

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C12N 1/20 (2024.08); C12N 1/205 (2024.08); C12N 15/52 (2024.08); C12N 9/2482 (2024.08); A23L 33/135 (2024.08); C12Y 302/01008 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2021130992, 27.03.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.03.2020Дата регистрации:
30.10.2024

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.03.2019 JP 2019-065395

(43) Дата публикации заявки: 03.05.2023 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 30.10.2024 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 29.10.2021(86) Заявка РСТ:
JP 2020/014045 (27.03.2020)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2020/203782 (08.10.2020)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ВАТАНАБЕ, Йохеи (JP),
ХАРА, Таэко (JP),
СУДЗУКИ, Йосими (JP),
САИТО, Юки (JP),
МАЦУКИ, Такахиро (JP)

(73) Патентообладатель(и):

КАБУСИКИ КАЙСЯ ЯКУЛТ ХОНСА
(JP)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20120288585 A1, 15.11.2012.
MORITA H. et al. Complete Genome Sequence
of *Bifidobacterium kashiwanohense* JCM 15439,
Isolated from Feces from a Healthy Japanese
Infant. Genome Announcements, 2015, 3(2),
e00255-15 doi:10.1128/genomea.00255-15.
GenBank: AP012327.1, 17.10.2016.
Bifidobacterium kashiwanohense JCM 15439 =
DSM 21854 DNA, complete (см. прод.)(54) НОВЫЙ РОД БАКТЕРИЙ BIFIDOBACTERIUM, ОБЛАДАЮЩИХ ВЫСОКОЙ СПОСОБНОСТЬЮ
УТИЛИЗИРОВАТЬ ПИЩЕВЫЕ ПОЛИСАХАРИДЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к биотехнологии.
Предложена генетически модифицированная
бактерия *Bifidobacterium*, обладающая
способностью ассимилировать ксиланы, где
указанная бактерия имеет ген ксиланазы в геноме.
Также предложены штаммы *Bifidobacterium**pseudocatenulatum*, обладающие способностью
ассимилировать ксиланы, а также предложены
пищевой продукт и напиток, содержащие
указанные бактерии. Изобретение обеспечивает
эффективную утилизацию ксилана бактериями.
9 н. и 5 з.п. ф-лы, 2 ил., 2 табл., 4 пр.

(56) (продолжение):

genome. Найдено онлайн: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/AP012327.1?report=genbank&log\\$=nucldtop&blast_rank=6&RID=DTE3STAR013](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/AP012327.1?report=genbank&log$=nucldtop&blast_rank=6&RID=DTE3STAR013) Дата обращения 17.08.2023. RU 2313572 C2, 27.12.2007.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C12N 1/20 (2006.01)*C12N 15/56* (2006.01)*C12N 9/24* (2006.01)*A23L 33/135* (2016.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C12N 1/20 (2024.08); *C12N 1/205* (2024.08); *C12N 15/52* (2024.08); *C12N 9/2482* (2024.08); *A23L 33/135* (2024.08); *C12Y 302/01008* (2024.08)(21)(22) Application: **2021130992, 27.03.2020**(24) Effective date for property rights:
27.03.2020Registration date:
30.10.2024

Priority:

(30) Convention priority:
29.03.2019 JP 2019-065395(43) Application published: **03.05.2023 Bull. № 13**(45) Date of publication: **30.10.2024 Bull. № 31**(85) Commencement of national phase: **29.10.2021**(86) PCT application:
JP 2020/014045 (27.03.2020)(87) PCT publication:
WO 2020/203782 (08.10.2020)Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**WATANABE, Yohei (JP),
HARA, Taeko (JP),
SUZUKI, Yoshimi (JP),
SAITO, Yuki (JP),
MATSUKI, Takahiro (JP)**

(73) Proprietor(s):

**KABUSHIKI KAISHA YAKULT HONSHA
(JP)****(54) NEW GENUS OF BACTERIA BIFIDOBACTERIUM, HAVING HIGH ABILITY TO UTILIZE FOOD
POLYSACCHARIDES**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: disclosed is a genetically modified
bacterium *Bifidobacterium*, having the ability to
assimilate xylans, where said bacterium has a xylanase
gene in its genome. Also disclosed are *Bifidobacterium*
pseudocatenulatum strains capable of assimilatingxylans, as well as a food product and beverage
containing said bacteria.EFFECT: invention provides efficient utilization of
xylan by bacteria.

14 cl, 2 dwg, 2 tbl, 4 ex

Область техники

[0001] Настоящее изобретение относится к бактериям, относящимся к роду *Bifidobacterium*, классифицированным как *Bifidobacterium pseudocatenulatum*.

Уровень техники

5 [0002] Полагается, что одной из причин влияния пробиотиков на физиологическую функцию хозяина является то, что пробиотики метаболизируют источники углеводов, остающиеся в пищеварительном тракте, и продуцируют короткоцепочечные жирные кислоты, такие как молочная кислота и уксусная кислота. Результаты предшествующих исследований показали, что геномы видов бифидобактерий, доминирующих в кишечном

10 тракте взрослых людей, содержат больше генов, участвующих в метаболизме неперевариваемых полисахаридов растительного происхождения, в частности, ксиланов, содержащихся в большом количестве в рационе взрослых, по сравнению с геномами видов бифидобактерий, выделенных у детей грудного возраста.

[0003] Таким образом, предполагается, что штаммы *Bifidobacterium*, обладающие

15 высокой способностью утилизировать неперевариваемые полисахариды, будут расти в кишечнике взрослых субъектов и иметь высокую способность продуцировать органические кислоты, и, следовательно, могут стать многообещающим кандидатом в пробиотики для взрослых.

[0004] Ранее было известно, что бифидобактерии способны утилизировать

20 неперевариваемые полисахариды, например, штаммы *Bifidobacterium breve* (непатентный документ 1) и штаммы *Bifidobacterium bifidum* (непатентный документ 2) способны утилизировать крахмал, и штаммы *Bifidobacterium pseudocaten* способны утилизировать арабиногалактан.

[0005] Однако до сих пор не были известны бифидобактерии, способные расщеплять

25 связи между ксилозными единицами ксиланов, которые представляют собой типичные неперевариваемые полисахариды, содержащиеся в рационе.

Список цитированных ссылок

Непатентная литература

[0006] Непатентный документ 1: BMC Genomics (2014) 15: 170.

30 [0007] Непатентный документ 2: Environmental Microbiology (2015) 17(7), 2515-2531.

Непатентный документ 3: Japanese Journal of Food Microbiology, Vol. 24 No.4 Page 163-170.

Сущность изобретения

Техническая проблема

35 [0007] Настоящее изобретение относится к получению нового штамма *Bifidobacterium*, способного утилизировать ксиланы.

Техническое решение проблемы

[0008] Авторы настоящего изобретения провели обширные исследования и в

40 результате выделили и идентифицировали новый штамм микроорганизмов, способный эффективно утилизировать ксиланы из кишечника человека.

[0009] В частности, настоящее изобретение относится к следующим пунктам 1-9.

1. Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium*, содержащие ген ксиланазы в геноме.

2. Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по п.1, где ген ксиланазы представляет собой полинуклеотид, состоящий из нуклеотидной последовательности, показанной в

45 SEQ ID NO: 1, или полинуклеотид, имеющий 70% идентичность или более с данной нуклеотидной последовательностью, и кодирующий белок, обладающий ксиланазной активностью.

3. Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по п.1 или 2, которые обладают

способностью утилизировать ксиланы.

4. Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по п.3, где ксиланы представляют собой ксилан и арабиноксилан.

5. Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по любому из пп.1-4, которые обладают способностью утилизировать крахмал.

6. Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по любому из пп.1-5, где бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium*, классифицируются как *Bifidobacterium pseudocatenulatum*.

7. *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11027 (NITE BP-02928), *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11055 (NITE BP-02929), *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11057 (NITE BP-02930), *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11952 (NITE BP-02931), *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11954 (NITE BP-02932), *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT12989 (NITE BP-02933) или близкородственный им штамм бактерий.

8. Пищевой продукт или напиток, содержащий бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по любому из пп.1-7.

9. Пищевой продукт или напиток по п.8, который представляет собой кисломолочный продукт или напиток.

Преимущественные эффекты изобретения

[0010] Новые бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, обладают способностью расщеплять и утилизировать ксиланы, содержащиеся в большом количестве в рационах взрослых субъектов, в частности арабиноксилан. Таким образом, предполагается, что *Bifidobacterium pseudocatenulatum* по настоящему изобретению будут расти в кишечнике взрослых субъектов и иметь высокую способность продуцировать органические кислоты, и могут использоваться для лекарственных продуктов, пищевых продуктов и т.п. в качестве пробиотиков для взрослых субъектов.

Краткое описание фигур

[0011] На фиг. 1 показана активность штамма YIT11057 расщеплять связи между ксилозными единицами.

На фиг. 2 показана устойчивость штамма YIT11057 к кислоте/желчным кислотам.

Описание вариантов осуществления

[0012] Тип бактерий, относящихся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, особым образом не ограничивается, при условии, что бактерии содержат ген ксиланазы в геноме. Типом бактерий, относящихся к роду *Bifidobacterium*, может быть любой, например, из *Bifidobacterium pseudocatenulatum*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium longum* (*B. longum*), *Bifidobacterium bifidum* (*B. bifidum*), *Bifidobacterium animalis* (*B. animalis*), *Bifidobacterium suis* (*B. suis*), *Bifidobacterium infantis* (*B. infantis*), *Bifidobacterium adolescentis* (*B. adolescentis*), *Bifidobacterium catenulatum* (*B. catenulatum*), *Bifidobacterium lactis* (*B. lactis*), *Bifidobacterium globosum* (*B. globosum*), *Bifidobacterium angulatum* (*B. angulatum*) и *Bifidobacterium dentium* (*B. dentium*), и предпочтительно представляет собой *Bifidobacterium pseudocatenulatum*.

Бифидобактерии, содержащие ген ксиланазы в геноме, до сих пор не были известны, и бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, являются новыми бактериями.

[0013] Термин «ген ксиланазы» относится к гену, кодирующему ксиланазу, классифицированную как GH10 (эндо-1,4-бета-ксиланаза А; хупА), и «ген ксиланазы», содержащийся в бактериях, относящихся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, в геноме, в частности, включает полинуклеотид, состоящий из

нуклеотидной последовательности, показанной в SEQ ID NO: 1, или полинуклеотид, имеющий 70% идентичность или более, предпочтительно 90% или более, более предпочтительно 95% или более, еще более предпочтительно 98% или более, еще более предпочтительно 99% или более с данной нуклеотидной последовательностью, и кодирует белок, обладающий ксиланазной активностью.

В данном случае, полинуклеотид, состоящий из нуклеотидной последовательности, показанной в SEQ ID NO: 1, относится к гену ксиланазы, содержащемуся в нижеописанном штамме YIT11057.

[0014] Идентичность нуклеотидной последовательности представляет собой величину, полученную выравниванием двух нуклеотидных последовательностей, которые требуется сравнить, таким образом, чтобы две последовательности нуклеиновых кислот максимально соответствовали друг другу, делением числа совпадающих оснований на общее число оснований и выражением частного в процентах. Специалисты в данной области могут соответствующим образом установить параметры программного обеспечения, такого как BLAST, ClustalX или Genetyx, для определения идентичности нуклеотидных последовательностей.

Термин «ксиланазная активность» означает активность гидролиза связей между ксилозными единицами ксиланов с использованием ксиланов в качестве субстрата с образованием ксилоолигосахаридов и ксилозы (гидролизующая активность на ксилане).

В данном случае, примеры ксиланов включают ксилан, арабиноксилан, глюкуроноксилан, глюкуроноарабиноксилан и ацетилксилан, и предпочтительны ксилан и арабиноксилан.

Таким образом, другими словами, бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium*, содержащие ген ксиланазы в своем геноме по настоящему изобретению, представляют собой бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium*, обладающие способностью расщеплять связи между ксилозными единицами ксиланов.

[0015] В рамках настоящего изобретения, выражение «обладающие способностью утилизировать ксиланы» означает способность расти с использованием ксиланов в качестве источников углерода. В частности, это выражение означает, например, способность расти в среде, содержащей только ксиланы в качестве источников углерода. Например, это выражение означает, что при культивировании в течение 72 ч в среде, содержащей ксиланы в качестве единственного источника углеводов, мутность составляет, например, 0,1 или выше пропорционально увеличению OD₆₀₀. Мутность предпочтительно составляет 0,3 или выше, более предпочтительно 0,4 или выше пропорционально увеличению OD₆₀₀. Когда изменение мутности невозможно измерить за счет того, что среда, содержащая ксиланы, имеет большое количество нерастворимых фракций, или по другим причинам, то выражение означает, что количество короткоцепочечных жирных кислот, образовавшихся в культуральном супернатанте после 72-ч культивирования, например, общее количество образовавшейся молочной кислоты, уксусной кислоты и муравьиной кислоты, составляет 10 мМ или более. Количество образовавшихся короткоцепочечных жирных кислот предпочтительно составляет в целом 20 мМ или выше, более предпочтительно 40 мМ или выше.

[0016] Среду, которая используется в анализе способности утилизировать ксиланы, можно получить добавлением ксиланов в среду, не содержащую источников углеводов, и по составу среда, не содержащая источников углеводов, может представлять собой по составу жидкую среду M-ILS, пептон-дрожжевую среду (PY) или аналогичные.

Количество ксиланов, добавленных в среду, предпочтительно составляет от 0,01 до 10 мас. %, более предпочтительно от 0,05 до 5 мас. %, еще более предпочтительно от

0,1 до 1 мас. % в среде. Желательно, чтобы в качестве контроля использовались бактерии, относящиеся к представляющему интерес роду *Bifidobacterium*, которые культивируют в среде, не содержащей источников углеводов, с последующим определением значений OD.

5 [0017] Как описано выше, бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium*, содержащие ген ксиланазы в геноме по настоящему изобретению, обладают способностью расщеплять и утилизировать ксиланы и, следовательно, могут способствовать обеспечению короткоцепочечных жирных кислот, таких как уксусная кислота, молочная кислота и муравьиная кислота, образовавшихся при деградации ксиланов.

10 [0018] Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, можно получить скринингом бактерий, относящихся к роду *Bifidobacterium*, находящихся, например, в кишечнике людей (например, взрослых людей или детей грудного возраста), предпочтительно *Bifidobacterium pseudocatenulatum*, с использованием в качестве показателя наличия гена ксиланазы или вышеуказанной способности утилизировать ксиланы. Например, из *Bifidobacterium pseudocatenulatum* можно выбрать 16 штаммов, 15 приведенных в примерах ниже, и еще шесть штаммов YIT11027, YIT11055, YIT11057, YIT11952, YIT11954 и YIT12989. Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, не ограничиваются ими и включают бактериальные штаммы, которые биологически и генетически близки к ним, при условии, что бактерии, 20 относящиеся к роду *Bifidobacterium*, содержат ген ксиланазы в геноме. Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, могут представлять собой природный штамм, находящийся в природе, вариант природного штамма или генетически модифицированный вид, при условии, что они содержат ген ксиланазы в своем геноме.

25 [0019] Как показано ниже, штамм YIT11027, штамм YIT11055, штамм YIT11057, штамм YIT11952, штамм YIT11954 и штамм YIT12989 были депонированы в депозитории патентованных микроорганизмов Национального института технологии и оценки (№122, Kazusakamatar 2-5-8, Kisarazu-shi, Chiba) 25 марта 2019 г.

Bifidobacterium pseudocatenulatum YIT11027 (NITE BP-02928),
30 *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11055 (NITE BP-02929),
Bifidobacterium pseudocatenulatum YIT11057 (NITE BP-02930),
Bifidobacterium pseudocatenulatum YIT11952 (NITE BP-02931),
Bifidobacterium pseudocatenulatum YIT11954 (NITE BP-02932) и
Bifidobacterium pseudocatenulatum YIT12989 (NITE BP-02933).

35 Из них штамм YIT11027, штамм YIT11057, штамм YIT11954 или близкородственные им штаммы бактерий являются предпочтительными с точки зрения их способности утилизировать ксиланы и, кроме того, с точки зрения того, что они также обладают способностью к утилизации крахмала в комбинации. Кроме того, штамм YIT11057 или близкородственные ему бактериальные штаммы более предпочтительны с точки зрения 40 того, что они обладают устойчивостью к кислоте/желчным кислотам, и также обладают свойствами, заключающимися в том, что в геноме не обнаруживается лизогенный фаг.

В данном случае, термин «способность к утилизации крахмала» означает способность расти с использованием крахмала в качестве источника углерода. Термин «устойчивость к кислоте/желчным кислотам» означает сохранение жизнеспособности после 45 непрерывного воздействия искусственного желудочного сока и искусственной желчной кислоты. Термин «отсутствие лизогенного фага» означает, что область, имеющая высокую гомологию с присутствующим фагом, не была обнаружена в последовательности генома с использованием программы PHASTER, которая является

веб-сервером по поиску фаговых областей в геноме (<http://phaster.ca/>).

[0020] Термин «близкородственные бактериальные штаммы» означает бактериальные штаммы, имеющие идентичные последовательности в анализе мультилокусных последовательностей (MLSA), используемого для оценки множества

5 последовательностей генов домашнего хозяйства.

В частности, сообщалось, что полноразмерные последовательности субъединицы В ДНК-гиразы (*gyrB*), 50S рибосомного белка L2 (*rplB*), амидофосфорибозилтрансферазы (*purF*), ДНК-направленной РНК-полимеразы субъединицы бета (*groB*), АТФ-зависимой протеолитической субъединицы протеазы Clp (*ClpP*), фактора элонгации G (*fusA*) и

10 изолейцин-тРНК-лигазы (*ileS*), являются генами, подходящими для MLSA-анализа бифидобактерий (International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology (2006), 56, 2783-2792), все гены ассоциируются с каждым бактериальным штаммом, и совпадение последовательности между сравниваемыми штаммами анализируется с использованием

15 такой программы, как VSEARCH или BLAST. Когда идентичность последовательностей составляет 90% или более, предпочтительно 95% или более, более предпочтительно 98% или более, еще более предпочтительно 99% или более, то можно определить, что бактериальные штаммы являются близкородственными видами.

Нуклеотидные последовательности генов *gyrB*, *rplB*, *purF*, *groB*, *clpC*, *fusA* и *ileS* в штамме YIT11057 приведены в списке последовательностей (*gyrB*: SEQ ID NO: 2, *rplB*: SEQ ID NO: 3, *purF*: SEQ ID NO: 4, *groB*: SEQ ID NO: 5, *clpC*: SEQ ID NO: 6, *fusA*: SEQ ID NO: 7 и *ileS*: SEQ ID NO: 8).

20

[0021] Форма применения бактерий, относящихся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, особым образом не ограничивается, и можно использовать лиофилизированные бактерии или культивированный продукт, содержащий эти

25 бактерии. В любой из форм бактерии предпочтительно находятся в жизнеспособном состоянии.

[0022] Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, также можно смешать с твердым или жидким фармацевтическим нетоксичным носителем и использовать в форме обычного фармацевтического препарата. Примеры таких

30 препаратов включают твердые препараты, такие как таблетки, гранулы, порошки и капсулы, жидкие препараты, такие как растворы, суспензии и эмульсии, и лиофилизированные препараты. Данные препараты можно приготовить обычными способами, используемыми для изготовления препаратов. Примеры фармацевтического нетоксичного носителя включают глюкозу, лактозу, сахарозу, крахмал, маннит,

35 декстрин, глицериды жирных кислот, полиэтиленгликоль, гидроксипропилкрахмал, этиленгликоль, сложные эфиры полиоксиэтиленсорбитана и жирных кислот, аминокислоты, желатин, альбумин, воду и физиологический раствор. При необходимости также могут быть добавлены обычные добавки, такие как стабилизаторы, смачивающие агенты, эмульгаторы, связующие агенты, агенты, обеспечивающие тоничность, и

40 эксципиенты.

[0023] Бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, можно приготовить не только в виде вышеуказанных препаратов, но также добавить в пищевой продукт или напиток для применения. При добавлении в пищевой продукт или напиток бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium*, могут быть включены

45 непосредственно или вместе с различными питательными ингредиентами. В частности, при добавлении в пищевой продукт или напиток бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, можно приготовить в форме, подходящей для употребления в пищу, т.е. в гранулированной форме, форме в виде частиц, таблетки,

капсулы, пасты или подобной форме, с использованием обычных средств с соответствующими добавками, применяемыми для пищевого продукта или напитков, которые можно добавить в различные продукты питания, например переработанные мясные продукты, такие как ветчина и колбаса, переработанные морепродукты, такие как «пюре» из рыбы с белым мясом (камабоко) и продукт из рыбной пасты наподобие длинных котлеток (чикува), хлеб, кондитерские изделия, масло и сухое молоко, или которые можно добавить в напитки, такие как вода, фруктовый сок, молоко, безалкогольные напитки и чайные напитки. Пищевой продукт или напиток включает корма для животных.

[0024] Кроме того, в качестве пищевого продукта или напитка подходящими для использования являются кисломолочный продукт или напиток, или ферментированный пищевой продукт или напиток, такой как кисломолочный продукт на основе сои, ферментированный фруктовый сок и ферментированный овощной сок, которые содержат бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению в жизнеспособном состоянии, и, в частности, предпочтительно использовать кисломолочные продукты или напитки. Кисломолочный пищевой продукт или напиток можно приготовить в соответствии с обычным способом, и, например, при получении кисломолочного продукта бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, инокулируют и культивируют в стерилизованной молочной среде отдельно или вместе с другими микроорганизмами, и культивированный продукт подвергают обработке гомогенизацией для получения кисломолочной основы. Затем добавляют и перемешивают отдельно приготовленный раствор сиропа, смесь гомогенизируют с помощью гомогенизатора или подобного устройства, и дополнительно добавляют вкусовое вещество для получения конечного продукта. Полученный таким образом кисломолочный пищевой продукт или напиток также может представлять собой продукт в любой форме, такой как продукт без добавок, не содержащий сиропа (подсластителя), продукт мягкого типа, продукт с фруктовым вкусом, в твердой форме или жидкой форме.

[0025] К таким кисломолочным продуктам или напиткам могут быть добавлены необязательные ингредиенты, включающие подсластители, такие как сироп, эмульгаторы, загустители (стабилизаторы) и различные витамины. Можно добавить следующее: в качестве сиропа могут быть добавлены сахараиды, такие как глюкоза, сахароза, фруктоза, высокофруктозный кукурузный сироп, сироп глюкозы, палатиноза, трегалоза, лактоза, ксилоза, галактоолигосахарид (GOS), ксилоолигосахарид (XOS), арабиноксилоолигосахарид (AXOS), ксилан, арабиноксилан, арабиноолигосахарид (AOS), арабинан, мальтоза, мед и патока; сахарные спирты, такие как сорбит, ксилит, эритрит, лактит, палатинит, сироп с пониженным содержанием сахара и сироп с пониженным содержанием мальтозы; и интенсивные подсластители, такие как аспартам, тауматин, сукралоза, ацесульфам К и стевия; эмульгаторы, такие как сложные эфиры глицерина и жирных кислот, сложные эфиры полиглицерина и жирных кислот, сложные эфиры сорбитана и жирных кислот и лецитин; и загустители (стабилизаторы), такие как агар, желатин, каррагинан, гуаровая камедь, ксантановая камедь, пектин, камедь рожкового дерева, геллановая камедь, карбоксиметилцеллюлоза, соевый полисахарид и альгинат пропиленгликоля. Кроме того, можно добавить: витамины, такие как витамин А, витамин В, витамин С и витамин Е; минеральные вещества, такие как кальций, магний, цинк, железо и марганец; подкислители, такие как лимонная кислота, молочная кислота, уксусная кислота, яблочная кислота, винная кислота и глюконовая кислота; молочные жиры, такие как сливки, масло и сметана; вкусовые вещества на

основе йогурта, ягод, апельсина, китайской айвы, периллы, цитрусовых, яблока, мяты, винограда, абрикоса, груши, заварного крема, персика, дыни, банана, тропических фруктов, трав, черного чая, кофе и т.п.; растительные экстракты, экстракты коричневого сахара и тому подобное.

5 [0026] Для производства кисломолочного пищевого продукта или напитка можно также использовать в комбинации микроорганизмы, отличные от бактерий, относящихся к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению. Примеры таких микроорганизмов включают бактерии, относящиеся к роду *Lactobacillus*, такие как *Lactobacillus casei*,
 10 *Lactobacillus acidophilus* (*L. acidophilus*), *Lactobacillus plantarum* (*L. plantarum*), *Lactobacillus buchneri* (*L. buchneri*), *Lactobacillus gallinarlovum* (*L.*) (*L. amylovorus*), *Lactobacillus brevis* (*L. brevis*), *Lactobacillus rhamnosus* (*L. rhamnosus*), *Lactobacillus kefir* (*L. kefir*), *Lactobacillus paracasei* (*L. paracasei*), *Lactobacillus crispatus* (*L. crispatus*), *Lactobacillus. zae*, *Lactobacillus helveticus* (*L. helveticus*), *Lactobacillus salivarius* (*L. salivarius*), *Lactobacillus gasseri* (*L. gasseri*), *Lactobacillus fermentum* (*L. fermentum*), *Lactobacillus reuteri* (*L. reuteri*), *Lactobacillus*
 15 *delbacillus*. подвид *bulgaricus* (*L. delbrueckii* подвид *bulgaricus*), подвид *Lactobacillus delbrueckii. delbrueckii* (*L. delbrueckii* подвид *delbrueckii*) и *Lactobacillus johnsonii* (*L. johnsonii*), бактерии, относящиеся к роду *Streptococcus*, такие как *Streptococcus thermophilus*, бактерии, относящиеся к роду *Lactococcus*, такие как *Lactococcus lactis* подвид *lactis* (*Lactococcus lactis* подвид *lactis*), *Lactococcus lactis* подвид *cremoris* (*Lactococcus lactis* subsp.
 20 *cremoris*), бактерии, относящиеся к роду *Enterococcus*, такие как *Enterococcus faecalis* и *Enterococcus faecium* (*E. faecium*), бактерии, относящиеся к роду *Bacillus*, такие как *Bacillus subtilis*, и дрожжи, принадлежащие к роду *Saccharomyces* и *Torulaspora* такие как *Saccharomyces cerevisiae*, *Torulaspora delbrueckii* и *Candida kefyr*. Предпочтительно, чтобы одна или более бактерий, выбранных из группы, состоящей из бактерий, относящихся
 25 к роду *Lactobacillus*, *Streptococcus* и *Lactococcus*, использовались в сочетании с бактериями, относящимися к роду *Bifidobacterium* по настоящему изобретению, для производства кисломолочных пищевых продуктов или напитков, поскольку они очень приятны на вкус, что может способствовать приему таких продуктов питания или напитков.

[0027] Когда используются бактерии, относящиеся к роду *Bifidobacterium* по
 30 настоящему изобретению, то их доза строго не ограничивается, и их подходящая доза составляет предпочтительно от 10^5 КОЕ до 10^{13} КОЕ, особенно предпочтительно от 10^8 КОЕ до 10^{12} КОЕ в сутки в пересчете на количество жизнеспособных бактерий.

Примеры

35 [0028] Пример 1: скрининг бактерий, относящихся к роду *Bifidobacterium*, обладающих способностью утилизировать ксиланы

i) Использованные бактериальные штаммы

Объектами скрининга были 53 штамма, выделенные из кала человека и идентифицированные как относящиеся к *Bifidobacterium pseudocatenulatum*.

40 [0029] ii) Субстрат

Для анализа использовали ксилан (полученный из овса), арабиноксилан (полученный из пшеницы) и ксилоолигосахарид (XOS), промышленно полученный ферментативной обработкой ксилана. Результаты анализа ксилана и арабиноксилана с использованием ВЭЖХ не показали присутствия моносахарида (данные не приведены). Кроме того,
 45 был проведен анализ на ксилозу и арабинозу, которые являются составляющими моносахаридами ксилана и арабиноксилана, соответственно, и в качестве контролей для подтверждения роста также был анализиован крахмал, который является типичным неперевариваемым полисахаридом, и глюкоза, которая является составляющим моносахаридом крахмала, и лактоза. После приготовления 1% суспензии каждого

субстрата, ксилан, арабиноксилан и крахмал подвергали стерилизации в автоклаве, и другие субстраты подвергали стерилизации фильтрованием с использованием 0,22 мкм фильтра.

[0030] iii) Тестирование способности к утилизации

Для предотвращения подавления роста бактерий за счет снижения pH, связанного с ростом, использовали среду m-PY, содержащую 100 mM PIPES. 1% раствор субстрата смешивали с равным количеством концентрированной в два раза среды m-PY, хранившейся при охлаждении в атмосфере, заполненной азотом, до использования, и смесь использовали для культурального теста (конечная концентрация: 0,5%).

Замороженную бактериальную жидкость инокулировали в модифицированный агар GAM, и затем культивировали в течение 2-3 суток, и полученные таким образом колонии субкультивировали в модифицированной жидкой среде GAM, содержащей 1% глюкозы/лактозы. При субкультивировании старались снять большое количество колоний.

Стационарное культивирование проводили в течение ночи при 37°C, и на следующее утро бактериальную жидкость в количестве 5% снова пересеивали в ту же свежую жидкую среду. Бактериальную жидкость культивировали в течение примерно 6-9 ч до достижения логарифмической фазы роста, и затем измеряли мутность. 100 мкл культурального раствора центрифугировали, супернатант удаляли и затем добавляли среду m-PY, не содержащую источника углеводов, для обеспечения OD₆₀₀ 0,2 для суспендирования гранул. 198 мкл каждой среды вносили в 96-луночный планшет, добавляли 2 мкл бактериальной жидкости, затем покрывали 50 мкл минерального масла, и бактерии культивировали при 37°C в микропланшетном ридере PowerWave 340 (BIOTEC CO., Ltd.).

Мутность измеряли каждые 30 мин, и проводили мониторинг мутности в течение 60 ч после начала культивирования. Все вышеописанные операции культивирования проводили в анаэробном перчаточном боксе. Через 60 ч отбирали часть культурального раствора, депротеинизировали и затем подвергали анализу ВЭЖХ для измерения количества образовавшихся короткоцепочечных жирных кислот. Когда большое количество нерастворимых частиц присутствовало в среде m-PY, содержащей ксилан, то способность к утилизации определяли на основе наличия или отсутствия образования короткоцепочечных жирных кислот, поскольку невозможно было подтвердить рост бактериальных клеток только с помощью измерения мутности. Короткоцепочечные жирные кислоты в культуральном супернатанте после культивирования в течение 60 ч анализировали с использованием ВЭЖХ для подтверждения того, что общее количество продуцированной молочной кислоты, уксусной кислоты и муравьиной кислоты составляло 10 mM или более. В табл. 1 показано количество штаммов, которые были способны использовать каждый из различных субстратов.

[0031]

Таблица 1								
	Ксилан	Арабиноксилан	XOS	Ксилоза	Арабиноза	Крахмал	Глюкоза	Лактоза
Число утилизирующих штаммов	16	16	53	39	36	28	51	53
Число не утилизирующих штаммов	37	37	0	14	17	25	2	0

[0032] Способность утилизировать ксилоолигосахариды была показана у всех бактериальных штаммов *B. pseudocatenulatum*, однако способность утилизировать ксиланы с более длинной цепочкой варьировалась среди бактериальных штаммов. 16 штаммов, которые утилизировали ксилан и арабиноксилан, скринировали как бактерии,

относящиеся к роду *Bifidobacterium*, обладающие способностью утилизировать ксиланы.

[0033] Бактериальные штаммы, относящиеся к роду *Bifidobacterium*, обладающие способностью утилизировать ксиланы, культивировали в жидкой среде с ксиланом в качестве единственного источника углеводов, и олигосахариды в культуральном супернатанте на более ранней фазе логарифмического роста анализировали с использованием ВЭЖХ. Результаты показали, что были продуцированы ксилоза и ксилоолигосахариды. Полученные данные свидетельствуют о том, что бактерии по настоящему изобретению обладают активностью расщепления связей между ксилозными единицами с образованием ксилозы и ксилоолигосахаридов. На фиг. 1 в качестве иллюстративного примера приведены результаты анализа с использованием штамма YIT11057, который является одним из 16 штаммов. Символы от X1 до X6 на фиг. 1 обозначают ксилозу и ксилоолигосахариды, имеющие соответствующее число ксилозных единиц, и можно видеть, что ксилоза и ксилоолигосахариды, которые отсутствовали в среде, появлялись при культивировании штамма YIT11057.

[0034] Пример 2: свойства шести штаммов YIT11027, YIT11055, YIT11057, YIT11952, YIT11954 и YIT12989

Способность к утилизации шести штаммов YIT11027, YIT11055, YIT11057, YIT11952, YIT11954 и YIT12989, выбранных из вышеуказанных 16 штаммов, обладающих способностью утилизировать ксиланы, показана ниже. Для трех бактериальных штаммов YIT11027, YIT11057 и YIT11954 можно было подтвердить способность к утилизации крахмала, а также способность к утилизации ксилана (табл. 2).

[0035]

Таблица 2

	Ксилан	Арабиноксилан	XOS	Ксилоза	Арабиноза	Крахмал	Глюкоза	Лактоза
YIT 11027	+	+	+	+	+	+	+	+
YIT 11055	+	+	+	+	+	—	+	+
YIT 11057	+	+	+	—	—	+	+	+
YIT 11952	+	+	+	+	+	—	+	+
YIT 11	+	+	+	+	+	+	+	+
YIT 12989	+	+	+	+	+	—	установленная способность к утилизации	неспособность к утилизации
YIT 4037 ^T тип штамма	—	—	+	+	+	+	+	—

+: —:

[0036] Пример 3: геномный анализ

Геномную ДНК экстрагировали из бактериальных клеток, и черновую геномную последовательность определяли с использованием секвенатора нового поколения Mizeq (Illumina, Inc.). Область гена была прогнозирована, и затем был проведен поиск по базе данных генов углеводов-активных ферментов dbCAN на предмет всех аминокислотных последовательностей для извлечения генов углеводов-активных ферментов. Результаты поиска генов, идентичных по способности утилизировать ксиланы и распределению, показали, что все штаммы, имеющие ген эндо-1,4-бета-ксилазы A (xynA), относящейся к GH10, способны утилизировать ксиланы. Ни один из штаммов, не содержащих этот ген, не был способен утилизировать ксиланы.

[0037] Пример 4: свойства YIT11057

Для YIT11057 оценивали устойчивость к кислоте/желчным кислотам, проводили исчерпывающий поиск патогенных факторов и обнаружение лизогенного фага в геноме.

1) Устойчивость к кислотам/желчным кислотам

i) Состав искусственного сока

Состав искусственного желудочного сока (pH 3,6):

Пепсин - 40 мг/л
 Протеозный пептон - 5 г/л
 Желудочный муцин - 1,5 г/л

NaCl - 5 г/л

5 NaHCO₃ - 3 г/л

KN₂PO₄ - 1 г/л

3,6 N HCl, для доведения pH до 3,6

Искусственный кишечный сок:

10 NaCl - 5 г/л

KCl - 1 г/л

NaHCO₃ - 3 г/л

3 M Na₂CO₃, для доведения pH до 8,0

[0038] ii) 0,1 мл бактериальной жидкости, культивированной в течение ночи в жидкой
 15 среде mGAM, содержащей 1% глюкозы/лактозы, добавляли к 2 мл искусственного
 желудочного сока, и смесь инкубировали при 37°C в течение 1 ч. Затем добавляли 5,5
 мл искусственного кишечного сока и 0,5 мл 16% желчной кислоты, и смесь выдерживали
 при 37°C в течение 1 ч. До и после кислотной обработки и после обработки желчной
 кислотой бактериальную жидкость собирали и разбавляли физиологическим раствором,
 20 затем 50 мкл разбавленной жидкости наносили на агар mGAM и измеряли КОЕ.
 Результаты показали, что уровень жизнеспособности составил примерно 0,1% даже
 после обработки желчной кислотой (фиг. 2). Поскольку уровень КОЕ бактерий без
 устойчивости после каждой описанной обработки был равен или меньше нижнего
 предела определения, то было показано, что YIT11057 имеет относительно высокую
 25 устойчивость к кислоте/желчным кислотам.

[0039] 2) Всесторонний поиск на патогенные факторы

Черновую геномную последовательность вводили на веб-сервер PATRIC (<https://www.patricbrc.org/>) (Wattam et al., 2017), и было исследовано наличие или отсутствие
 30 генов, имеющих высокую гомологию с последовательностями в базе данных факторов
 вирулентности. В результате ген патогенного фактора не был обнаружен.

[0040] 3) Обнаружение лизогенных фагов в геноме

Для получения информации о геноме бактериальных штаммов была предпринята
 попытка обнаружить лизогенные фаги, зарегистрированные в базе данных фагов, с
 помощью веб-сервера PHASTER (<http://phaster.ca/>) (Arndt et al., 2016). В результате
 35 лизогенные фаги не были обнаружены.

Список последовательностей

<110> KAVUSHIKI KAISHA YAKULT HONSHA
 <120> НОВЫЙ РОД БАКТЕРИЙ BIFIDOBACTERIUM, ОБЛАДАЮЩИХ ВЫСОКОЙ СПОСОБНОСТЬЮ
 УТИЛИЗИРОВАТЬ ПИЩЕВЫЕ ПОЛИСАХАРИДЫ
 40 <130> YK0113
 <150> JP 2019-065395
 <151> 2019-03-29
 <160> 8
 <170> PatentIn version 3.5
 45 <210> 1
 <211> 2592
 <212> ДНК
 <213> Bifidobacterium pseudocatenulatum

<400> 1

	gtgaaggagg	tgcgagcgaa	cgggttcggg	ggcagagtag	ctgccgaacc	gaacggcccc	60
	atacgcgggc	tacgcaagga	atacaccatt	atcaatgagg	aaagtgatgg	atacacattg	120
	ttcaatacaa	ccgatgaacg	tggggcggtc	aagcgccgtg	gcatcgtcgc	ggcgcttgcg	180
5	gccgtagcca	tgctggtgcc	gctggcattc	gctccgtcgg	ctaccgccgc	ggaaggcgac	240
	tactccggtg	gcatcaaggg	cgagtacaac	gctctgggca	tcgccgccgg	tgtggcgacc	300
	gaagcctata	gcggtctcaa	tagccaggaa	cggcaggata	cggtgcttgc	caacttcaac	360
	cagatcactc	cggaaaactc	gatgaagccg	gaaggctggt	acgacggcaa	tcatgagttc	420
	gccatgtccg	ataacacccg	gagcctgttg	aagttcgcca	gcgacaacaa	catccggatc	480
10	tacggccacg	ttctggtgtg	gcactcccag	acgcccgaact	ggttcttcca	agcggacgaa	540
	tgggtgtgagg	acgccaataa	caccgccggt	gtcaccagct	gcccgcctgg	cgacaaggcc	600
	acgatgcagg	agcgtcagcg	tcagcacatc	gagaacgtcg	ccaaggcgat	ctccgatgag	660
	ttcgggtccgt	tcggcagcga	cacgaatccc	gtcgtggcgt	tcgatgtcgt	caacgaaacc	720
	gtgaacgaca	ccgacaatcc	ggacaccaac	ggcatgcgca	attcgctgtg	gtaccagacc	780
15	tacgacgggtg	aggactacat	ctatgacgcg	ttcgagaatg	cgaacacgta	cttcaacgag	840
	gtgtacgccg	atccttcgga	cgatcatccg	gtgacgttgt	tcatacaacga	ttacaacacc	900
	gagcagtcgg	gtaagcgcac	ccggtatgct	gccctgctgg	accgtatggt	tgccgaaggc	960
	gtgccgttcg	acggcatcgg	ccaccagttc	catgtgacgt	tgaccacggc	gacctcgaac	1020
	ctggaggccg	cgctgaccga	catggaacgc	ttcaacaaga	agcaggccat	caccgaactg	1080
20	gacgtgacga	ccggaacccc	ggtcacggag	gccaaagctca	tcgaacaggg	ccagtactac	1140
	tatgaagtaa	atcagatcat	ccaccgtcac	gctgcgcagc	tggtctccgt	tacggtgtgg	1200
	ggcttgatcg	acggactgtc	ctggcgtagt	ggcgaaggcg	ctccgctgct	gttcgacgac	1260
	aacctggaga	agaagccggc	gtacatcggc	tacatcggtg	atagcgccaa	ccttcccagag	1320
	ccgttgaaaga	gcatgaacgc	attcaaggat	gacgccgtgg	gcatcgactc	ggcgcttccc	1380
25	ggtaccgtgg	ccgagtcggg	cgcgctcctc	ccgtgggaac	gtctttcgtc	ggtcgagatg	1440
	accccgctctg	cgaatggcgc	cgtttccggc	tcgttcaatg	tctattggaa	ggacggctct	1500
	ctggctcgtct	acgcggatgt	cgccgatgtc	agcgcgggcg	atgacgacac	cgtcaccgtg	1560
	cgtgtgggtg	acgccgagta	tacgatcggc	cgcaacgggtg	tgaccggcgg	cgaggggtgtg	1620
	caggccaacg	tcgtttcgtc	tgatgccgga	tacgaagtcg	tggccgatat	cccatacacc	1680
30	ggtgcagaga	aggacatcgt	cgagatgaac	gtcatcgcgca	cggattccgc	caccacggag	1740
	accagcgcgt	ggagcacgaa	cgacaccggc	gccgtcacgc	tggccgagcc	gctgagctac	1800
	acggaagccg	tgaaggttcc	cgccgacgcc	caagctccgg	tcgttgacgc	cgacccgctc	1860
	gatcccgctc	gggcggaagc	caacgaggtt	cccgtggata	aggtgaccgc	cgccacgcct	1920
	tcccccgagg	cgaccgctac	cgccaagacc	ctgtggtcgg	acggcaagct	gtatgtcctc	1980
35	atggaagtga	ccgacgcgga	catcgacctg	accaactcga	atccgtggga	gaaggactcc	2040
	gtggaggtat	acatcgaccg	cggcaacacc	aagagcggcc	agtacaccaa	cgacatccag	2100
	cagattcgcg	tgtccgccga	tggcgcgagg	ctgagcttcg	gctccggcgc	gtcggaggat	2160
	gtccagaagt	ccatggtcca	gaccgcccgc	acgatcgtcg	atggcggcta	tgtcgtcgag	2220
	atggccatcg	atctgggaac	ggctgaggcc	ggcaccttcg	aagggtgtcg	cttcagatc	2280
40	aacgacgcga	agaacgggtg	ccgaatcggc	atccgcaact	gggccgatcc	gaccggcgcc	2340
	ggctatcaga	cggcgctcca	ttggggcggtg	ctgcgtctgc	tggccgattc	ctccgaaacc	2400
	gagacccccg	gcggcgagga	gacccttggg	gggggtaccg	acaagcctgg	cgacgagaag	2460
	ccgcagcctt	ccgacgatgc	tgacaacgac	gacaagatgc	cgcagaccgg	ttccgcggtc	2520
	atcgagatcg	ccgtggtggc	gttgctgctg	gttgccggcc	gatgcgggct	ggtcatcgct	2580
45	cggcgctcgat	ga					2592

<210> 2

<211> 2100

<212> ДНК

<213> Bifidobacterium pseudocatenulatum

<400> 2

	gtggcagacc	ttgatgcgga	ttcgttgaac	gaatcagctg	aaaacacgca	ggaagatcag	60
	atccagaacg	atcagctcga	agatgcgcag	ctcgatgaca	ccttggtctc	ggagcattac	120
5	gacgcttccg	atctgagggg	tctggaaggc	cttgaggcgg	tgcgaaatcc	cccgggcatg	180
	tacatcggtc	ccaccggccc	ccgaggcttg	caccacctgg	tgtacgagat	cgtcgacaac	240
	tccgtcgatg	aggcgctggc	aggctacgct	tcgcacatcg	aagtgcagat	tctgccggac	300
	ggcggtcggt	gcgtggtgga	tgacggccga	ggcattccgg	tcgacgaagt	gccgggcaaa	360
	ggcggttccg	gcgtggaaac	cgtgatgacc	aagctgcatg	ccggcggaac	gttcgggtgg	420
10	ggcggttatg	cggtttccgg	cggtctgcac	ggcggtggga	tctccgtggg	gaacgcgctg	480
	tcgaccccg	tcgacatcga	agtgcgccga	cagggcctcc	actggacca	gacctacatc	540
	gaccagaagc	cgaccgcacg	tcttgccaag	ggcgagccga	tgggcgaaga	cgagtccacc	600
	ggcacttccg	tgaccttctg	ggcagacggc	gcgatcttcg	aaaccaccac	ctacgatttc	660
	gagaccctgc	gcaaccgctt	ccagcagatg	gcgttcctca	acaaggggct	gaaactgtcc	720
15	ctgaccgatt	tgcgcgaaac	ggatcaggcc	ggagacgaag	tcgcgggcca	aagcgacgac	780
	aatgccgaac	cgaagcatca	gacggtcacc	taccaataca	acgacggcat	caaggattat	840
	gtcgattact	tgggtgaagtc	ccgcaaggca	acccccgtcg	aaccggacgt	gatcgatttc	900
	gaagcggaag	acctgaaaat	cggcatttcc	gcggaaatcg	ccatgcaatg	gaccaccgca	960
	tactccgaag	cggtgcacac	cttcgccaac	accatctcca	ccaccgaagg	cggtaccacc	1020
20	gaagaaggct	tccgcgccgc	gctgacctcg	ctcgtcaacc	gttacgcacg	tgaaaagaac	1080
	atcctcaaag	acaaggatga	gaacctctcc	ggcgacgacg	tgcgcgaaag	cctgaccgca	1140
	gtggtgtcgg	tgaaactcac	caccccgag	ttcgaaggcc	agaccaagac	caagctcggc	1200
	aattccgaag	cgaaaacctt	cgtacagcgt	gtgatgaccg	acaagctcgg	cgactggttc	1260
	gattcgcata	ctagcgaggc	caagaacatc	atccagaagg	ccattgaagc	ctcccgtgcg	1320
25	cgtcttgcag	ccaagaaggc	acgtgagaat	acccgccgta	agtcaatctt	cgaatctgcg	1380
	ggcatgccag	acaaaactgaa	ggattgccag	tccaacaatc	ctgaagaatg	cgaactgttc	1440
	atcgtggagg	gcgactccgc	aggcggtctc	gcaattcagg	gacgcaacc	gatcacgcag	1500
	gccatcctgc	cggttgcgag	caaaatcctt	aacaccgagc	gtgcaagcct	cgaccgcatg	1560
	atgaagtccg	aaaccatcga	atcgctgatc	accgcggtcg	gcggcggtta	tggcgaggat	1620
30	ttcgacctga	acaaagtccg	ctaccacaag	gtcatcatca	tggccgatgc	cgatgtggac	1680
	ggcgcgcata	tcgcaaccct	gaatctgacg	ctgttcttcc	gctacatgcg	cccgatgatc	1740
	accgctgggt	acgtgtatgt	ggccatgccg	ccgctgtacc	gactcaagtg	gaccaaaggc	1800
	gcgcacgact	tcgtgtacac	cgacgccgaa	cgcgaccgcg	tgctcgccga	aggcaagtcc	1860
	gccggccgtc	agctgccgaa	ggcggaaggc	atccagcggt	acaaggggtc	gggtgaaatg	1920
35	agctaccagg	aactgtggga	aaccaccatg	gatcctgacc	accgcattct	gaagcaggtg	1980
	cagatcgaag	acgcggccgc	agccgacgaa	accttctcca	tgctcatggg	agacgaagtc	2040
	gaacctcgcc	gtctgttcat	ccagcgcaac	gcccgaacg	tcagctggat	cgacgcgtag	2100

<210> 3

<211> 831

40 <212> ДНК

<213> Bifidobacterium pseudocatenulatum

<400> 3

	atggctatcc	gcgtttataa	gccgacgact	gcaggccgcc	gtaacgcgtc	cgtctcggac	60
	ttctccgagc	ttacgcgttc	tacgcctgag	aagtcgctgg	ttcgaaact	cagcaagact	120
45	ggcggtcgta	actcttacgg	ccgtatgacc	tcccgtcatc	gtggcgggcg	tcacaagcgc	180
	cagtaccgtc	tcacgcactt	caagcggttg	gacaaggacg	gcgtgccggc	aacggtcgct	240
	cacatcgagt	acgacccgaa	ccgttccgcc	cgcatcgcac	tgctgcacta	cgacgacggt	300
	gagaagcgct	acatcatcgc	tccggaagg	atcaagcagg	gtgacgtcat	cgagaccggc	360

	gcccaggctg	atatcaagcc	gggcaacaac	ctgccgctgc	gcaacatccc	gactgggtacc	420
	gtgggtgcacg	caatcgagct	ccgcccgcgtg	ggtggcgcca	agatcgcccg	ctccgctggt	480
	gcagccgtgc	agctcgtcgc	taaggatggc	gcttacgccc	agctgcgtat	gccgtccgga	540
	gaaatccgca	acgtggatgc	tcgctgccgc	gcaaccgtcg	gtgaggctcg	caactccgat	600
5	cacgccaaca	tccagctcgg	taaggcaggt	cgtgcacgtt	ggatgggcaa	gcgcccgatc	660
	accgctgggtg	aatccatgaa	ccctgtcgat	caccgcacg	gcggtcgtag	ccgcgggtggc	720
	aagccgcccgg	tttctccgtg	gggcaagggc	gaggttcgta	cccgcctcc	gaagaaggct	780
	tcgaacaaga	tgattgttcg	tcgtcgccccg	aatggtaaga	accgtaagta	a	831
	<210>	4					
10	<211>	1515					
	<212>	ДНК					
	<213>	Bifidobacterium pseudocatenulatum					
	<400>	4					
	ttgtcagctg	aactcgaaga	catccacgag	gaatgcggta	tttttggcgt	ttgggggtcac	60
15	ccggacgccc	cccgactcac	ctacttcggc	ctgcacgcgc	tgcagcatcg	tggtcaggaa	120
	ggcgccggca	ttgtctcgaa	cgataacggt	catctcatcg	gtcatcgcg	aacgggtctg	180
	ttgacccaag	tggtcggcga	cgaacgcgaa	atcgaacgcc	tgaagggaga	caaggcgatc	240
	ggccatgtgc	gttacgccac	tgccggttca	ggcggcaccg	acaacatcca	gccattcatc	300
	ttccgcttcc	atgacggcga	tatggccttg	tgacacaatg	gcaatctgac	gaactgcccg	360
20	actctgaggc	gtcagttgga	agacgaaggc	gcaatcttcc	actccaattc	cgacaccgaa	420
	gtgttgatgc	acctgttgcg	ccgctccaca	cagcgtacgt	tcatggacaa	gctcaaggaa	480
	gcgctcaaca	ccgtgcatgg	cggtttcgcc	tacctgatca	tgaccgaaga	cgccatgatc	540
	ggcgcgcttg	atccgaacgg	tttccgcccg	ctttccctcg	gcaagatgaa	aaacggcgct	600
	tatgtgctcg	cttccgaaac	ctgcgcgctt	gacgttgctg	gcgccgaatt	ggtgcgcaat	660
25	attcgcccgg	gcgaaatcgt	ggttatcgac	gatcacggct	acaagatcgt	gcagtacacc	720
	aatcagaccc	agttggccat	ctgctcgatg	gaattcatct	acttcgcacg	ccccgattcc	780
	gacattttacg	gcgtaaacgt	gcattccgcc	cgcaagcgta	tgggtgcgcg	tctggcccaa	840
	gaatcgcccgg	tcgatgccga	tatggtcatt	ggcgtgccga	attcctcgct	gtccgcggcc	900
	tccggctatg	cggaagaagc	tggtctgcca	aacgagatgg	gcctgatcaa	gaaccagtat	960
30	gtggctcgaa	ccttcatcca	gccgacgcag	gaactgcgcg	agcagggcgt	gcgcatgaag	1020
	ctgtccgccc	tgcgcggcgt	ggtcaaaggc	aagcgcgtga	tcgttatcga	cgattccatc	1080
	gtgcgcggta	ccacgtccaa	gcgcatcgtg	cagctgctga	aggaagctgg	cgccgccgaa	1140
	gtgcacatgc	gtatcagctc	gccgccgctg	aagtaccctg	gcttctacgg	catcgacatc	1200
	tccaccacca	aggagctcat	cgccgcaaag	aagtccgttg	aagaaattcg	cgatttcatt	1260
35	ggcgccgatt	ccttggcggt	cctgtcactc	gacggattgg	tcgaatctat	cggcctgggt	1320
	gcggacgccc	cgtacggcgg	tctgtgcgtg	gcctacttca	atggcgacta	cccgaccgca	1380
	ctcgacgatt	atgaaagtga	ttttttgaag	tccctcacc	cagaagatcg	cgtgcgtctg	1440
	cctgaattcg	ccttgtataa	gagcaagtac	gagggcaacg	aatacaccac	tacttcatcc	1500
	caagaagaac	actga					1515
40	<210>	5					
	<211>	3561					
	<212>	ДНК					
	<213>	Bifidobacterium pseudocatenulatum					
	<400>	5					
45	ttggctgagg	ctacgacgaa	caccaccacc	atcatcgcac	gcgccgacca	gcacgatatt	60
	gatctgcaca	aggcgctcga	ccgtgtgaac	ttcggctcca	tccgcgagcc	cattgatgta	120
	ccctacctgt	tgggtgtaca	gactgacagc	ttcgactggc	tcacggcga	cgagcgctgg	180
	cagaagcgtg	tcgaggagga	tctggcgaac	ggcaccaaca	ccgtgcccc	cacctccggt	240

	cttgatgagg	tcttccagga	gatctcaccg	atcgagaact	tcgctcagac	catgagcctg	300
	accttctccg	atccgtattt	cgaagaaccg	cgccacaccg	tgcaggagtg	caaggagaag	360
	gattacacct	actccgcgcc	gctgtatgtg	aacgctgaat	tcgaaaacgg	cgacaccggc	420
	gaaatcaagt	cccagaccgt	gttcatgggc	gatttcccgc	tgcagacccc	gcacggcacc	480
5	ttcatcatcg	gtggtagcca	gcgagtgatc	gtgtctcagc	tgggtgcgtt	tccgggctg	540
	tacttcgacc	gcagccagga	tcgcaacttc	gacaaggaag	tcttcggcgc	gaagatcatc	600
	ccgagccgtg	gcgcatggct	tgagttcgag	atcgacaagc	gtgacgtgct	tggcgtgcgc	660
	gtggaccgca	agcgcaagca	gtccgccatc	gtgttcctca	tggccatcgg	catgaccaag	720
	gatgagatcg	ccgatgcgtt	cagggattac	ccgctgggta	tggacgcgct	tgccaaggag	780
10	accgtgcaga	cccaggacga	ggctctgacc	gatctgtacc	gcaagatccg	cccggccgac	840
	accccgacgc	cggaagctgg	ccgcaacctg	ctggattcct	tctacttcaa	caccaagcgt	900
	tacgatctgg	cccgcgttgg	ccgttacaag	atcaaccgca	agcttggtct	ggaaaaggat	960
	gtcaacgata	gcagcctgtc	tcgcgaagac	atcatctcca	ccatcaagta	cctggtcacc	1020
	ctgcatgccg	gcgacaccaa	gttcccgggc	aagcgtgacg	gccaggatgt	ggatctgcgc	1080
15	gtggacgtcg	acgatatacg	tcatctcggc	aaccgtcgta	tccgccagg	cggcgaactg	1140
	atccagaacc	agctgcgtac	cggtctgagc	cgtatggagc	gtgtgggtcc	cgaacgtatg	1200
	accacccagg	atccggaggc	catcaccccg	cagtccctga	tcaacattcg	tccggtgaac	1260
	gccaccatca	aggagtctct	cggaacttcc	cagctgtcgc	agttcatgga	tcagaacaac	1320
	ccgttggcag	gcgtcaccaa	caagcgtcgt	ctgtccgcgc	tgggcccctg	cggtctgtct	1380
20	cgtgaccgcg	catccatgga	agtgcgagac	gtgcaccctg	cccacttcgg	ccgtatgtgc	1440
	ccgatcgaat	ctcctgaagg	tccgaacatc	ggtcttatcg	gttctctggc	aaccttcggc	1500
	cgcatcaatc	cgttcggctt	catcgagacc	ccgtaccgta	aggctcatca	cggccatgtg	1560
	accgacgagg	tcgaatacat	gaccgcagac	cgcatgccg	agcacgtgat	cgcacaggcc	1620
	aaccaggaac	tcgacgagaa	cggcaacttc	gtcaagaagc	aggctcttgc	ccgagtcggc	1680
25	gaagaagaag	cagtcgatgt	gcccgtcagc	tccgttgact	acatggacgt	ttcccccgct	1740
	cagatgggtt	ccgtcggcgc	ctccctgatt	ccgttcctgg	agcacgatga	gggccaccga	1800
	gcgctgatgg	gtaccaacat	gcagcgtcag	gcagtgccgc	tgatcgaatc	cgagcgcccg	1860
	ctgggtgggca	ccggtgccga	atggcgtgcg	gccgtcgatt	ccggcgatgt	cattctggct	1920
	gagaagccgg	gtgtggtgac	gtatgtttcc	gccgacatca	tccgtgtgat	gaacgacgac	1980
30	ggcaccacca	gctcctacaa	gctggccaag	ttcctgcgtt	ccaaccagac	cacctgctac	2040
	aaccagggtt	cgctgatcca	cgacggcgaa	cgtgtggaag	ccggtaccgt	gcttgccgat	2100
	ggtccggcca	cccagaagg	cgaaatggca	ctgggcaaga	acctgctcat	cgcttctatg	2160
	ccgtggaacg	gctacaacta	cgaggatgct	gtgatcatct	cccagcgtct	cgtgcaggac	2220
	gacaccctga	gctccatcca	catcgaggaa	tatgagatcg	acgcccgcga	aaccaagctg	2280
35	ggtgccgaag	agatcacccg	cgatctgccg	aacgtcggcg	aggacgcggt	ggccaacctc	2340
	gacgagcgtg	gcatcattcg	catcggtgcc	gaggtcgaag	ccggcgacat	tctggtgggc	2400
	aaggtcaccc	cgaagggcga	gaccgagctg	actccggaag	agcgtctgct	ccgcgccatc	2460
	ttcggcgaga	agagccgcga	ggtgcgtgac	acctcgctgc	gcgtgcctca	cggcgaaacc	2520
	ggtacggtga	tcgccgtcaa	ggagatcact	cgcgaggatg	ccgaggaaga	cggcgacgag	2580
40	ctgccgaacg	gcgtgaacca	gatgatccgc	gtctacatcg	cgcagcatcg	taagatcacc	2640
	cagggagaca	agctgtccgg	ccgccacggc	aacaaggggt	ttatctcccc	cattctgccg	2700
	gaagaggata	tgccgttcct	tgccgacgg	actccggtcg	acatcatgct	gaacccgctg	2760
	ggcgtgcctt	ctcgaatgaa	ccttggccag	gtgctggaac	tgcacttggg	ctggatcgcg	2820
	cacgcgggct	gggacatctc	ccttgatccg	gatgccgaag	ccgcttgga	gaagtacatt	2880
45	ccgcaggggc	ccgaaaagg	cgagccgggc	actccggtgg	caaccccggt	gttcgacggc	2940
	gttcgtccgg	aaacatcaa	gggcctgctg	tcctgcaccc	ttccggatcg	cgacggcaac	3000
	aagctggctg	gcgacgacgg	caaggctgtg	ctgttcgacg	gccgtaccgg	cgaaccgtat	3060
	ccgaagccga	tctccgttgg	ctacatgtac	atgctgaagc	tgcaccacct	agtcgacgac	3120

	aagatccacg	cgcgttccac	tggcccgtac	tccatgatca	cccagcagcc	gttgggcggt	3180
	aaggctcagt	tcggtggcca	gcgtttcggc	gagatggaag	tgtgggccct	cgaggcctat	3240
	ggcgccgcct	acacgctgca	tgaaatgatg	accaccaagt	ccgatgacgt	cgacggccgc	3300
	gtgcgtgtct	acggcgccat	cgtgaagggc	gacaacctgc	cgccggcagg	cattccggaa	3360
5	tccttcaagg	tgctgcttaa	ggaaatgcag	tccctgtcgc	tgaacgtcga	agtgtctaac	3420
	gccgaaggcg	tggccatcga	catgaaggac	gaggacgacg	atccgtctac	ttcctccgac	3480
	gatttgggct	tcaacattgg	cgcacgtcct	gacgcggccg	ccaaggaaga	ccaggttgtg	3540
	gaagaacctg	aattccagtg	a				3561
	<210>	6					
10	<211>	2586					
	<212>	ДНК					
	<213>	Bifidobacterium pseudocatenulatum					
	<400>	6					
	atgttcgaac	ggtttaccga	ccgtgcgcgg	cgcgtgatcg	tgctggcgca	ggaagaggct	60
15	cgtaccctcc	agcacaacta	catcgggtacc	gagcatctgc	tgcttggcct	gattcgtgag	120
	ggtgacggcg	tcgcagccaa	ggcgttgcc	tcaaaggggtg	tgaccttga	tgacaccgc	180
	aaacaggctc	aagagatgat	cggtaagggg	aatgccacgc	cgaacggcca	cattcccttc	240
	accccgcatg	ccaggcaggt	gttgagctg	tcgctgcgtg	aggcgttgca	gctggggcac	300
	agctatatcg	gcaccgagca	tatcctgctc	ggtctgattc	atgaaggcga	aggcgtcggc	360
20	accaggtgc	tgatcaagat	ggacgtcaat	cttggcgagc	tgcgacgcgc	caccatcgac	420
	ctgatccgtg	gcaattccgg	tgatggcaag	ggcgatggca	agggcgattt	ggccaatgcc	480
	ggtggcgtgc	aggatcgctc	caaccagacc	ggttccgcga	ttcttgacca	gttcggccgc	540
	aatctgaccg	ctgaagctgc	cgccggcaag	cttgatccgg	tgattgggcg	ttcgagtga	600
	atcgagcgtg	tgatggtggt	gctgagccgc	cgtaccaaga	acaatccgg	gctgatcggc	660
25	gagccgggtg	tcggcaagac	ggccgtggtc	gaaggcttgg	cgcagaagat	caatgccggc	720
	gacgttccgg	agacgctgaa	gggcaagcag	gtctattcgt	tggatctggg	atccatggtg	780
	gctggttcgc	ggtatcgtgg	cgatttcgag	gagcgtctga	agaagggtgct	caaggagatc	840
	aagaccgcgc	gcgacatcgt	gctgttcac	gatgagatcc	ataccattgt	gggcgctggt	900
	tccgcggatg	gcgctcttgg	cgttccgac	atgttgaagc	caatgctcgc	gcgaggtag	960
30	ctgcagacca	ttggcgccac	caccaccgac	gagtaccgta	agtacatcga	gaaggatgcc	1020
	gctttggaac	gtcgtttcca	gcccattccag	gtgcatgagc	cgagcattgc	cgaaaccatc	1080
	gagatcctta	agggcttgcg	ttcgcggttac	gagaaccatc	accatgtgac	gatcaccgat	1140
	ggtgctgtgc	aggccgcggc	cgatctgtcg	agccgttaca	ttcaggaccg	tcatctgcc	1200
	gacaaggcca	tcgatctgat	cgatgaggcc	ggtgcgcgtc	tgcgcatccg	tcgtctgacc	1260
35	gctccgcggg	agcttaagga	acttgacacg	aagatcgcca	agcttgccga	agagaaggac	1320
	caggccatca	agggccagga	cttcgaaaag	gccgctgagc	tgctgataa	gcaggagaag	1380
	ctggaagccg	aacgcaagca	gaaggaatct	tcgtggcgtg	agggcgaaatc	cgatgtgaag	1440
	atggttgtgg	atgaggatgt	catcgccgaa	gtgatttccc	agaccaccgg	cattccggtg	1500
	ttcaagctca	cccaggccga	gtccaagaag	ctcatgacca	tggaaagcga	gctgcacaag	1560
40	cgcacatcgc	gccaggacga	ggccgtgtcc	gcgttgagcc	gctccatccg	tcgtgctcgt	1620
	gttggtttga	aggatccgaa	gcgtccgtcc	ggttcgttta	tcttcgctgg	ccccaccggc	1680
	gtcggtaaga	ccgagctggc	caagacgctc	gccgaattcc	tgtttgacga	cgaggacgca	1740
	ctgattcgtg	tcgacatgtc	tgaattctcc	gagaaaatag	cggcttcgcg	cctatttggg	1800
	gctcctccgg	gatacgtcgg	ttacgaagag	ggcggcgaac	tcaccgagaa	ggttcgtcgc	1860
45	aagccgttct	ccgtggtgct	gttcgatgag	atcgaaaagg	cccatccgga	tatcttcaac	1920
	acgctgctgc	aggtgcttga	tgacgggtcat	ctgactgatg	gccagggccg	caagggtggac	1980
	ttcaagaaca	ccatcatcat	tctgaccacc	aatcttggta	cgcgagacat	cgccaaggcc	2040
	gccaacaccg	gcttcaactt	gggtgccaac	accgagtcga	gctaccagcg	catgaaggat	2100

	cagggtttccg	cggagctgaa	gcagcagttc	cgtccggaat	tcctgaaccg	tctggacgac	2160
	atcatcgtgt	tcaagcagct	caccgagccg	caagtgcgtc	agatcgtcga	tcttgacgtc	2220
	aagcagctca	atgatcgctt	gttcgatcgc	cacatgtccc	tcgagcttac	cgacgctgcc	2280
	aaggatctgc	tcgcgagaaa	gggcttcgac	ccgctgctgg	gcgcgcgtcc	gttgctgcgc	2340
5	gtgattcagc	gcgacgtcga	agacgccatt	tcggagaaga	tcctgatggg	cgaactcgaa	2400
	gatggccagc	gcgtgaagg	cgatgcggaa	ggcgaaggca	tcctgggcga	gttcaccttt	2460
	accggtgagg	cgttcgaaga	gccaaatacg	gagcctgctg	aaggtgaagt	cgacgctgaa	2520
	accgaggcac	ctgccgaatc	gacggaatcg	acagaactta	cggaatccgc	agaatctgtt	2580
	gaataa						2586
10	<210>	7					
	<211>	2130					
	<212>	ДНК					
	<213>	Bifidobacterium pseudocatenulatum					
	<400>	7					
15	atggcactag	acgtgctcaa	tgatctcaac	cagatccgta	acatcggcat	catggctcac	60
	atcgaatgcc	gtaagaccac	taccaccgaa	cgtatcctgt	actacaccgg	caagaactac	120
	aagatcggcg	agacccatga	cggtgcctcg	acgatggact	tcgatggctca	ggagcaggaa	180
	cgcgccatca	ccatccagtc	cgctgcaacc	acttgcttct	ggaaccgtca	gacccatgac	240
	gagaagcaga	agttccagat	caacatcatc	gataccccag	gccacgtgga	cttcacggcc	300
20	gaggtggagc	gctccctgcg	cgtgctcgat	ggtgccgttg	ccgtgttcga	cggcaaggaa	360
	ggtgtggagc	cgagtcgga	gaccgtgtgg	cgtaggctg	acaagtacgg	cgttccgcgt	420
	atctgcttca	tcaacaagat	ggataagctc	ggcgtgact	tctactactc	cgtagacacc	480
	atcaaaacca	agctggggcg	gaccccgctt	gtcgtgcagc	tgccgatcgg	cgtagagaac	540
	gacttcgctg	gcgttgctga	tctgattcgt	atgaaggctt	acgtctggaa	cgacgtttcc	600
25	ggcgacatgg	gcgctcacta	cgacactacc	gacatccccg	ccgacctgca	ggacaaggcc	660
	gagcagtatc	gtgcagagct	gctcgaccag	gtcgcagaat	ccgacgaaga	gctgcttgag	720
	aagtatctcg	agtccggcga	actgactgag	gacgagatcc	gtagcggcat	ccgtaagctc	780
	accattaacc	gtgaagccta	cccgtgtgct	tgccggtccg	ccttcaagga	caaggggtgt	840
	cagccgatgc	tggacgccgt	cgtagactac	ctgcccagcc	cggaggacgt	tcctgtccatc	900
30	gtcgggtttcg	atcctaagga	cgaatccatc	gagatcgatc	gcaagccgac	caccgatgat	960
	ccgttctctg	ccctggtctt	caagatctct	accaccccg	tctacggcaa	gctcgtgttc	1020
	gtgcgcgtct	actccggcgc	cgtagccccg	ggcgacaccg	tgcttgactc	caccaagggc	1080
	aagaaggaac	gcgtcggcaa	gatcttccag	atgcacgccg	acaaggagaa	cccgttcgat	1140
	gccgccgaag	ccggcaacat	ctacaccttc	gtgggcctga	agaacatcac	caccggtgac	1200
35	accctgtgcg	acgaaaaggc	gcctatctcc	ctcgaatcca	tgaccttccc	ggatccgggtg	1260
	atcgagggtg	ccgtggagcc	gaagaccaag	gccgatcagg	agaagatgag	catcgctctg	1320
	gcgaagctgt	ccgacgaaga	tccgaccttc	caggtgaaga	ccgacgaaga	gtccggccag	1380
	accctgatct	ccggcatggg	cgagctgcag	ctcgacatca	tcgtcgaccg	tatgcgtcgt	1440
	gaattcaagg	tggagtgcga	cgtgggtaac	ccgcaggttg	cataccgtga	gacgatccgc	1500
40	aaggccgtca	tgaaccagga	atacacgcac	aagaagcaga	ccggtgggtc	cggccagttc	1560
	gcaaagggtct	tgatgaactt	cgagccgctc	aacaccgaag	agggcgagac	ctacgagttc	1620
	gtcaacgagg	tcaccgggtg	ccacatcacc	aagggaattca	ttccttccat	cgatgctggt	1680
	gtgcaggaag	ccatggaatc	cggcgtgctc	gccggcttcc	cggtgggttg	cgtcaaggct	1740
	accgtcactg	acggccagg	ccacgacgtc	gattcctccg	aaatggcctt	caagatcgca	1800
45	ggttccatgt	gcttcaagga	agctgctccg	aaggccaagc	cggtcatcct	cgagccgatc	1860
	atggccgtgg	aagtgcgtac	tccggaagag	tacatgggcg	acgtgatggg	cgatatcaac	1920
	gcccgctcgtg	gttccatcca	gtccatgacc	gactccaccg	gtgtcaagg	catcgatgcc	1980
	aaggttccgc	tgtccgaaat	gttcggctac	atcggcgacc	ttcgttccaa	gaccagggc	2040

	cgcgcaatgt tcacccatgca gatggactcc tacgctgagg ttccgaagaa cgtctccgag	2100
	gagatcatca aggcccagcg cggcgagtga	2130
	<210> 8	
	<211> 3312	
5	<212> ДНК	
	<213> Bifidobacterium pseudocatenulatum	
	<400> 8	
	gtgagcgaaa acaacgtgta tccgaaggca gctgcgggtg agcagagcgc caatgtagcg	60
	ccgaacccca gtttcccgaa gctggaagaa tccgtccttg attattggga gaaggacgac	120
10	actttccaga agtccattga acgccgtcct tccggcgatc acagccagaa cgaattcgtc	180
	ttcttcgacg gaccgccgtt cgccaacggc ctgccgcact acggccacct gctgaccggc	240
	tacgccaagg atgtgattcc gcgctaccag accatgaagg gccacaaggt caatcgtgtg	300
	ttcggtctggg atacgcacgg tctgccggcc gagcttgaag cccagaagga actgggcatc	360
	gactcggtcg atcagggtcaa ggaaatgggc atcgacaagt tcaacgacgc ttgccgcgcc	420
15	tccgtgctca agtacaccaaa cgagtggaa gactacgtgc accgtcaggc acgttgggtc	480
	gatttcgagc atggctacaa gacgtgaac attccataca tggaatccgt gatgtgggcg	540
	ttcaagcagc tgtacgacaa gggcctcgca tatcagggct accgcgtgct gccgtactgt	600
	ccgaaggatc agacgccgct ttccgcgcac gagctgcgca tggacgccga cgtgtatcag	660
	gatcgtcagg acaccaccgt gtccgtggcc gtgaagctgc gcgacgagga agacgcctat	720
20	gcggtgttct ggaccaccac gccgtggacc gttcccacca acttcgccat cgtggtcggc	780
	gcagacatcg actatgtgga agtgcgtccg accgaaggca agttcgcggg caagaagttc	840
	tacctgggca agccactgct cggctcctac gccaaaggaac ttggcgacaa ctatgagatc	900
	gtgcgcgaac tcaagggtgc cgagatggaa ggctggcgct actaccgggt gttcccgtag	960
	ttcgcaggcg acgagaacgc cgtcgaaggc aagggtcccg gtccggaagg ctatcagatc	1020
25	ttcaccgccg actatgtcga taccgttgag ggtaccggtc tcgatgcacca ggctccgtac	1080
	ggcgaggacg atatgaacac gctcaacgcc aagggtcatca agagcgttga cgtgctcgac	1140
	gcgggctgca agttcaccgc gctgtgccc gactacgagg gcatgtacgt gttcgatgcg	1200
	aacaagccga ttctgcgtaa cctgcgtgcc ggtgacggtc ctctggagcg tattccggaa	1260
	gatcagcgcg cgatcctttt ccaggagaag agctacgtgc actcctacct gcactgctgg	1320
30	cgttgcgcca cgccgctcat ctacaagccg gtgagctcgt ggttcgtgtc cgtcaccaag	1380
	atcaaggatc gtctgctcga actgaaccag gaaatcaact ggattccggg caatgtgaag	1440
	gacggccagt tcggcaagtg gctggccaac gcccgtgact ggtcgatctc ccgcaaccgt	1500
	ttctgggggt cgccgattcc ggtgtgggtt tccgatgatc cgaagtatcc acgcgttgac	1560
	gtgtacgggt cgttggaagc gctgaaggct gattttggcg attatccgcg cgaccatgag	1620
35	ggcaatgtca acatgcaccg cccgtacatc gacgagctga cccgcgtcaa cccggacgat	1680
	ccgaccggca agagccacat gcaccgcac accgacgtga tggactgtg gttcgaatcc	1740
	ggttccatga gcttcgcca gtaccattac ccgttcgaaa acaaggaaac gttcgaacag	1800
	catttcccg gcgattacat cgtggaatac atcgccaga cccgtggctg gttctacgtg	1860
	cagcacatca tggcgaccgc actgttcgac aagccggcgt tcaagaacgt gatctgcat	1920
40	ggcatcgtgc ttggctccga cggccagaag atgtcgaagc atctgcgcaa ctaccggat	1980
	gtgaatggag tgttcaacga tttcggtccc gacgccatgc gctggttcc catgagctcg	2040
	ccgatcctgc gcggcgga cctgatcgtg accgccgatg gatttcgca caccgtgcgt	2100
	caggtcatgc tgccagtgtg gagttcgtag tactttctca ccctgtatgc gaacgccgcc	2160
	aataatggcg ccggcttcga tgctcgtaca ttgcgtgccg atgaggctgc cgcactgccg	2220
45	gaaatggatc gttacctgct ggccggtacc cgccgactga tcgagaagac gcaaagctcg	2280
	ctggacaact tcctgatctc tgacgcgatg gaagccgtgt ccgatttcat tgacatgctc	2340
	accaactgg atatccgcaa caatcgtgac cgtttctgga atgaggatgc gaacgcgttc	2400
	aacacgctgt acaccgtgct tgaagcattc atgcgcgtga tcgcaccgct tgctccgatg	2460

	gaagcgggaag cagtgtggcg tggcttgacc ggtggcgaat ccgtgcactt ggccgactgg	2520
	ccgttccttg ccgacgagca gaccggagag gcaacagaac tgggcccgt gcttgttgac	2580
	gatccggctc tggttgatgc gatggagaag gtgcgcgagg tcgtgtccgg cactctgtct	2640
	atgcgtaaga caaagcagat ccgtgtgctc cagccgctgt ccaagctgac cgtgggtgtg	2700
5	gagaacactg ccgccgtggc cgcatacgac gagattctga aatccgaact gaacgtgaag	2760
	aacgttgaat tgtgcacgct tgaagatgcc gaagcccaag gcttgaagat catcaacgag	2820
	ctgcgtgtga acgctcgcgt ggcaggcaag cgctcgca aggacgtgca gttcgccatc	2880
	aaggttcca agtccggcgc atggcatgtg aacgccgaag gcgctccgg atgtgagact	2940
	ccgaacggtg agatcgtgct tgaggaaggc gaatatgagc tgatcaacag cgtggaggag	3000
10	aagaacgccg aagaggccgc caactctgta agtgctgcac tgccgaccgg tggcttcgtg	3060
	atcctcgaca ccgagctgaa cgacgatctg atcgcagaag gctatgcccg cgacgtgatc	3120
	cgcgccgtgc aggacgccc caaggccgcc gatctgcaga tctccgaccg tatcgactg	3180
	aagctcgttg tgcccgccga agacgtggcc aaggtcgaac agttcaagga acttgctcc	3240
	tccgagacgc tcgccacttc cttcgaagtg actgccggcg atgagctgaa cgttgaggtt	3300
15	gccaaaggcct ga	3312

(57) Формула изобретения

1. Генетически модифицированная *Bifidobacterium* бактерия, обладающая способностью ассимилировать ксиланы, где указанная бактерия имеет ген ксиланазы в геноме, где ген ксиланазы представляет собой полинуклеотид, состоящий из нуклеотидной последовательности, показанной в SEQ ID NO: 1, или полинуклеотид, имеющий 90% идентичность или более с данной нуклеотидной последовательностью и кодирующий белок, обладающий ксиланазной активностью.

2. Бактерия, относящаяся к роду *Bifidobacterium* по п.1, где ксиланы представляют собой ксилан и арабиноксилан.

3. Бактерия, относящаяся к роду *Bifidobacterium* по п.1, которая обладает способностью ассимилировать крахмал.

4. Бактерия, относящаяся к роду *Bifidobacterium* по п.1, где бактерия, относящаяся к роду *Bifidobacterium*, классифицируется как *Bifidobacterium pseudocatenulatum*.

5. *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11027 NITE BP-02928, обладающая способностью ассимилировать ксиланы, где указанная *Bifidobacterium pseudocatenulatum* депонирована в Депозитарии патентованных микроорганизмов Национального института технологии и оценки от 25 марта 2019.

6. *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11055 NITE BP-02929, обладающая способностью ассимилировать ксиланы, где указанная *Bifidobacterium pseudocatenulatum* депонирована в Депозитарии патентованных микроорганизмов Национального института технологии и оценки от 25 марта 2019.

7. *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11057 NITE BP-02930, обладающая способностью ассимилировать ксиланы, где указанная *Bifidobacterium pseudocatenulatum* депонирована в Депозитарии патентованных микроорганизмов Национального института технологии и оценки от 25 марта 2019.

8. *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11952 NITE BP-02931, обладающая способностью ассимилировать ксиланы, где указанная *Bifidobacterium pseudocatenulatum* депонирована в Депозитарии патентованных микроорганизмов Национального института технологии и оценки от 25 марта 2019.

9. *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT11954 NITE BP-02932, обладающая способностью ассимилировать ксиланы, где указанная *Bifidobacterium pseudocatenulatum* депонирована в Депозитарии патентованных микроорганизмов Национального

института технологии и оценки от 25 марта 2019.

10. *Bifidobacterium pseudocatenulatum* YIT12989 NITE BP-02933, обладающая способностью ассимилировать ксиланы, где указанная *Bifidobacterium pseudocatenulatum* депонирована в Депозитарии патентованных микроорганизмов Национального

5 института технологии и оценки от 25 марта 2019.

11. Пищевой продукт, содержащий бактерию, относящуюся к роду *Bifidobacterium* по пп.1 или 5-10.

12. Пищевой продукт по п.11, который представляет собой кисломолочный продукт.

13. Напиток, содержащий бактерию, относящуюся к роду *Bifidobacterium* по пп.1 или

10 5-10.

14. Напиток по п.13, который представляет собой напиток, полученный путём ферментации.

15

20

25

30

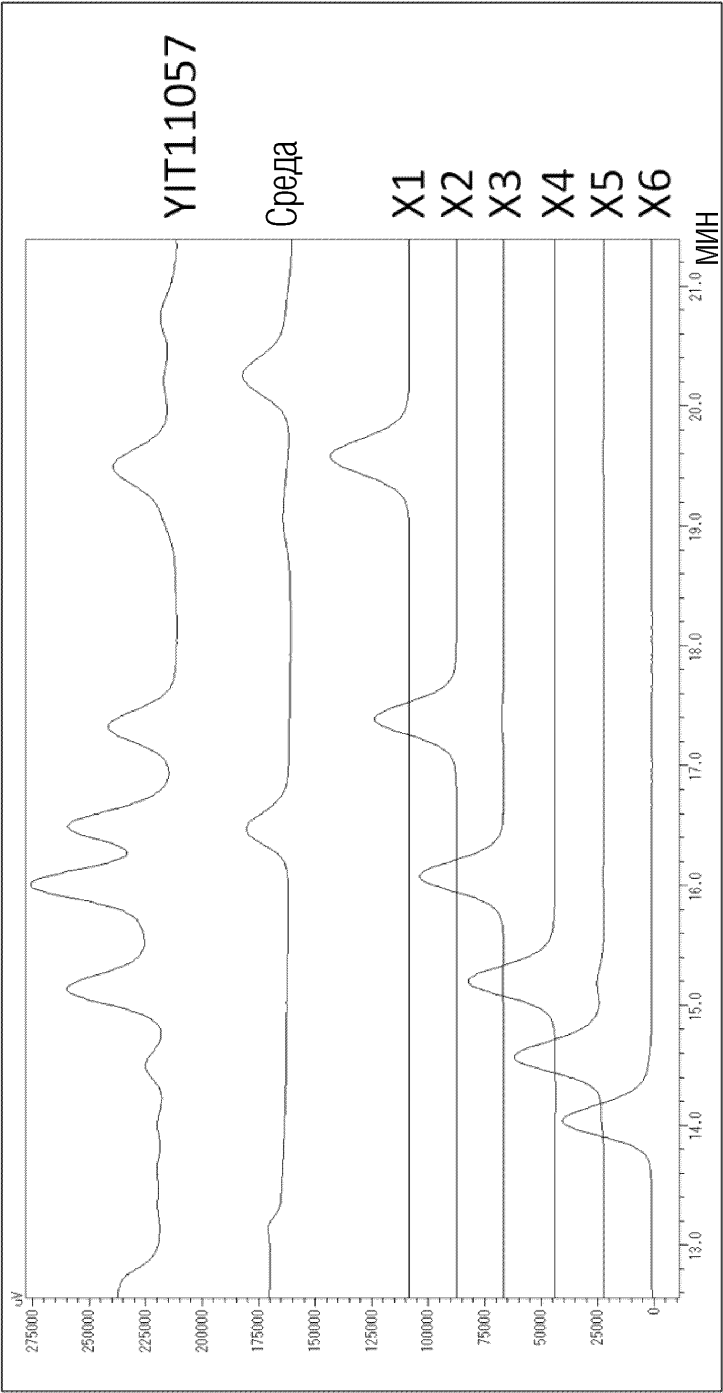
35

40

45

1

ФИГ. 1



2

ФИГ. 2

