtctgagagg 300

atgaccagcc acactggaac tgagacacgg tccagactcc tacgggaggc agcagtgggg 360

aatattgcac aatgggcgca agcctgatgc agccatgccg cgtgtgtgaa gaaggcctta 420

gggttgtaaa gcactttcag cgaggaggaa ggcatcatac ttaatacgtg tggtgattga 480

cgttactcgc agaagaagca ccggctaact ccgtgccagc agccgcggta atacggaggg 540

tgcaagcgtt aatcggaatt actgggcgta aagcgcacgc aggcggtttg ttaagtcaga 600

tgtgaaatcc ccgagcttaa cttgggaact gcatttgaaa ctggcaagct agagtcttgt 660

agaggggggt agaattccag gtgtagcggt gaaatgcgta gagatctgga ggaataccgg 720

tggcgaaggc ggcccccctgg acaaagactg acgctcaggt gcgaaagcgt ggggagcaaa 780

caggattaga taccctggta gtccacgctg taaacgatgt cgacttggag gttgtgccct 840

tgaggcgtgg cttccggagc taacgcgtta agtcgaccgc ctggggagta cggccgcaag 900

gttaaaactc aaatgaattg acgggggccc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc 960

gatgcaacgc gaagaacctt acctactctt gacatccaga gaatttgcca gagatggcga 1020

agtgccttcg ggaactctga gacaggtgct gcatggctgt cgtcagctcg tgttgtgaaa 1080

tgttgggtta agtcccgcaa cgagcgcaac ccttatcctt tgttgccagc acgtgatggt 1140

gggaactcaa aggagactgc cggtgataaa ccggaggaag gtggggatga cgtcaagtca 1200

tcatggccct tacgagtagg gctacacacg tgctacaatg gcatatacaa agagaagcga 1260

actcgcgaga gcaagcggac ctcataaagt atgtcgtagt ccggattgga gtctgcaact 1320

cgactccatg aagtcggaat cgctagtaat cgtagatcag aatgctacgg tgaatacgtt 1380

cccgggcctt gtacacaccg cccgtcacac catgggagtg ggttgcaaaa gaagtaggta 1440

gcttaacctt cgggagggcg cttaccactt tgtgattcat gactggggtg aagtcgtaac 1500

aaggtaaccg taggggaacc tgcggttgga tcacctcctt 1540

<210> 279
<211> 1540
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> 16S-3

<220>
<221> модифікована основа
<222> (455)..(455)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 279
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgagcggcag cgggaagtag cttgctactt tgccggcgag cggcggacgg gtgagtaatg 120

tctgggaaac tgcctgatgg agggggataa ctactggaaa cggtagctaa taccgcatga 180

cctcgaaaga gcaaagtggg ggatcttcgg acctcacgcc atcggatgtg cccagatggg 240

attagctagt aggtgaggta atggctcacc taggcgacga tccctagctg gtctgagagg 300

atgaccagcc acactggaac tgagacacgg tccagactcc tacgggaggc agcagtgggg 360

aatattgcac aatgggcgca agcctgatgc agccatgccg cgtgtgtgaa gaaggcctta 420

gggttgtaaa gcactttcag cgaggaggaa ggcancatac ttaatacgtg tggtgattga 480

cgttactcgc agaagaagca ccggctaact ccgtgccagc agccgcggta atacggaggg 540

tgcaagcgtt aatcggaatt actgggcgta aagcgcacgc aggcggtttg ttaagtcaga 600

tgtgaaatcc ccgagcttaa cttgggaact gcatttgaaa ctggcaagct agagtcttgt 660

agaggggggt agaattccag gtgtagcggt gaaatgcgta gagatctgga ggaataccgg 720

tggcgaaggc ggccccctgg acaaagactg acgctcaggt gcgaaagcgt ggggagcaaa 780

caggattaga taccctggta gtccacgctg taaacgatgt cgacttggag gttgtgccct 840

tgaggcgtgg cttccggagc taacgcgtta agtcgaccgc ctggggagta cggccgcaag 900

gttaaaactc aaatgaattg acgggggccc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc 960

gatgcaacgc gaagaacctt acctactctt gacatccaga gaatttgcca gagatggcga 1020

agtgccttcg ggaactctga gacaggtgct gcatggctgt cgtcagctcg tgttgtgaaa 1080

tgttgggtta agtcccgcaa cgagcgcaac ccttatcctt tgttgccagc acgtgatggt 1140

gggaactcaa aggagactgc cggtgataaa ccggaggaag gtggggatga cgtcaagtca 1200

tcatggccct tacgagtagg gctacacacg tgctacaatg gcatatacaa agagaagcga 1260

actcgcgaga gcaagcggac ctcataaagt atgtcgtagt ccggattgga gtctgcaact 1320

cgactccatg aagtcggaat cgctagtaat cgtagatcag aatgctacgg tgaatacgtt 1380

cccgggcctt gtacacaccg cccgtcacac catgggagtg ggttgcaaaa gaagtaggta 1440

gcttaacctt cgggagggcg cttaccactt tgtgattcat gactggggtg aagtcgtaac 1500

aaggtaaccg taggggaacc tgcggttgga tcacctcctt 1540

<210> 280
<211> 1540
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> 16S-4

<220>
<221> модифікована основа
<222> (70)..(70)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 280
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgagcggcan cgggaagtag cttgctactt tgccggcgag cggcggacgg gtgagtaatg 120

tctgggaaac tgcctgatgg agggggataa ctactggaaa cggtagctaa taccgcatga 180

cctcgaaaga gcaaagtggg ggatcttcgg acctcacgcc atcggatgtg cccagatggg 240

attagctagt aggtgaggta atggcttacc taggcgacga tccctagctg gtctgagagg 300

atgaccagcc acactggaac tgagacacgg tccagactcc tacgggaggc agcagtgggg 360

aatattgcac aatgggcgca agcctgatgc agccatgccg cgtgtgtgaa gaaggcctta 420

gggttgtaaa gcactttcag cgaggaggaa ggcatcacac ttaatacgtg tggtgattga 480

cgttactcgc agaagaagca ccggctaact ccgtgccagc agccgcggta atacggaggg 540

tgcaagcgtt aatcggaatt actgggcgta aagcgcacgc aggcggtttg ttaagtcaga 600

tgtgaaatcc ccgagcttaa cttgggaact gcatttgaaa ctggcaagct agagtcttgt 660

agaggggggt agaattccag gtgtagcggt gaaatgcgta gagatctgga ggaataccgg 720

tggcgaaggc ggcccccctgg acaaagactg acgctcaggt gcgaaagcgt ggggagcaaa 780

caggattaga taccctggta gtccacgctg taaacgatgt cgacttggag gttgtgccct 840

tgaggcgtgg cttccggagc taacgcgtta agtcgaccgc ctggggagta cggccgcaag 900

gttaaaactc aaatgaattg acgggggccc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc 960

gatgcaacgc gaagaacctt acctactctt gacatccaga gaatttgcca gagatggcga 1020

agtgccttcg ggaactctga gacaggtgct gcatggctgt cgtcagctcg tgttgtgaaa 1080

tgttgggtta agtcccgcaa cgagcgcaac ccttatcctt tgttgccagc acgtgatggt 1140

gggaactcaa aggagactgc cggtgataaa ccggaggaag gtggggatga cgtcaagtca 1200

tcatggccct tacgagtagg gctacacacg tgctacaatg gcatatacaa agagaagcga 1260

actcgcgaga gcaagcggac ctcataaagt atgtcgtagt ccggattgga gtctgcaact 1320

cgactccatg aagtcggaat cgctagtaat cgtagatcag aatgctacgg tgaatacgtt 1380

cccgggcctt gtacacaccg cccgtcacac catgggagtg ggttgcaaaa gaagtaggta 1440

gcttaacctt cgggagggcg cttaccactt tgtgattcat gactggggtg aagtcgtaac 1500

aaggtaaccg taggggaacc tgcggttgga tcacctcctt 1540

<210> 281
<211> 1540
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> 16S-5

<400> 281
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgagcggcag cgggaagtag cttgctactt tgccggcgag cggcggacgg gtgagtaatg 120

tctgggaaac tgcctgatgg aggggggataa ctactggaaa cggtagctaa taccgcatga 180

cctcgaaaga gcaaagtggg ggatcttcgg acctcacgcc atcggatgtg cccagatggg 240

attagctagt aggtgaggta atggctcacc taggcgacga tccctagctg gtctgagagg 300

atgaccagcc acactggaac tgagacacgg tccagactcc tacgggaggc agcagtgggg 360

aatattgcac aatgggcgca agcctgatgc agccatgccg cgtgtgtgaa gaaggcctta 420

gggttgtaaa gcactttcag cgaggaggaa ggcatcacac ttaatacgtg tgttgattga 480

cgttactcgc agaagaagca ccggctaact ccgtgccagc agccgcggta atacggaggg 540

tgcaagcgtt aatcggaatt actgggcgta aagcgcacgc aggcggtttg ttaagtcaga 600

tgtgaaatcc ccgagcttaa cttgggaact gcatttgaaa ctggcaagct agagtcttgt 660

agaggggggt agaattccag gtgtagcggt gaaatgcgta gagatctgga ggaataccgg 720

tggcgaaggc ggccccctgg acaaagactg acgctcaggt gcgaaagcgt ggggagcaaa 780

caggattaga taccctggta gtccacgctg taaacgatgt cgacttggag gttgtgccct 840

tgaggcgtgg cttccggagc taacgcgtta agtcgaccgc ctggggagta cggccgcaag 900

gttaaaactc aaatgaattg acgggggccc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc 960

gatgcaacgc gaagaacctt acctactctt gacatccaga gaatttgcca gagatggcga 1020

agtgccttcg ggaactctga gacaggtgct gcatggctgt cgtcagctcg tgttgtgaaa 1080

tgttgggtta agtcccgcaa cgagcgcaac ccttatcctt tgttgccagc acgtgatggt 1140

gggaactcaa aggagactgc cggtgataaa ccggaggaag gtggggatga cgtcaagtca 1200

tcatggccct tacgagtagg gctacacacg tgctacaatg gcatatacaa agagaagcga 1260

actcgcgaga gcaagcggac ctcataaagt atgtcgtagt ccggattgga gtctgcaact 1320

cgactccatg aagtcggaat cgctagtaat cgtagatcag aatgctacgg tgaatacgtt 1380

cccgggcctt gtacacaccg cccgtcacac catgggagtg ggttgcaaaa gaagtaggta 1440

gcttaacctt cgggagggcg cttaccactt tgtgattcat gactggggtg aagtcgtaac 1500

aaggtaaccg taggggaacc tgcggttgga tcacctcctt 1540

<210> 282
<211> 1009
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>

<223> 16S-6

<220>
<221> модифікована основа
<222> (296)..(296)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (311)..(311)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<220>
<221> модифікована основа
<222> (973)..(973)
<223> a, c, t, g, невідоме або інше

<400> 282
gtagctaata ccgcatgacc tcgaaagagc aaagtggggg atcttcggac ctcacgccat 60

cggatgtgcc cagatgggat tagctagtag gtgaggtaat ggctcaccta ggcgacgatc 120

cctagctggt ctgagaggat gaccagccac actggaactg agacacggtc cagactccta 180

cgggaggcag cagtggggaa tattgcacaa tgggcgcaag cctgatgcag ccatgccgcg 240

tgtgtgaaga aggccttagg gttgtaaagc actttcagcg aggaggaagg catcanactt 300

aatacgtgtg ntgattgacg ttactcgcag aagaagcacc ggctaactcc gtgccagcag 360

ccgcggtaat acggagggtg caagcgttaa tcggaattac tgggcgtaaa gcgcacgcag 420

gcggtttgtt aagtcagatg tgaaatcccc gagcttaact tgggaactgc atttgaaact 480

ggcaagctag agtcttgtag agggggggtag aattccaggt gtagcggtga aatgcgtaga 540

gatctggagg aataccggtg gcgaaggcgg ccccctggac aaagactgac gctcaggtgc 600

gaaagcgtgg ggagcaaaca ggattagata ccctggtagt ccacgctgta aacgatgtcg 660

acttggaggt tgtgcccttg aggcgtggct tccggagcta acgcgttaag tcgaccgcct 720

ggggagtacg gccgcaaggt taaaactcaa atgaattgac gggggcccgc acaagcggtg 780

gagcatgtgg tttaattcga tgcaacgcga agaaccttac ctactcttga catccagaga 840

atttgccaga gatggcgaag tgccttcggg aactctgaga caggtgctgc atggctgtcg 900

tcagctcgtg ttgtgaaatg ttgggttaag tcccgcaacg agcgcaaccc ttatcctttg 960

ttgccagcac gtnatggtgg gaactcaaag gagactgccg gtgataaac 1009

<210> 283
<211> 1519
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> 16S-7

<400> 283
attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcctaac acatgcaagt 60

cgagcggcag cgggaagtag cttgctactt tgccggcgag cggcggacgg gtgagtaatg 120

tcctgatgga ggggataact actggaacgg tagctaatac cgcacctcga aagagcaaag 180

tgggggatct tcggacctca cgccatcgga tgtgcccaga tgggattagc tagtaggtga 240

ggtaatggct cacctaggcg acgatcccta gctggtctga gaggatgacc agccacactg 300

gaactgagac acggtccaga ctcctacggg aggcagcagt ggggaatatt gcacaatggg 360

cgcaagcctg atgcagccat gccgcgtgtg tgaagaaggc cttagggttg taaagcactt 420

tcagcgagga ggaaggcatc atacttaata cgtgtggtga ttgacgttac tcgcagaaga 480

agcaccggct aactccgtgc cagcagccgc ggtaatacgg agggtgcaag cttaatcgga 540

attactgggc gtaaagcgca cgcaggcggt tgttaagtca gatgtgaaat ccccgagctt 600

aacttgggaa ctgcatttga aactggcaag ctagagtctt gtagaggggg gtagaattcc 660

aggtgtagcg gtgaaatgcg tagagatctg gaggaatacc ggtggcgaag gcggcccccc 720

ggacaaagac tgacgctcag gtgcgaaagc gtggggagca aacaggatta ataccctggt 780

agtccacgct gtaacgatgt cgacttggag gttgtgccct gaggcgtggc ttccggagct 840

aacgcgttaa gtcgaccgcc tggggagtac ggccgcaagg ttaaaactca aatgaattga 900

cgggggcccg cacaagcggt ggagcatgtg gtttaattcg atgcaacgcg aagaacctta 960

cctactcttg acatccagag aatttgccag agatggcgaa gtgccttcgg gaactctgag 1020

acaggtgctg catggctgtc gtcagctcgt gttgtgaaat gttgggttaa gtcccgcaac 1080

gagcgcaacc cttatccttt gttgccagca cgtaatggtg ggaactcaaa ggagactgcc 1140

ggtgataaac cggaggaagg tggggatgac gtcaagtcat catggccctt acgagtaggg 1200

ctacacacgt gctacaatgg catatacaaa gagaagcgaa ctcgcgagag caagcggacc 1260

tcataaagta tgtcgtagtc cggattggag tctgcaactc gactccatga agtcggaatc 1320

gctagtaatc gtagatcaga atgctacggt gaatacgttc ccgggccttg tacacaccgc 1380

ccgtcacacc atgggagtgg gttgcaaaag aagtaggtag cttaaccttc gggagggcgc 1440

ttaccacttt gtgattcatg actggggtga agtcgtaaca aggtaaccgt aggggaacct 1500

gcggttggat cacctcctt 1519

<210> 284
<211> 882
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>

<223> nifH1

<400> 284
atgaccatgc gtcaatgcgc tatctacggt aaaggcggta tcggtaaatc caccaccacc 60

cagaatctcg tcgcggccct cgccgagatg ggtaagaaag tgatgatcgt cggctgcgat 120

ccgaaagcgg attccacccg tctgatcctc cacgctaaag cccagaacac catcatggag 180

atggcggcgg aagtgggctc ggtcgaggat ctggagctcg aagacgttct gcaaatcggc 240

tatggcgatg tccgttgcgc cgaatccggc ggcccggagc caggcgtcgg ctgcgccgga 300

cgcggggtga tcaccgccat caacttcctc gaggaagaag gcgcctatga agaagatttg 360

gatttcgtct tctatgacgt cctcggcgac gtggtctgcg gcggcttcgc tatgccgatc 420

cgcgaaaaca aagcccagga gatctacatc gtctgctccg gcgagatgat ggcgatgtat 480

gccgccaaca atatctccaa agggatcgtg aagtacgcca aatccggcaa ggtgcgcctc 540

ggcggcctga tctgtaactc gcgcaaaacc gaccgggaag acgaactgat catcgccctg 600

gcggagaagc ttggcacgca gatgatccac ttcgttcccc gcgacaacat tgtgcagcgc 660

gcggagatcc gccggatgac ggtgatcgag tacgacccga cctgtcagca ggcgaatgaa 720

tatcgtcaac tggcgcagaa gatcgtcaat aacaccaaaa aagtggtgcc gacgccgtgc 780

accatggacg agctggaatc gctgctgatg gagttcggca tcatggaaga agaagacacc 840

agcatcattg gtaaaaccgc cgctgaagaa aacgcggcct ga 882

<210> 285
<211> 1113
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifH2

<400> 285
atggttagga aaagtagaag taaaaataca aatatagaac taactgaaca tgaccattta 60

ttaataagtc aaataaaaaa gcttaaaaca caaaccactt gctttttaa taataaagga 120

ggggttggga agactacatt agtagcaaat ttaggagcag agctatcaat aaactttagt 180

gcaaaagttc ttattgtgga tgccgaccct caatgtaatc tcacgcagta tgtattaagt 240

gatgaagaaa ctcaggactt atatgggcaa gaaaatccag atagtattta tacagtaata 300

agaccactat cctttggtaa aggatatgaa agtgacctcc ctataaggca tgtagagaat 360

ttcggttttg acataattgt cggtgaccct agacttgctt tacaggaaga ccttttagct 420

ggagactggc gagatgccaa aggcggtggg atgcgaggaa ttaggacaac ttttgtattt 480

gcagagttaa ttaagaaagc tcgtgagcta aattatgatt ttgttttctt tgacatggga 540

ccatcattag gcgcaatcaa cagggcagta ttactggcaa tggaattctt tgtcgtccca 600

atgtcaatcg atgtattttc actatgggct attaaaaata ttggctccac ggtttcaata 660

tggaaaaaag aattagacac agggattcgg ctctcagagg aacctagcga attatcacaa 720

ttatcacctc aaggaaaact aaagtttctc ggttacgtca cccaacaaca taaagaacgc 780

tctggatacg atacaattca gcttgagaat actgaggaag aaataaaatc gaaacgtcgg 840

gtaaaggcgt atgaagacat tggagaggtg tttccttcta aaattactga gcatctttct 900

aaactttatg catcaaaaga tatgaaccca caccttggag atatacgtca tttaggtagt 960

ttagctccga aatcacaatc acaacacgtt ccgatgatat cagtgtctgg tacaggaaat 1020

tacaccagac ttagaaaaag cgcgcgtgaa ctttatcgag atattgcaag aagatactta 1080

gagaacattc agactgctaa tggcgagaaa tag 1113

<210> 286
<211> 1374
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifD1

<400> 286
atgaagggaa aggaaattct ggcgctgctg gacgaacccg cctgcgagca caaccagaag 60

caaaaatccg gctgcagcgc ccctaagccc ggcgctaccg ccggcggttg cgccttcgac 120

ggcgcgcaga taacgctcct gcccatcgcc gacgtcgcgc acctggtgca cggccccatc 180

ggctgcgcgg gcagctcgtg ggataaccgc ggcagcgtca gcgccggccc ggccctcaac 240

cggctcggct ttaccaccga tcttaacgaa caggatgtga ttatgggccg cggcgaacgc 300

cgcctgttcc acgccgtgcg tcacatcgtc gaccgctatc atccggcggc ggtctttatc 360

tacaacacct gcgtaccggc gatggagggc gatgacatcg aggcggtctg ccaggccgca 420

cagaccgcca ccggcgtccc ggtcatcgct attgacgccg ccggtttcta cggcagtaaa 480

aatcttggca accgaatggc gggcgacgtg atgctcaggc aggtgattgg ccagcgcgaa 540

ccggccccgt ggccagacaa cacgcccttt gccccggccc agcgccacga tatcggcctg 600

attggcgaat tcaatatcgc cggcgagttc tggcaggtcc agccgctgct cgacgagctg 660

gggatccgcg tcctcggcag cctctccggc gacggccgct ttgccgagat ccagaccctg 720

caccgggcgc aggccaatat gctggtgtgc tcgcgcgcgc tgatcaacgt cgcccggggg 780

ctggagctgc gctacggcac gccgtggttt gaaggcagct tctacgggat ccgcgccacc 840

tccgacgcct tgcgccagct ggcgacgctg ctgggggatg acgacctgcg ccgccgcacc 900

gaggcgctga tcgcccgcga agagcaggcg gcggagcagg ctcttgcgcc gtggcgtgag 960

cagctccgcg ggcgcaaagt gctgctctat accggcggcg tgaaatcctg gtcggtggta 1020

tcggccctgc aggatctcgg catgaccgtg gtggccaccg gcacgcgcaa atccaccgag 1080

gaggacaaac agcggatccg tgagctgatg ggcgacgagg cggtgatgct tgaggagggc 1140

aatgcccgca ccctgctcga cgtggtgtac cgctatcagg ccgacctgat gatcgccggc 1200

ggacgcaata tgtacaccgc ctggaaagcc cggctgccgt ttctcgatat caatcaggag 1260

cgcgagcacg cctacgccgg ctatcagggc atcatcaccc tcgcccgcca gctctgtctg 1320

accctcgcca gccccgtctg gccgcaaacg catacccgcg ccccgtggcg ctag 1374

<210> 287
<211> 1449
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifD2

<400> 287
atgaccaacg caacaggcga acgtaacctt gcgctcatcc aggaagtcct ggaggtgttt 60

cccgaaaccg cgcgcaaaga gcgcagaaag cacatgatga tcagcgatcc gcagatggag 120

agcgtcggca agtgcattat ctcgaaccgt aaatcgcagc ccggggtgat gaccgtgcgc 180

ggctgcgcct atgcgggctc gaaaggggtg gtgtttgggc caatcaaaga catggcccat 240

atctcgcacg gccccatcgg ctgcggccag tattcccgcg ccggacggcg caactactat 300

accggcgtca gcggtgtcga cagcttcggc accctgaact tcacctctga ttttcaggag 360

cgcgatattg ttttcggcgg cgataaaaag ctgaccaaac tgatcgaaga gatggagctg 420

ctgttcccgc tgaccaaagg gatcaccatc cagtcggagt gcccggtggg cctgatcggc 480

gatgacatca gcgccgtagc caacgccagc agcaaggcgc tggataaacc ggtgatcccg 540

gtgcgctgcg aaggctttcg cggcgtatcg caatcgctgg gccaccatat cgccaacgac 600

gtggtgcgcg actgggtgct gaacaatcgc gaagggcagc cgtttgccag caccccgtac 660

gatgttgcca tcattggcga ttacaacatc ggcggcgacg cctgggcctc gcgcattctg 720

ctggaagaga tggggctgcg cgtagtggcg cagtggtccg gcgacggcac cctggtggag 780

atggagaaca ccccattcgt taagcttaac ctcgtccact gctaccgttc gatgaactat 840

atcgcccgcc atatggagga gaaacatcag atcccatgga tggaatataa cttcttcggc 900

ccgaccaaaa tcgccgaatc gctgcgcaag atcgccgatc aatttgatga caccattcgc 960

gccaatgcgg aagcggtgat cgccaaatat gaggggcaga tggcggccat catcgccaaa 1020

tatcgcccgc ggctggaggg gcgcaaagtg ctgctgtaca tgggggggct gcggccgcgc 1080

cacgtcatcg gcgcctatga ggatctcggg atggagatca tcgccgccgg ctacgagttt 1140

gcccataacg atgattacga ccgcaccctg ccggacctga aagagggcac cctgctgttt 1200

gacgatgcca gcagctatga gctggaggcc ttcgtcaaag cgctgaaacc tgacctcatc 1260

ggctccggga tcaaagagaa atatatcttc cagaaaatgg gggtgccgtt ccgccagatg 1320

cactcctggg actattccgg cccctatcac ggctatgacg gcttcgccat ctttgcccgc 1380

gatatggata tgaccctgaa caatccggcg tggaacgaac tgactgcccc gtggctgaag 1440

tctgcgtga 1449

<210> 288
<211> 1386
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifK1

<400> 288
atggcagata ttatccgcag tgaaaaaccg ctggcggtga gcccgattaa aaccgggcaa 60

ccgctcgggg cgatcctcgc cagcctcggg ctggcccagg ccatcccgct ggtccacggc 120

gcccagggct gcagcgcctt cgccaaagtt ttctttattc agcatttcca tgacccggtg 180

ccgctgcagt cgacggccat ggatccgacc gccacgatca tgggggccga cggcaatatc 240

ttcaccgcgc tcgacaccct ctgccagcgc cacagcccgc aggccatcgt gctgctcagc 300

accggtctgg cggaagcgca gggcagcgat atcgcccggg tggtgcgcca gtttcgcgag 360

gcgcatccgc gccataacgg cgtggcgatc ctcaccgtca ataccccgga ttttttggc 420

tctatggaaa acggctacag cgcggtgatc gagagcgtga tcgagcagtg ggtcgcgccg 480

acgccgcgtc cggggcagcg gccccggcgg gtcaacctgc tggtcagcca cctctgttcg 540

ccaggggata tcgaatggct gggccgctgc gtggaggcct ttggcctgca gccggtgatc 600

ctgccggacc tctcgcagtc aatggatggc cacctcggtg aaggggattt tacgcccctg 660

acccagggcg gcgcctcgct gcgccagatt gcccagatgg gccagagtct gggcagcttc 720

gccattggcg tgtcgctcca gcgggcggca tcgctcctga cccaacgcag ccgcggcgac 780

gtgatcgccc tgccgcatct gatgaccctc gaccattgcg ataccttttat ccatcagctg 840

gcgaagatgt ccggacgccg cgtaccggcc tggattgagc gccagcgtgg ccagctgcag 900

gatgcgatga tcgactgcca tatgtggctt cagggccagc gcatggcgat ggcggcggag 960

ggcgacctgc tggcggcgtg gtgtgatttc gcccgcagcc aggggatgca gcccggcccg 1020

ctggtcgccc ccaccagcca ccccagcctg cgccagctgc cggtcgagca agtcgtgccg 1080

ggggatcttg aggatctgca gcagctgctg agccaccaac ccgccgatct gctggtggct 1140

aactctcacg cccgcgatct ggcggagcag tttgccctgc cgctgatccg cgtcggtttt 1200

cccctcttcg accggctcgg tgagtttcgt cgcgtccgcc aggggtacgc cggtatgcga 1260

gatacgctgt ttgaactggc caatctgctg cgcgaccgcc atcaccacac cgccctctac 1320

cgctcgccgc ttcgccaggg cgccgacccc cagccggctt caggagacgc ttatgccgcc 1380

cattaa 1386

<210> 289
<211> 1563
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> nifK2

<400> 289
atgagccaaa cgatcgataa aattcacagc tgttatccgc tgtttgaaca ggatgaatac 60

cagaccctgt tccagaataa aaagaccctt gaagaggcgc acgacgcgca gcgtgtgcag 120

gaggtttttg cctggaccac caccgccgag tatgaagcgc tgaacttcca gcgcgaggcg 180

ctgaccgtcg acccggccaa agcctgccag ccgctcggcg ccgtactctg cgcgctgggg 240

ttcgccggca ccctgcccta cgtgcacggc tcccagggct gcgtcgccta ttttcgcacc 300

tactttaacc gccattttaa agagccggtc gcctgcgtct ccgactccat gaccgaggac 360

gcggcggtgt tcggcggcaa caacaacatg aatctgggcc tgcagaatgc cagcgcgctg 420

tataaacccg agattatcgc cgtctccacc acctgtatgg ccgaggtgat cggcgacgat 480

ctgcaggcgt ttatcgccaa cgccaaaaaa gagggatttg ttgacgaccg catcgccatt 540

ccttacgccc atacccccag ctttatcggc agccatgtca ccggctggga caatatgttc 600

gaagggttcg cgaagacctt taccgctgac tacgccgggc agccgggcaa acagcaaaag 660

ctcaatctgg tgaccggatt tgagacctat ctcggcaact tccgcgtgct gaagcggatg 720

atggcgcaga tggatgtccc gtgcagcctg ctctccgacc catcagaggt gctcgacacc 780

cccgccgacg gccattaccg gatgtacgcc ggcggcacca gccagcagga gatcaaaacc 840

gcgccggacg ccattgacac cctgctgctg cagccgtggc agctggtgaa aagcaaaaag 900

gtggttcagg agatgtggaa ccagcccgcc accgaggtgg ccgttccgct gggcctggcc 960

gccaccgacg cgctgctgat gaccgtcagt cagctgaccg gcaaaccgat cgccgacgct 1020

ctgaccctgg agcgcggccg gctggtcgac atgatgctgg attcccacac ctggctgcat 1080

ggcaaaaaat tcggcctcta cggcgatccg gatttcgtga tggggctgac gcgcttcctg 1140

ctggagctgg gctgcgagcc gacggtgatc ctcagtcata acgccaataa acgctggcaa 1200

aaagcgatga agaaaatgct cgatgcctcg ccgtacggtc aggaaagcga agtgttcatc 1260

aactgcgacc tgtggcactt ccggtcgctg atgttcaccc gtcagccgga ctttatgatc 1320

ggtaactcct acggcaagtt tatccagcgc gataccctgg caaagggcaa agccttcgaa 1380

gtgccgctga tccgtctggg ctttccgctg ttcgaccgcc atcatctgca ccgccagacc 1440

acctggggct atgaaggcgc aatgaacatc gtcacgacgc tggtgaacgc cgtgctggaa 1500

aaactggacc acgacaccag ccagttgggc aaaaccgatt acagcttcga cctcgttcgt 1560

taa 1563

<210> 290
<211> 2838
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> glnE

<400> 290
atgatgccgc tttctccgca attacagcag cactggcaga cggtcgctga ccgtctgcca 60

gcggattttc ccattgccga actgagccca caggccaggt cggtcatggc gttcagcgat 120

tttgtcgaac agagtgtgat cgcccagccg ggctggctga atgagcttgc ggactcctcg 180

ccggaggcgg aagagtggcg gcattacgag gcctggctgc aggatcgcct gcaggccgtc 240

actgacgaag cggggttgat gcgagagctg cgtctcttcc gccgccagat gatggtccgc 300

atcgcctggg cgcaggcgct gtcgctggtg agcgaagaag agactctgca gcagctgagc 360

gtcctggcgg agaccctgat tgtcgccgcc cgcgactggc tgtacgccgc ctgctgtaag 420

gagtggggaa cgccatgcaa tgccgagggc cagccgcagc cgctgctgat cctcgggatg 480

ggaaagctgg gcggcggcga gctgaacttc tcttccgata tcgatctgat ctttgcctgg 540

cctgagcatg gcgccacccg cggcggccgc cgcgagctgg ataacgccca gttctttacc 600

cgtctggggc agcggctgat caaggccctt gaccagccga cgcaggacgg ctttgtctat 660

cgggttgaca tgcgcctgcg gccgtttggc gacagtgggc cgctggtact cagttttgcg 720

gcgctggaag attattacca ggagcagggt cgggactggg aacgctatgc gatggtgaaa 780

gcgcggatca tgggcgataa cgacggcgtg tacgccagcg agttgcgcgc gatgctccgt 840

cctttcgtct tccgccgtta tatcgacttc agcgtgatcc agtcgctgcg taacatgaaa 900

ggcatgatcg cccgcgaagt gcggcgtcgc gggctgaaag acaacatcaa gctcggcgcc 960

ggcgggatcc gtgaaattga gtttatcgtt caggtctttc aactgatccg cggtggtcgc 1020

gaacctgcac tgcagcagcg cgccctgctg ccgacgctgg cggcgattga tgagctacat 1080

ctgctgccgg aaggcgacgc ggcgctgctg cgcgaggcct atctgttcct gcgccggctg 1140

gaaaacctgc tgcaaagcat caacgatgag cagacccaga ccctgccgca ggatgaactt 1200

aaccgcgcca ggctggcgtg ggggatgcat accgaagact gggagacgct gagcgcgcag 1260

ctggcgagcc agatggccaa cgtgcggcga gtgtttaatg aactgatcgg cgatgatgag 1320

gatcagtccc cggatgagca actggccgag tactggcgcg agctgtggca ggatgcgctg 1380

gaagaagatg acgccagccc ggcgctggcg catttaaacg ataccgaccg ccgtagcgtg 1440

ctggcgctga ttgccgattt tcgtaaagag ctggatcggc gcaccatcgg cccgcgcggc 1500

cgccaggtgc tggatcagct gatgccgcat ctgctgagcg aaatctgctc gcgcgccgat 1560

gcgccgctgc ctctggcgcg gatcacgccg ctgttgaccg ggatcgtcac ccgtaccacc 1620

tatcttgagc tgctgagcga attccccggc gcgctgaagc acctgatcac gctctgcgcg 1680

gcgtcgccga tggtcgccag ccagctggcg cgccacccgc tgctgctgga tgagctgctg 1740

gatcccaaca ccctctatca gccgacggcg accgatgcct atcgcgacga gctgcgccag 1800

tacctgctgc gcgtgccgga agaggatgaa gagcagcagc tggaggcgtt gcgccagttt 1860

aagcaggcgc agcagctgca tatcgcggcg gcggatatcg ctggtaccct gccggtgatg 1920

aaggtcagcg atcacttaac ctggcttgcc gaagcgatcc tcgacgcggt ggtgcagcag 1980

gcatgggggc agatggtcgc tcgctacggc cagccgaccc acctgcacga tcgccagggt 2040

cgcggcttcg ccgtcgtcgg ctacggtaag cttggcggct gggagctggg ctacagctcc 2100

gatctcgatc tggtgttcct ccatgactgc ccggcggagg tgatgaccga cggcgagcgg 2160

gagattgacg gccgtcagtt ctacctgcgg ctggcccagc ggatcatgca cctgttcagc 2220

acccgcacct cgtccggtat tctctacgaa gtggacgccc ggctgcgtcc ttctggcgcg 2280

gcggggatgc tggtcaccac cgccgacgcg tttgctgact atcagcagaa cgaagcctgg 2340

acgtgggaac atcaggcgct ggtgcgcgcc cgcgtggtct atggcgaccc ggcgctgcag 2400

gcgcgctttg acgccattcg tcgcgatatc ctgaccaccc cgcgggaggg gatgaccctg 2460

cagaccgagg ttcgcgagat gcgcgagaag atgcgcgccc accttggcaa caaacatccc 2520

gatcgttttg atatcaaagc cgatgccggc gggatcaccg atattgaatt tattactcag 2580

tatctggtcc tacgctatgc cagtgacaag ccgaagctga cccgctggtc tgacaacgtg 2640

cgtattcttg agctgctggc gcagaacgac atcatggacg aggaggaggc gcgcgcctta 2700

acgcatgcgt acaccacctt gcgtgatgcg ctccatcacc tggccctgca ggagcagccg 2760

ggacacgtgg cgccagaggc cttcagccgg gagcgtcagc aggtcagcgc cagctggcag 2820

aagtggctga tggcttaa 2838

<210> 291

<211> 449
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> Prm4

<400> 291
agtctgaact catcctgcgg cagtcggtga gacgtatttt tgaccaaaga gtgatctaca 60

tcacggaatt ttgtggttgt tgctgcttaa aagggcaaat ctacccttag aatcaactgt 120

tatatcaggg ggattcagag agatattagg aatttgcaca agcgcacaat ttaaccacat 180

catgataacg ccatgtaaaa caaagataaa aaaacaaaat gcagtgactt acatcgcaag 240

caaggcattt tcttatccaa ttgctcaaag tttggccttt catatcgcaa cgaaaatgcg 300

taatatacgc gcccttgcgg acatcagtat ggtcattcct agttcatgcg catcggacac 360

caccagctta caaattgcct gattgcggcc ccgatggccg gtatcactga ccgaccattt 420

cgtgccttat gtcatgcgat gggggctgg 449

<210> 292
<211> 500
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> Prm1.2

<400> 292
tgaacatcac tgatgcacaa gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg 60

caggcattcg cgttaaagcc gacttgagaa atgagaagat tggctttaaa attcgcgaac 120

acacgctacg ccgtgttcct tatatgttag tttgtggcga taaagaggtc gaagcaggca 180

aagttgctgt tcgtacccgc cgcggcaaag acttaggaag catggatgtt agcgaagtcg 240

ttgacaaact gctggcggaa atccgcagca gaagtcttca tcaactggag gaataaagta 300

ttaaaggcgg aaaacgagtt caaccggcgc gtcctaatcg cattaacaaa gagattcgcg 360

cgcaagaagt tcgcctcaca ggcgtcgatg gcgagcagat tggtattgtc agtctgaatg 420

aagctcttga aaaagctgag gaagcgggcg tcgatttagt agaaatcagt ccgaatgccg 480

agccgccagt ttgtcgaatc 500

<210> 293
<211> 170
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> Prm3.1

<400> 293
tacagtagcg cctctcaaaa atagataaac ggctcatgta cgtgggccgt ttatttttc 60

tacccataat cgggaaccgg tgttataatg ccgcgccctc atattgtggg gatttcttaa 120

tgacctatcc tgggtcctaa agttgtagtt gacattagcg gagcactaac 170

<210> 294
<211> 142
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> Prm6.1

<400> 294
aatttttttt cacaaagcgt agcgttattg aatcgcacat tttaaactgt tggccgctgt 60

ggaagcgaat attggtgaaa ggtgcggttt taaggccttt ttctttgact ctctgtcgtt 120

acaaagttaa tatgcgcgcc ct 142

<210> 295
<211> 293
<212> ДНК
<213> Rahnella aquatilis

<220>
<223> Prm7.1

<400> 295
ttaaaaacgt gaccacgagc attaataaac gccacgaaat gtggcgttta tttattcaaa 60

aagtatcttc tttcataaaa agtgctaaat gcagtagcag caaaattggg ataagtccca 120

tggaatacgg ctgttttcgc tgcaattttt aacttttttcg taaaaaaaga tgtttctttg 180

agcgaacgat caaaatatag cgttaaccgg caaaaaatta ttctcattag aaaatagttt 240

gtgtaatact tgtaacgcta catggagatt aacttaatct agagggtttt ata 293

<210> 296
<211> 1188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2

<400> 296
atggcgctca aacagttaat ccgtctgtgt gccgcctcgc cgatggtcgc gacacaactt 60

gcacgtcatc ctttattgct cgatgaactg ctcgacccgc gcacgcttta ccagccgatt 120

gagccgggcg cttaccgcga cgaactgcgt cagtatctga tgcgggtgcc aacagaagac 180

gaagaacagc agcttgaagc cgtgcgccag ttcaaacagg cccagcattt gcgtatcgca 240

gccggggata tttccggggc attgccggtg atgaaagtca gtgaccattt aacctacctt 300

gccgaggcca ttctcgatgt cgtggtgcag catgcgtggg aacaaatggt cgtaaaatac 360

gggcagcccg cgcatcttca gcaccgtgag gggcgcggtt ttgccgtggt cggttacggg 420

aaactcggtg gctgggagct gggttatagc tcagatctgg atctggtctt cctgctcgat 480

tgcgcgccgg aggtgatgac ggacggcgaa cgcagcatcg acggacgtca gttttatctt 540

cggctggcgc agcgcattat gcacttattc agcacccgga catcgtcagg cattctttac 600

gaggttgatc cgcgtctgcg accttccggc gcatccggca tgctggtcag taccattgaa 660

gcgtttgcag attatcaggc caatgaagcc tggacgtggg agcatcaggc gctggttcgc 720

gcgcgcgtgg tttacgggga tccgcaactg acacagcaat ttaacgccac gcgtcgcgac 780

attctttgcc gccagcgcga tggcgacggc ctgcgtaagg aggtccgtga aatgcgcgag 840

aaaatgtatg cccatctggg gagtaaaaaa gcccacgagt ttgatctgaa agccgatccg 900

ggtggcatca cggatattga attcattgca caatacctgg ttctgcgttt cgcgcatgat 960

gagccgaagc tgacgcgctg gtctgataac gtgcggattt ttgaactgat ggcacgatat 1020

gacatcatgc cggaagagga agcgcgccat ctgacgcagg cttatgtgac gctgcgcgat 1080

gaaattcatc atctggcgtt gcaggaacac agcgggaaag tggccgcgga cagctttgct 1140

actgagcgcg cgcagatccg tgccagctgg gcaaagtggc tcggctga 1188

<210> 297
<211> 2188
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> glnE-delta-AR-2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 297
cggtactgga acagaaatcg gcggatgcgc aggaaatttg ttatgacacg gcctgtctga 60

agtgcaagtt agtgcttact tcctggctgg caacctcagg ctggacgccg tttattgatg 120

ataaatctgc gaagaaactg gacgcttcct tcaaacgttt tgctgacatc atgctcggtc 180

gtaccgcagc ggatctgaaa gaagcctttg cgcagccact gacggaagaa ggttatcgcg 240

atcagctggc gcgcctgaaa cgccagatca ttaccttcca tttgcttgcc ggtgcttacc 300

ctgaaaaaga cgtcgatgcg tatattgccg gctgggtgga cctgcaacag gccatcgttc 360

agcagcaaca cgcctgggag gattcggccc gttctcacgc ggtgatgatg gatgctttct 420

ggttaaacgg gcaacctcgt taactgactg actagcctgg gcaaactgcc cgggcttttt 480

tttgcaagga atctgatttc atggcgctca aacagttaat ccgtctgtgt gccgcctcgc 540

cgatggtcgc gacacaactt gcacgtcatc ctttattgct cgatgaactg ctcgacccgc 600

gcacgcttta ccagccgatt gagccgggcg cttaccgcga cgaactgcgt cagtatctga 660

tgcgggtgcc aacagaagac gaagaacagc agcttgaagc cgtgcgccag ttcaaacagg 720

cccagcattt gcgtatcgca gccggggata tttccggggc attgccggtg atgaaagtca 780

gtgaccattt aacctacctt gccgaggcca ttctcgatgt cgtggtgcag catgcgtggg 840

aacaaatggt cgtaaaatac gggcagcccg cgcatcttca gcaccgtgag gggcgcggtt 900

ttgccgtggt cggttacggg aaactcggtg gctgggagct gggttatagc tcagatctgg 960

atctggtctt cctgctcgat tgcgcgccgg aggtgatgac ggacggcgaa cgcagcatcg 1020

acggacgtca gttttatctt cggctggcgc agcgcattat gcacttattc agcacccgga 1080

catcgtcagg cattctttac gaggttgatc cgcgtctgcg accttccggc gcatccggca 1140

tgctggtcag taccattgaa gcgtttgcag attatcaggc caatgaagcc tggacgtggg 1200

agcatcaggc gctggttcgc gcgcgcgtgg tttacgggga tccgcaactg acacagcaat 1260

ttaacgccac gcgtcgcgac attctttgcc gccagcgcga tggcgacggc ctgcgtaagg 1320

aggtccgtga aatgcgcgag aaaatgtatg cccatctggg gagtaaaaaa gcccacgagt 1380

ttgatctgaa agccgatccg ggtggcatca cggatattga attcattgca caatacctgg 1440

ttctgcgttt cgcgcatgat gagccgaagc tgacgcgctg gtctgataac gtgcggattt 1500

ttgaactgat ggcacgatat gacatcatgc cggaagagga agcgcgccat ctgacgcagg 1560

cttatgtgac gctgcgcgat gaaattcatc atctggcgtt gcaggaacac agcgggaaag 1620

tggccgcgga cagctttgct actgagcgcg cgcagatccg tgccagctgg gcaaagtggc 1680

tcggctgagg gtttttattc ggctaacagg cgcttgtgat attatccggc gcattgtatt 1740

tacccgattt gatttatctg ttttggagtc ttgggatgaa agtgactttg cctgattttc 1800

accgcgcagg tgtgctggtt gtcggtgacg taatgttaga ccgttactgg tatggcccga 1860

ccaatcgtat ttctccggaa gctccggtgc cggtggtgaa ggtcagtacc attgaagagc 1920

ggcctggcgg tgcagctaac gtggcgatga acatttcatc tctgggcgcc tcttcctgtc 1980

tgatcggcct gaccggcgta gacgacgctg cgcgtgccct cagtgagcgt ctggcagaag 2040

tgaaagttaa ctgcgatttc gtcgcactat ccacacatcc taccatcacc aaactgcgaa 2100

ttttgtcccg taaccagcaa ctgatccgcc tcgactttga ggaaggtttt gaaggcgttg 2160

atctcgagcc gatgctgacc aaaataga 2188

<210> 298
<211> 524
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::null-v1

<400> 298
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg agtctgaact catcctgcga 240

tgggggctgg gccgtctctg aagctctcgg tgaacattgt tgcgaggcag gatgcgagct 300

ggttgtgttt tgacattacc gataatgtgc cgcgtgaacg ggtgcgttat gcccgcccgg 360

aagcggcgtt ttcccgtccg gggaatggca tggagctgcg ccttatccag acgctgatcg 420

cccatcatcg cggttcttta gatctctcgg tccgccctga tggcggcacc ttgctgacgt 480

tacgcctgcc ggtacagcag gttatcaccg gaggcttaaa atga 524

<210> 299
<211> 1524
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::null-v1 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 299
tgtttcgtct cgaggccggg caactgagcg gccccgttga aaccgacctg ggctggcatc 60

tgttgttgtg cgaacaaatt cgcctgccgc aacccttgcc gaaagccgaa gccttaacgc 120

gggtgcgtca gcaactgatt gcccggcaac agaaacatta tcagcgccag tggctgcaac 180

aactgatcaa cgcctgagcc tgttctcctt cttgttgatg cagacgggtt aatgcccgtt 240

ttgcacgaaa aatgcacata aattgcctgc gttgccttat aacagcgcag ggaaatcctg 300

cctccggcct tgtgccacac cgcgctttgc ctggtttgtg gtaaaaactg gcccgctttg 360

catcctgatg cttaaaacac cccgttcaga tcaacctttg ggcagataag cccgcgaaag 420

gcctgcaaat tgcacggtta ttccgggtga gtatatgtgt gatttgggtt ccggcattgc 480

gcaataaagg ggagaaagac atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga 540

atatcgccag ccgcttgtcg ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat 600

cttcggtggc gatttcgctg accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat 660

tctgccgcca gacgggtttt gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 720

agtctgaact catcctgcga tgggggctgg gccgtctctg aagctctcgg tgaacattgt 780

tgcgaggcag gatgcgagct ggttgtgttt tgacattacc gataatgtgc cgcgtgaacg 840

ggtgcgttat gcccgcccgg aagcggcgtt ttcccgtccg gggaatggca tggagctgcg 900

ccttatccag acgctgatcg cccatcatcg cggttcttta gatctctcgg tccgccctga 960

tggcggcacc ttgctgacgt tacgcctgcc ggtacagcag gttatcaccg gaggcttaaa 1020

atgacccagt tacctaccgc gggcccggtt atccggcgct ttgatatgtc tgcccagttt 1080

acggcgcttt atcgcatcag cgtggcgctg agtcaggaaa gcaacaccgg gcgcgcactg 1140

gcggcgatcc tcgaagtgct tcacgatcat gcatttatgc aatacggcat ggtgtgtctg 1200

tttgataaag aacgcaatgc actctttgtg gaatccctgc atggcatcga cggcgaaagg 1260

aaaaaagaga cccgccatgt ccgttaccgc atgggggaag gcgtgatcgg cgcggtgatg 1320

agccagcgtc aggcgctggt gttaccgcgc atttcagacg atcagcgttt tctcgaccgc 1380

ctgaatattt acgattacag cctgccgttg attggcgtgc cgatccccgg tgcggataat 1440

cagccatcgg gcgtgctggt ggcacagccg atggcgttgc acgaagaccg gctgactgcc 1500

agtacgcggt ttttagaaat ggtc 1524

<210> 300
<211> 266
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::null-v2

<400> 300
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg ttaaagcctg ccggtacagc 240

aggttatcac cggaggctta aaatga 266

<210> 301
<211> 1266

<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::null-v2 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 301
tgtttcgtct cgaggccggg caactgagcg gccccgttga aaccgacctg ggctggcatc 60

tgttgttgtg cgaacaaatt cgcctgccgc aacccttgcc gaaagccgaa gccttaacgc 120

gggtgcgtca gcaactgatt gcccggcaac agaaacatta tcagcgccag tggctgcaac 180

aactgatcaa cgcctgagcc tgttctcctt cttgttgatg cagacgggtt aatgcccgtt 240

ttgcacgaaa aatgcacata aattgcctgc gttgccttat aacagcgcag ggaaatcctg 300

cctccggcct tgtgccacac cgcgctttgc ctggtttgtg gtaaaaactg gcccgctttg 360

catcctgatg cttaaaacac cccgttcaga tcaacctttg ggcagataag cccgcgaaag 420

gcctgcaaat tgcacggtta ttccgggtga gtatatgtgt gatttgggtt ccggcattgc 480

gcaataaagg ggagaaagac atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga 540

atatcgccag ccgcttgtcg ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat 600

cttcggtggc gatttcgctg accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat 660

tctgccgcca gacgggtttt gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 720

ttaaagcctg ccggtacagc aggttatcac cggaggctta aaatgaccca gttacctacc 780

gcgggcccgg ttatccggcg ctttgatatg tctgcccagt ttacggcgct ttatcgcatc 840

agcgtggcgc tgagtcagga aagcaacacc gggcgcgcac tggcggcgat cctcgaagtg 900

cttcacgatc atgcatttat gcaatacggc atggtgtgtc tgtttgataa agaacgcaat 960

gcactctttg tggaatccct gcatggcatc gacggcgaaa ggaaaaaaga gacccgccat 1020

gtccgttacc gcatgggggа aggcgtgatc ggcgcggtga tgagccagcg tcaggcgctg 1080

gtgttaccgc gcatttcaga cgatcagcgt tttctcgacc gcctgaatat ttacgattac 1140

agcctgccgt tgattggcgt gccgatcccc ggtgcggata atcagccatc gggcgtgctg 1200

gtggcacagc cgatggcgtt gcacgaagac cggctgactg ccagtacgcg gtttttagaa 1260

atggtc 1266

<210> 302
<211> 943
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>

<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm4

<400> 302
atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga atatcgccag ccgcttgtcg 60

ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat cttcggtggc gatttcgctg 120

accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 180

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg agtctgaact catcctgcgg 240

cagtcggtga gacgtatttt tgaccaaaga gtgatctaca tcacggaatt ttgtggttgt 300

tgctgcttaa aagggcaaat ctacccttag aatcaactgt tatatcaggg ggattcagag 360

agatattagg aatttgcaca agcgcacaat ttaaccacat catgataacg ccatgtaaaa 420

caaagataaa aaaacaaaat gcagtgactt acatcgcaag caaggcattt tcttatccaa 480

ttgctcaaag tttggccttt catatcgcaa cgaaaatgcg taatatacgc gcccttgcgg 540

acatcagtat ggtcattcct agttcatgcg catcggacac caccagctta caaattgcct 600

gattgcggcc ccgatggccg gtatcactga ccgaccattt cgtgccttat gtcatgcgat 660

gggggctggg ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg 720

gttgtgtttt gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg gtgcgttatg cccgcccgga 780

agcggcgttt tcccgtccgg ggaatggcat ggagctgcgc cttatccaga cgctgatcgc 840

ccatcatcgc ggttctttag atctctcggt ccgccctgat ggcggcacct tgctgacgtt 900

acgcctgccg gtacagcagg ttatcaccgg aggcttaaaa tga 943

<210> 303
<211> 1943
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> delta-nifL::Prm4 з фланкучою областю довжиною 500 п.н.

<400> 303
tgtttcgtct cgaggccggg caactgagcg gccccgttga aaccgacctg ggctggcatc 60

tgttgttgtg cgaacaaatt cgcctgccgc aacccttgcc gaaagccgaa gccttaacgc 120

gggtgcgtca gcaactgatt gcccggcaac agaaacatta tcagcgccag tggctgcaac 180

aactgatcaa cgcctgagcc tgttctcctt cttgttgatg cagacgggtt aatgcccgtt 240

ttgcacgaaa aatgcacata aattgcctgc gttgccttat aacagcgcag ggaaatcctg 300

cctccggcct tgtgccacac cgcgctttgc ctggtttgtg gtaaaaactg gcccgctttg 360

catcctgatg cttaaaacac cccgttcaga tcaacctttg ggcagataag cccgcgaaag 420

gcctgcaaat tgcacggtta ttccgggtga gtatatgtgt gatttgggtt ccggcattgc 480

gcaataaagg ggagaaagac atgagcatca cggcgttatc agcatcattt cctgagggga 540

atatcgccag ccgcttgtcg ctgcaacatc cttcactgtt ttataccgtg gttgaacaat 600

cttcggtggc gatttcgctg accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat 660

tctgccgcca gacgggtttt gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 720

agtctgaact catcctgcgg cagtcggtga gacgtatttt tgaccaaaga gtgatctaca 780

tcacggaatt ttgtggttgt tgctgcttaa aagggcaaat ctacccttag aatcaactgt 840

tatatcaggg ggattcagag agatattagg aatttgcaca agcgcacaat ttaaccacat 900

catgataacg ccatgtaaaa caaagataaa aaaacaaaat gcagtgactt acatcgcaag 960

caaggcattt tcttatccaa ttgctcaaag tttggccttt catatcgcaa cgaaaatgcg 1020

taatatacgc gcccttgcgg acatcagtat ggtcattcct agttcatgcg catcggacac 1080

caccagctta caaattgcct gattgcggcc ccgatggccg gtatcactga ccgaccattt 1140

cgtgccttat gtcatgcgat gggggctggg ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt 1200

gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg 1260

gtgcgttatg cccgcccgga agcggcgttt tcccgtccgg ggaatggcat ggagctgcgc 1320

cttatccaga cgctgatcgc ccatcatcgc ggttctttag atctctcggt ccgccctgat 1380

ggcggcacct tgctgacgtt acgcctgccg gtacagcagg ttatcaccgg aggcttaaaa 1440

tgacccagtt acctaccgcg ggcccggtta tccggcgctt tgatatgtct gcccagttta 1500

cggcgcttta tcgcatcagc gtggcgctga gtcaggaaag caacaccggg cgcgcactgg 1560

cggcgatcct cgaagtgctt cacgatcatg catttatgca atacggcatg gtgtgtctgt 1620

ttgataaaga acgcaatgca ctctttgtgg aatccctgca tggcatcgac ggcgaaagga 1680

aaaaagagac ccgccatgtc cgttaccgca tgggggaagg cgtgatcggc gcggtgatga 1740

gccagcgtca ggcgctggtg ttaccgcgca tttcagacga tcagcgtttt ctcgaccgcc 1800

tgaatattta cgattacagc ctgccgttga ttggcgtgcc gatccccggt gcggataatc 1860

agccatcggg cgtgctggtg gcacagccga tggcgttgca cgaagaccgg ctgactgcca 1920

gtacgcggtt tttagaaatg gtc 1943

<210> 304
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 304
tggtgtccgg gcgaacgtcg ccaggtggca caaattgtca gaactacgac acgactaacc 60

gaccgcagga gtgtgcgatg accctgaata tgatgatgga 100

<210> 305
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 305
cggaaaacga gttcaaacgg cgcgtcccaa tcgtattaat ggcgagattc gcgccacgga 60

agttcgctta acaggtctgg aaggcgagca gcttggtatt 100

<210> 306
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 306
cgccagagag ttgaaatcga acatttccgt aataccgcca ttacccagga gccgttctgg 60

ttgcacagcg gaaaacgtta acgaaaggat atttcgcatg 100

<210> 307
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 307
cgggcgaacg tcgccaggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta accgaccgca 60

ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccagc 100

<210> 308
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 308
tcaacctaaa aaagtttgtg taatacttgt aacgctacat ggagattaac tcaatctaga 60

gggtattaat aatgaatcgt actaaactgg tactgggcgc 100

<210> 309
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 309
cgggcgaacg tcgccaggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta accgaccgca 60

ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccagc 100

<210> 310
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 310
aattttctgc ccaaatggct gggattgttc atttttttgtt tgccttacaa cgagagtgac 60

agtacgcgcg ggtagttaac tcaacatctg accggtcgat 100

<210> 311
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 311
gtaaccaata aaggccacca cgccagacca cacgatagtg atggcaacac tttccagctg 60

caccagcacc tgatggccca tggtcacacc ttcagcgaaa 100

<210> 312
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 312
tggtattgtc agtctgaatg aagctcttga aaaagctgag gaagcgggcg tcgatttagt 60

agaaatcagt ccgaatgccg agccgccagt ttgtcgaatc 100

<210> 313
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 313
accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 60

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 100

<210> 314
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 314
cgggaaccgg tgttataatg ccgcgccctc atattgtggg gatttcttaa tgacctatcc 60

tgggtcctaa agttgtagtt gacattagcg gagcactaac 100

<210> 315
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 315
accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 60

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 100

<210> 316
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 316
tcaacctaaa aaagtttgtg taatacttgt aacgctacat ggagattaac tcaatctaga 60

gggtattaat aatgaatcgt actaaactgg tactgggcgc 100

<210> 317
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 317
gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta actgaccgca 60

ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc 100

<210> 318
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 318
gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta actgaccgca 60

ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc 100

<210> 319
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 319
taagaattat ctggatgaat gtgccattaa atgcgcagca taatggtgcg ttgtgcggga 60

aaactgcttt tttttgaaag ggttggtcag tagcggaaac 100

<210> 320
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 320
cgccagagag tcgaaatcga acatttccgt aataccgcga ttacccagga gccgttctgg 60

ttgcacagcg gaaaacgtta acgaaaggat atttcgcatg 100

<210> 321
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 321
cgccagagag tcgaaatcga acatttccgt aataccgcga ttacccagga gccgttctgg 60

ttgcacagcg gaaaacgtta acgaaaggat atttcgcatg 100

<210> 322
<211> 100
<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 322
gatgatggat gctttctggt taaacgggca acctcgttaa ctgactgact agcctgggca 60

aactgcccgg gctttttttt gcaaggaatc tgatttcatg 100

<210> 323
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 323
accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 60

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg 100

<210> 324
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 324
catcggacac caccagctta caaattgcct gattgcggcc ccgatggccg gtatcactga 60

ccgaccattt cgtgccttat gtcatgcgat gggggctggg 100

<210> 325
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 325
tcttcaacaa ctggaggaat aaggtattaa aggcggaaaa cgagttcaaa cggcacgtcc 60

gaatcgtatc aatggcgaga ttcgcgccct ggaagttcgc 100

<210> 326
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 326
tccgggttcg gcttaccccg ccgcgttttg cgcacggtgt cggacaattt gtcataactg 60

cgacacagga gtttgcgatg accctgaata tgatgctcga 100

<210> 327
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 327
atcgcagcgt ctttgaatat ttccgtcgcc aggcgctggc tgccgagccg ttctggctgc 60

atagtggaaa acgataattt caggccaggg agcccttatg 100

<210> 328
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 328
tccgggttcg gcttaccccg ccgcgttttg cgcacggtgt cggacaattt gtcataactg 60

cgacacagga gtttgcgatg accctgaata tgatgctcga 100

<210> 329
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>

<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 329
tcacttttta gcaaagttgc actggacaaa aggtaccaca attggtgtac tgatactcga 60

cacagcatta gtgtcgattt ttcatataaa ggtaattttg 100

<210> 330
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 330
tccgggttcg gcttaccccg ccgcgttttg cgcacggtgt cggacaattt gtcataactg 60

cgacacagga gtttgcgatg accctgaata tgatgctcga 100

<210> 331
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 331
gttctccttt gcaatagcag ggaagaggcg ccagaaccgc cagcgttgaa gcagtttgaa 60

cgcgttcagt gtataatccg aaacttaatt tcggtttgga 100

<210> 332
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 332
tccgggttcg gcttaccccg ccgcgttttg cgcacggtgt cggacaattt gtcataactg 60

cgacacagga gtttgcgatg accctgaata tgatgctcga 100

<210> 333
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 333
gatatgcctg aagtattcaa ttacttaggc atttacttaa cgcaggcagg caattttgat 60

gctgcctatg aagcgtttga ttctgtactt gagcttgatc 100

<210> 334
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 334
tggtattgtc agtctgaatg aagctcttga aaaagctgag gaagcgggcg tcgatttagt 60

agaaatcagt ccgaatgccg agccgccagt ttgtcgaatc 100

<210> 335
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 335
tgcaaattgc acggttattc cgggtgagta tatgtgtgat ttgggttccg gcattgcgca 60

ataaagggga gaaagacatg agcatcacgg cgttatcagc 100

<210> 336
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>

<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 336
tcagggctgc ggatgtcggg cgtttcacaa cacaaaatgt tgtaaatgcg acacagccgg 60

gcctgaaacc aggagcgtgt gatgaccttt aatatgatgc 100

<210> 337
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. вище з'єднання

<400> 337
cggaaaacga gttcaaacgg cacgtccgaa tcgtatcaat ggcgagattc gcgcccagga 60

agttcgctta actggtctgg aaggtgagca gctgggtatt 100

<210> 338
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 338
ttcttggttc tctggagcgc tttatcggca tcctgactga agaatttgca ggcttcttcc 60

caacctggct tgcacccgtg caggtagttg tgatgaacat 100

<210> 339
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 339
gcgatagaac tcacttcacg ccccgaaggg ggaagctgcc tgaccctacg attcccgcta 60

tttcattcac tgaccggagg ttcaaaatga cccagcgaac 100

<210> 340
<211> 100

<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 340
tccctgtgcg ccgcgtcgcc gatggtggcc agccaactgg cgcgctaccc gatcctgctc 60

gatgaactgc tcgacccgaa cacgctctat caaccgacgg 100

<210> 341
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 341
cgttctgtaa taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctc gcggcgcttt 60

ttttatattc tcgactccat ttaaaataaa aaatccaatc 100

<210> 342
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 342
aactcacttc acgccccgaa gggggaagct gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt 60

cactgaccgg aggttcaaaa tgacccagcg aaccgagtcg 100

<210> 343
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 343

cgcgtcaggt tgaacgtaaa aaagtcggtc tgcgcaaagc acgtcgtcgt ccgcagttct 60

ccaaacgtta attggtttct gcttcggcag aacgattggc 100

<210> 344
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 344
aactcacttc acgccccgaa gggggaagct gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt 60

cactgaccgg aggttcaaaa tgacccagcg aaccgagtcg 100

<210> 345
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 345
ccgatcccca tcactgtgtg tcttgtatta cagtgccgct tcgtcggctt cgccggtacg 60

aatacgaatg acgcgttgca gctcagcaac gaaaattttg 100

<210> 346
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 346
ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt 60

gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg gtgcgttatg 100

<210> 347
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 347
tgaacatcac tgatgcacaa gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg 60

caggcattcg cgttaaagcc gacttgagaa atgagaagat 100

<210> 348
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 348
ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt 60

gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg gtgcgttatg 100

<210> 349
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 349
tacagtagcg cctctcaaaa atagataaac ggctcatgta cgtgggccgt ttatttttc 60

tacccataat cgggaaccgg tgttataatg ccgcgccctc 100

<210> 350
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 350
aactcacttc acaccccgaa gggggaagtt gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt 60

cactgaccgg aggttcaaaa tgacccagcg aaccgagtcg 100

<210> 351
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 351
cgtcctgtaa taataaccgg acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt 60

ttttatattc ccgcctccat ttaaaataaa aaatccaatc 100

<210> 352
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 352
ggacatcatc gcgacaaaca atattaatac cggcaaccac accggcaatt tacgagactg 60

cgcaggcatc ctttctcccg tcaatttctg tcaaataaag 100

<210> 353
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 353
aactcacttc acaccccgaa gggggaagtt gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt 60

cactgaccgg aggttcaaaa tgacccagcg aaccgagtcg 100

<210> 354
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 354
tttaacgatc tgattggcga tgatgaaacg gattcgccgg aagatgcgct ttctgagagc 60

tggcgcgaat tgtggcagga tgcgttgcag gaggaggatt 100

<210> 355
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 355
gcactgaaac acctcatttc cctgtgtgcc gcgtcgccga tggttgccag tcagctggcg 60

cgctacccga tcctgcttga tgaattgctc gacccgaata 100

<210> 356
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 356
gcgctcaaac agttaatccg tctgtgtgcc gcctcgccga tggtcgcgac acaacttgca 60

cgtcatcctt tattgctcga tgaactgctc gacccgcgca 100

<210> 357
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 357
agtctgaact catcctgcgg cagtcggtga gacgtatttt tgaccaaaga gtgatctaca 60

tcacggaatt ttgtggttgt tgctgcttaa aagggcaaat 100

<210> 358

<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 358
ccgtctctga agctctcggt gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt 60

gacattaccg ataatgtgcc gcgtgaacgg gtgcgttatg 100

<210> 359
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 359
gccattgagc tggcttcccg accgcagggc ggcacctgcc tgaccctgcg tttcccgctg 60

tttaacaccc tgaccggagg tgaagcatga tccctgaatc 100

<210> 360
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 360
agcgtcaggt accggtcatg attcaccgtg cgattctcgg ttccctggag cgcttcattg 60

gcatcctgac cgaagagttc gctggcttct tcccaacctg 100

<210> 361
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 361
gcgctgaagc acctgatcac gctctgcgcg gcgtcgccga tggtcgccag ccagctggcg 60

cgccacccgc tgctgctgga tgagctgctg gatcccaaca 100

<210> 362
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 362
gcccgctgac cgaccagaac ttccaccttg gactcggcta taccccttggc gtgacggcgc 60

gcgataactg ggactacatc cccattccgg tgatcttacc 100

<210> 363
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 363
gccattgagc tggcttcccg accgcagggc ggcacctgcc tgaccctgcg tttcccgctg 60

tttaacaccc tgaccggagg tgaagcatga tccctgaatc 100

<210> 364
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 364
gctaaagttc tcggctaatc gctgataaca tttgacgcaa tgcgcaataa aagggcatca 60

tttgatgccc tttttgcacg ctttcatacc agaacctggc 100

<210> 365
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 365
gccattgagc tggcttcccg accgcagggc ggcacctgcc tgaccctgcg tttcccgctg 60

tttaacaccc tgaccggagg tgaagcatga tccctgaatc 100

<210> 366
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 366
cgccgtcctc gcagtaccat tgcaaccgac tttacagcaa gaagtgattc tggcacgcat 60

ggaacaaatt cttgccagtc gggctttatc cgatgacgaa 100

<210> 367
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 367
gccattgagc tggcttcccg accgcagggc ggcacctgcc tgaccctgcg tttcccgctg 60

tttaacaccc tgaccggagg tgaagcatga tccctgaatc 100

<210> 368
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 368
tctttagatc tctcggtccg ccctgatggc ggcaccttgc tgacgttacg cctgccggta 60

cagcaggtta tcaccggagg cttaaaatga cccagttacc 100

<210> 369
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 369
tgaatatcac tgactcacaa gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg 60

caggcattcg cgttaaagcc gacttgagaa atgagaagat 100

<210> 370
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 370
ctggggtcac tggagcgctt tatcggcatc ctgaccgaag aatttgccgg tttcttcccg 60

acctggctgg cccctgttca ggttgtggtg atgaatatca 100

<210> 371
<211> 100
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 100 п.н. нижче з'єднання

<400> 371
gcaatagaac taactacccg ccctgaaggc ggtacctgcc tgaccctgcg attcccgtta 60

tttcattcac tgaccggagg cccacgatga cccagcgacc 100

<210> 372
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/PinfC

<400> 372
tggtgtccgg gcgaacgtcg ccaggtggca caaattgtca gaactacgac acgactaacc 60

gaccgcagga gtgtgcgatg accctgaata tgatgatgga ttcttggttc tctggagcgc 120

tttatcggca tcctgactga agaatttgca ggcttcttcc caacctggct tgcacccgtg 180

caggtagttg tgatgaacat 200

<210> 373
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> PinfC/зруйнований ген nifL

<400> 373
cggaaaacga gttcaaacgg cgcgtcccaa tcgtattaat ggcgagattc gcgccacgga 60

agttcgctta acaggtctgg aaggcgagca gcttggtatt gcgatagaac tcacttcacg 120

ccccgaaggg ggaagctgcc tgaccctacg attcccgcta tttcattcac tgaccggagg 180

ttcaaaatga cccagcgaac 200

<210> 374
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 5'-UTR і ATG/укорочений ген glnE

<400> 374
cgccagagag ttgaaatcga acatttccgt aataccgcca ttacccagga gccgttctgg 60

ttgcacagcg gaaaacgtta acgaaaggat atttcgcatg tccctgtgcg ccgcgtcgcc 120

gatggtggcc agccaactgg cgcgctaccc gatcctgctc gatgaactgc tcgacccgaa 180

cacgctctat caaccgacgg 200

<210> 375
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm1

<400> 375
cgggcgaacg tcgccaggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta accgaccgca 60

ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccagc cgttctgtaa taataaccgg 120

acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctc gcggcgcttt ttttatattc tcgactccat 180

ttaaaataaa aaatccaatc 200

<210> 376
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm1/зруйнований ген nifL

<400> 376
tcaacctaaa aaagtttgtg taatacttgt aacgctacat ggagattaac tcaatctaga 60

gggtattaat aatgaatcgt actaaactgg tactgggcgc aactcacttc acgccccgaa 120

gggggaagct gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt cactgaccgg aggttcaaaa 180

tgacccagcg aaccgagtcg 200

<210> 377
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm7

<400> 377
cgggcgaacg tcgccaggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta accgaccgca 60

ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccagc cgcgtcaggt tgaacgtaaa 120

aaagtcggtc tgcgcaaagc acgtcgtcgt ccgcagttct ccaaacgtta attggtttct 180

gcttcggcag aacgattggc 200

<210> 378
<211> 200
<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm4/зруйнований ген nifL

<400> 378
aattttctgc ccaaatggct gggattgttc atttttttgtt tgccttacaa cgagagtgac 60

agtacgcgcg ggtagttaac tcaacatctg accggtcgat aactcacttc acgccccgaa 120

gggggaagct gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt cactgaccgg aggttcaaaa 180

tgacccagcg aaccgagtcg 200

<210> 379
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> від 5'-UTR до ATG - 4 п.н. гена amtB/зруйнований ген amtB

<400> 379
gtaaccaata aaggccacca cgccagacca cacgatagtg atggcaacac tttccagctg 60

caccagcacc tgatggccca tggtcacacc ttcagcgaaa ccgatcccca tcactgtgtg 120

tcttgtatta cagtgccgct tcgtcggctt cgccggtacg aatacgaatg acgcgttgca 180

gctcagcaac gaaaattttg 200

<210> 380
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm1.2/зруйнований ген nifL

<400> 380
tggtattgtc agtctgaatg aagctcttga aaaagctgag gaagcgggcg tcgatttagt 60

agaaatcagt ccgaatgccg agccgccagt ttgtcgaatc ccgtctctga agctctcggt 120

gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt gacattaccg ataatgtgcc 180

gcgtgaacgg gtgcgttatg 200

<210> 381

<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm1.2

<400> 381
accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 60

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg tgaacatcac tgatgcacaa 120

gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg caggcattcg cgttaaagcc 180

gacttgagaa atgagaagat 200

<210> 382
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm3.1/зруйнований ген nifL

<400> 382
cgggaaccgg tgttataatg ccgcgccctc atattgtggg gatttcttaa tgacctatcc 60

tgggtcctaa agttgtagtt gacattagcg gagcactaac ccgtctctga agctctcggt 120

gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt gacattaccg ataatgtgcc 180

gcgtgaacgg gtgcgttatg 200

<210> 383
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm3.1

<400> 383
accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 60

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg tacagtagcg cctctcaaaa 120

atagataaac ggctcatgta cgtgggccgt ttatttttc tacccataat cgggaaccgg 180

tgttataatg ccgcgccctc 200

<210> 384
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm1/зруйнований ген nifL

<400> 384
tcaacctaaa aaagtttgtg taatacttgt aacgctacat ggagattaac tcaatctaga 60

gggtattaat aatgaatcgt actaaactgg tactgggcgc aactcacttc acaccccgaa 120

gggggaagtt gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt cactgaccgg aggttcaaaa 180

tgacccagcg aaccgagtcg 200

<210> 385
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm1

<400> 385
gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta actgaccgca 60

ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc cgtcctgtaa taataaccgg 120

acaattcgga ctgattaaaa aagcgccctt gtggcgcttt ttttatattc ccgcctccat 180

ttaaaataaa aaatccaatc 200

<210> 386
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm5

<400> 386
gggcgacaaa cggcctggtg gcacaaattg tcagaactac gacacgacta actgaccgca 60

ggagtgtgcg atgaccctga atatgatgat ggatgccggc ggacatcatc gcgacaaaca 120

atattaatac cggcaaccac accggcaatt tacgagactg cgcaggcatc ctttctcccg 180

tcaatttctg tcaaataaag 200

<210> 387
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm5/зруйнований ген nifL

<400> 387
taagaattat ctggatgaat gtgccattaa atgcgcagca taatggtgcg ttgtgcggga 60

aaactgcttt tttttgaaag ggttggtcag tagcggaaac aactcacttc acaccccgaa 120

gggggaagtt gcctgaccct acgattcccg ctatttcatt cactgaccgg aggttcaaaa 180

tgacccagcg aaccgagtcg 200

<210> 388
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 5'-UTR і ATG/укорочений ген glnE

<400> 388
cgccagagag tcgaaatcga acatttccgt aataccgcga ttacccagga gccgttctgg 60

ttgcacagcg gaaaacgtta acgaaaggat atttcgcatg tttaacgatc tgattggcga 120

tgatgaaacg gattcgccgg aagatgcgct ttctgagagc tggcgcgaat tgtggcagga 180

tgcgttgcag gaggaggatt 200

<210> 389
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 5'-UTR і ATG/укорочений ген glnE

<400> 389
cgccagagag tcgaaatcga acatttccgt aataccgcga ttacccagga gccgttctgg 60

ttgcacagcg gaaaacgtta acgaaaggat atttcgcatg gcactgaaac acctcatttc 120

cctgtgtgcc gcgtcgccga tggttgccag tcagctggcg cgctacccga tcctgcttga 180

tgaattgctc gacccgaata 200

<210> 390
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 5'-UTR і ATG/укорочений ген glnE

<400> 390
gatgatggat gctttctggt taaacgggca acctcgttaa ctgactgact agcctgggca 60

aactgcccgg gctttttttt gcaaggaatc tgatttcatg gcgctcaaac agttaatccg 120

tctgtgtgcc gcctcgccga tggtcgcgac acaacttgca cgtcatcctt tattgctcga 180

tgaactgctc gacccgcgca 200

<210> 391
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm4

<400> 391
accgatccgc aggcgcgcat ttgttatgcc aatccggcat tctgccgcca gacgggtttt 60

gcacttgaga cacttttggg cgagaaccac cgtctgctgg agtctgaact catcctgcgg 120

cagtcggtga gacgtatttt tgaccaaaga gtgatctaca tcacggaatt ttgtggttgt 180

tgctgcttaa aagggcaaat 200

<210> 392
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm4/зруйнований ген nifL

<400> 392
catcggacac caccagctta caaattgcct gattgcggcc ccgatggccg gtatcactga 60

ccgaccattt cgtgccttat gtcatgcgat gggggctggg ccgtctctga agctctcggt 120

gaacattgtt gcgaggcagg atgcgagctg gttgtgtttt gacattaccg ataatgtgcc 180

gcgtgaacgg gtgcgttatg 200

<210> 393
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> PinfC/зруйнований ген nifL

<400> 393
tcttcaacaa ctggaggaat aaggtattaa aggcggaaaa cgagttcaaa cggcacgtcc 60

gaatcgtatc aatggcgaga ttcgcgccct ggaagttcgc gccattgagc tggcttcccg 120

accgcagggc ggcacctgcc tgaccctgcg tttcccgctg tttaacaccc tgaccggagg 180

tgaagcatga tccctgaatc 200

<210> 394
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/PinfC

<400> 394
tccgggttcg gcttaccccg ccgcgttttg cgcacggtgt cggacaattt gtcataactg 60

cgacacagga gtttgcgatg accctgaata tgatgctcga agcgtcaggt accggtcatg 120

attcaccgtg cgattctcgg ttccctggag cgcttcattg gcatcctgac cgaagagttc 180

gctggcttct tcccaacctg 200

<210> 395
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> 5'-UTR і ATG/укорочений ген glnE

<400> 395

atcgcagcgt ctttgaatat ttccgtcgcc aggcgctggc tgccgagccg ttctggctgc 60

atagtggaaa acgataattt caggccaggg agcccttatg gcgctgaagc acctgatcac 120

gctctgcgcg gcgtcgccga tggtcgccag ccagctggcg cgccacccgc tgctgctgga 180

tgagctgctg gatcccaaca 200

<210> 396
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm1.2

<400> 396
tccgggttcg gcttaccccg ccgcgttttg cgcacggtgt cggacaattt gtcataactg 60

cgacacagga gtttgcgatg accctgaata tgatgctcga gcccgctgac cgaccagaac 120

ttccaccttg gactcggcta taccccttggc gtgacggcgc gcgataactg ggactacatc 180

cccattccgg tgatcttacc 200

<210> 397
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm1.2/зруйнований ген nifL

<400> 397
tcacttttta gcaaagttgc actggacaaa aggtaccaca attggtgtac tgatactcga 60

cacagcatta gtgtcgattt ttcatataaa ggtaattttg gccattgagc tggcttcccg 120

accgcagggc ggcacctgcc tgaccctgcg tttcccgctg tttaacaccc tgaccggagg 180

tgaagcatga tccctgaatc 200

<210> 398
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm6.2

<400> 398
tccgggttcg gcttaccccg ccgcgttttg cgcacggtgt cggacaattt gtcataactg 60

cgacacagga gtttgcgatg accctgaata tgatgctcga gctaaagttc tcggctaatc 120

gctgataaca tttgacgcaa tgcgcaataa aagggcatca tttgatgccc tttttgcacg 180

ctttcatacc agaacctggc 200

<210> 399
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm6.2/зруйнований ген nifL

<400> 399
gttctccttt gcaatagcag ggaagaggcg ccagaaccgc cagcgttgaa gcagtttgaa 60

cgcgttcagt gtataatccg aaacttaatt tcggtttgga gccattgagc tggcttcccg 120

accgcagggc ggcacctgcc tgaccctgcg tttcccgctg tttaacaccc tgaccggagg 180

tgaagcatga tccctgaatc 200

<210> 400
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/Prm8.2

<400> 400
tccgggttcg gcttaccccg ccgcgttttg cgcacggtgt cggacaattt gtcataactg 60

cgacacagga gtttgcgatg accctgaata tgatgctcga cgccgtcctc gcagtaccat 120

tgcaaccgac tttacagcaa gaagtgattc tggcacgcat ggaacaaatt cttgccagtc 180

gggctttatc cgatgacgaa 200

<210> 401
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> Prm8.2/зруйнований ген nifL

<400> 401
gatatgcctg aagtattcaa ttacttaggc atttacttaa cgcaggcagg caattttgat 60

gctgcctatg aagcgtttga ttctgtactt gagcttgatc gccattgagc tggcttcccg 120

accgcagggc ggcacctgcc tgaccctgcg tttcccgctg tttaacaccc tgaccggagg 180

tgaagcatga tccctgaatc 200

<210> 402
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> PinfC/зруйнований ген nifL

<400> 402
tggtattgtc agtctgaatg aagctcttga aaaagctgag gaagcgggcg tcgatttagt 60

agaaatcagt ccgaatgccg agccgccagt ttgtcgaatc tctttagatc tctcggtccg 120

ccctgatggc ggcaccttgc tgacgttacg cctgccggta cagcaggtta tcaccggagg 180

cttaaaatga cccagttacc 200

<210> 403
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/PinfC

<400> 403
tgcaaattgc acggttattc cgggtgagta tatgtgtgat ttgggttccg gcattgcgca 60

ataaagggga gaaagacatg agcatcacgg cgttatcagc tgaatatcac tgactcacaa 120

gctacctatg tcgaagaatt aactaaaaaa ctgcaagatg caggcattcg cgttaaagcc 180

gacttgagaa atgagaagat 200

<210> 404
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>

<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> зруйнований ген nifL/PinfC

<400> 404
tcagggctgc ggatgtcggg cgtttcacaa cacaaaatgt tgtaaatgcg acacagccgg 60

gcctgaaacc aggagcgtgt gatgaccttt aatatgatgc ctggggtcac tggagcgctt 120

tatcggcatc ctgaccgaag aatttgccgg tttcttcccg acctggctgg cccctgttca 180

ggttgtggtg atgaatatca 200

<210> 405
<211> 200
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний полінуклеотид

<220>
<223> PinfC/зруйнований ген nifL

<400> 405
cggaaaacga gttcaaacgg cacgtccgaa tcgtatcaat ggcgagattc gcgcccagga 60

agttcgctta actggtctgg aaggtgagca gctgggtatt gcaatagaac taactacccg 120

ccctgaaggc ggtacctgcc tgaccctgcg attcccgtta tttcattcac tgaccggagg 180

cccacgatga cccagcgacc 200

<210> 406
<211> 20
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 406
caagaagttc gcctcacagg 20

<210> 407
<211> 20
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 407
tgcctcgcaa caatgttcac 20

<210> 408

<211> 20
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 408
cgccctcata ttgtggggat 20

<210> 409
<211> 19
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 409
ggcataacgc acccgttca 19

<210> 410
<211> 15
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний зонд

<400> 410
tctgaagctc tcggt 15

<210> 411
<211> 22
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 411
taaactggta ctgggcgcaa ct 22

<210> 412
<211> 23
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 412
caaatcgaag cgccagacgg tat 23

<210> 413
<211> 15

<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний зонд

<400> 413
gaccctacga ttccc 15

<210> 414
<211> 20
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 414
ggtgcactct ttgcatggtt 20

<210> 415
<211> 20
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 415
gcgcagtctc gtaaattgcc 20

<210> 416
<211> 15
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний зонд

<400> 416
gcgatgaccc tgaat 15

<210> 417
<211> 19
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 417
ctcggcagca tggacgtaa 19

<210> 418
<211> 21
<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 418
agggtgttaa acagcgggaa a 21

<210> 419
<211> 15
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний зонд

<400> 419
tccgaatcgt atcaa 15

<210> 420
<211> 20
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 420
gagccgttct ggctgcatag 20

<210> 421
<211> 18
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 421
gccgtcggct gatagagg 18

<210> 422
<211> 15
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний зонд

<400> 422
tgaagcacct gatca 15

<210> 423
<211> 20
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 423
ggaaaacgag ttcaaccggc 20

<210> 424
<211> 20
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер

<400> 424
gggcggaccg agagatctaa 20

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб ідентифікації штаму мікроорганізмів, який може продукувати щонайменше 1,121 кг азоту на гектар за сезон, причому спосіб включає:
a) аналіз двох або більше штамів мікроорганізмів-кандидатів на колонізуючу здатність і продукування азоту на мікроорганізм на годину; і
b) ідентифікацію щонайменше одного зазначеного штаму мікроорганізмів із зазначених двох або більше штамів мікроорганізмів-кандидатів, що має добуток (i) колонізуючої здатності і (ii) N, продукованого на мікроорганізм на годину, щонайменше приблизно $2{,}5\times10^{-8}$ ммоль N на грам сирої маси тканини кореня рослини на годину.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений спосіб включає аналіз зазначених двох або більше штамів мікроорганізмів-кандидатів у польових умовах.

3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що зазначений спосіб включає ідентифікацію щонайменше одного штаму мікроорганізмів, вибраного з групи, яка складається з *Kosakonia sacchari*, *Rahnella aquatilis*, *Klebsiella variicola* і *Kosakonia pseudosacchari*.

4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що зазначений штам *Kosakonia sacchari* містить бактерії, депоновані як NCMA 201701002, NCMA 201708004, NCMA 201708003 або NCMA 201708002.

5. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що зазначений штам *Rahnella aquatilis* містить бактерії, депоновані під номером доступу PTA-122293.

6. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що зазначений штам *Klebsiella variicola* містить бактерії, депоновані як NCMA 201712001 або NCMA 201712002.

7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений спосіб включає аналіз зазначених одного або більше штамів мікроорганізмів-кандидатів у лабораторних та/або тепличних умовах.

8. Спосіб за п. 7, який **відрізняється** тим, що зазначений спосіб включає ідентифікацію щонайменше одного штаму мікроорганізмів, вибраного з групи, яка складається з *Kosakonia sacchari*, *Klebsiella variicola*, *Kosakonia pseudosacchari*, *Azospirillum lipoferum*, *Enterobacter* sp. і *Kluyvera intermedia*.

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений спосіб включає аналіз зазначених двох або більше штамів мікроорганізмів-кандидатів, коли штами мікроорганізмів зв'язані з рослиною кукурудзи.

10. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений спосіб включає аналіз продукованого азоту з використанням аналізу відновлення ацетилену.

11. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений спосіб включає аналіз зазначених двох або більше штамів мікроорганізмів-кандидатів у присутності екзогенного азоту.

12. Спосіб за п. 1, в якому ідентифікація щонайменше одного штаму мікроорганізмів включає ідентифікацію генноінженерного штаму мікроорганізмів.

13. Спосіб збільшення фіксації азоту у небобових рослин на полі, причому зазначений спосіб включає застосування до зазначених небобових рослин на зазначеному полі двох або більше штамів мікроорганізмів, причому зазначені два або більше штами мікроорганізмів мають добуток (i) колонізуючої здатності і (ii) N, продукованого на мікроорганізм на годину, щонайменше приблизно $2{,}5\times10^{-8}$ ммоль N на грам сирої маси тканини кореня рослини на

годину.

14. Спосіб за п. 13, в якому зазначені два і більше штамів мікроорганізмів *in planta* продукують 5 % або більше фіксованого азоту у зазначеній небобовій рослині.

15. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що зазначений спосіб включає застосування щонайменше одного штаму мікроорганізмів, вибраного з групи, яка складається з *Kosakonia sacchari*, *Rahnella aquatilis*, *Klebsiella variicola* і *Kosakonia pseudosacchari*.

16. Спосіб за п. 15, в якому зазначений штам *Kosakonia sacchari* містить бактерії, депоновані як NCMA 201701002, NCMA 201708004, NCMA 201708003 або NCMA 201708002.

17. Спосіб за п. 15, в якому зазначений штам *Rahnella aquatilis* містить бактерії, депоновані під номером доступу PTA-122293.

18. Спосіб за п. 15, в якому зазначений штам *Klebsiella variicola* містить бактерії, депоновані як NCMA 201712001 або NCMA 201712002.

19. Небобова рослина, колонізована штамом мікроорганізмів, причому зазначений штам мікроорганізмів має добуток (i) колонізуючої здатності і (ii) N, продукованого на мікроорганізм на годину, щонайменше приблизно $2,5\times10^{-8}$ ммоль N на грам сирої маси тканини кореня рослини на годину.

20. Небобова рослина за п. 19, де зазначена рослина вибрана з групи, яка складається з кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго, проса, вівса, жита і тритикале.

21. Композиція для збільшення фіксації азоту у небобових рослин, яка містить:

a) два або більше штамів мікроорганізмів, які мають добуток (i) колонізуючої здатності і (ii) N, продукованого на мікроорганізм на годину, щонайменше приблизно $2,5\times10^{-8}$ ммоль N на грам сирої маси тканини кореня рослини на годину; і

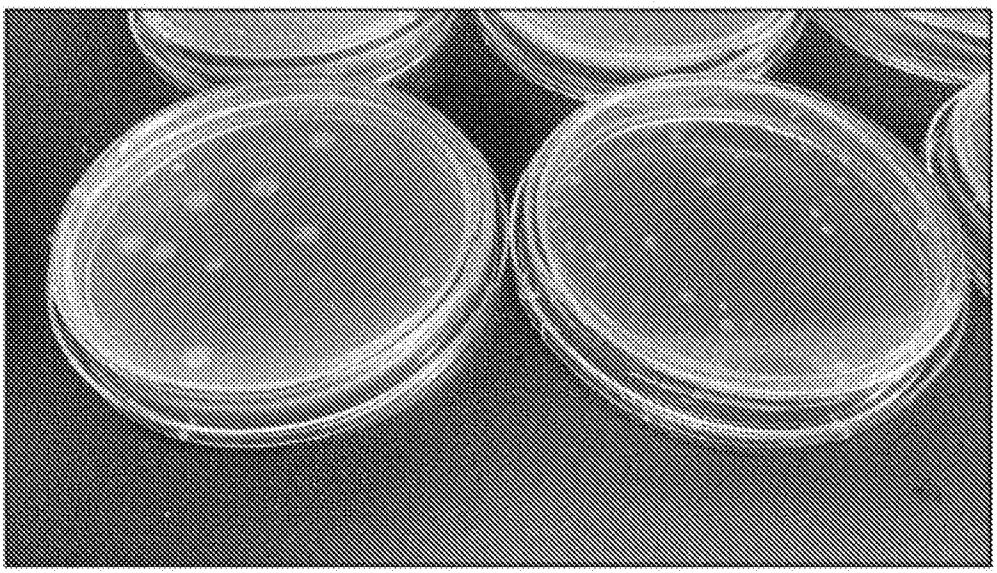
b) насіння небобових рослин, де зазначені два або більше штамів мікроорганізмів можуть забезпечувати щонайменше 1,121 кг азоту на гектар за сезон на полі зазначених небобових рослин, одержаних із насіння зазначеної рослини.

22. Композиція за п. 21, в якій зазначені два або більше мікробних штамів включають щонайменше один штам мікроорганізмів, вибраний із групи, яка складається з *Kosakonia sacchari*, *Rahnella aquatilis*, *Klebsiella variicola* і *Kosakonia pseudosacchari*.

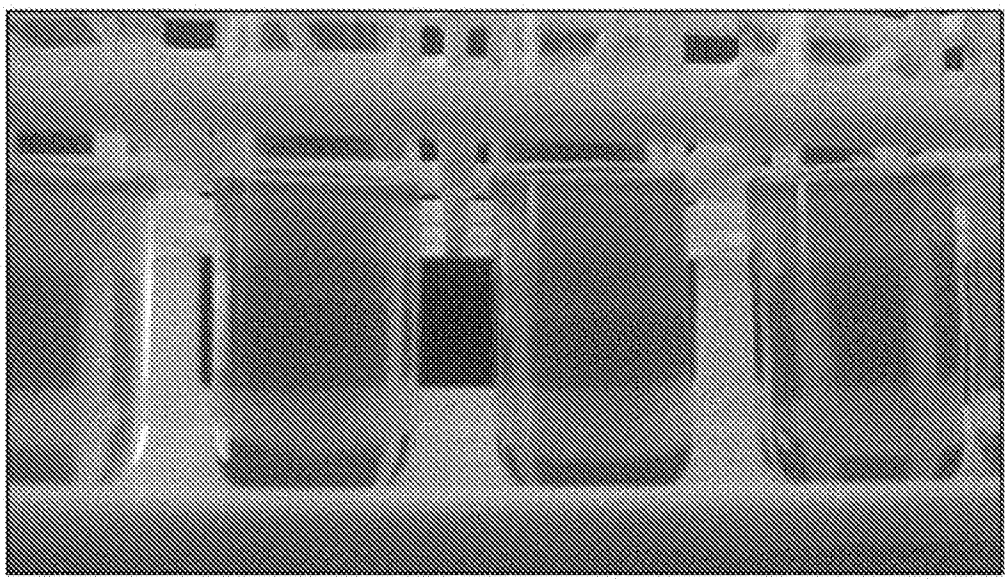
23. Композиція за п. 22, в якій зазначений штам *Kosakonia sacchari* містить бактерії, депоновані як NCMA 201701002, NCMA 201708004, NCMA 201708003 або NCMA 201708002.

24. Композиція за п. 22, де зазначений штам *Rahnella aquatilis* містить бактерії, депоновані під номером доступу PTA-122293.

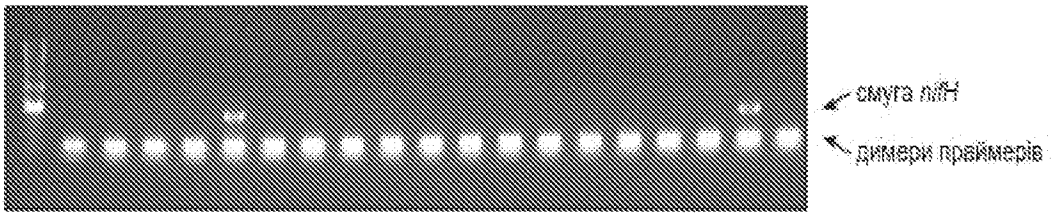
25. Композиція за п. 22, яка **відрізняється** тим, що зазначений штам *Klebsiella variicola* містить бактерії, депоновані як NCMA 201712001 або NCMA 201712002.



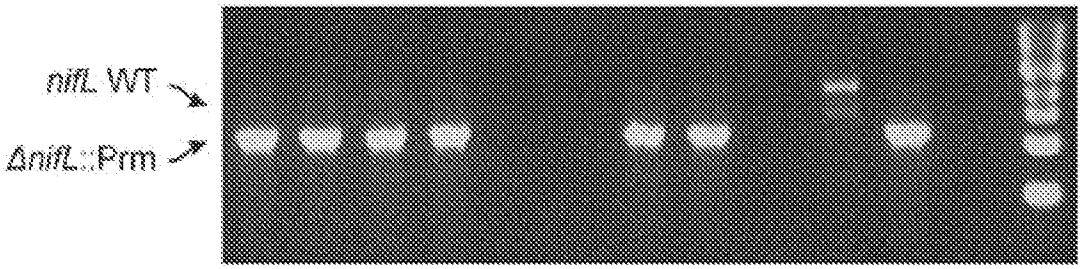
Фіг. 1A



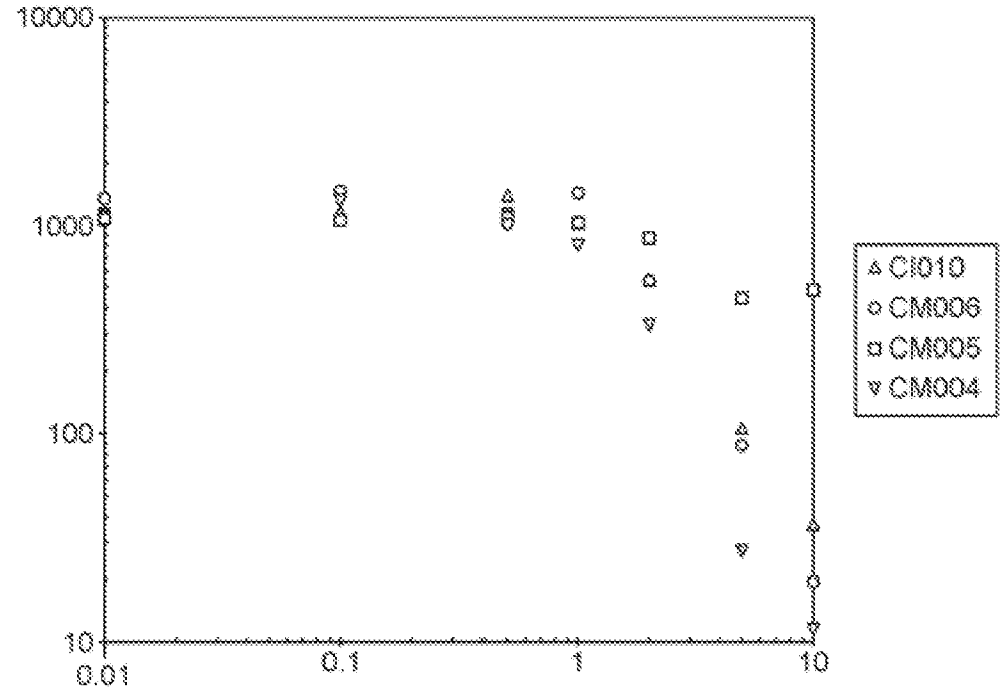
Фіг. 1B



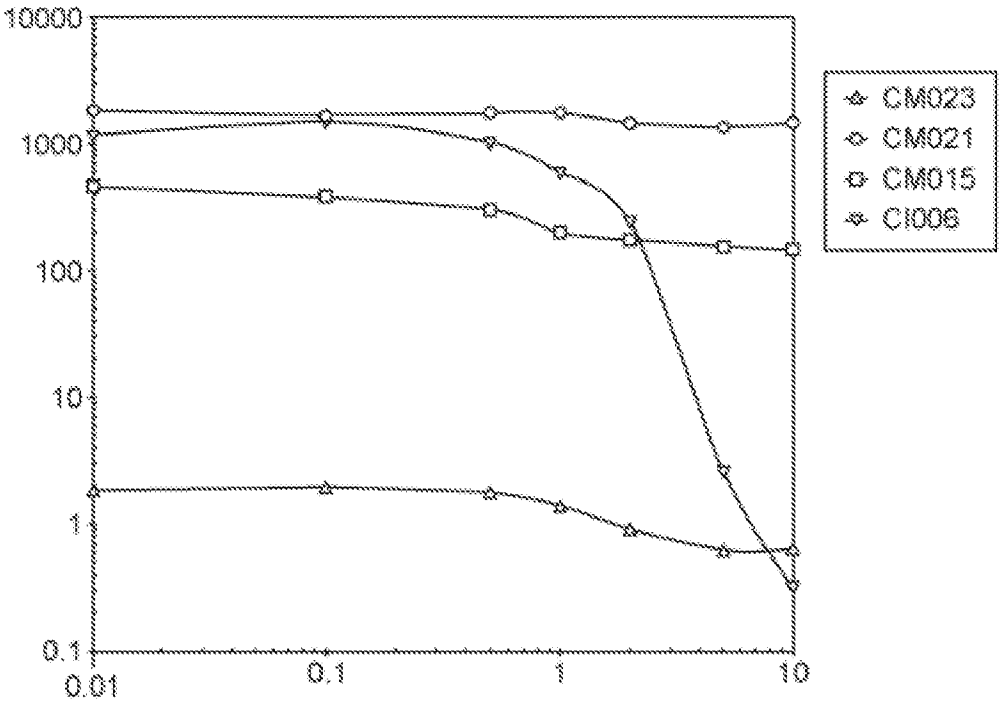
Фіг. 2



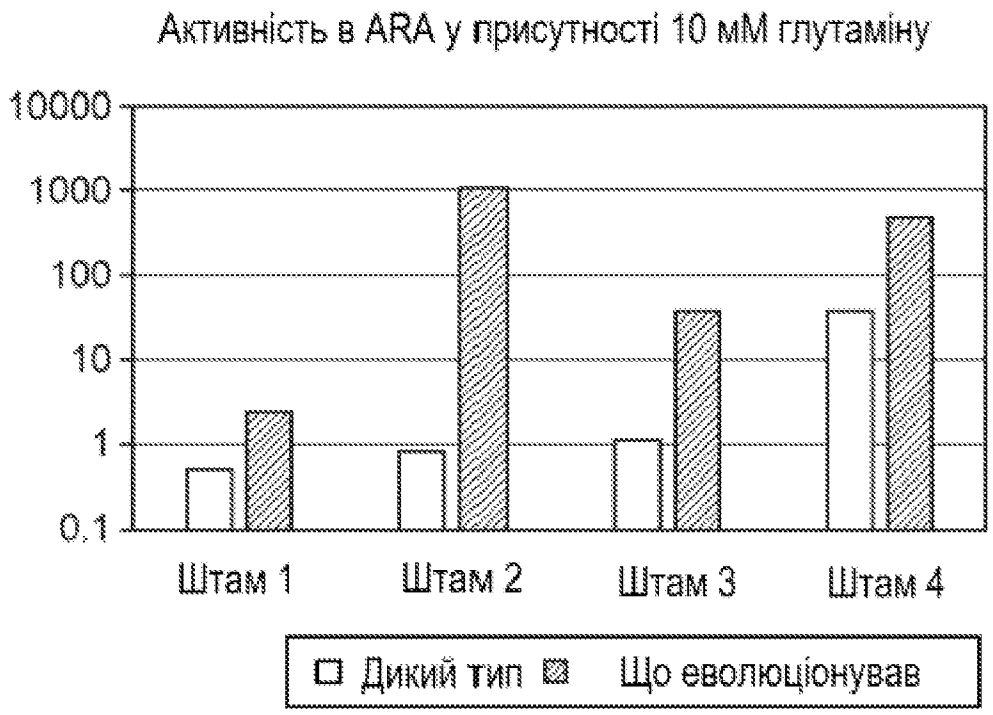
Фіг. 3


10000
1000
100
10
0.01
0.1
1
10
CI010
CM006
CM005
CM004

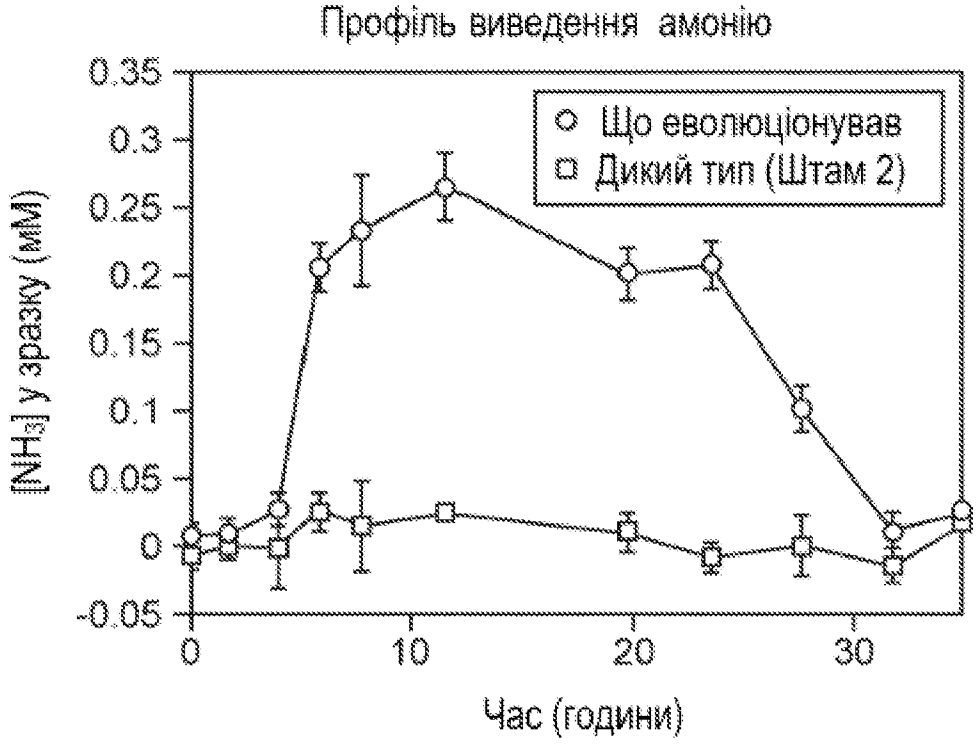
Фіг. 4A


10000
1000
100
10
1
0.1
0.01
0.1
1
10
CM023
CM021
CM015
CI006

Фіг. 4B


Активність в ARA у присутності 10 мМ глутаміну
10000
1000
100
10
1
0.1
Штам 1
Штам 2
Штам 3
Штам 4
Дикий тип
Що еволюціонував

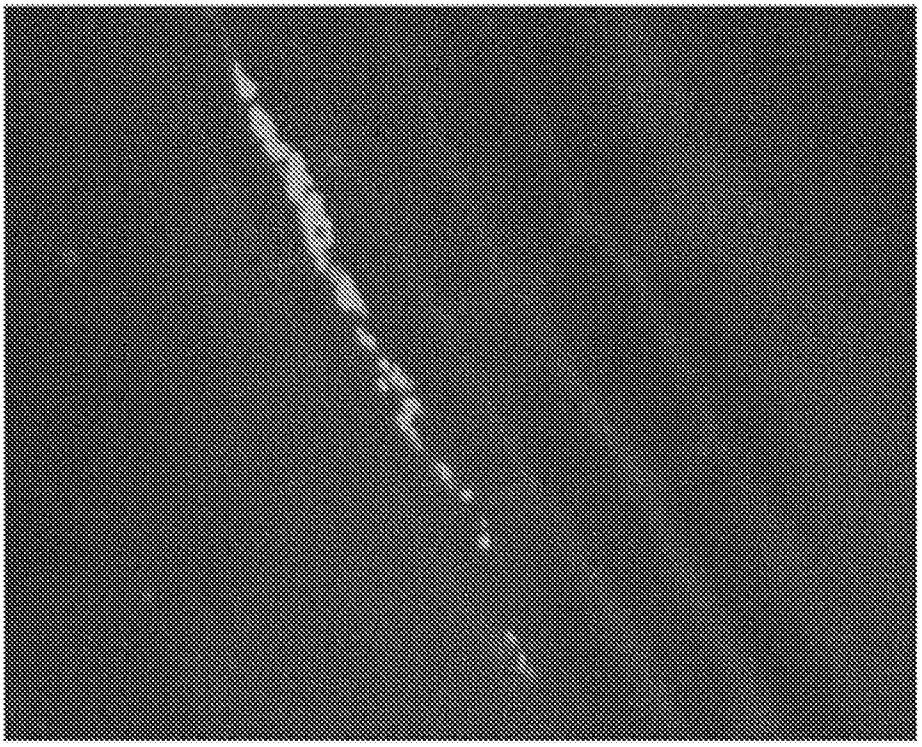
Фіг. 4C


Профіль виведення амонію
Що еволюціонував
Дикий тип (Штам 2)
[NH3] у зразку (мМ)
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
-0.05
0
10
20
30
Час (години)

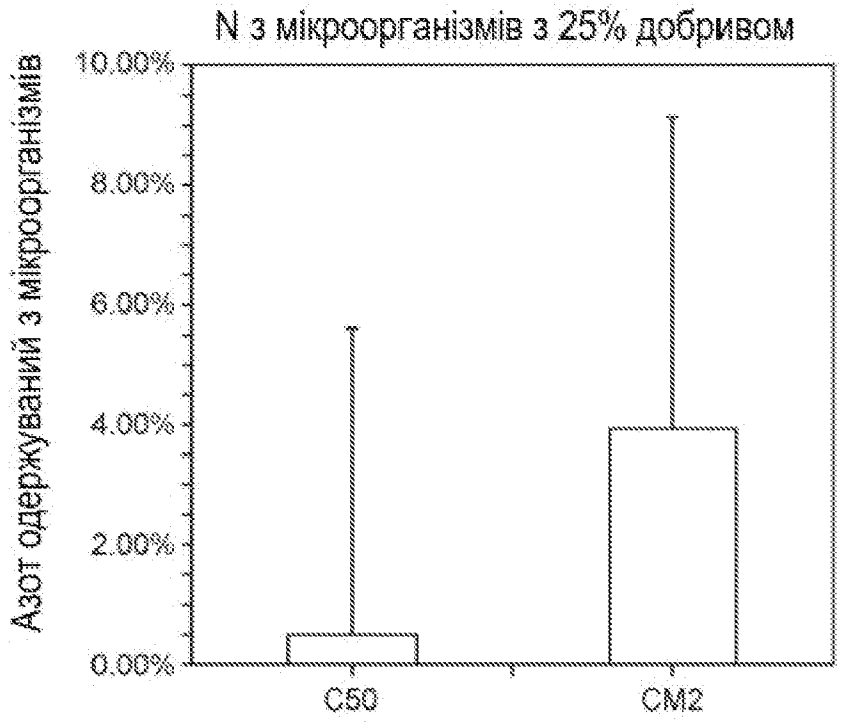
Фіг. 4D

	Відсутність глутаміну	1 мМ глутамін	10 мМ глутамін	
amtB	716462	175150	1045	0% повітря
galK	15	405	814	
glnB	8025	10275	7493	
glnK	752360	183994	320	
nifA	306663	92963	194	
nifH	12387186	3599183	161	
nifL	226368	42625	123	
ntrB	50439	25236	1081	
ntrC	78056	35760	1216	
amtB	241247	139599	1207	10% повітря
galK	404	770	1012	
glnB	8296	6899	9376	
glnK	241645	158973	288	
nifA	237483	115545	197	
nifH	4702957	2448758	108	
nifL	173765	66818	75	
ntrB	25676	19630	1118	
ntrC	40312	30703	1295	
amtB	160293	167736	1353	20% повітря
galK	1311	976	1200	
glnB	8522	8185	9445	
glnK	166653	191992	366	
nifA	200774	164973	198	
nifH	862984	2337297	80	
nifL	129054	99096	80	
ntrB	17326	21370	1146	
ntrC	24115	31446	1370	

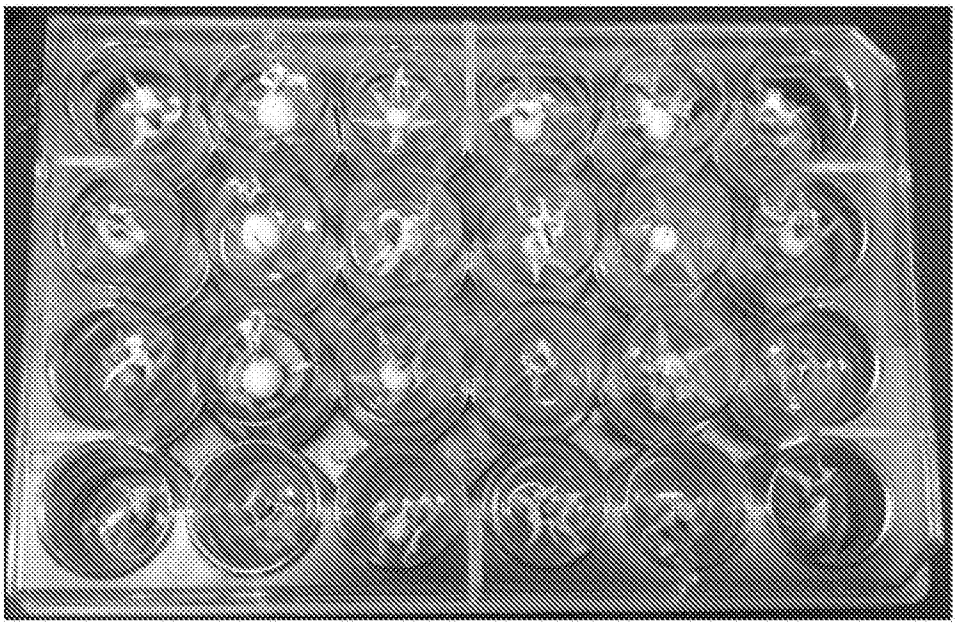
Фіг. 5



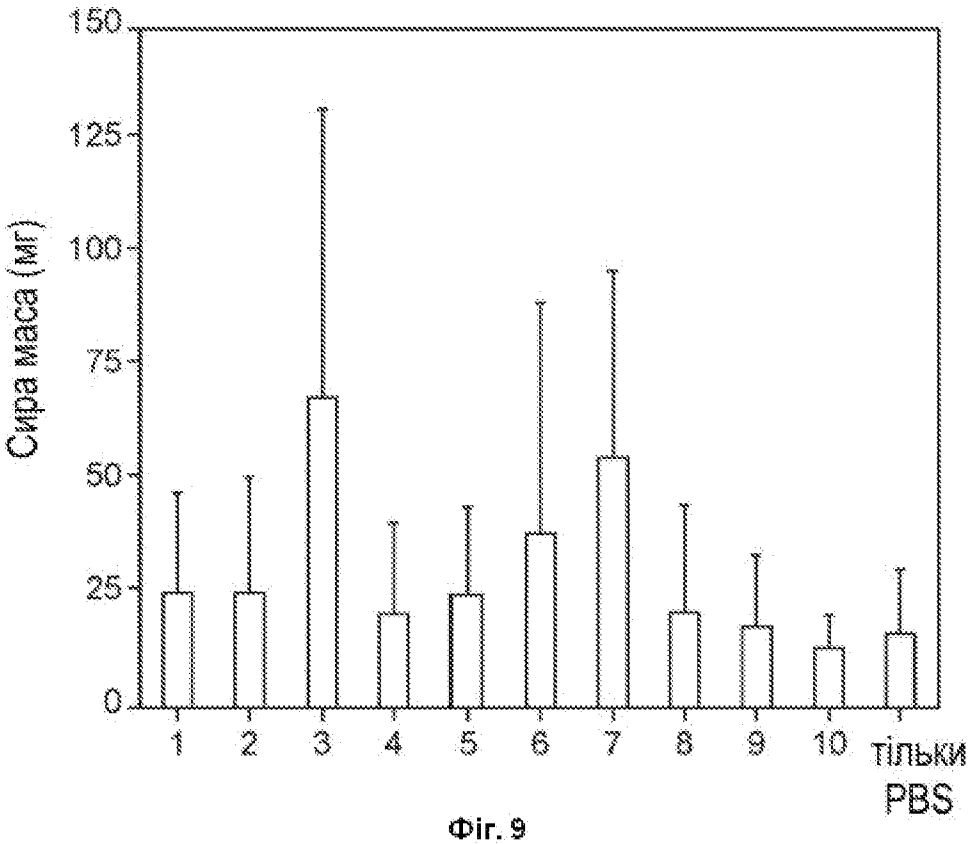
Фіг. 6


N з мікроорганізмів з 25% добривом
Азот одержуваний з мікроорганізмів
10.00%
8.00%
6.00%
4.00%
2.00%
0.00%
C50
CM2

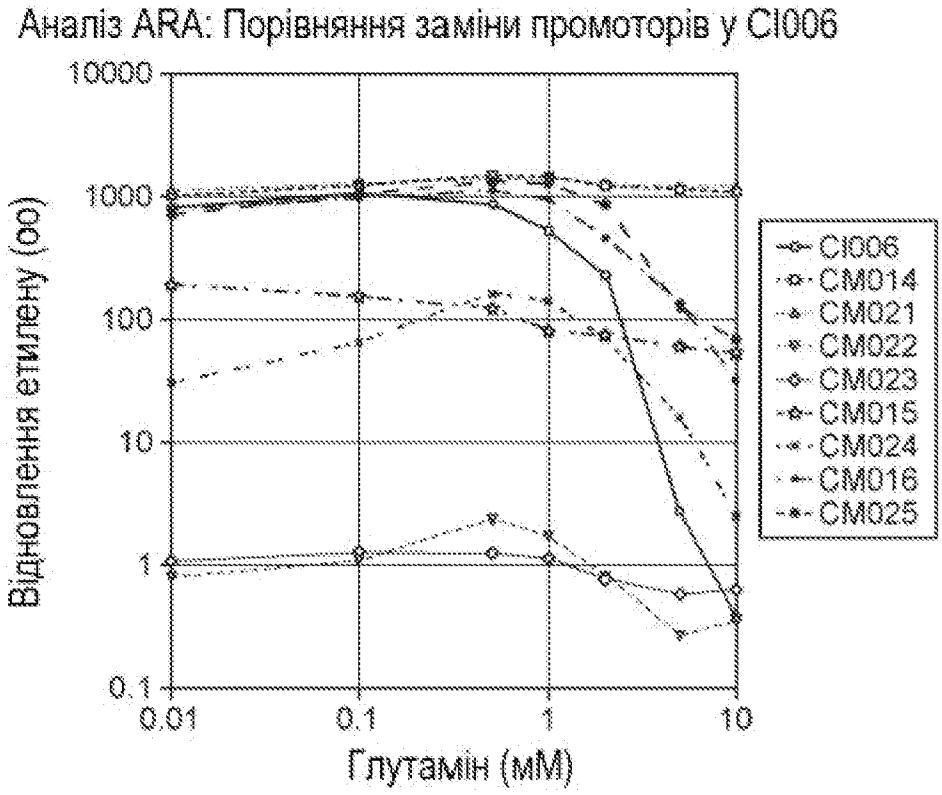
Фіг. 7



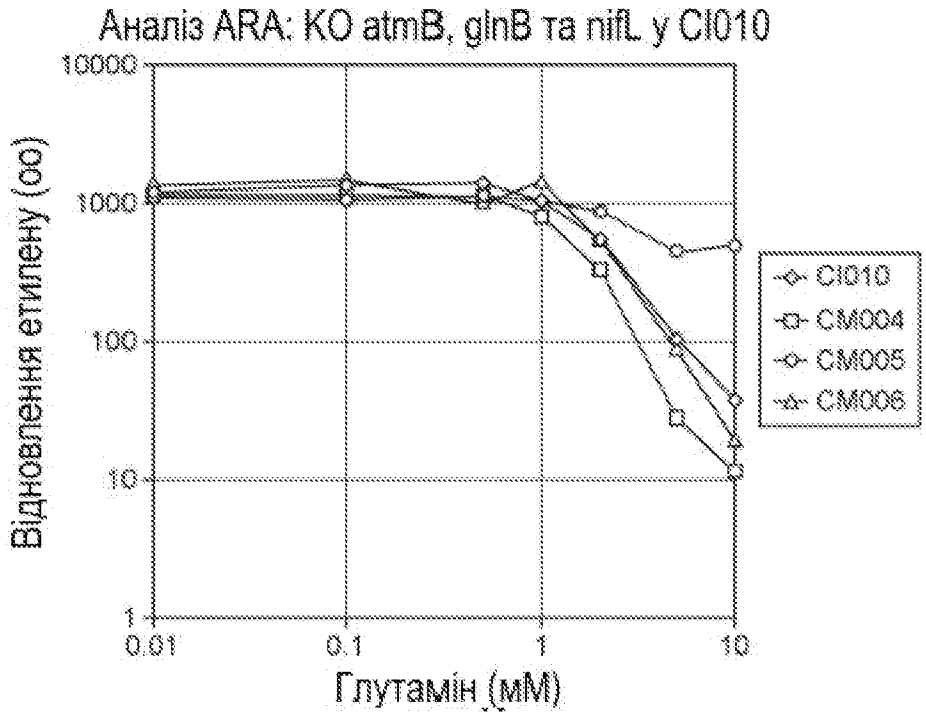
Фіг. 8



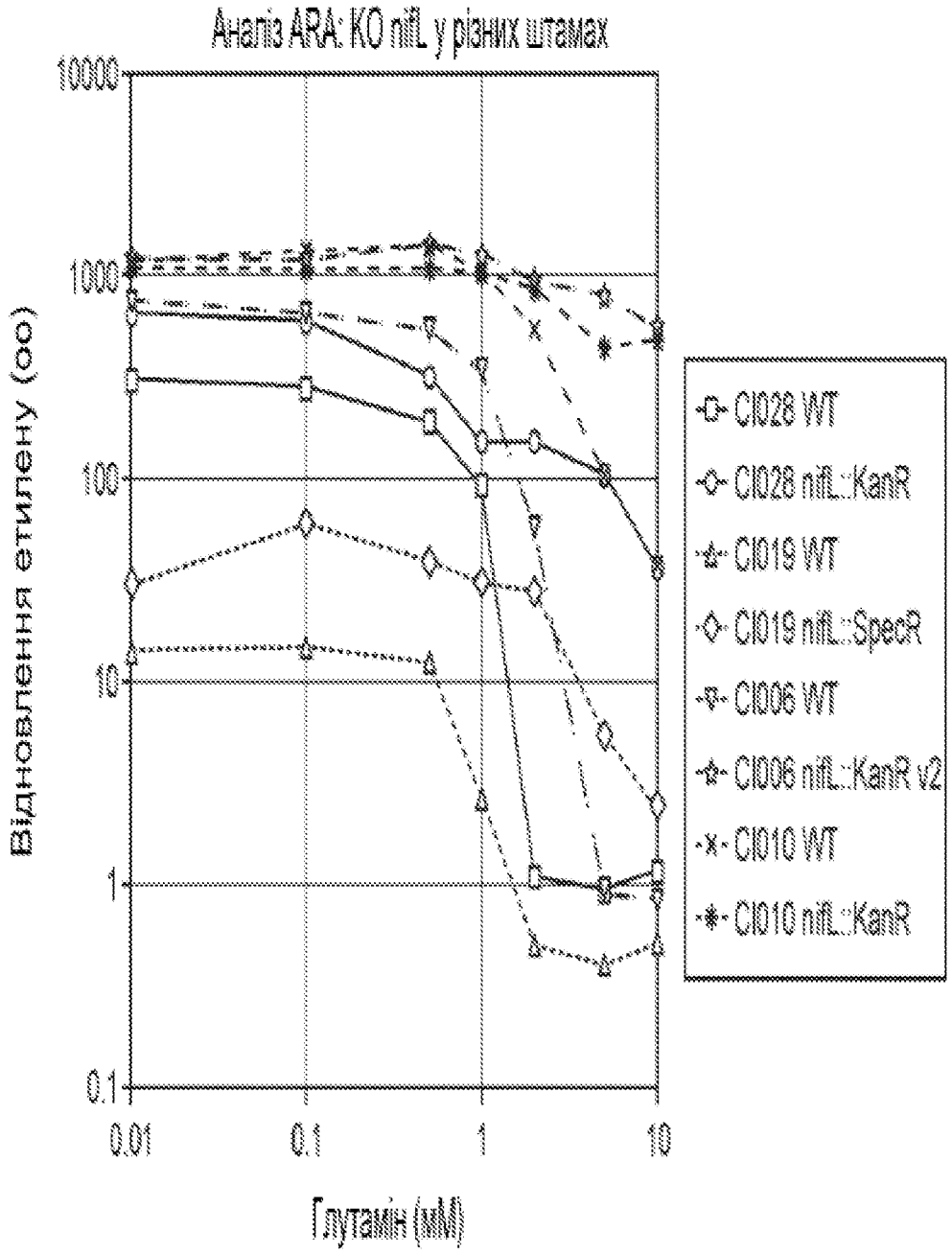
Фіг. 9



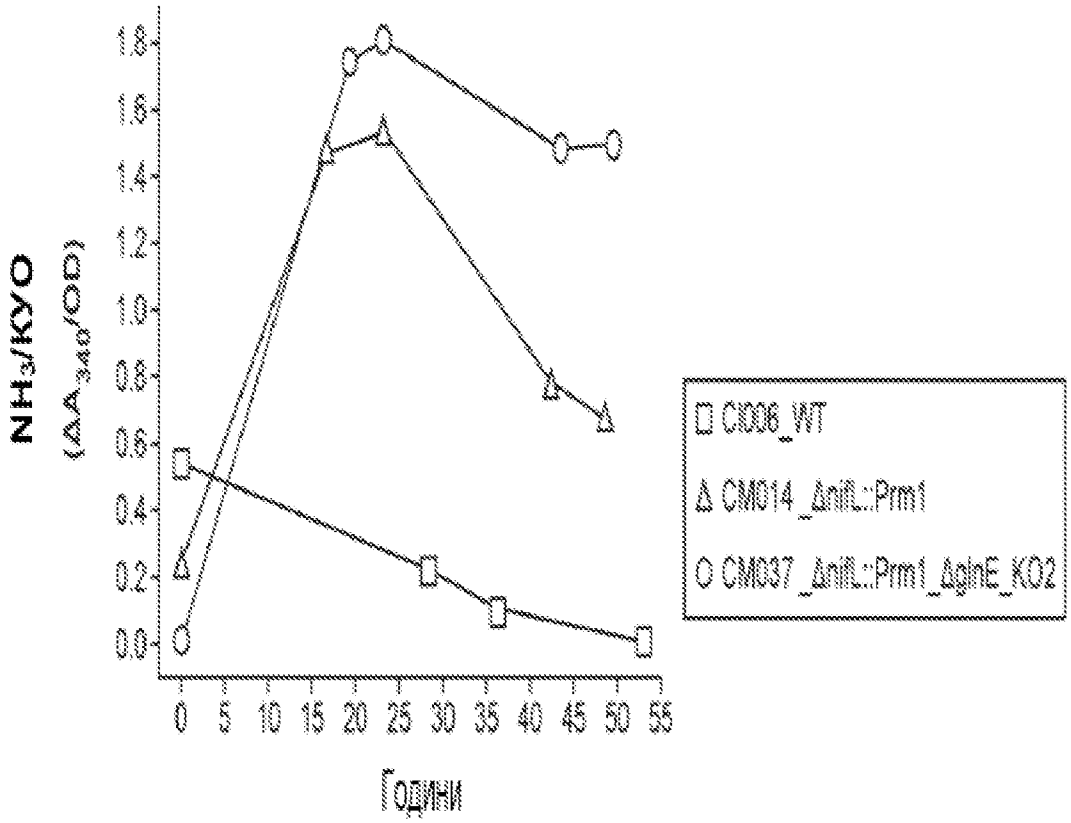
Фіг. 10A



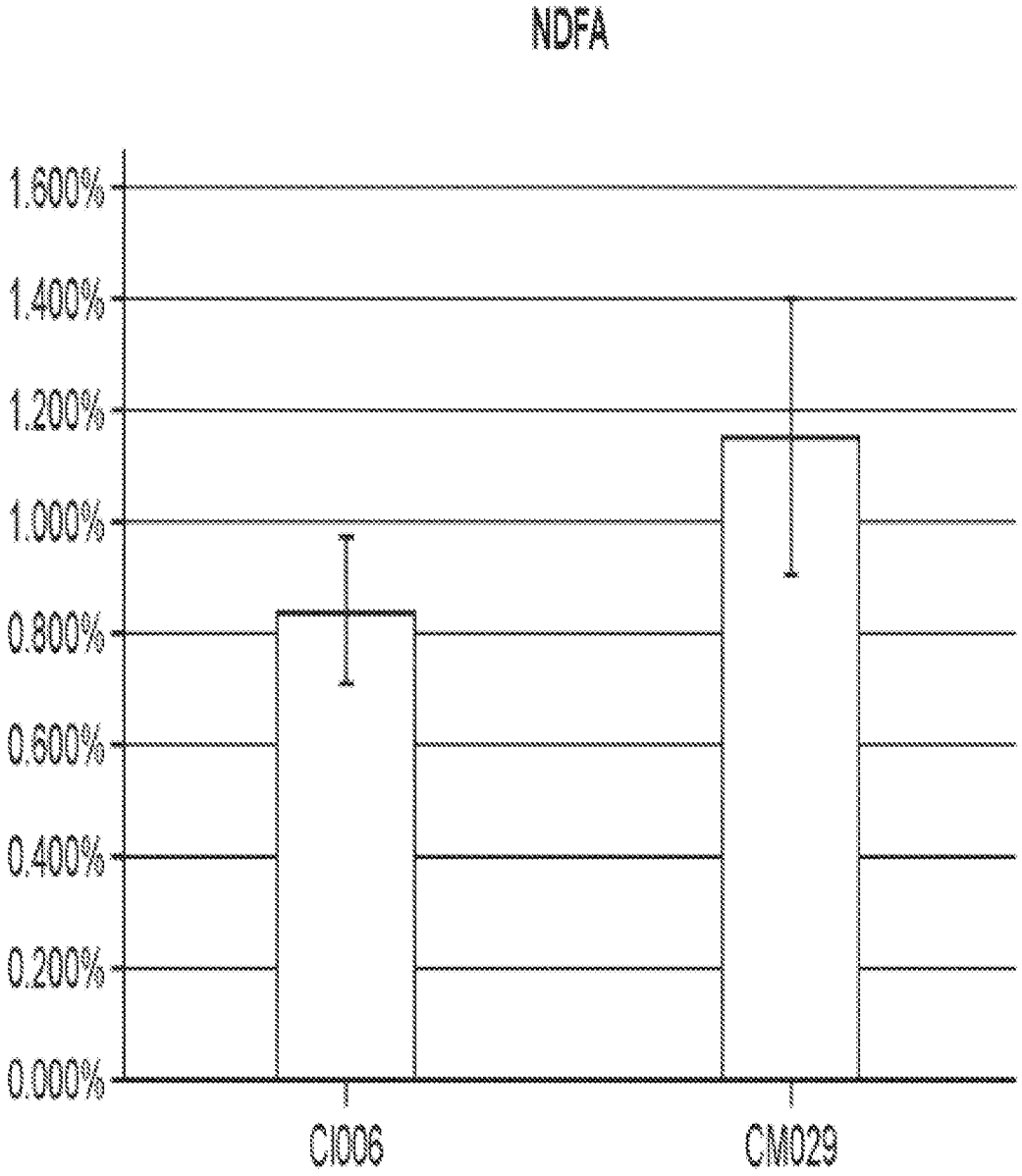
Фіг. 10B


Аналіз ARA: KO nifL у різних штамах
Відновлення етилену (оо)
10000
1000
100
10
1
0.1
0.01
0.1
1
10
Глутамін (мМ)
Cl028 WT
Cl028 nifL::KanR
Cl019 WT
Cl019 nifL::SpecR
Cl006 WT
Cl006 nifL::KanR v2
Cl010 WT
Cl010 nifL::KanR

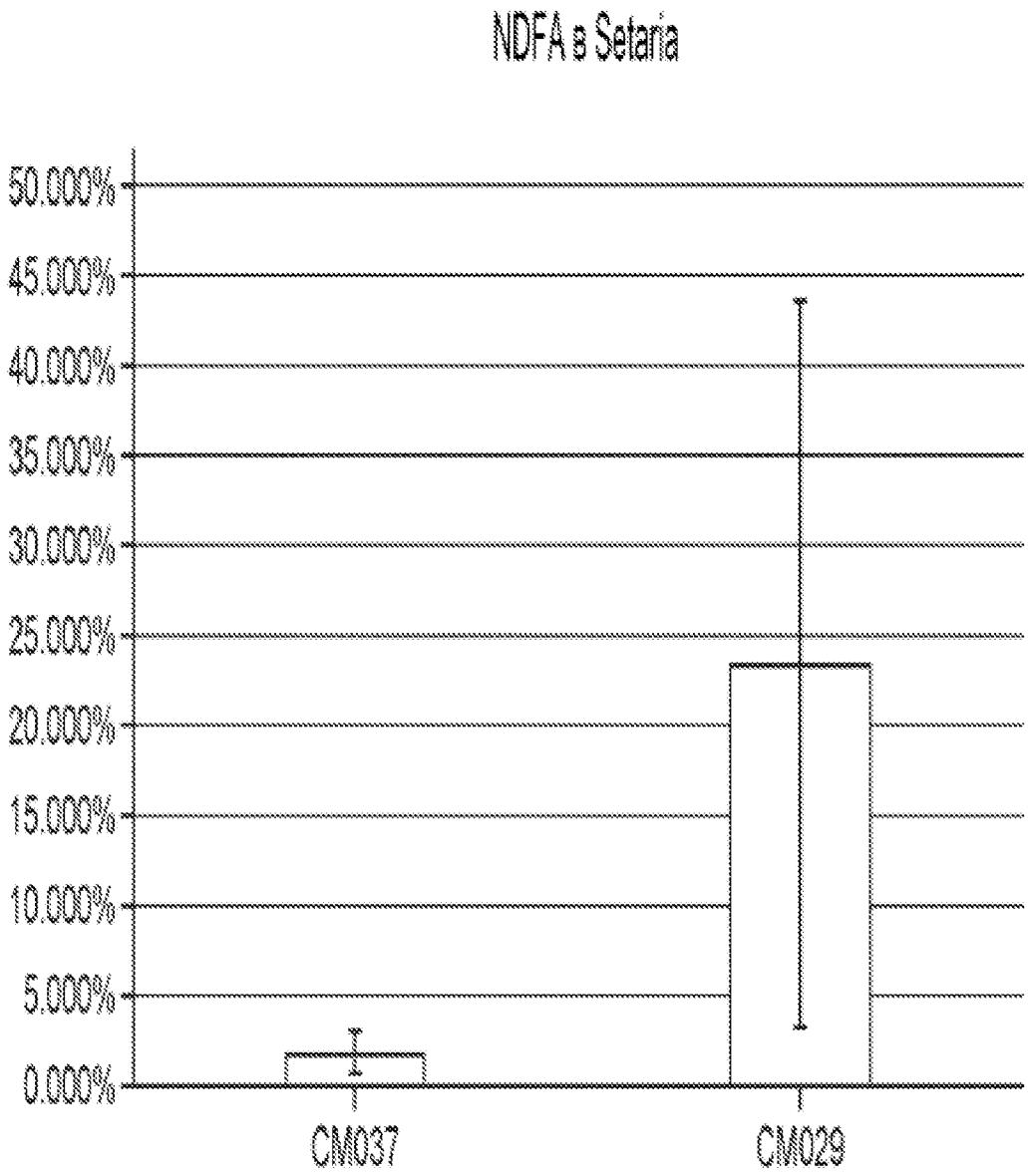
Фіг. 10С


NH3/КУО
(ΔA340/OD)
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
Години
CK006_WT
CM014 _ΔnifL::Prm1
CM037 _ΔnifL::Prm1_ΔghE_KO2

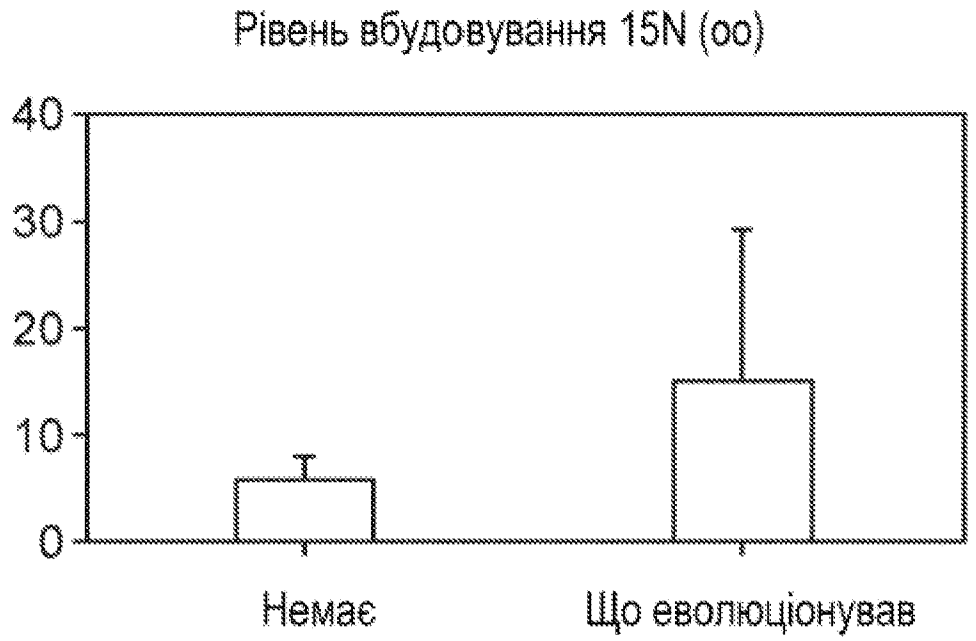
Фіг. 11


NDFA
1.600%
1.400%
1.200%
1.000%
0.800%
0.600%
0.400%
0.200%
0.000%
CI006
CM029

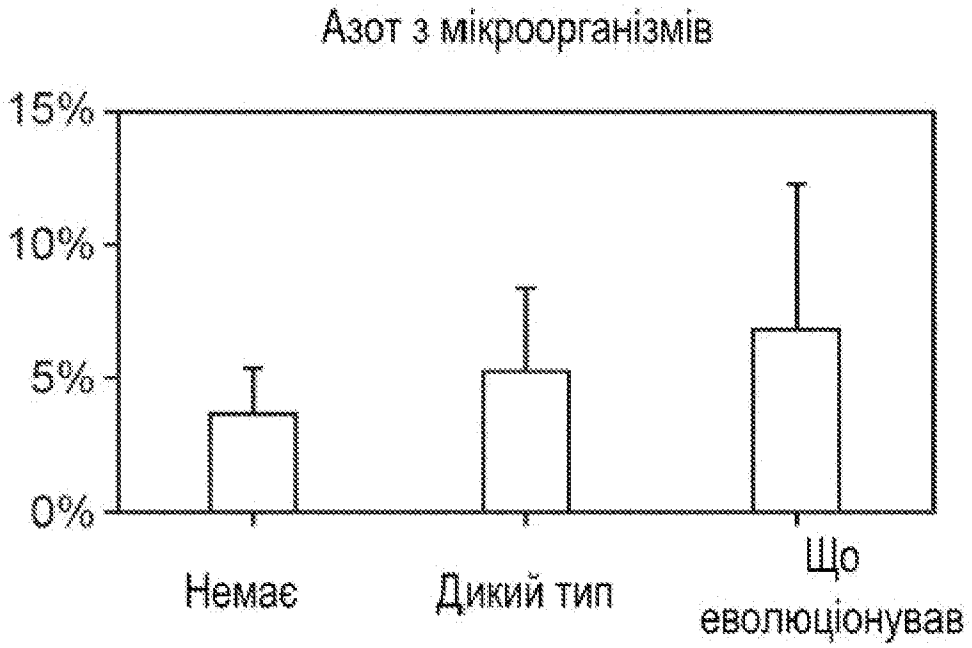
Фіг. 12


NDFA в Setaria
50.000%
45.000%
40.000%
35.000%
30.000%
25.000%
20.000%
15.000%
10.000%
5.000%
0.000%
CM037
CM029

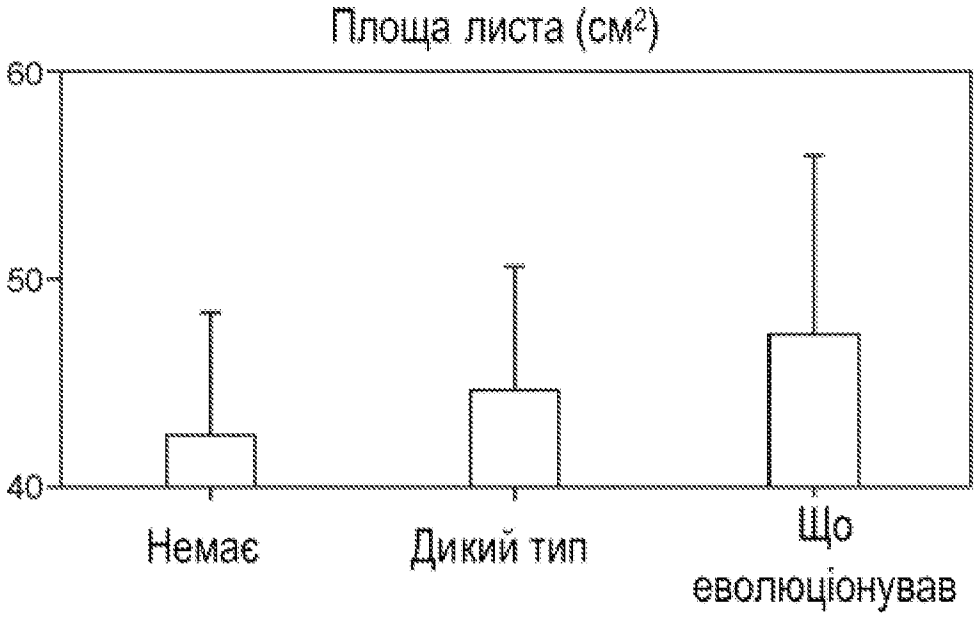
Фіг. 13



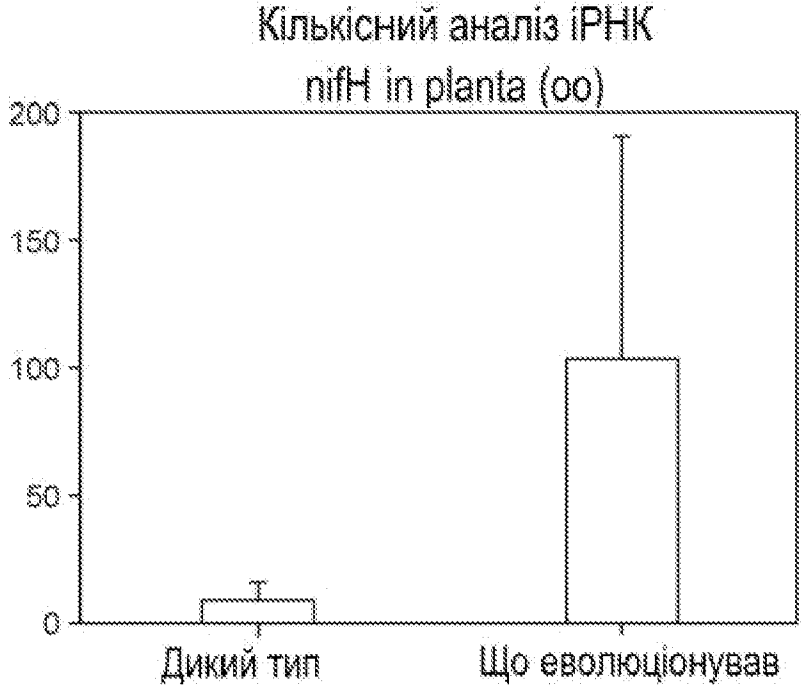
Фіг. 14A



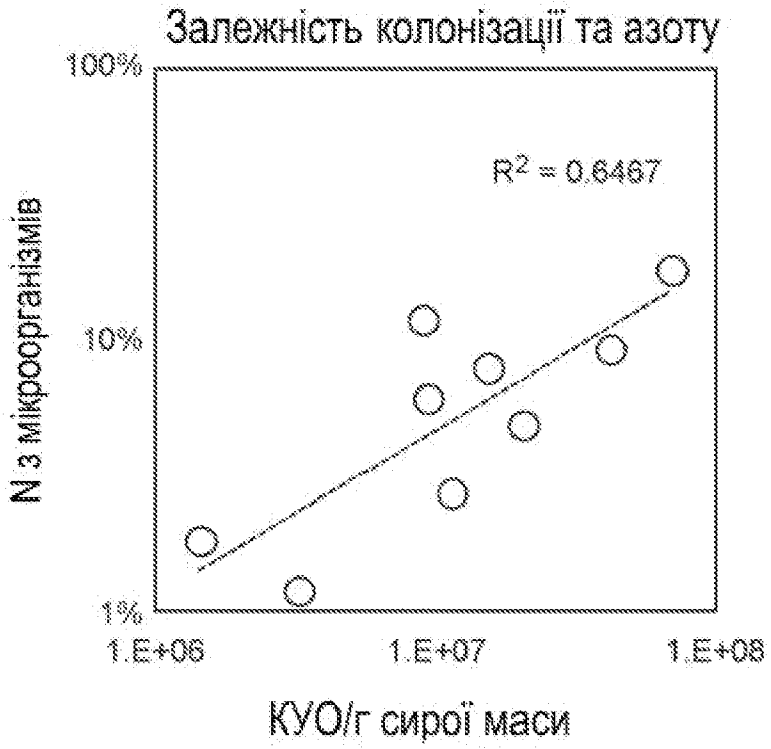
Фіг. 14B



Фіг. 14C



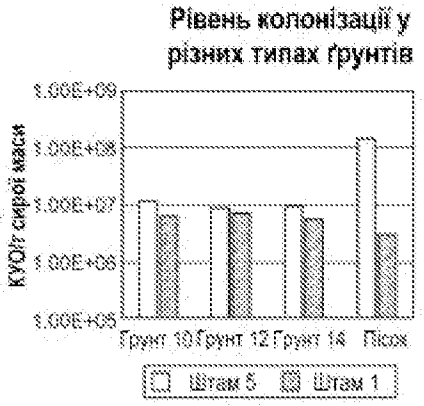
Фіг. 15A



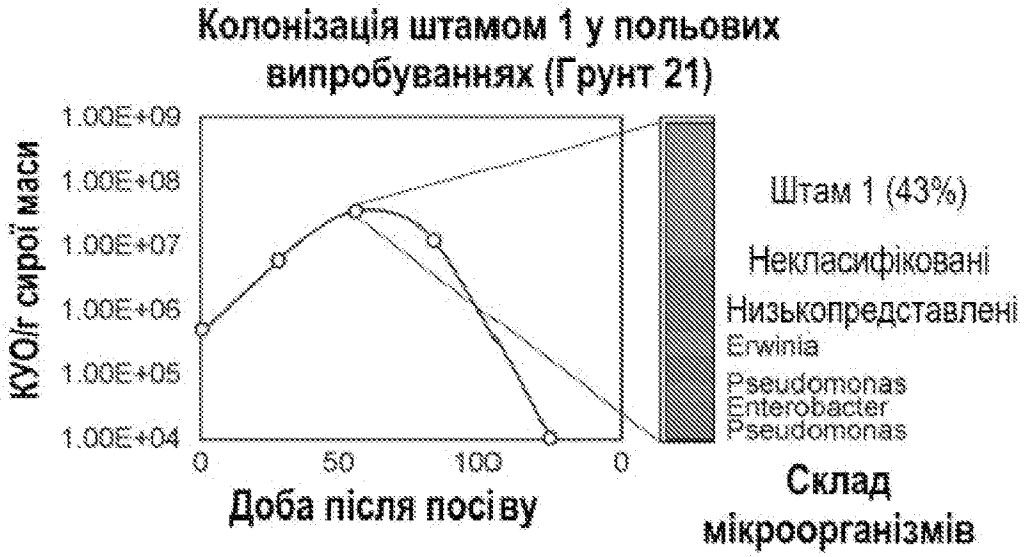
Фіг. 15B



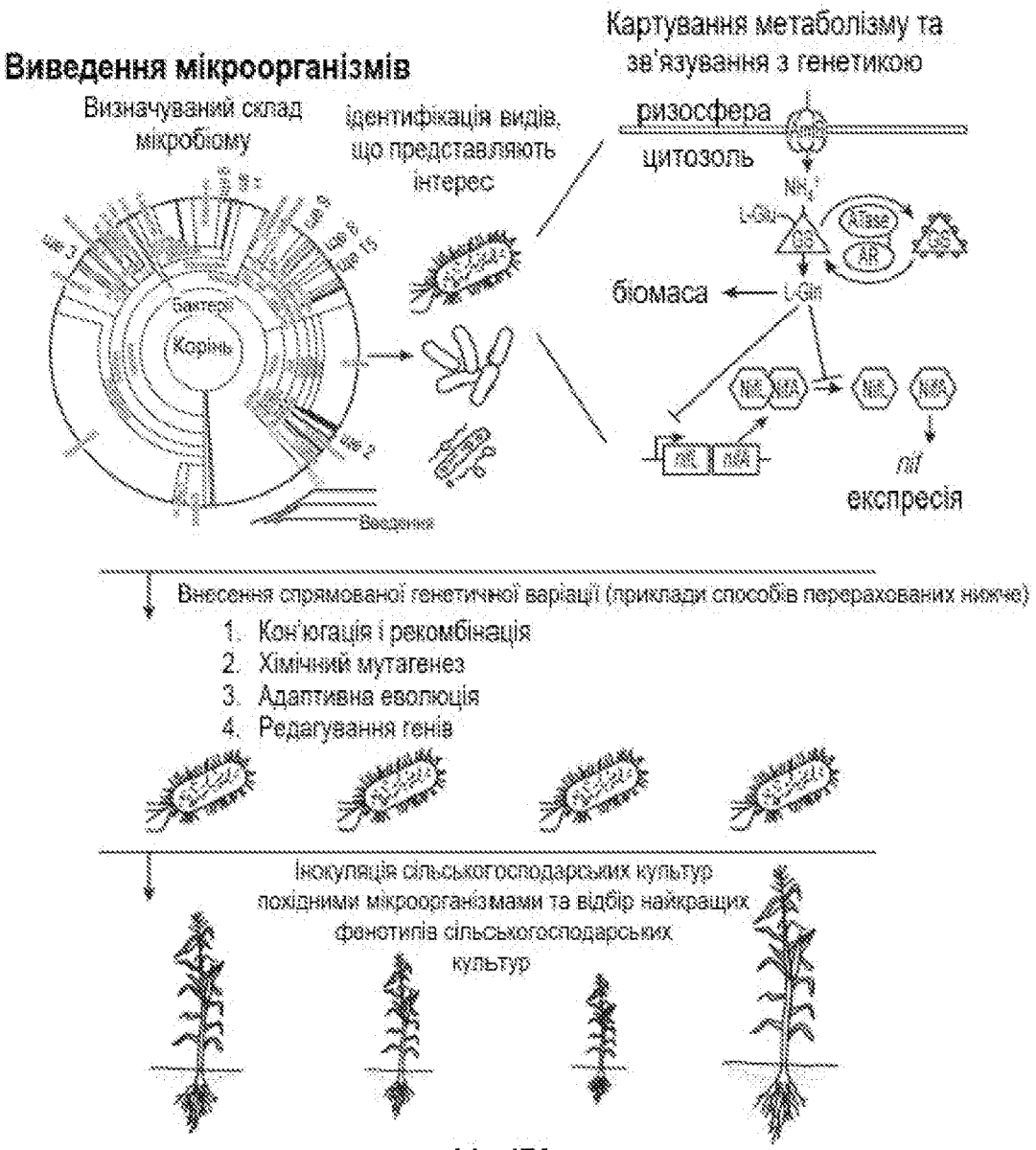
Фіг. 16A



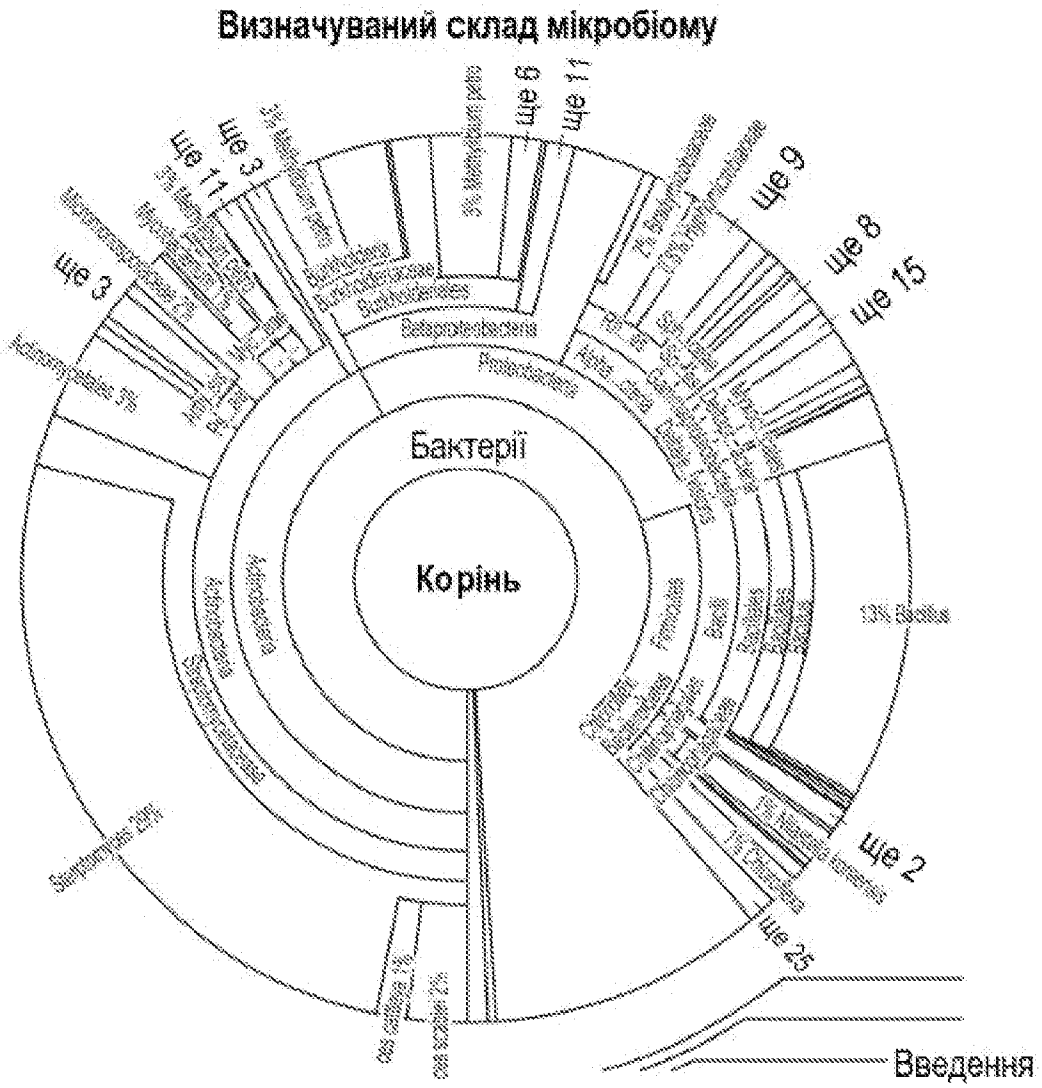
Фіг. 16B


Колонізація штамом 1 у польових випробуваннях (Грунт 21)
КУО/г сирої маси
1.00E+09
1.00E+08
1.00E+07
1.00E+06
1.00E+05
1.00E+04
0
50
100
0
Доба після посіву
Штам 1 (43%)
Некласифіковані
Низькопредставлені
Erwinia
Pseudomonas
Enterobacter
Pseudomonas
Склад мікроорганізмів

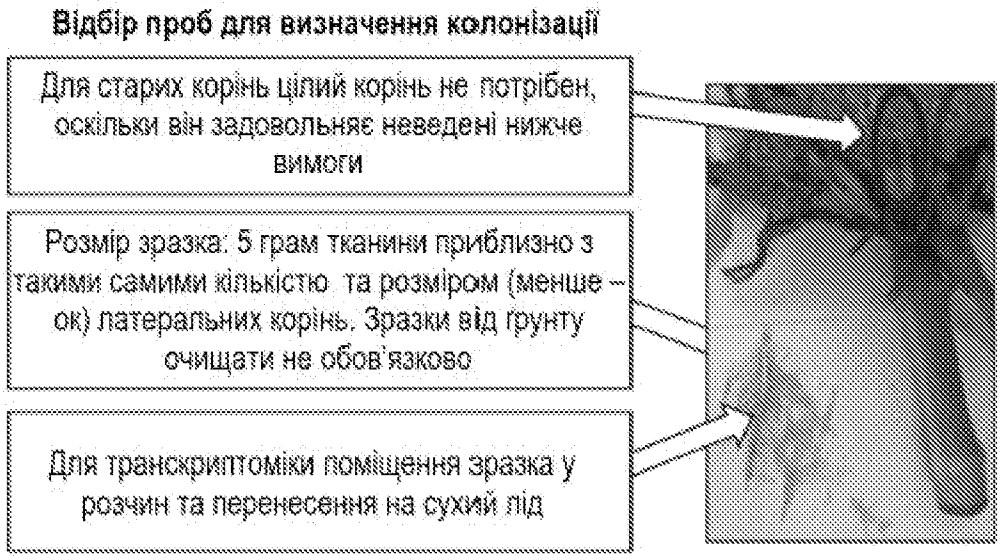
Фіг. 16С


Виведення мікроорганізмів
Визначуваний склад мікробіому
ідентифікація видів, що представляють інтерес
Картування метаболізму та зв'язування з генетикою
ризосфера
цитозоль
біомаса
nif
експресія
Внесення спрямованої генетичної варіації (приклади способів перерахованих нижче)
1. Кон'югація і рекомбінація
2. Хімічний мутагенез
3. Адаптивна еволюція
4. Редагування генів
Інокуляція сільськогосподарських культур похідними мікроорганізмами та відбір найкращих фенотипів сільськогосподарських культур

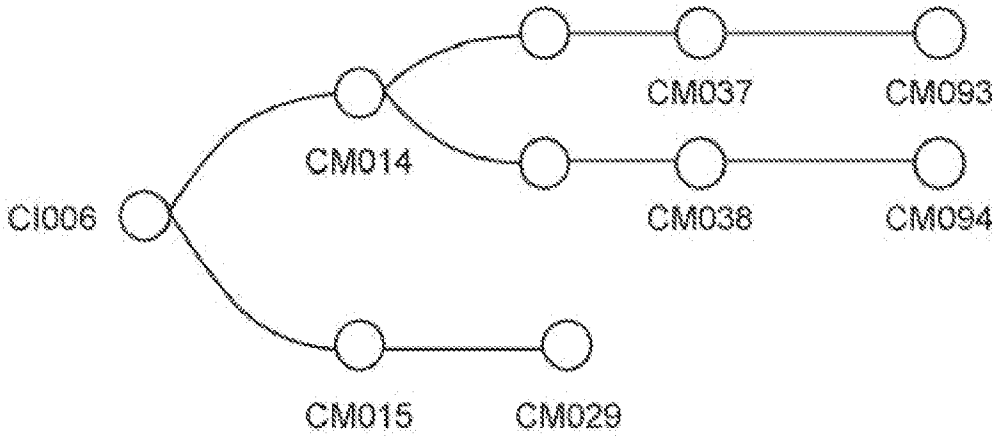
Фіг. 17A


Визначуваний склад мікробіому
ще 3
ще 11
ще 3
ще 3
ще 6
ще 11
ще 9
ще 8
ще 15
Бактерії
Корінь
ще 2
ще 25
Введення

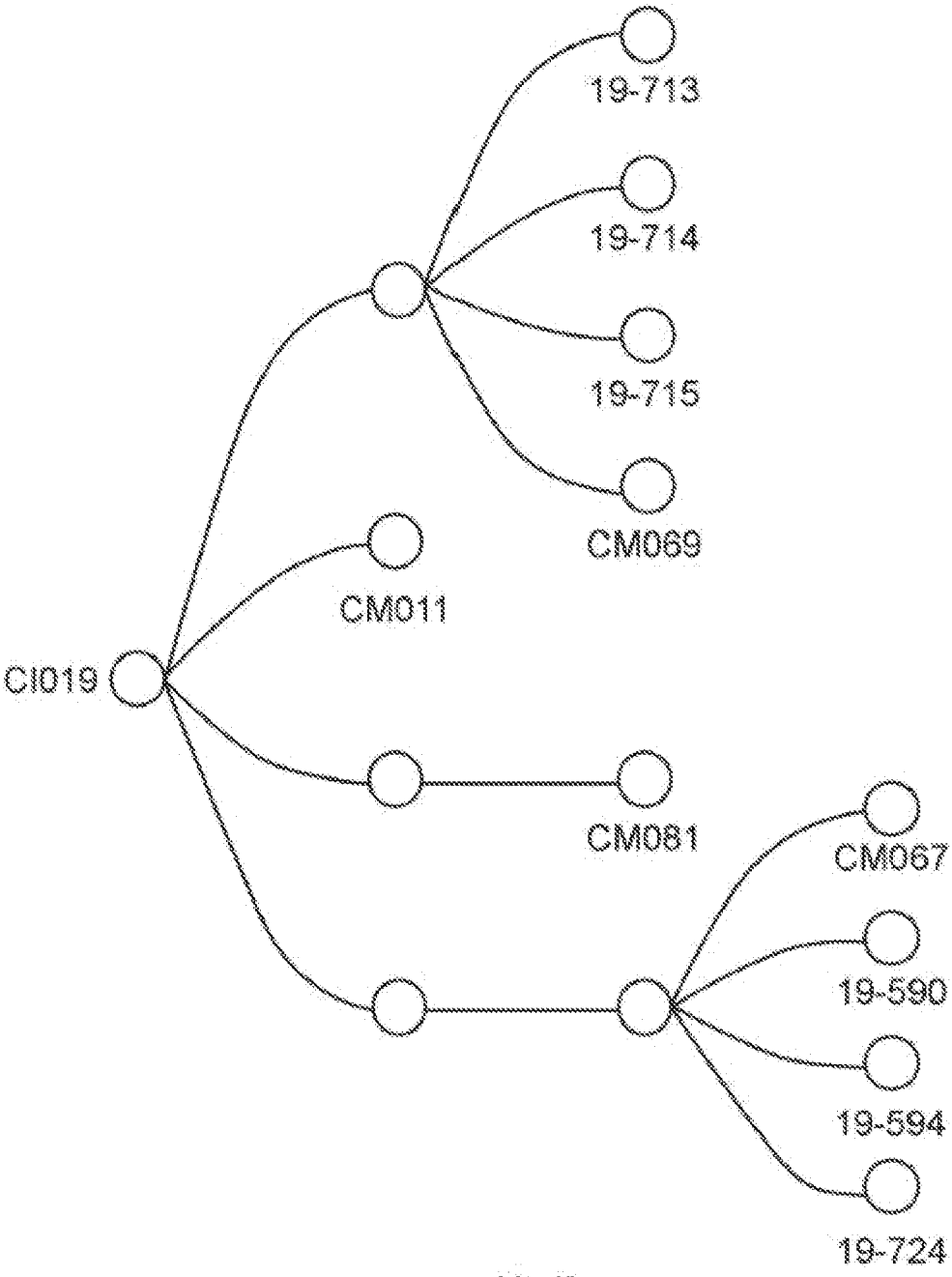
Фіг. 17B



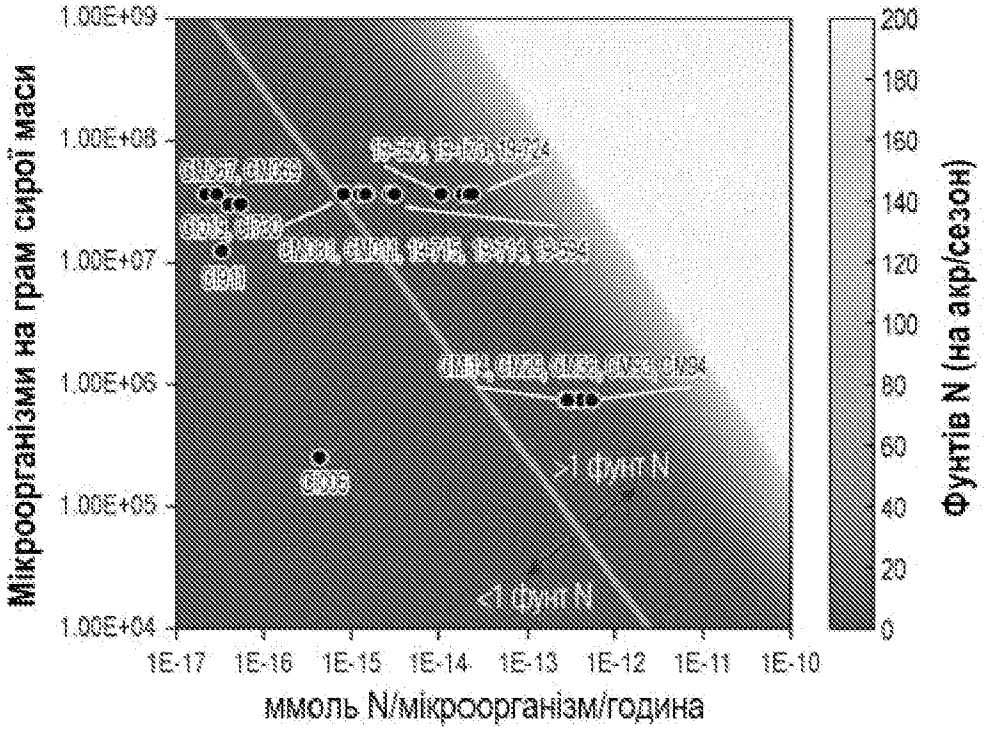
Фіг. 17C



Фіг. 18

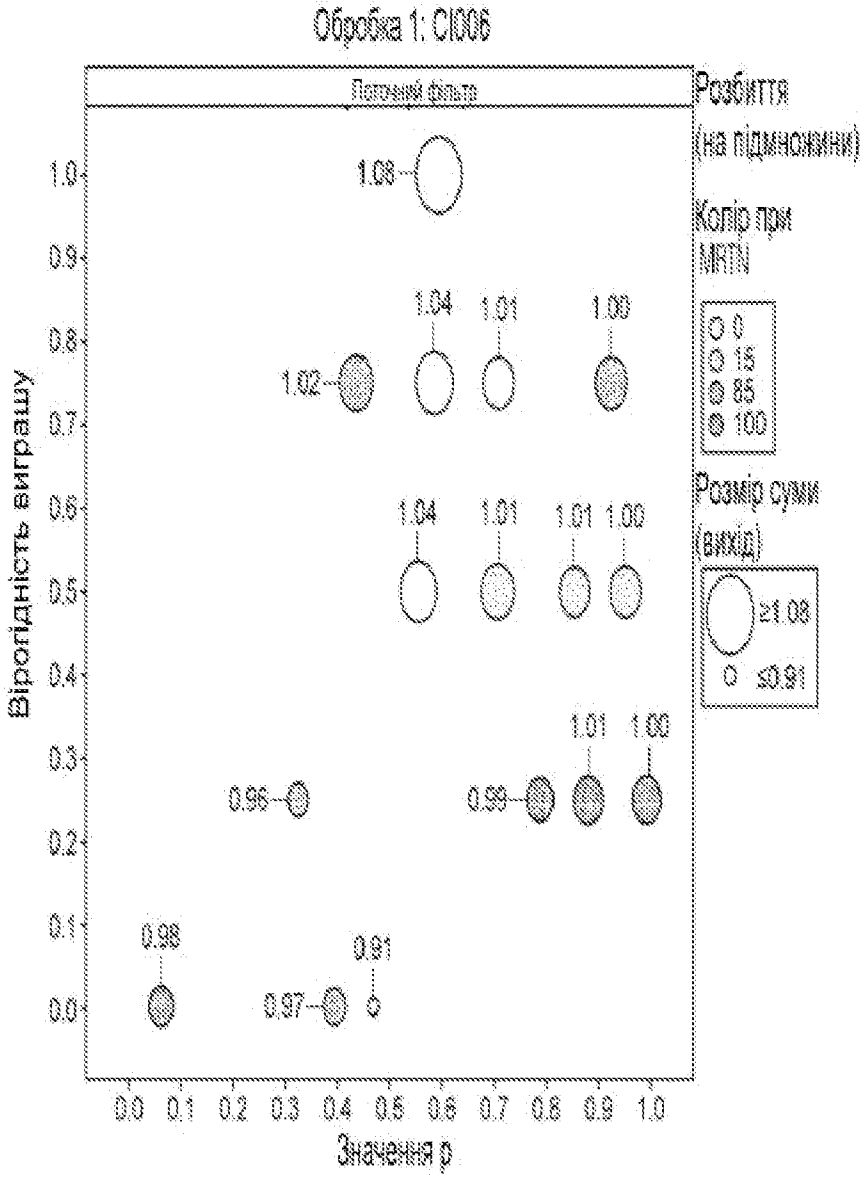

19-713
19-714
19-715
CM069
CM011
CI019
CM081
CM067
19-590
19-594
19-724

Фіг. 19

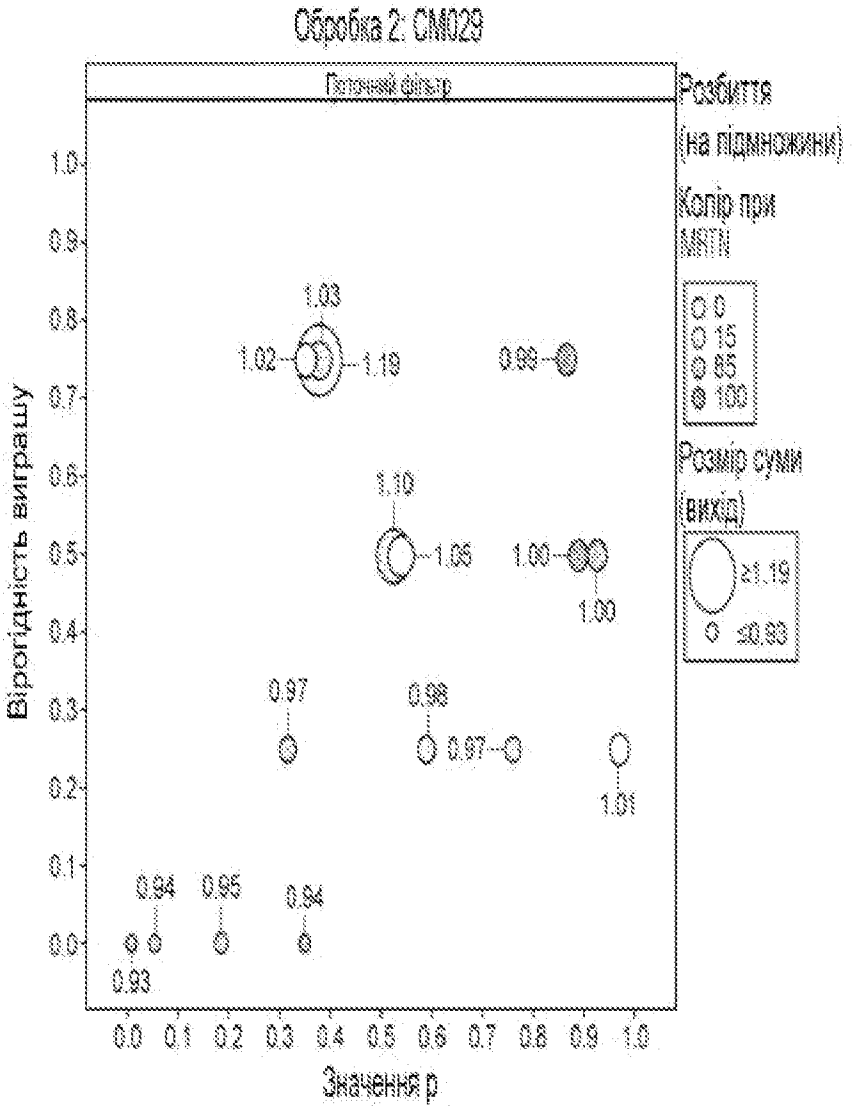


Назва штаму	Активність(ммоль N/мікроорг-зм/годину)	Пікова колонізація (КУО/грам сирої маси)
CI006	4.45E-16	2.55E+05
CM038	3.26E-13	7.39E+05
CM014	2.72E-13	7.39E+05
CM093	4.27E-13	7.39E+05
CM094	5.49E-13	7.39E+05
CM029	2.95E-13	7.39E+05
CI019	4.32E-17	2.89E+07
CM011	2.95E-15	3.49E+07
CM067	2.30E-17	3.49E+07
CM069	3.10E-17	3.49E+07
CM081	8.63E-16	3.49E+07
19-715	1.28E-15	3.49E+07
19-714	1.57E-15	3.49E+07
19-594	3.31E-15	3.49E+07
19-590	1.14E-14	3.49E+07
19-713	1.96E-14	3.49E+07
19-724	2.41E-14	3.49E+07
CI911	3.48E-17	1.24E+07
CI730	5.64E-17	2.89E+07

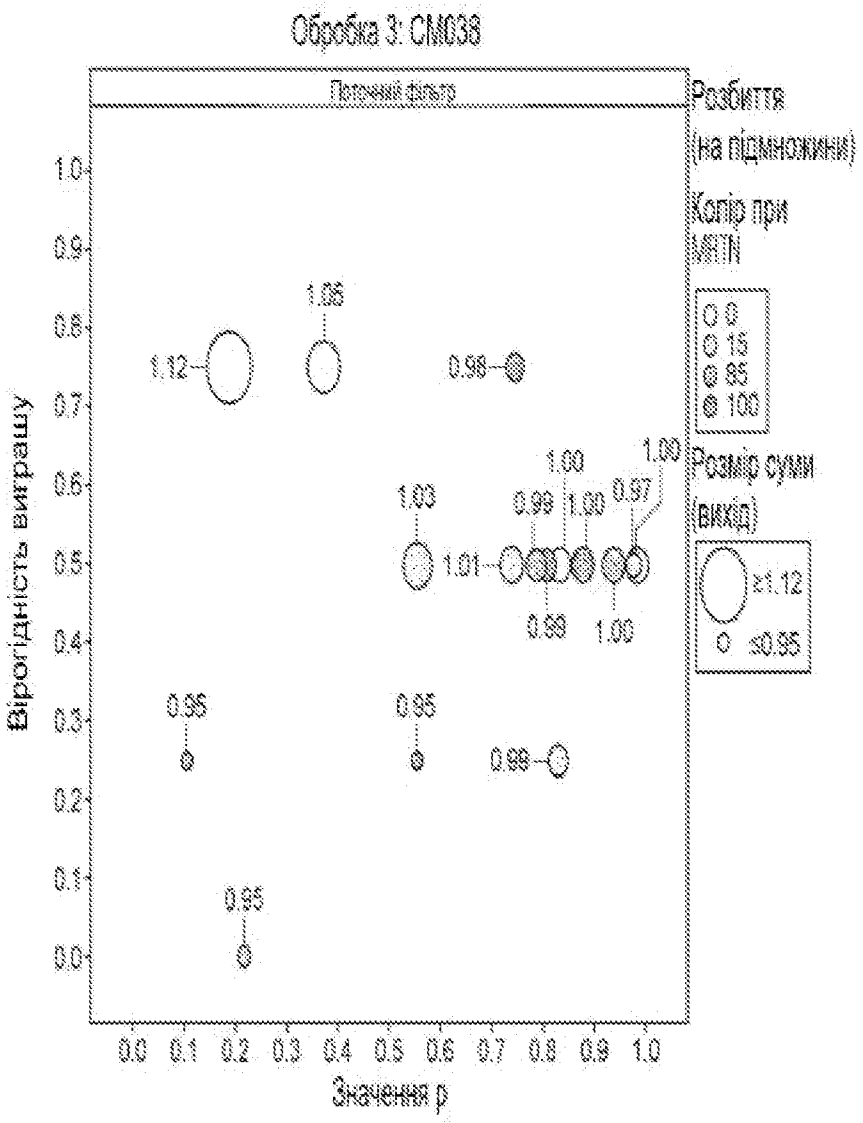
Фіг. 20


Обробка 1: CI006
Поточний фільтр
Розбиття
(на підмножини)
Колір при
MFTN
0
15
85
100
Розмір суми
(вихід)
≥1.08
≤0.91
Вірогідність виграшу
Значення p
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
1.08
1.04
1.01
1.00
1.02
1.04
1.01
1.01
1.00
1.01
1.00
0.96
0.99
0.98
0.91
0.97

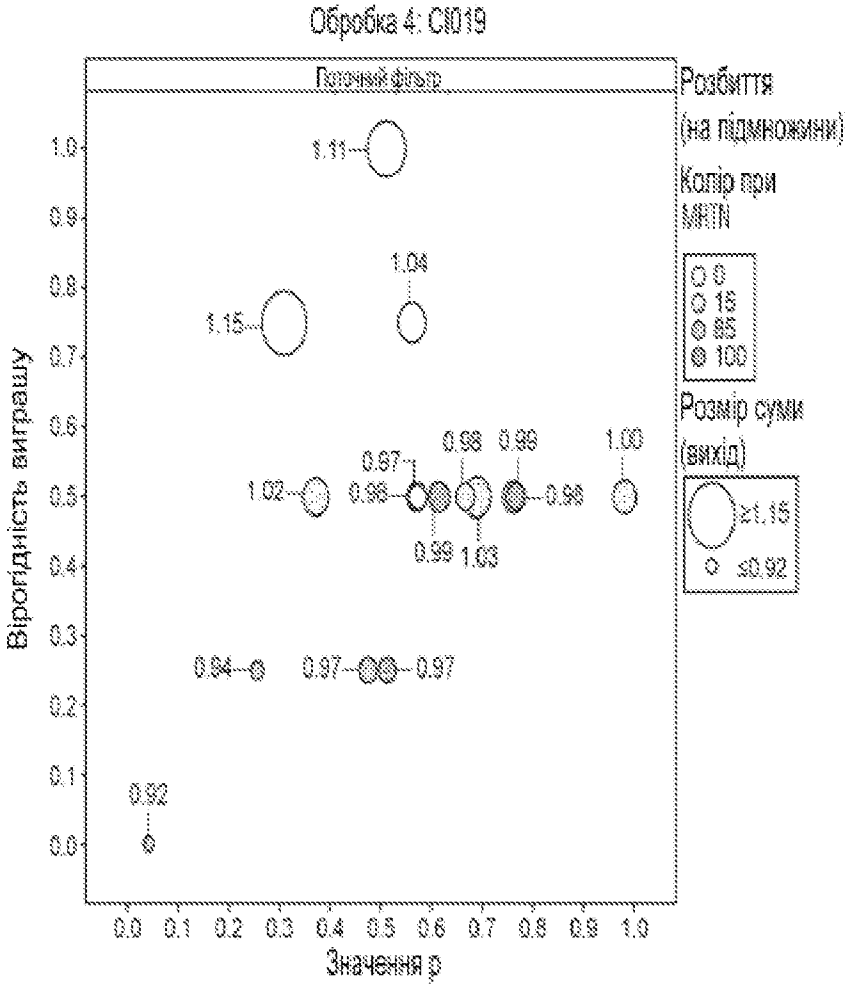
Фіг. 21


Обробка 2: CM029
Готовий фільтр
Розбиття
(на підмножини)
Колір при
MRTI
0
15
85
100
Розмір суми
(вихід)
≥1.19
≤0.93
Вірогідність виграшу
Значення p
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
1.03
1.02
1.19
0.99
1.10
1.06
1.00
1.00
0.97
0.98
0.97
1.01
0.84
0.95
0.94
0.93

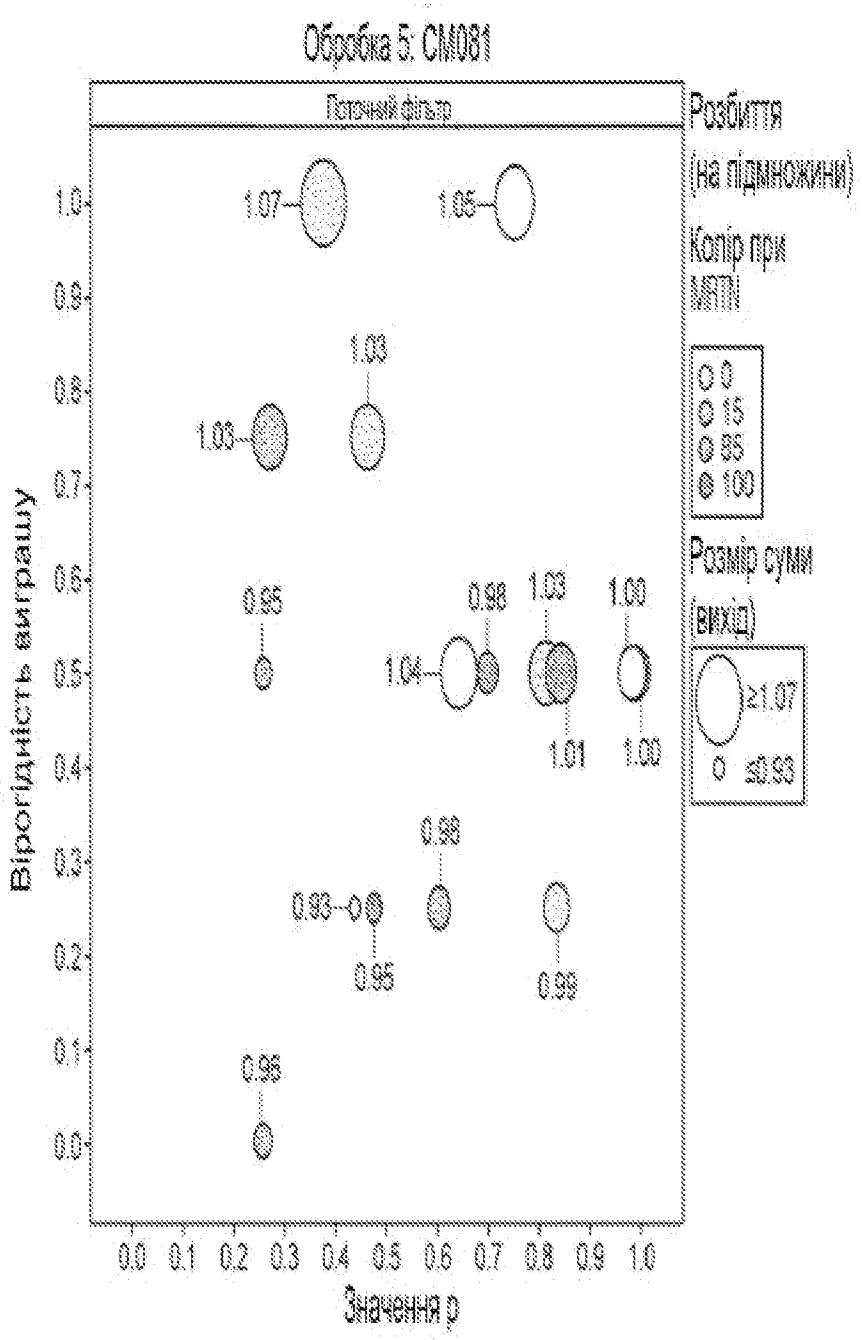
Фіг. 22


Обробка 3: CM038
Пустий фільтр
Розбиття (на підмножини)
Колір при MRTN
0
15
85
100
Розмір суми (вихід)
≥1.12
≤0.95
Вірогідність вигращу
Значення p
0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0
1.12
1.06
0.98
1.03
1.01
0.99
1.00
1.00
0.97
1.00
0.99
1.00
0.95
0.85
0.88
0.85

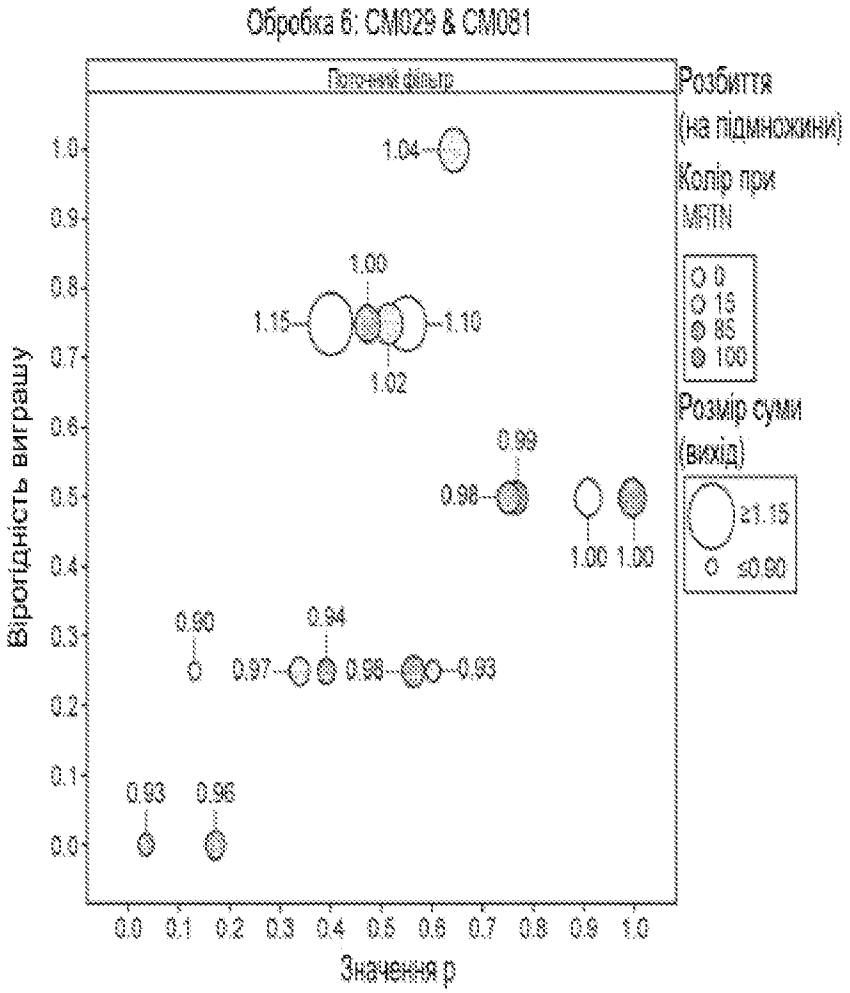
Фіг. 23


Обробка 4: CI019
Головний фільтр
Розбиття
(на підмножини)
Колір при
MRTN
0
15
85
100
Розмір суми
(вихід)
≥1.15
≤0.92
Вірогідність витрашу
Значення p
1.11
1.04
1.15
0.98
0.99
1.00
0.97
1.02
0.96
0.96
0.99
1.03
0.94
0.97
0.97
0.92
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0

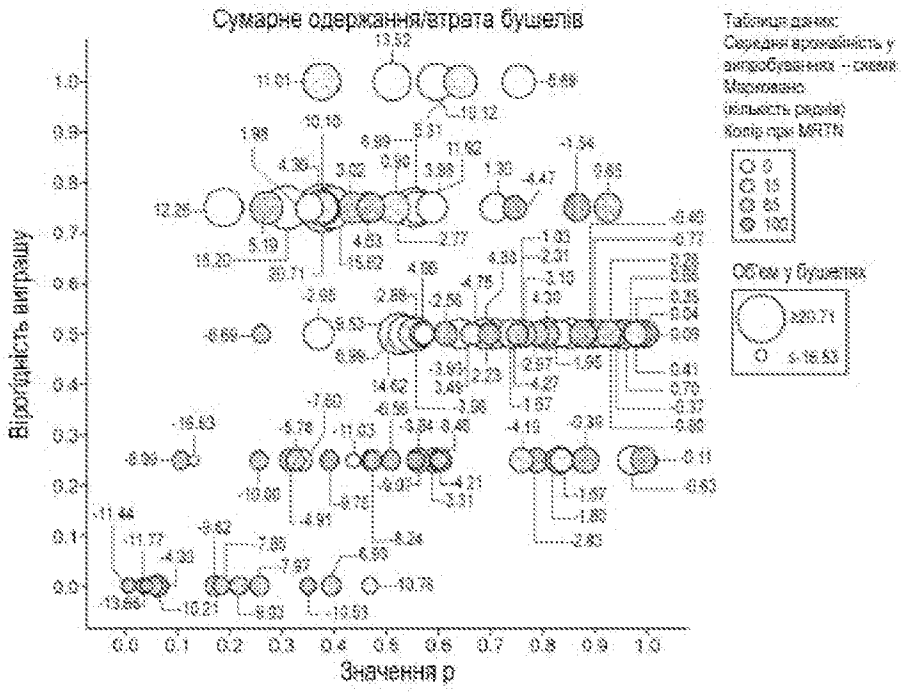
Фіг. 24


Обробка 5: CM081
Поточний фільтр
Розбиття
(на підмножини)
Колір при
мінімі
0
15
85
100
Розмір суми
(вихід)
≥1.07
≤0.93
Вірогідність виграшу
Значення p
0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0
1.07
1.05
1.03
1.03
0.85
0.98
1.03
1.00
1.04
1.01
1.00
0.98
0.98
0.85
0.99
0.95

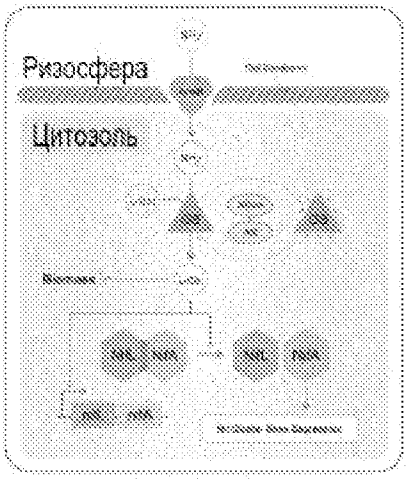
Фіг. 25


Обробка 6: CM029 & CM081
Поточний фільтр
Розбиття
(на підмножини)
Колір при
MRTN
0
15
85
100
Розмір суми
(вихід)
≥1.15
≤0.60
Вірогідність виграшу
Значення p
1.04
1.00
1.15
1.10
1.02
0.99
0.98
1.00
1.00
0.90
0.94
0.97
0.96
0.93
0.93
0.96
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0

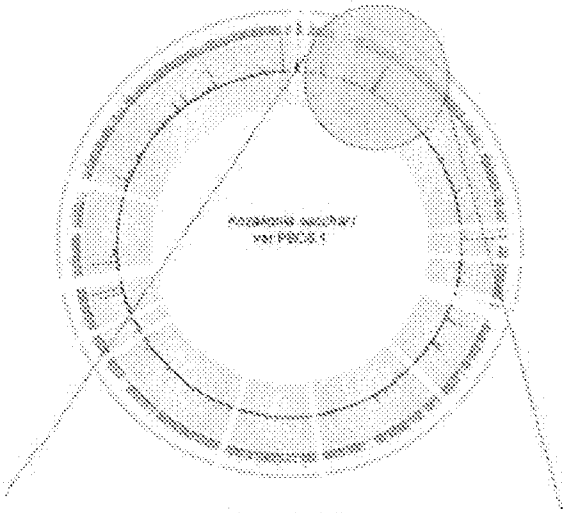
Фіг. 26



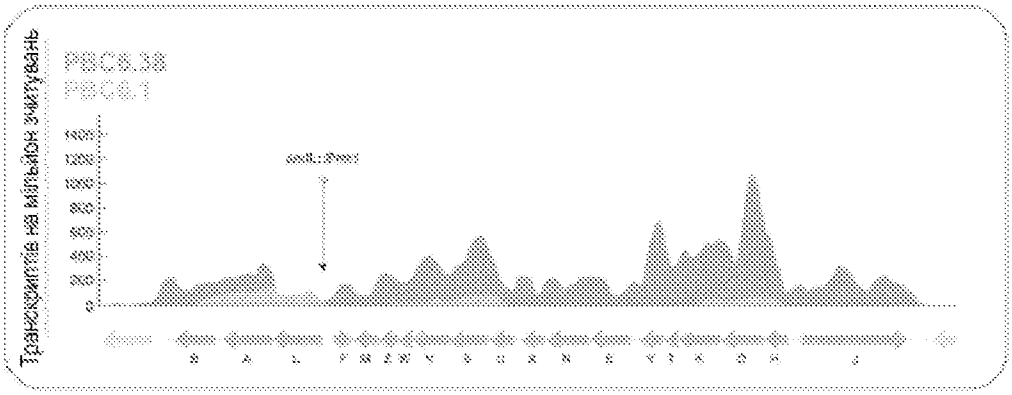
Фіг. 27



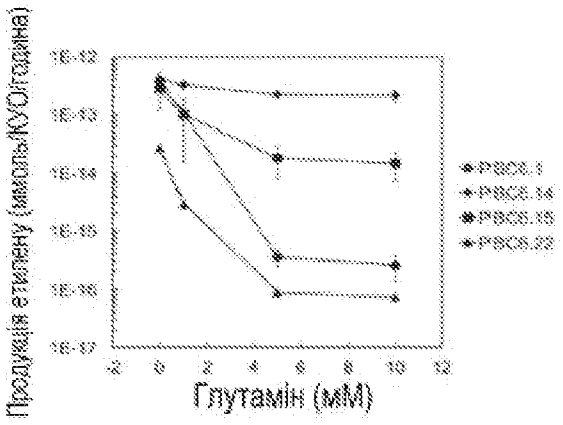
Фіг. 28A



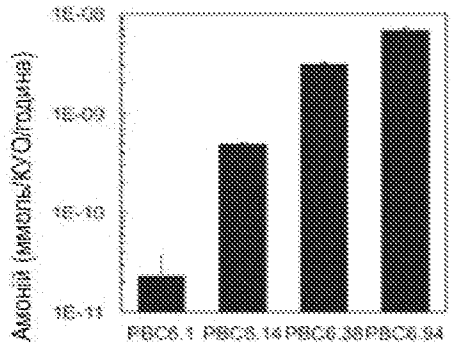
Фіг. 28B



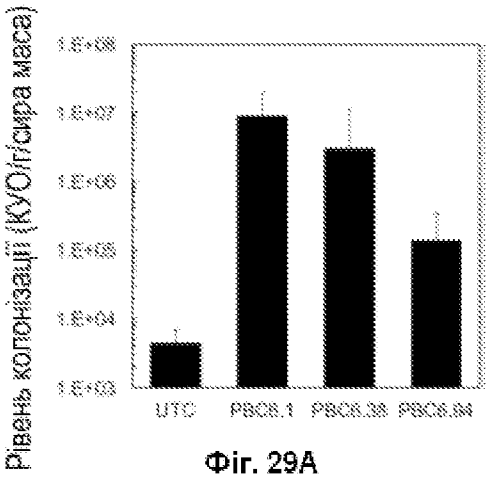
Фіг. 28C



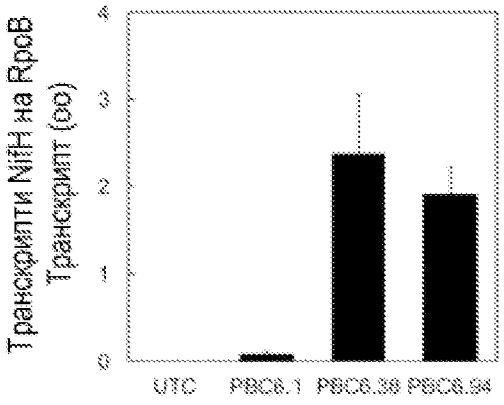
Фіг. 28D



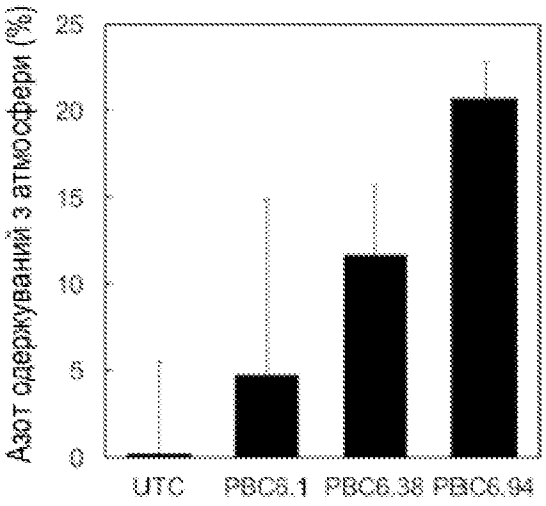
Фіг. 28E



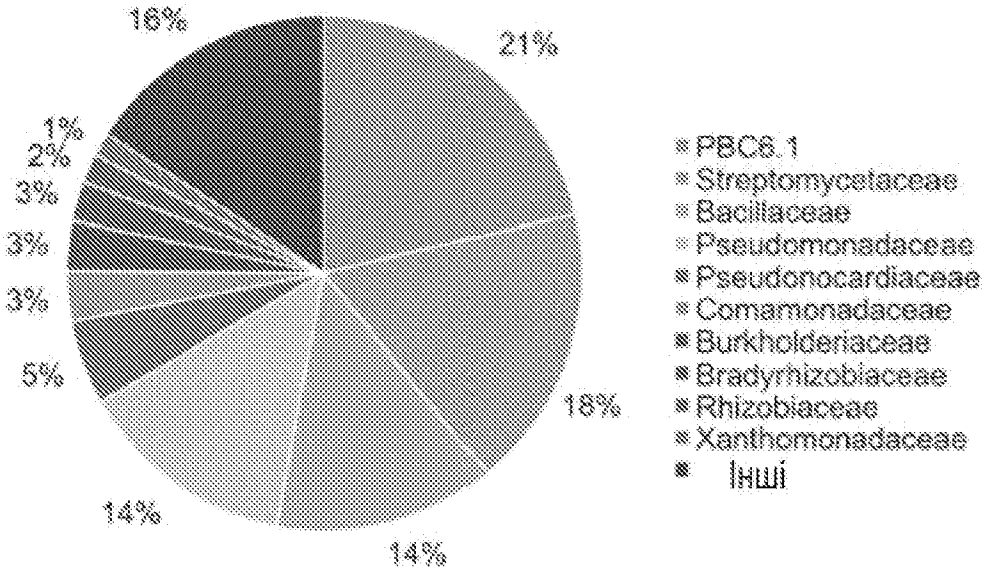
Фіг. 29A



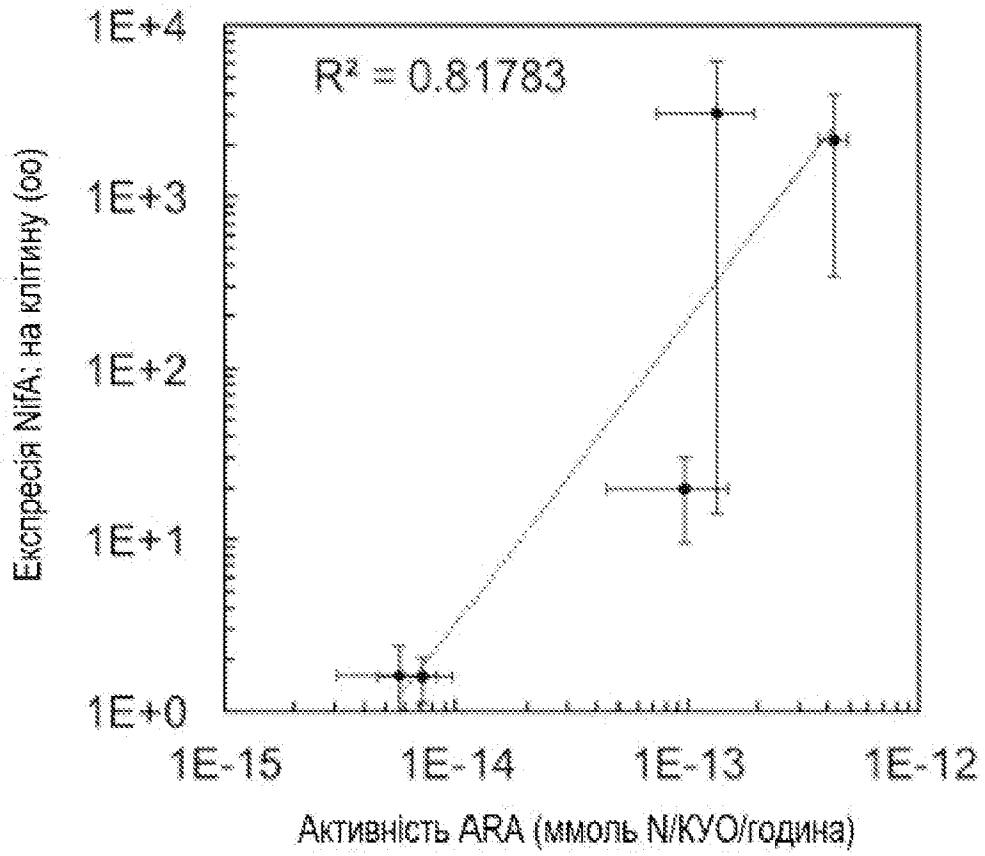
Фіг. 29B



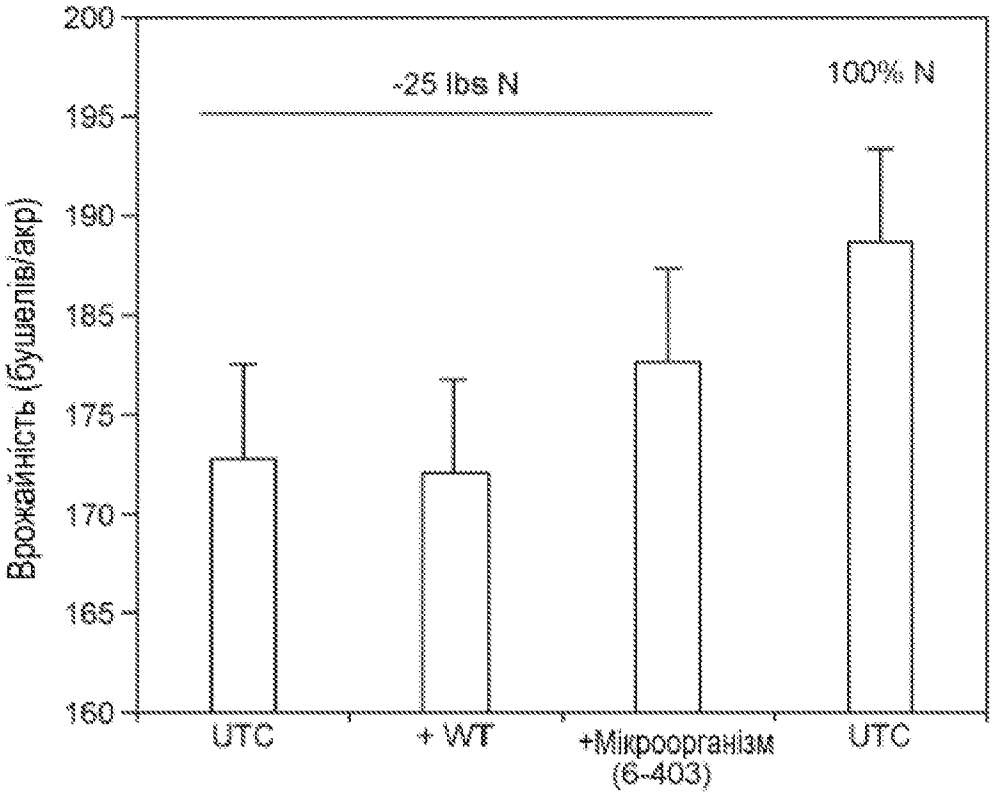
Фіг. 29C



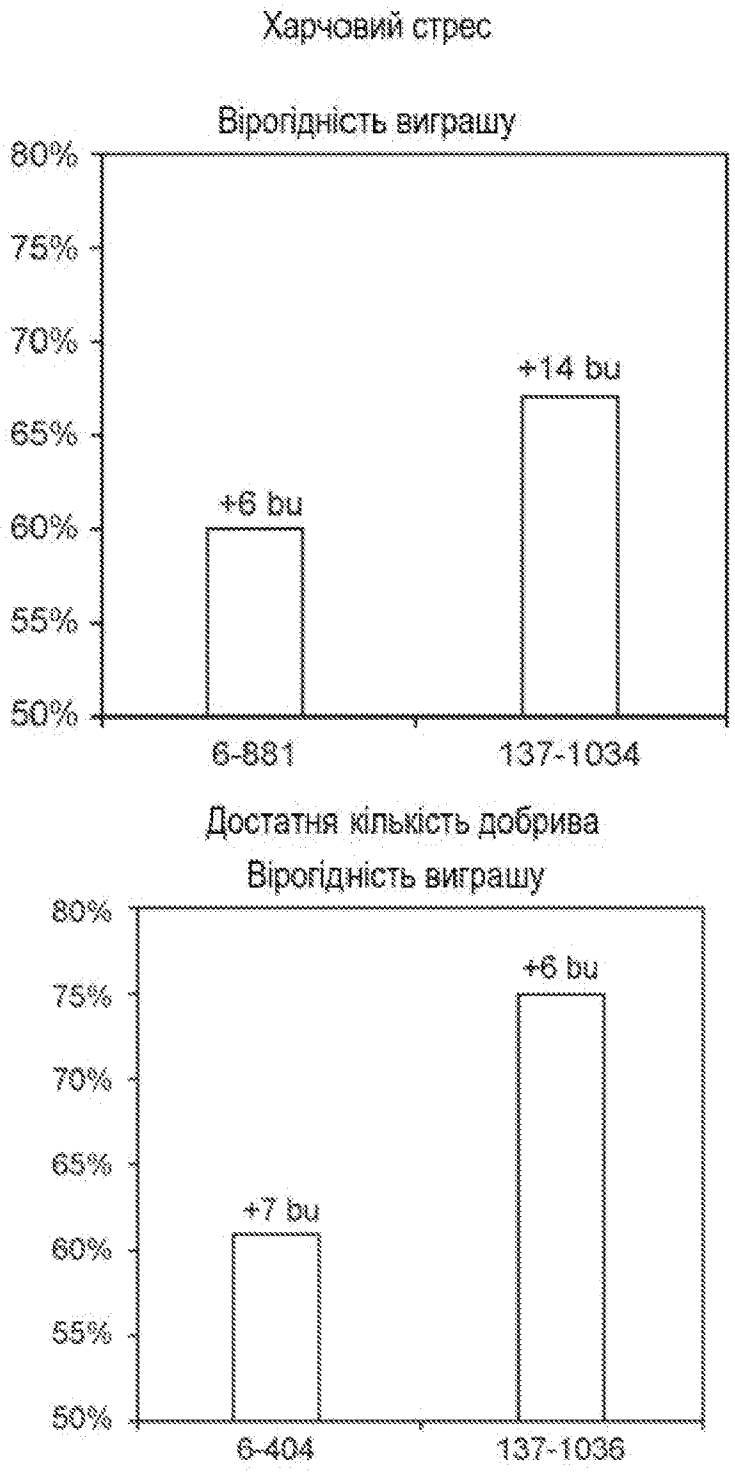
Фіг. 30


1E+4
1E+3
1E+2
1E+1
1E+0
R² = 0.81783
Експресія NifA; на клітину (оо)
1E-15
1E-14
1E-13
1E-12
Активність ARA (ммоль N/КУО/година)

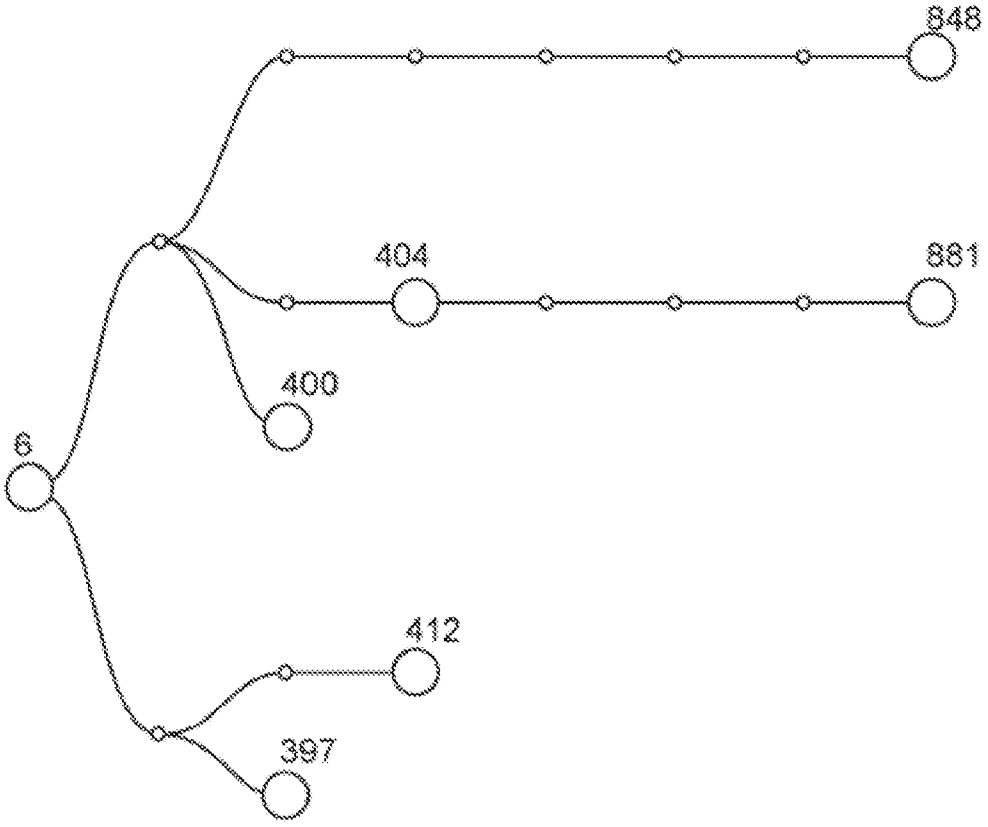
Фіг. 31


200
195
190
185
175
170
165
160
Врожайність (бушелів/акр)
-25 lbs N
100% N
UTC
+ WT
+Мікроорганізм (6-403)
UTC

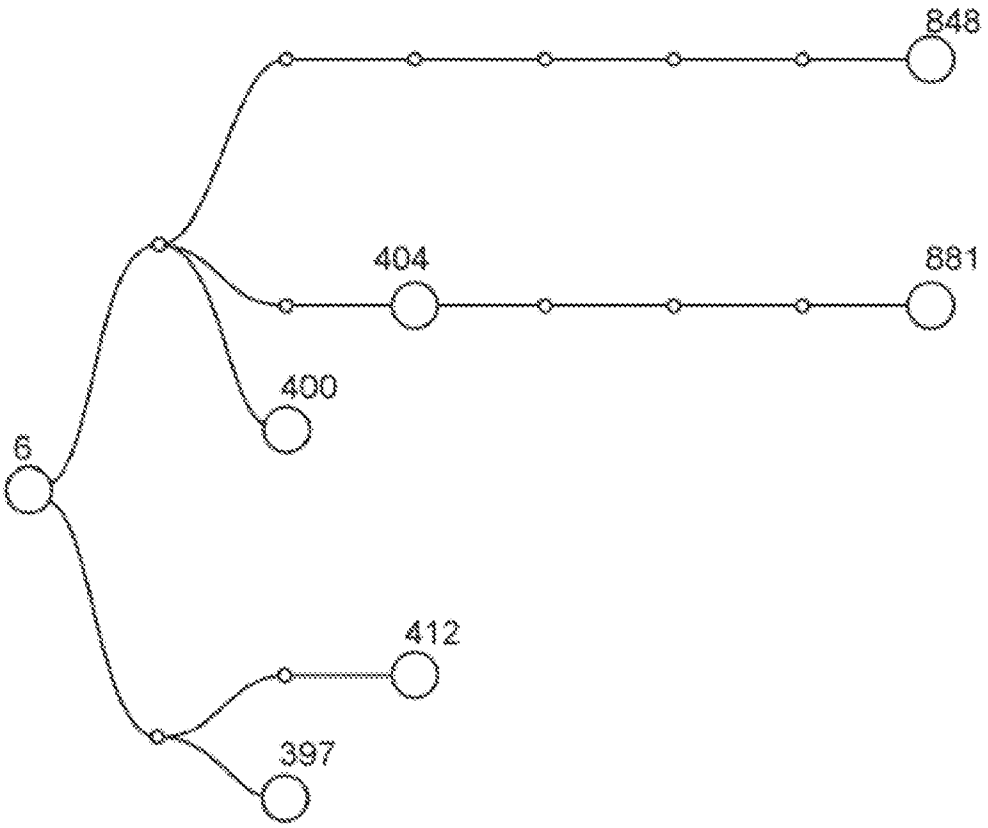
Фіг. 32


Харчовий стрес
Вірогідність виграшу
80%
75%
70%
65%
60%
55%
50%
+6 bu
+14 bu
6-881
137-1034
Достатня кількість добрива
Вірогідність виграшу
80%
75%
70%
65%
60%
55%
50%
+7 bu
+6 bu
6-404
137-1036

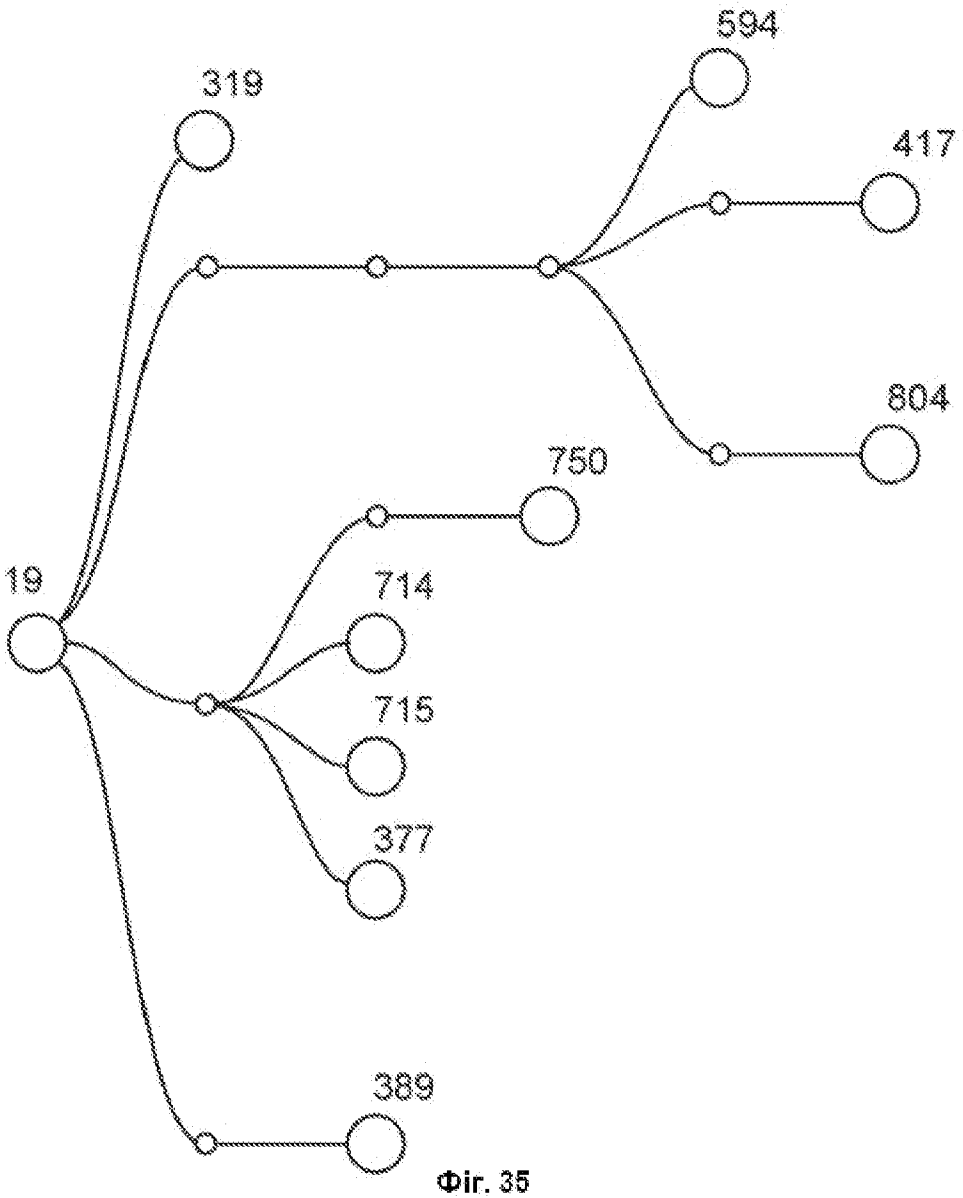
Фіг. 33



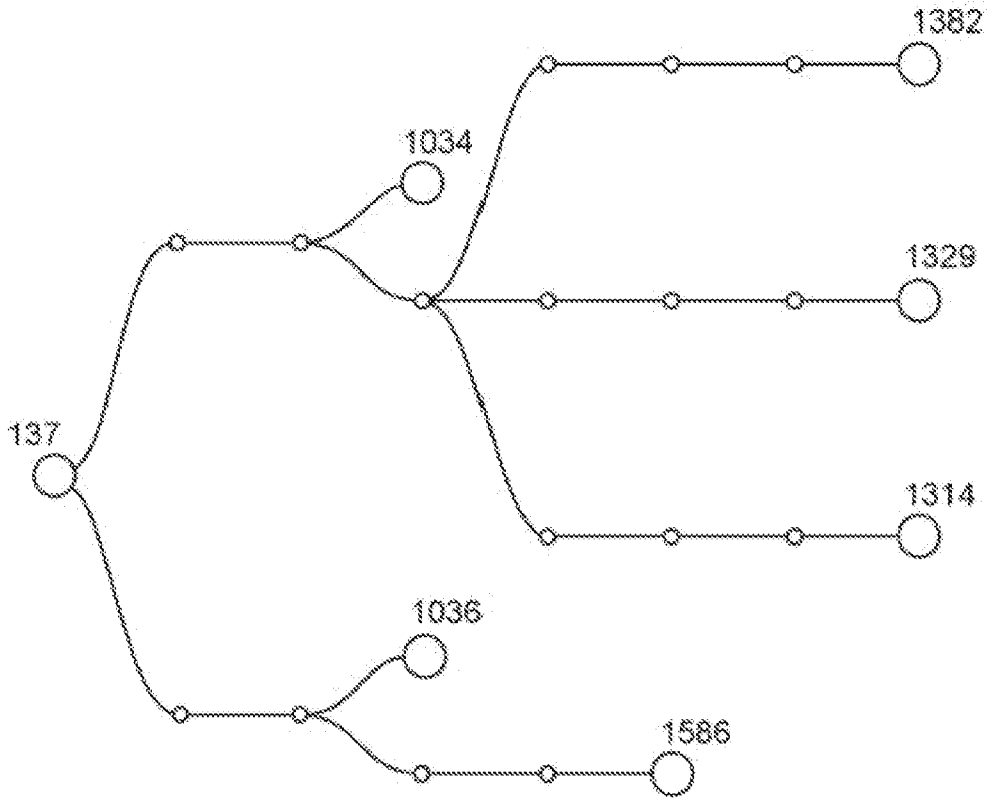
Фіг. 33



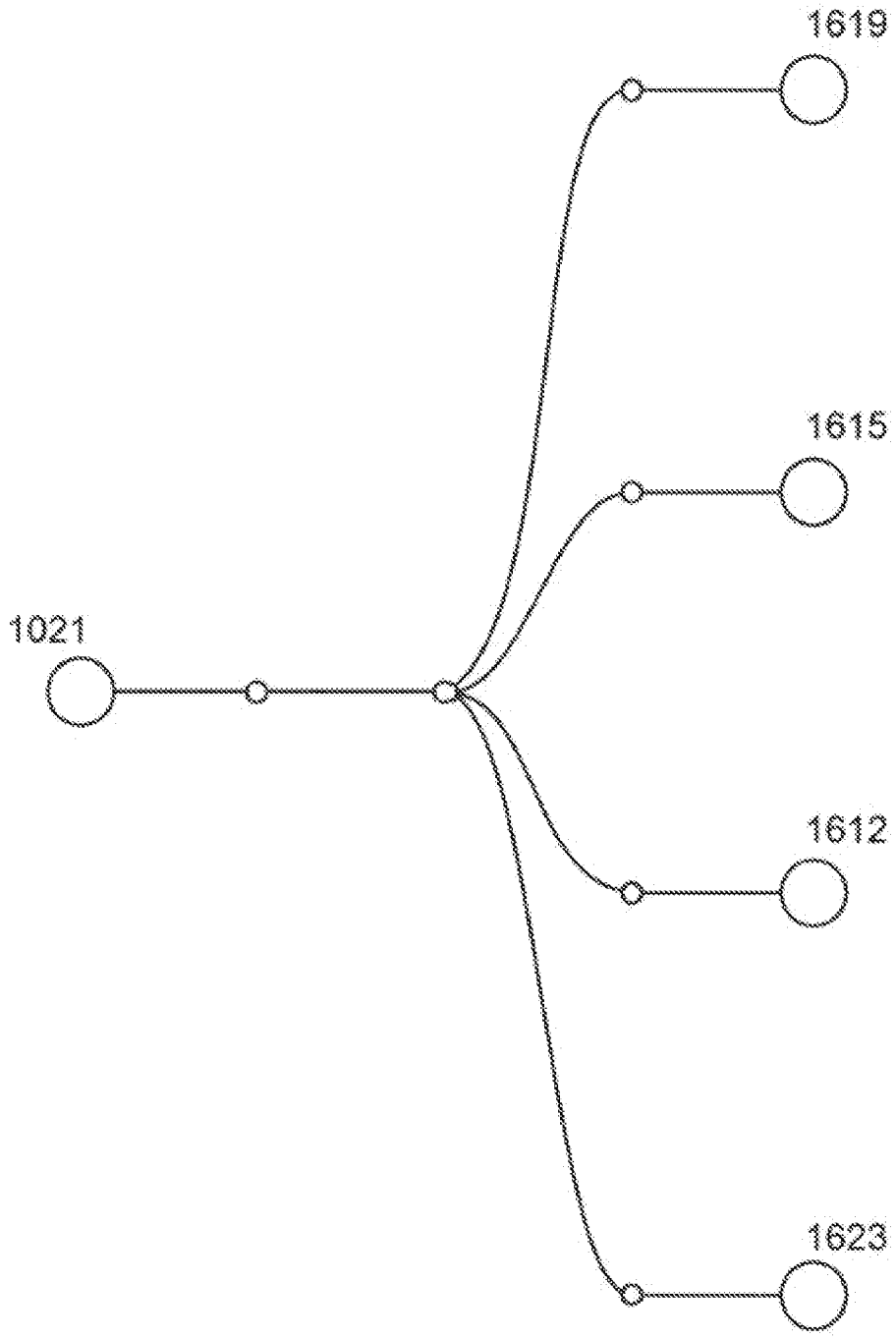
Фіг. 34



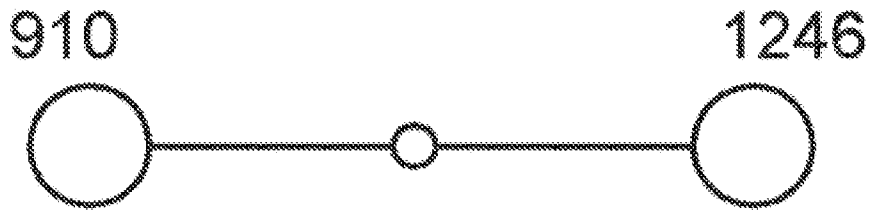
Фіг. 35



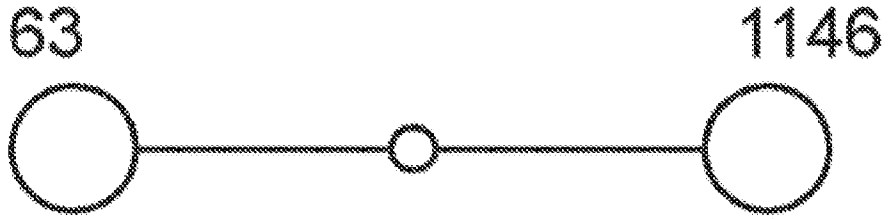
Фіг. 36



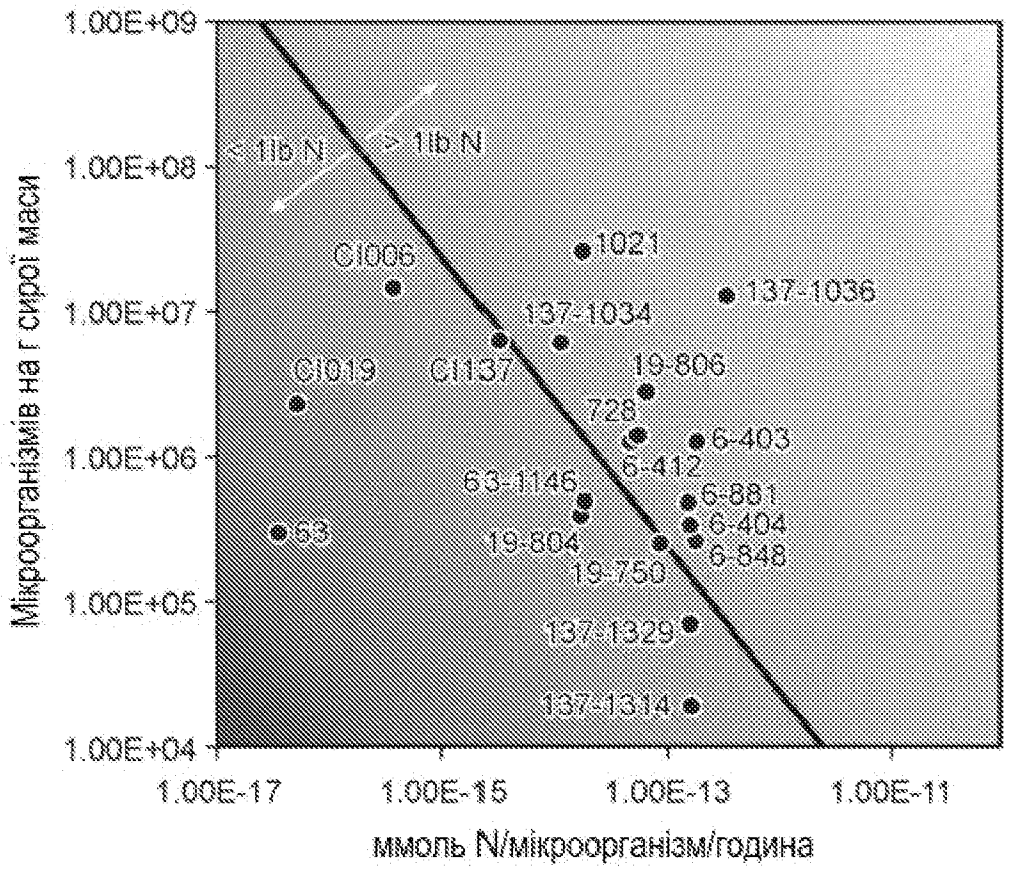
Фіг. 37



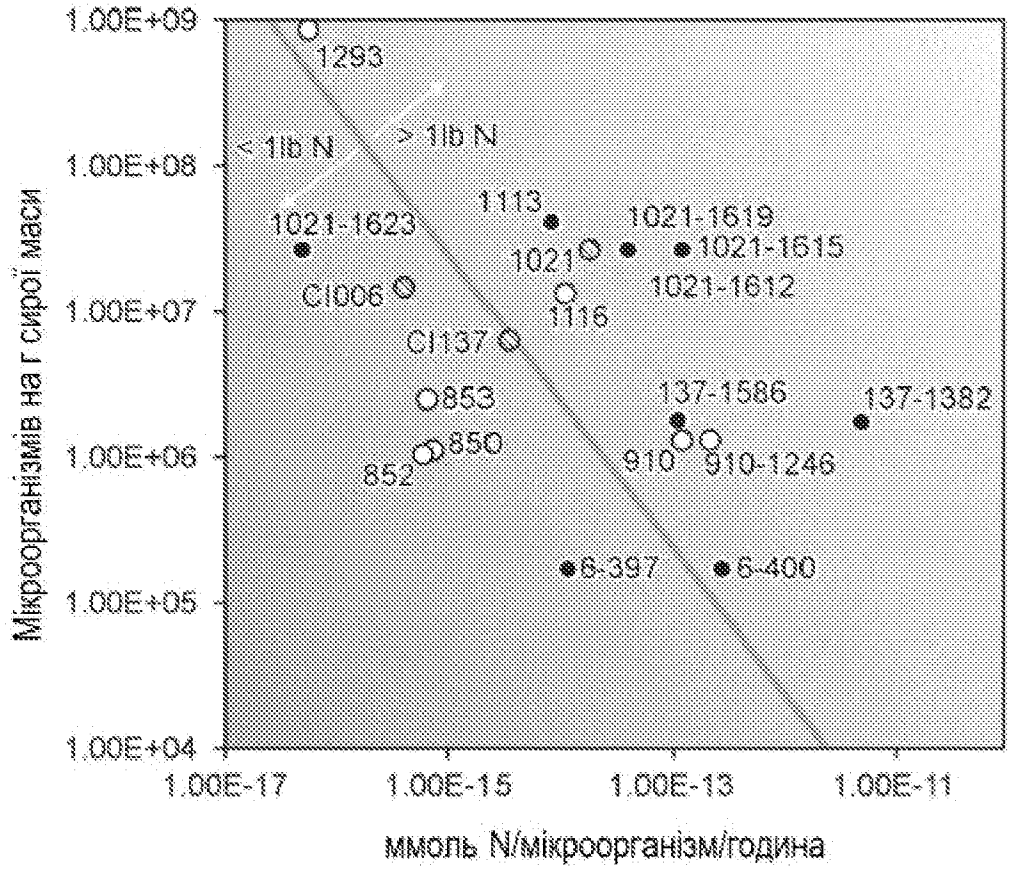
Фіг. 38



Фіг. 39



Фіг. 40



Фіг. 41

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601