



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123897** (13) **C2**  
(51) МПК  
**C05G 3/90** (2020.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

|                                                                                                      |                                                     |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(21)</b> Номер заявки:                                                                            | <b>а 2017 05793</b>                                 | <b>(72)</b> Винахідник(и):                                      | <b>Наве Барбара (DE),<br/>Дікхаут Іоахім (DE),<br/>Сісей Міхірет Текесте (DE),<br/>Віссемайер Александер (DE),<br/>Церулла Вольфрам (DE),<br/>Пасда Грегор (DE),<br/>Вайгельт Вольфганг (DE)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>(22)</b> Дата подання<br>заявки:                                                                  | <b>13.11.2015</b>                                   | <b>(73)</b> Володілець (володільці):                            | <b>БАСФ СЕ,<br/>67056 Ludwigshafen, Germany (DE)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>(24)</b> Дата, з якої є<br>чинними права<br>інтелектуальної<br>власності:                         | <b>24.06.2021</b>                                   | <b>(74)</b> Представник:                                        | <b>Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>(31)</b> Номер попередньої<br>заявки відповідно<br>до Паризької<br>конвенції:                     | <b>14 193 313.5,<br/>14200097.5,<br/>15170534.0</b> | <b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги<br>експертизою: | <b>SU 1 773 901 A1, 07.11.1992<br/>US 4 552 581 A, 12.11.1985<br/>US 3 033 668 A, 08.05.1962<br/>EP 1 378 499 A1, 07.01.2004<br/>EP 0 072 556 A1, 23.02.1983<br/>N. B. Barhate ET AL, "Synthesis and biochemical<br/>evaluation of benzyl propargyl ethers as inhibitors of<br/>5-lipoxygenase", Indian journal of biochemistry &amp;<br/>biophysics, India, (2002-08-01), pages 264 - 273,<br/>URL:<br/><a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22908417">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22908417</a>,<br/>XP055184471<br/>FRENEY J. R. ET AL, "Use of nitrification inhibitors<br/>to increase fertilizer nitrogen recovery and lint yield<br/>in irrigated cotton", FERTILIZER RESEARCH,<br/>KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS,<br/>DORDRECHT, NL, (1993-01-01), vol. 34, no. 1,<br/>doi:10.1007/BF00749958, ISSN 0167-1731, pages<br/>37 - 44<br/>G. W. MCCARTY AND J. M. BREMNER, "Inhibition<br/>of Nitrification in Soil by Acetylenic Compounds",<br/>SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA<br/>JOURNAL, US, (1986-01-01), vol. 50,<br/>doi:10.2136/SSSAJ1986.03615995005000050021X,<br/>ISSN 0361-5995, pages 1198 - 1201</b> |
| <b>(32)</b> Дата подання<br>попередньої заявки<br>відповідно до<br>Паризької конвенції:              | <b>14.11.2014,<br/>23.12.2014,<br/>03.06.2015</b>   |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>(33)</b> Код держави-<br>учасниці Паризької<br>конвенції, до якої<br>подано попередню<br>заявку:  | <b>EP,<br/>EP,<br/>EP</b>                           |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>(41)</b> Публікація<br>відомостей про<br>заявку:                                                  | <b>28.08.2017, Бюл.№ 16</b>                         |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>(46)</b> Публікація<br>відомостей про<br>державну<br>реєстрацію:                                  | <b>23.06.2021, Бюл.№ 25</b>                         |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>(86)</b> Номер та дата<br>подання<br>міжнародної заявки,<br>поданої відповідно<br>до Договору РСТ | <b>PCT/EP2015/076554,<br/>13.11.2015</b>            |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**(54) БЕНЗИЛПРОПАРГІЛОВІ ПРОСТІ ЕФІРИ ЯК ІНГІБІТОРИ НІТРИФІКАЦІЇ****(57) Реферат:**

Даний винахід стосується застосування сполук формули (I) для зниження нітрифікації і композицій, які містять сполуки формули (I) і агрохімічних сумішей, які містять щонайменше одну сполуку формули (I) і щонайменше одне добриво. Крім того, даний винахід стосується

**UA 123897 C2**

способу зниження нітрифікації, який включає обробку рослини, яка росте в ґрунті або заміниках ґрунту, і/або місця розташування або ґрунту, або заміників ґрунту, в яких рослина росте або має рости, сполукою формули (I) або композицією, яка містить сполуку формули (I).

## Опис

Даний винахід відноситься до нових інгібіторів нітрифікації формули I. Крім того, винахід відноситься до застосування сполук формули I як інгібіторів нітрифікації, тобто для зниження нітрифікації, а також до агрохімічних сумішей і до композицій, які містять інгібітори нітрифікації.

Окрім цього даний винахід охоплює способи зниження нітрифікації, які містять обробку рослин, ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або передбачають її вирощування зазначеними інгібіторами нітрифікації, а також способи обробки добрива або композиції шляхом застосування зазначеного інгібітору нітрифікації.

Азот є одним із найважливіших елементів для росту і розмноження рослин. Приблизно 25 % доступного для рослин азоту, який знаходиться в ґрунті (у вигляді амонію і нітрату), з'являються в результаті процесів розкладання (мінералізації) органічних сполук азоту, таких як гумус, рослинних і тваринних залишків і органічних добрив. Приблизно 5 % азоту одержують з атмосферних опадів. Тим не менше, в глобальному масштабі більшу частину азоту (70 %) рослини одержують у вигляді неорганічних азотних добрив. В основному застосовні азотні добрива містять сполуки амонію або їх похідні, тобто майже 90 % застосовних у всьому світі азотних добрив являють собою  $\text{NH}_4^+$  форму (Subbarao et al., 2012, *Advances in Agronomy*, 114, 249-302). Зокрема це пов'язано з тим, що асиміляція  $\text{NH}_4^+$  сполук енергетично більш ефективна, ніж асиміляція інших джерел азоту, таких як  $\text{NO}_3^-$ .

Крім того, являючи собою катіон,  $\text{NH}_4^+$  електростатично утримується негативно зарядженими глинистими поверхнями і функціональними групами органічної речовини ґрунту. Цей зв'язок є досить сильним, щоб обмежити втрату  $\text{NH}_4^+$  в результаті вилугування в ґрунтові води. На противагу цьому сполуки  $\text{NO}_3^-$ , які заряджені негативно, не зв'язуються з ґрунтом і можуть вилугуватися з кореневої зони рослин. Крім того, нітрати можуть бути втрачені в результаті денітрифікації, яка є мікробіологічним перетворенням нітратів і нітритів ( $\text{NO}_2^-$ ) на газоподібні форми азоту, такі як закис азоту ( $\text{N}_2\text{O}$ ) і молекулярний азот ( $\text{N}_2$ ).

Однак амонієві сполуки ( $\text{NH}_4^+$ ) перетворюються ґрунтовими мікроорганізмами в нітрати ( $\text{NO}_3^-$ ) за відносно короткий проміжок часу в процесі, відомому як нітрифікація. Нітрифікація здійснюється головним чином двома групами хемолітотрофних, амоній-окиснювальних бактерій з роду *Nitrosomonas* і *Nitrobacter*, які є всюди розповсюдженим компонентом популяцій ґрунтових бактерій. Ферментом, який по суті відповідає за нітрифікацію, є амоній-монооксигеназа (АМО), яка також була виявлена в амоній-окиснювальних археях (Subbarao et al., 2012, *Advances in Agronomy*, 114, 249-302).

Процес нітрифікації звичайно призводить до втрати азоту і забруднення навколишнього середовища. В результаті різних втрат приблизно 50 % застосовних азотних добрив втрачається протягом року після внесення добрив (див. Nelson and Huber; *Nitrification inhibitors for corn production* (2001), National Corn Handbook, Iowa State University).

Як міру протидії передбачали застосування інгібіторів нітрифікації переважно разом з добривами. Придатні інгібітори нітрифікації охоплюють біологічні інгібітори нітрифікації, такі як лінолева кислота, альфа-ліноленова кислота, метил-п-кумарат, метиловий ферулат, МНРР, каранджа, брахіалактон або п-бензохінон сорголеон (Subbarao et al., 2012, *Advances in Agronomy*, 114, 249-302). Іншими придатними інгібіторами нітрифікації є синтетичні хімічні інгібітори, такі як нітрапірин, диціандіамід (DCD), 3,4-диметилпіразолфосфат (DMPP), гідрохлорид 4-аміно-1,2,4-триазолу (АТС), 1-амідо-2-тіосечовина (ASU), 2-аміно-4-хлор-6-метилпіримідин (АМ), 5-етокси-3-трихлорметил-1,2,4-тіодіазол (теразол) або 2-сульфаніламідотіазол (ST) (Slangen and Kerkhoff, 1984, *Fertilizer research*, 5(1), 1-76).

Крім того, інгібітори нітрифікації на основі піразолів були описані, наприклад, в US 3,635,690, WO 2011/009572, WO 2011/015305, DE 10 2011 120 098, і DE 10 2013 022 031 B3.

Тим не менше, багато з цих інгібіторів нітрифікації мають недоліки, наприклад, з точки зору їх екологічної безпеки, і тому їх необхідно замінити.

Крім того, як очікують, населення світу значно зросте у зросте 20 - 30 років і, відповідно, необхідним є виробництво продуктів харчування в достатній кількості й відповідної якості. Для того щоб цього досягти, до 2050 року використання азотних добрив доведеться подвоїти. Це неможливо з екологічних причин, тому що вміст нітратів в питній воді, евтрофікація поверхневих вод і викид шкідливих газів у повітря вже досягли критичних рівнів в багатьох місцях, що викликає забруднення води і повітря. Тим не менше, при застосуванні інгібіторів нітрифікації значно підвищується ефективність добрив і тому можна зменшити використання добрив. Внаслідок цього, існує явна потреба в нових інгібіторах нітрифікації, а також способах їх застосування.

Зокрема, існує потреба в інгібіторах нітрифікації з високою активністю.

Крім того, існує потреба в інгібіторах нітрифікації, які є ефективними в невеликих кількостях,

оскільки низькі норми витрати зазвичай призводять до економічних і екологічних переваг.

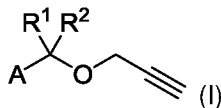
Вже більше 30 років назад було винайдено, що ацетилен є сильним інгібітором нітрифікації. Однак, оскільки ацетилен є газом, він ніколи не отримував практичного значення як інгібітору нітрифікації. У G. W. McCarty et al. описано інгібування нітрифікації у ґрунті ацетиленовими сполуками, такими як фенілацетилен (Soil Sci. Soc. Am. J., том 50, 1986, сс. 1198-1201).

Фенілацетилен також описаний як інгібітору нітрифікації в US 4,552,581 A.

Однак фенілацетилен не задовольняє сучасним потребам, наприклад, стосовно високої активності при низькій нормі внесення.

Тому задачею даного винаходу є забезпечення покращених інгібіторів нітрифікації з урахуванням рівня техніки.

Даний винахід спрямований на вирішення цієї задачі й відноситься до нового інгібітору нітрифікації формули I



або до його стереоізомеру, солі, тауомеру або N-оксиду, причому

$R^1$  і  $R^2$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить H,  $C_1$ - $C_6$ -алкіл,  $C_2$ - $C_6$ -алкеніл,  $C_2$ - $C_6$ -алкініл,  $C_1$ - $C_6$ -галогеналкіл,  $C_1$ - $C_4$ -алкокси- $C_1$ - $C_4$ -алкіл,  $C_1$ - $C_6$ -алкокси,  $C_2$ - $C_6$ -алкенілокси,  $C_2$ - $C_6$ -алкінілокси, причому C-атоми у кожному випадку можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2 або 3 однакових або різних замісників  $R^e$ ;

$C_3$ - $C_8$ -циклоалкіл,  $C_3$ - $C_8$ -циклоалкеніл, гетероцикліл, арил, гетарил,  $C_3$ - $C_8$ -циклоалкіл- $C_1$ - $C_6$ -алкіл,  $C_3$ - $C_8$ -циклоалкеніл- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, гетероцикліл- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, арил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл і гетарил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти у кожному випадку можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2, 3, 4, або 5 однакових або різних замісників  $R^a$ ;

A означає феніл, причому зазначене фенільне кільце може бути незаміщеним або може нести 1, 2, 3, 4, або 5 однакових або різних замісників  $R^A$ ;

причому

$R^A$  вибирають з групи, яка містить CN, галоген,  $NO_2$ ,  $OR^b$ ,  $NR^cR^d$ ,  $C(Y)R^b$ ,  $C(Y)OR^b$ ,  $C(Y)NR^cR^d$ ,  $S(Y)_mR^b$ ,  $S(Y)_mOR^b$ ,

$C_1$ - $C_6$ -алкіл,  $C_2$ - $C_6$ -алкеніл,  $C_2$ - $C_6$ -алкініл,  $C_1$ - $C_6$ -галогеналкіл,  $C_1$ - $C_6$ -алкокси,  $C_1$ - $C_6$ -алкілтію, причому C-атоми у кожному випадку можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2 або 3 однакових або різних замісників  $R^e$ ;

$C_3$ - $C_8$ -циклоалкіл,  $C_3$ - $C_8$ -циклоалкеніл, гетероцикліл, арил, гетарил,  $C_3$ - $C_8$ -циклоалкіл- $C_1$ - $C_6$ -алкіл,  $C_3$ - $C_8$ -циклоалкеніл- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, гетероцикліл- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, арил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, і гетарил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2, 3, 4, або 5 однакових або різних замісників  $R^a$ ;

і причому

$R^a$  вибирають з CN, галогену,  $NO_2$ ,  $C_1$ - $C_4$ -алкілу,  $C_1$ - $C_4$ -галогеналкілу і  $C_1$ - $C_4$ -алкокси;

або два замісники  $R^a$  на суміжних C-атомах можуть бути містком, вибраним з  $CH_2CH_2CH_2CH_2$ ,  $OCH_2CH_2CH_2$ ,  $CH_2OCH_2CH_2$ ,  $OCH_2CH_2O$ ,  $OCH_2OCH_2$ ,  $CH_2CH_2CH_2$ ,  $CH_2CH_2O$ ,  $CH_2OCH_2$ ,  $O(CH_2)_2O$ ,  $SCH_2CH_2CH_2$ ,  $CH_2SCH_2CH_2$ ,  $SCH_2CH_2S$ ,  $SCH_2SCH_2$ ,  $CH_2CH_2S$ ,  $CH_2SCH_2$ ,  $S(CH_2)_2S$ , і утворювати разом з C-атомами, до яких приєднані два  $R^a$ , 5-членне або 6-членне насичене карбоциклічне або гетероциклічне кільце;

$R^b$  вибирають з H,  $C_1$ - $C_6$ -алкілу,  $C_2$ - $C_4$ -алкенілу,  $C_2$ - $C_4$ -алкінілу,  $C_1$ - $C_4$ -галогеналкілу, фенілу і бензилу;

$R^c$  і  $R^d$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить H,  $C_1$ - $C_4$ -алкіл і  $C_1$ - $C_4$ -галогеналкіл; або

$R^c$  і  $R^d$  разом з N атомом, до якого вони приєднані утворюють 5- або 6-членний, насичений або ненасичений гетероцикл, який може нести додатковий гетероатом, вибраний з O, S і N як атом кільцевого члена і причому гетероцикл може бути незаміщеним або може нести 1, 2, 3, 4, або 5 замісників, які незалежно один від іншого вибирають з галогену;

$R^e$  вибирають з CN, галогену,  $C_1$ - $C_4$ -алкілу,  $C_1$ - $C_4$ -галогеналкілу,  $C_1$ - $C_4$ -алкокси і  $C_1$ - $C_4$ -галогеналкокси;

Y означає O або S; і

m означає 0, 1 або 2.

Несподівано винахідниками було виявлено, що завдяки застосуванню сполуки формули I, визначеної в даній заявці, може бути значно знижена нітрифікація амонію до нітрату.

Таким чином, в одному аспекті даний винахід відноситься до застосування інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації, при цьому зазначений інгібітор нітрифікації представляє

собою сполуку формули I, визначену в даній заявці.

У переважному варіанті здійснення зазначеного застосування, у зазначеній сполуці формули I, радикали  $R^a$ ,  $R^b$ ,  $R^c$ ,  $R^d$ , і  $R^e$  мають наведені нижче визначення:

$R^a$  вибирають з галогену,  $C_1$ - $C_2$ -алкілу,  $C_1$ - $C_2$ -алкокси,

5 або два замісники  $R^a$  на суміжних C-атомах можуть представлять собою місток  $OSCH_2CH_2O$  або місток  $O(CH_2)_nO$ ;

$R^b$  вибирають з H,  $C_1$ - $C_6$ -алкілу, фенілу і бензилу;

$R^c$  і  $R^d$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить H,  $C_1$ - $C_4$ -алкіл, і  $C_1$ - $C_4$ -галогеналкіл; і

10  $R^e$  вибирають з галогену і  $C_1$ - $C_4$ -алкілу.

В іншому переважному варіанті здійснення зазначеного застосування, у зазначеній сполуці формули I,  $R^1$  і  $R^2$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить H,  $C_2$ - $C_6$ -алкініл,  $C_2$ - $C_6$ -алкінілокси, арил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл і гетарил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, причому переважно щонайменше один з  $R^1$  і  $R^2$  означає H.

15 В ще одному переважному варіанті здійснення зазначеного застосування, у зазначеній сполуці формули I, A означає феніл, причому зазначене фенільне кільце є незаміщеним або несе 1, 2, або 3 однакових або різних замісники  $R^A$ .

В особливо переважному варіанті здійснення зазначеного застосування, у зазначеній сполуці формули I,  $R^A$ , якщо присутній, вибирають з групи, яка містить галоген,  $NO_2$ ,  $NR^cR^d$ ,  $C_1$ - $C_6$ -алкіл,  $C_1$ - $C_6$ -галогеналкіл,  $C_1$ - $C_6$ -алкокси,  $C_1$ - $C_6$ -алкілтіо, фенокси і бензілокси, причому циклічні фрагменти можуть бути незаміщеними або можуть нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому  $R^a$ ,  $R^c$  і  $R^d$  визначені вище.

У додатковому аспекті даний винахід відноситься до застосування сполуки, визначеної вище, як інгібітору нітрифікації. У додатковому аспекті даний винахід відноситься до застосування сполуки, визначеної вище, для зниження нітрифікації.

25 У додатковому аспекті даний винахід відноситься до композиції для застосування з метою зниження нітрифікації, яка містить щонайменше один інгібітор нітрифікації, визначений вище і щонайменше один носій.

У додатковому аспекті даний винахід відноситься до агрохімічної композиції для застосування з метою зниження нітрифікації, яка містить щонайменше один інгібітор нітрифікації, визначений вище і щонайменше один носій.

У додатковому аспекті даний винахід відноситься до агрохімічної суміші, яка містить щонайменше одно добриво і щонайменше один інгібітор нітрифікації, визначений вище; або щонайменше одно добриво і композицію, зазначену вище для застосування з метою зниження нітрифікації.

35 У переважному варіанті здійснення, зазначену сполуку, визначену вище, застосовують для зниження нітрифікації в комбінації з добривом. У додатковому окремому варіанті здійснення зазначену сполуку, визначену вище, застосовують для зниження нітрифікації в комбінації з добривом у формі агрохімічної суміші, як зазначено вище. У додатковому переважному варіанті здійснення зазначене зниження нітрифікації, як зазначено вище відбувається в або на рослині, в кореневій зоні рослини, в або на ґрунті або замісниках ґрунту і/або в місці розташування, де рослина росте або де рослинна має рости.

В іншому аспекті даний винахід відноситься до способу зниження нітрифікації, який містить у собі обробку рослини, яку вирощують в ґрунті або замісниках ґрунту, і/або місця розташування або ґрунту або замісників ґрунту, де рослина росте або де рослинна має рости, щонайменше одним інгібітором нітрифікації, як визначено вище в даній заявці, або композицією, як визначено вище в даній заявці, або агрохімічною композицією, як визначено вище. У переважному варіанті здійснення способу, рослину і/або місце розташування, або ґрунт або замісники ґрунту, де рослина росте або де рослинна має рости, додатково забезпечують добривом. У додатковому переважному варіанті здійснення способу, нанесення зазначеного інгібітору нітрифікації і зазначеного добрива здійснюють одночасно або з часовим інтервалом, причому спочатку можна застосовувати або зазначене добриво, або зазначений інгібітор нітрифікації. У більш переважному варіанті здійснення винаходу, зазначений часовий інтервал складає 1 день, 2 дні, 3 дні, 4 дні, 5 днів, 6 днів, 1 тиждень, 2 тижні або 3 тижні. В особливо переважному варіанті здійснення винаходу, зазначений часовий інтервал складає 1 день, 2 дні, 3 дні, 1 тиждень, 2 тижні або 3 тижні. У випадку застосування з часовим інтервалом інгібітор нітрифікації, як визначено вище, можна застосовувати першим, а потім вносять добриво. У додатковому переважному варіанті здійснення способу в першій стадії інгібітор нітрифікації, як визначено вище, наносять на насіння, на рослину і/або на місце розташування, де рослина росте або де рослинна має рости, і у другій стадії добриво наносять на рослину і/або на місце розташування,

де рослина росте або де рослинна має рости, де нанесення зазначеного інгібітору нітрифікації у першій стадії і добрива у другій стадії здійснюються через часовий інтервал, який складає щонайменше 1 день, 2 дні, 3 дні, 4 дні, 5 днів, 6 днів, 1 тиждень, 2 тижні або 3 тижні. В інших варіантах здійснення нанесення з часовим інтервалом, добриво, яке визначено вище, може  
 5 бути нанесено спочатку, а потім можна наносити інгібітор нітрифікації, як визначено вище. У додатковому переважному варіанті здійснення способу в першій стадії добриво наносять на рослину і/або на місце розташування, де рослина росте або де рослинна має рости, і у другій стадії інгібітор нітрифікації, як визначено вище, наносять на насіння, на рослину і/або на місце розташування, де рослина росте або де рослинна має рости, де застосування зазначеного  
 10 добрива в першій стадії і зазначеного інгібітору нітрифікації у другій стадії здійснюються з часовим інтервалом, який складає щонайменше 1 день, 2 дні, 3 дні, 4 дні, 5 днів, 6 днів, 1 тиждень, 2 тижні або 3 тижні.

У додатковому аспекті даний винахід відноситься до способу обробки добрива або композиції, який охоплює застосування інгібітору нітрифікації, визначеного в даній заявці.

15 У переважному варіанті здійснення застосування, агрохімічної суміші або способу відповідно до винаходу, зазначене добриво є твердим або рідким неорганічним добривом, яке містить амоній, таким як АФК-добриво, нітрат амонію, нітрат кальцію-амонію, нітрат-сульфат амонію, сульфат амонію або фосфат амонію; твердим або рідким органічним добривом, таким як рідкий гній, напіврідкий гній, стійловий гній, біогазове добриво і солоmistий гній, копроліти черв'яків,  
 20 компост, морські водорості або гуано, або добриво, яке містить сечовину, таке як сечовина, формальдегідна сечовина, розчин сечовино-амонієвого нітрату (UAN), сірка-сечовина, стабілізована сечовина, АФК-добрива на основі сечовини або сульфат амонію-сечовина.

У додатковому переважному варіанті здійснення застосування, агрохімічної суміші або способу відповідно до винаходу зазначена рослина представляє собою сільськогосподарську  
 25 рослину, таку як пшениця, ячмінь, овес, жито, соєві боби, кукурудза, картопля, олійний ріпак, канولا, соняшник, бавовник, цукрова тростина, цукровий буряк, рис або овочеву рослину, таку як шпинат, латук, спаржа або види капусти; або сорго; лісову рослину; декоративну рослину; або садову рослину, кожна в його природній або в генетично модифікованій формі.

Незважаючи на те, що даний винахід буде описаний відносно окремих варіантів здійснення,  
 30 даний опис не повинний бути розтлумачений як такий, що його обмежує.

Перед докладним описом примірних варіантів здійснення даного винаходу, нижче наведені визначення, важливі для розуміння даного винаходу.

Використовувані в даному описі й доданій формулі винаходу форми однини також передбачають форми множини, якщо в контексті винаходу чітко не визначено інше. В контексті  
 35 даного винаходу, терміни "біля" і "приблизно" означають діапазон точності, який спеціаліст в даній галузі техніки буде розглядати в цілях забезпечення технічного ефекту відповідної ознаки. Термін, як правило, означає відхилення від зазначеної числової величини  $\pm 20\%$ , переважно  $\pm 15\%$ , більш переважно  $\pm 10\%$ , і навіть більш переважно  $\pm 5\%$ . Слід розуміти, що термін "який містить" не є обмежувальним. В контексті даного винаходу термін "який складається з"  
 40 вважається переважним варіантом здійснення терміну "який містить". Якщо надалі визначено, що група містить у собі щонайменше визначену кількість варіантів здійснення винаходу, це також означає, що охоплюється група, яка переважно складається тільки з цих варіантів здійснення винаходу. Крім того, терміни "перший", "другий", "третій" або "(a)", "(b)", "(c)", "(d)" і т. д., в описі й у формулі винаходу, застосовують для розрізнення між схожими елементами, а не  
 45 обов'язково для опису послідовного або хронологічного порядку. Слід розуміти, що застосовувані таким чином терміни є взаємозамінними за відповідних обставин, і що варіанти здійснення винаходу, описані в даній заявці, можуть бути використані в інших послідовностях, ніж так, як вони описані або проілюстровані в даній заявці. У випадку якщо терміни "перший", "другий", "третій" або "(a)", "(b)", "(c)", "(d)", "i", "ii" тощо відносяться до стадій способу або  
 50 застосування або аналізу, то не існує взаємозв'язку між часом або часовими інтервалами між стадіями, тобто стадії можуть здійснюватися одночасно або між ними можуть бути часові інтервали, такі як секунди, хвилини, години, дні, тижні, місяці або навіть роки, якщо в заявці не зазначено інше, вище або нижче. Слід розуміти, що даний винахід не обмежується конкретною методологією, протоколами, реагентами і т. д., описаними в даній заявці, оскільки вони можуть  
 55 варіюватися. Крім того, слід розуміти, що термінологія, використовувана в даній заявці, наведена з метою опису тільки конкретних варіантів здійснення винаходу і не призначена для обмеження обсягу даного винаходу, який буде обмежений тільки доданою формулою винаходу. Якщо не зазначене інше, всі технічні й наукові терміни, що застосовані в даній заявці, мають те  
 60 рівня підготовки.

В даному контексті термін "інгібітор нітрифікації" слід розуміти як хімічну речовину, яка уповільнює або зупиняє процес нітрифікації. Відповідно інгібітори нітрифікації затримують природне перетворення амонію в нітрат шляхом інгібування активності бактерій, таких як *Nitrosomonas* spp. Термін "нітрифікація", застосовуваний в даній заявці, слід розуміти як біологічне окиснення аміаку ( $\text{NH}_3$ ) або амонію ( $\text{NH}_4^+$ ) киснем до нітриту ( $\text{NO}_2^-$ ) з наступним окисненням мікроорганізмами цих нітритів до нітратів ( $\text{NO}_3^-$ ). Крім нітрату ( $\text{NO}_3^-$ ) також в результаті нітрифікації продукується оксид азоту. Нітрифікація є важливою стадією в азотному циклі в ґрунті. Таким чином, інгібування нітрифікації може також зменшити втрати  $\text{N}_2\text{O}$ . Термін інгібітор нітрифікації вважають еквівалентним застосуванню такої сполуки для інгібування нітрифікації.

Термін "сполука(и) відповідно до винаходу", або "сполуки формули I" містить у собі сполука(и), визначені в даній заявці, а також його(їх) стереоізомер, соль, таутомер або N-оксид, переважно сполука(и), визначені в даній заявці, а також його(їх) стереоізомер, соль або N-оксид, більш переважно сполука(и), визначені в даній заявці, а також його(їх) стереоізомер або соль. Термін "сполука(и) даного винаходу" слід розуміти як рівнозначний терміну "сполука(и) відповідно до винаходу", тому також містить в собі його(їх) стереоізомер, соль, таутомер або N-оксид. Звичайно, слід розуміти, що таутомери можуть бути присутніми тільки, якщо у сполуках формули I присутній замісник, який охоплює таутомери, такі як кето-енольні таутомери, імін-енамінові таутомери, амід-імідокислотні таутомери або т. п. В іншому випадку, термін "сполуки формули I" не повинний охоплювати таутомери. Крім того, слід розуміти, що стереоізомери є можливими, тільки якщо є щонайменше один центр хіральності в молекулі або якщо можуть бути утворені геометричні ізомери (цис/транс ізомери).

Сполуки формули I можуть бути аморфними або можуть існувати в одному або декількох різних кристалічних станах (поліморфні форми), які можуть мати різні макроскопічні властивості, такі як стійкість або проявляти різні біологічні властивості, такі як активність. Даний винахід відноситься до аморфних і кристалічних сполук формули I, сумішам різних кристалічних форм відповідних сполук I, а також їх аморфних або кристалічних солям.

Солі сполук формули I переважно являють собою прийнятні в сільському господарстві солі. Вони можуть бути утворені звичайним способом, наприклад, шляхом введення в реакцію сполуки з кислотою відповідного аніону, якщо сполука формули I має основну функціональність. Придатні в сільському господарстві солі сполук формули I охоплюють зокрема кислотно-адитивні солі тих кислот, катіони й відповідно аніони яких не мають негативного впливу на спосіб дії сполук формули I. Аніони придатних кислотно-адитивних солей головним чином являють собою хлорид, бромід, фторид, гідросульфат, сульфат дигідрофосфат, гідрофосфат, фосфат, нітрат, бікарбонат, карбонат, гексафторсилікат, гексафторфосфат, бензоат і аніони  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -алканових кислот, переважно формиат, ацетат, пропіонат і бутират. Вони можуть бути утворені шляхом введення в реакцію сполук формули I з кислотою відповідного аніону, переважно хлористоводневою кислотою, бромистоводневою кислотою, сірчаною кислотою, фосфорною кислотою або азотною кислотою.

Термін "N-оксид" містить у собі будь-яку сполуку формули I, яка має щонайменше один третинний атом азоту, який окиснений до фрагмента N-оксиду. Звичайно ж, N-оксиди можуть бути утворені тільки, якщо атом азоту присутній в сполуках формули I.

Органічні фрагменти, зазначені у визначених вище змінних, є – також як і термін галоген - збірними термінами для індивідуальних переліків окремих членів групи. Префікс  $\text{C}_n$ - $\text{C}_m$  вказує у кожному випадку на можливу кількість атомів вуглецю в групі.

Термін "галоген" у кожному випадку означає фтор, бром, хлор або йод, зокрема фтор, хлор або бром.

Термін "алкіл", застосовуваний в даній заявці й в алкільних фрагментах алкіламіно, алкілкарбонілу, алкілтію, алкілсульфінілу, алкілсульфонілу й алкоксиалкілу у кожному випадку означає нерозгалужену або розгалужену алкільну групу, яка зазвичай містить від 1 до 10 атомів вуглецю, часто від 1 до 6 атомів вуглецю, переважно від 1 до 4 атомів вуглецю, більш переважно від 1 до 3 атомів вуглецю. Прикладами алкільної групи є метил, етил, н-пропіл, ізо-пропіл, н-бутил, 2-бутил, ізо-бутил, трет-бутил, н-пентил, 1-метилбутил, 2-метилбутил, 3-метилбутил, 2,2-диметилпропіл, 1-етилпропіл, н-гексил, 1,1-диметилпропіл, 1,2-диметилпропіл, 1-метилпентил, 2-метилпентил, 3-метилпентил, 4-метилпентил, 1,1-диметилбутил, 1,2-диметилбутил, 1,3-диметилбутил, 2,2-диметилбутил, 2,3-диметилбутил, 3,3-диметилбутил, 1-етилбутил, 2-етилбутил, 1,1,2-триметилпропіл, 1,2,2-триметилпропіл, 1-етил-1-метилпропіл і 1-етил-2-метилпропіл.

Термін "галогеналкіл", застосовуваний в даній заявці й в галогеналкільних фрагментах галогеналкілкарбонілу, галогеналкоксикарбонілу, галогеналкілтію, галогеналкілсульфонілу,

галогеналкілсульфінілу, галогеналкокси і галогеналкоксиалкілу, у кожному випадку означає нерозгалужену або розгалужену алкільну групу, яка зазвичай містить від 1 до 10 атомів вуглецю, часто від 1 до 6 атомів вуглецю, переважно від 1 до 4 атомів вуглецю, причому атоми водню цієї групи частково або повністю замінені атомами галогену. Переважні фрагменти галогеналкілу вибирають з C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-галогеналкілу, більш переважно з C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>-галогеналкілу або C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-галогеналкілу, зокрема з C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-фторалкіла, такого як фторметил, дифторметил, трифторметил, 1-фторетил, 2-фторетил, 2,2-дифторетил, 2,2,2-трифторетил, пентафторетил і т. п.

Термін "алкокси", застосовуваний в даній заявці, у кожному випадку означає нерозгалужену або розгалужену алкільну групу, яка приєднана через атом кисню і зазвичай містить від 1 до 10 атомів вуглецю, часто від 1 до 6 атомів вуглецю, переважно 1 до 4 атомів вуглецю, наприклад, 1 або 2 атомів вуглецю. Прикладами алкоксигрупи є метокси, етокси, н-пропокси, ізо-пропокси, н-бутилокси, 2-бутилокси, ізо-бутилокси, трет.-бутилокси і т. п.

Термін "алкоксиалкіл", застосовуваний в даній заявці відноситься до алкілу, який зазвичай містить від 1 до 10, часто від 1 до 4, переважно від 1 до 2 атомів вуглецю, причому 1 атом вуглецю несе алкокси радикал, який зазвичай містить від 1 до 4, переважно 1 або 2 атома вуглецю як визначено вище. Прикладами є CH<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>-OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, 2-(метокси)етил і 2-(етокси)етил.

Термін "алкілтіо" (алкілсульфаніл: алкіл-S-), застосовуваний в даній заявці відноситься до нерозгалуженої або розгалуженої насиченої алкільної групи, яка містить від 1 до 10 атомів вуглецю, переважно від 1 до 4 атомів вуглецю (= C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкілтіо), більш переважно від 1 до 3 атомів вуглецю, яка приєднана через атом сірки.

Термін "галогеналкілтіо", застосовуваний в даній заявці відноситься до алкілтіо групі, як зазначено вище, причому атоми водню частково або повністю заміщені фтором, хлором, бромом і/або йодом.

Термін "алкеніл", застосовуваний в даній заявці у кожному випадку означає однократно ненасичений вуглеводневий радикал, який містить зазвичай від 2 до 10, часто від 2 до 6, переважно від 2 до 4 атомів вуглецю, наприклад, вініл, аліл (2-пропен-1-іл), 1-пропен-1-іл, 2-пропен-2-іл, металіл (2-метилпроп-2-ен-1-іл), 2-бутен-1-іл, 3-бутен-1-іл, 2-пентен-1-іл, 3-пентен-1-іл, 4-пентен-1-іл, 1-метилбут-2-ен-1-іл, 2-етилпроп-2-ен-1-іл і т. п.

Термін "алкенілокси", застосовуваний в даній заявці у кожному випадку означає алкенільну групу, як визначено вище, яка приєднана через атом кисню і зазвичай містить від 2 до 10, переважно від 2 до 6 або від 2 до 4 атомів вуглецю.

Термін "алкініл", застосовуваний в даній заявці у кожному випадку означає однократно ненасичений вуглеводневий радикал, який містить зазвичай від 2 до 10, часто від 2 до 6, переважно від 2 до 4 атомів вуглецю, наприклад, етиніл, пропаргіл (2-пропін-1-іл), 1-пропін-1-іл, 1-метилпроп-2-ін-1-іл, 2-бутин-1-іл, 3-бутин-1-іл, 1-пентин-1-іл, 3-пентин-1-іл, 4-пентин-1-іл, 1-метилбут-2-ін-1-іл, 1-етилпроп-2-ін-1-іл і т. п.

Термін "алкінілокси", застосовуваний в даній заявці у кожному випадку означає алкенільну групу, як визначено вище, яка приєднана через атом кисню і зазвичай містить від 2 до 10, переважно від 2 до 6 або від 2 до 4 атомів вуглецю.

Термін "циклоалкілалкіл" відноситься до циклоалкільної групи, як визначено вище, яка приєднана через алкільну групу, таку як C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкільная група або C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкільная група, зокрема метильна група (= циклоалкілметил), до решти молекули.

Термін "циклоалкіл", застосовуваний в даній заявці й в циклоалкільних фрагментах циклоалкокси і циклоалкілтіо у кожному випадку означає моноциклічний циклоаліфатичний радикал, який зазвичай містить від 3 до 10 або від 3 до 6 атомів вуглецю, такий як циклопропіл, циклобутил, циклопентил, циклогексил, циклогептил, циклооктил, циклононіл і циклодецил або циклопропіл, циклобутил, циклопентил і циклогексил.

Термін "циклоалкеніл", застосовуваний в даній заявці й в циклоалкенільних фрагментах циклоалкенілокси і циклоалкенілтіо у кожному випадку означає моноциклічний однократно ненасичений неароматичний радикал, який зазвичай містить від 3 до 10, наприклад, 3, або 4 або від 5 до 10 атомів вуглецю, переважно від 3- до 8 атомів вуглецю. Примірні циклоалкенільні групи містять циклопропеніл, циклогептеніл або циклооктеніл.

Термін "циклоалкенілалкіл" відноситься до циклоалкенільної групи, як визначено вище, яка приєднана через алкільну групу, таку як C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкільная група або C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкільная група, зокрема метильна група (= циклоалкенілметил), до решти молекули.

Термін "карбоцикл" або "карбоцикліл" містить у собі як правило від 3- до 12-членне, переважно від 3- до 8-членне або від 5- до 8-членне, більш переважно 5- або 6-членне моноциклічне, неароматичне кільце, що містить від 3 до 12, переважно від 3 до 8 або від 5 до 8,

більш переважно 5 або 6 атомів вуглецю. Переважно, термін "карбоцикл" охоплює циклоалкільні й циклоалкенільні групи, як визначено вище.

Термін "гетероцикл" або "гетероцикліл" містить у собі, як правило, від 3- до 12-членне, переважно від 3- до 8-членне або від 5- до 8-членне, більш переважно 5- або 6-членне, зокрема 6-членне моноциклічні гетероциклічні неароматичні радикали. Гетероциклічні неароматичні радикали зазвичай містять 1, 2, 3, 4 або 5, переважно 1, 2 або 3 гетероатоми, вибрані з N, O і S як кільцеві члени, де S-атоми як кільцеві члени можуть бути присутніми як S, SO або SO<sub>2</sub>. Приклади 5- або 6-членних гетероциклічних радикалів містять насичені або ненасичені, неароматичні гетероциклічні кільця, такі як оксираніл, оксетаніл, тіетаніл, тіетаніл-S-оксид (S-оксотіетаніл), тіетаніл-S-діоксид (S-діоксотіетаніл), піролідиніл, піролинил, піразолініл, тетрагідрофураніл, дигідрофураніл, 1,3-діоксоланіл, тіоланіл, S-оксотіоланіл, S-діоксотіоланіл, дигідротієніл, S-оксодигідротієніл, S-діоксодигідротієніл, оксазолідиніл, оксазолініл, тіазолініл, оксатіоланіл, піперидиніл, піперазиніл, піраніл, дигідропіраніл, тетрагідропіраніл, 1,3- і 1,4-діоксаніл, тіопіраніл, S-оксотіопіраніл, S-діоксотіопіраніл, дигідротіопіраніл, S-оксодигідротіопіраніл, S-діоксодигідротіопіраніл, тетрагідротіопіраніл, S-оксотетрагідротіопіраніл, S-діоксотетрагідротіопіраніл, морфолініл, тіоморфолініл, S-оксотіоморфолініл, S-діоксотіоморфолініл, тіазиніл і т.п. Приклади для гетероциклічних кілець, які також містять 1 або 2 карбонільні групи як кільцеві члени, містять піролідин-2-оніл, піролідин-2,5-дионіл, імідазолідин-2-оніл, оксазолідин-2-оніл, тіазолідин-2-оніл і т. п.

Термін "арил" містить у собі моно-, би- або трициклічні ароматичні радикали, які містять зазвичай від 6 до 14, переважно 6, 10, або 14 атомів вуглецю. Приклади арильних груп містять феніл, нафтил і антраценіл. Як арильна група переважним є феніл.

Термін "гетарил" містить у собі моноциклічні 5- або 6-членні гетероароматичні радикали, які містять як кільцеві члени 1, 2, 3, або 4 гетероатоми, вибрані з N, O і S. Приклади 5- або 6-членних гетероароматичних радикалів містять піридил, тобто 2-, 3-, або 4-піридил, піримідиніл, тобто 2-, 4-, або 5-піримідиніл, піразиніл, піридазиніл, тобто 3- або 4-піридазиніл, тієніл, тобто 2- або 3-тієніл, фурил, тобто 2- або 3-фурил, піроліл, тобто 2- або 3-піроліл, оксазоліл, тобто 2-, 3-, або 5-оксазоліл, ізоксазоліл, тобто 3-, 4-, або 5-ізоксазоліл, тіазоліл, тобто 2-, 3- або 5-тіазоліл, ізотіазоліл, тобто 3-, 4-, або 5-ізотіазоліл, піразоліл, тобто 1-, 3-, 4-, або 5-піразоліл, тобто 1-, 2-, 4-, або 5-імідазоліл, оксадіазоліл, наприклад, 2- або 5-[1,3,4]оксадіазоліл, 4- або 5-(1,2,3-оксадіазол)іл, 3- або 5-(1,2,4-оксадіазол)іл, 2- або 5-(1,3,4-тиадіазол)іл, тиадіазоліл, наприклад, 2- або 5-(1,3,4-тиадіазол)іл, 4- або 5-(1,2,3-тиадіазол)іл, 3- або 5-(1,2,4-тиадіазол)іл, триазоліл, наприклад, 1H-, 2H- або 3H-1,2,3-триазол-4-іл, 2H-триазол-3-іл, 1H-, 2H-, або 4H-1,2,4-триазоліл і тетразоліл, тобто 1H- або 2H-тетразоліл. Термін "гетарил" також містить у собі біциклічні від 8 до 10-членні гетероароматичні радикали, які містять як кільцеві члени 1, 2 або 3 гетероатоми, вибрані з N, O і S, причому 5- або 6-членне гетероароматичне кільце сконденсовано з фенільним кільцем або з 5- або 6-членним гетероароматичним радикалом. Приклади 5- або 6-членного гетероароматичного кільця, сконденсованого з фенільним кільцем або з 5- або 6-членним гетероароматичним радикалом, містять бензофураніл, бензотієніл, індоліл, індазоліл, бензімідазоліл, бензоксатіазоліл, бензоксадіазоліл, бензотиадіазоліл, бензоксазиніл, хінолініл, ізохінолініл, пуриніл, 1,8-нафтиридил, птеридил, піридо[3,2-d]піримідил або піридоімідазоліл і т. п. Ці конденсовані гетарильні радикали можуть бути приєднані до решти молекули через будь-який кільцевий атом 5- або 6-членного гетероароматичного кільця або через атом вуглецю конденсованого фенільного фрагмента.

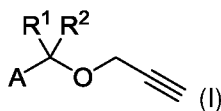
Терміни "бензилокси" і "фенокси" відносяться до бензильної й відповідно фенільної групи, яка приєднана через атом кисню до решти молекули.

Терміни "гетероциклілалкіл" і "гетарилалкіл" відносяться до гетероциклілу або відповідно гетарилу, як визначено вище, які приєднані через C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкільну групу або C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкільну групу, зокрема метильну групу (= гетероциклілметил або гетарилметил, відповідно), до решти молекули.

Термін "арилалкіл" відноситься до арилу, як визначено вище, який приєднаний через C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкільну групу або C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкільну групу, зокрема метильну групу (= арилметил або фенілметил), до решти молекули, приклади містять бензил, 1-фенілетил, 2-фенілетил і т. п.

Термін "циклічний фрагмент" може відноситися до будь-яких циклічних груп, які присутні в сполуках відповідно до даного винаходу, і які визначені вище, наприклад, таким як циклоалкіл, циклоалкеніл, карбоцикл, гетероциклоалкіл, гетероциклоалкеніл, гетероцикл, арил, гетарил і т. п.

Як було зазначено вище, даний винахід в одному аспекті відноситься до застосування сполуки формули I



як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації  
причому

$R^1$  і  $R^2$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить H, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкеніл, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкініл, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-галогеналкіл, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкокси-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкокси, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкенілокси, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкінілокси, причому C-атоми у кожному випадку можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2 або 3 однакових або різних замісники  $R^e$ ;

C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-циклоалкіл, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-циклоалкеніл, гетероцикліл, арил, гетарил, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-циклоалкіл-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-циклоалкеніл-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, гетероцикліл-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, арил-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, і гетарил-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти у кожному випадку можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2, 3, 4, або 5 однакових або різних замісників  $R^a$ ;

A означає феніл, причому зазначене фенільне кільце може бути незаміщеним або може нести 1, 2, 3, 4, або 5 однакових або різних замісників  $R^A$ ;

причому

$R^A$  вибирають з групи, яка містить CN, галоген, NO<sub>2</sub>, OR<sup>b</sup>, NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, C(Y)R<sup>b</sup>, C(Y)OR<sup>b</sup>, C(Y)NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, S(Y)<sub>m</sub>R<sup>b</sup>, S(Y)<sub>m</sub>OR<sup>b</sup>,

C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкеніл, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкініл, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-галогеналкіл, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкокси, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкілтіо, причому C-атоми у кожному випадку можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2 або 3 однакових або різних замісники  $R^e$ ;

C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-циклоалкіл, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-циклоалкеніл, гетероцикліл, арил, гетарил, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-циклоалкіл-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-циклоалкеніл-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, гетероцикліл-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, арил-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, і гетарил-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2, 3, 4, або 5 однакових або різних замісників  $R^a$ ;

і причому

$R^a$  вибирають з CN, галоген, NO<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-галогеналкіл і C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкокси;

або два замісники  $R^a$  на суміжних C-атомах може бути містком, вибраним з CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, OCH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O, CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>, O(CH<sub>2</sub>)O, SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>S, SCH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>S, CH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>, S(CH<sub>2</sub>)S, і утворювати разом з C-атомами, до яких приєднані два  $R^a$ , 5-членне або 6-членне насичене карбоциклічне або гетероциклічне кільце;

$R^b$  вибирають з H, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкілу, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-алкенілу, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-алкінілу, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-галогеналкілу, фенілу і бензилу;

$R^c$  і  $R^d$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить H, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл і C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-галогеналкіл; або

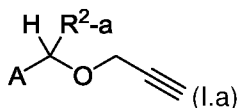
$R^c$  і  $R^d$  разом з N атомом, до якого вони приєднані утворюють 5- або 6-членний, насичений або ненасичений гетероцикл, який може нести додатковий гетероатом, вибраний з O, S і N як атом кільцевого члена і причому гетероцикл може бути незаміщеним або може нести 1, 2, 3, 4, або 5 замісників, які незалежно один від іншого вибирають з галогену;

$R^e$  вибирають з CN, галогену, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкілу, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-галогеналкілу, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкокси і C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-галогеналкокси;

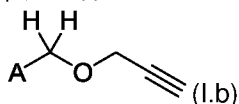
Y означає O або S; і

m означає 0, 1 або 2.

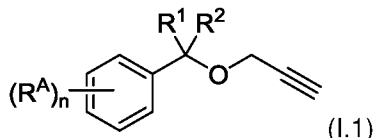
В одному переважному варіанті здійснення зазначеної сполуки формули I, як визначено вище,  $R^1$  означає H і  $R^2$  вибирають з групи, яка містить C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкініл, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкінілокси, арил-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, і гетарил-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, і переважно вибирають з групи, яка містить у собі C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-алкініл, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-алкінілокси, арил-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, і гетарил-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, і найбільш переважно гетарил-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, зокрема триазолілметил. Ці сполуки відповідають сполукам формули I.a, причому  $R^2$ -a представляє собою замісник, вибраний з групи, яка містить C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкініл, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкінілокси, арил-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, і гетарил-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, і переважно вибирають з групи, яка містить у собі C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-алкініл, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-алкінілокси, арил-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, і гетарил-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, і більш переважно вибраний з групи, яка містить C<sub>3</sub>-алкінілокси і гетарил-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, і найбільш переважно гетарил-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, зокрема триазолілметил. Якщо  $R^2$ -a означає триазолілметил, то переважно, що триазольний фрагмент приєднаний до метильної групи через один з атомів азоту. Крім того, переважно, якщо триазольний фрагмент означає 1,2,4-триазольний фрагмент.



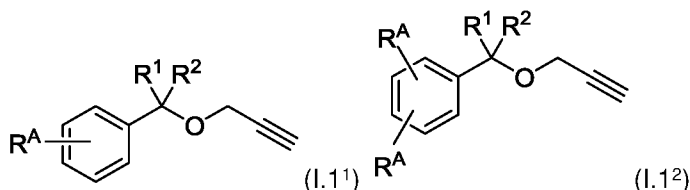
В іншому переважному варіанті здійснення зазначеної сполуки формули I, як визначено вище, обидва  $R^1$  і  $R^2$  означають H. Ці сполуки відповідають сполукам формули I.b.



В одному варіанті здійснення сполуки формули I, А означає феніл, причому зазначене фенільне кільце є незаміщеним або несе 1, 2, або 3 однакових або різних замісники  $R^A$ . Такі сполуки відповідають сполукам формули I.1, причому  $(R^A)_n$  з n, який означає 0, 1, 2, або 3 указує вищезазначені можливості заміщення для сполуки.

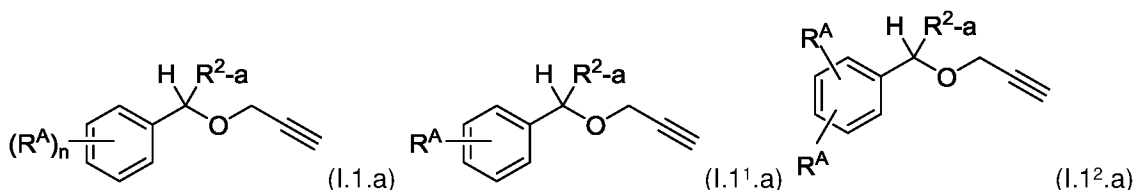


Особливо переважними є сполуки, в яких n означає 1 або 2, тобто наведені нижче сполуки I.1<sup>1</sup> і I.1<sup>2</sup>



У зв'язку з визначеними вище сполуками, слід розуміти, що замісник(и)  $R^A$  можуть бути присутніми у будь-якого атома вуглецю фенільного кільця.

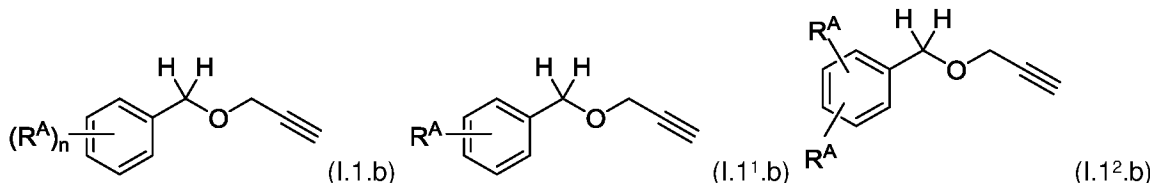
У переважному варіанті здійснення, даний винахід відноситься до сполук формули I, причому  $R^1$  означає H,  $R^2$  означає  $R^{2-a}$ , і А означає феніл, причому зазначене фенільне кільце є незаміщеним або несе 1, 2, або 3 однакових або різних замісники  $R^A$ . Такі сполуки відносяться до сполук формули I.1.a, з сполуками формули I.1<sup>1</sup>.a і сполуками формули I.1<sup>2</sup>.a, які є особливо переважними.



У зв'язку з визначеними вище сполуками, слід розуміти, що замісник(и)  $R^A$  можуть бути присутніми у будь-якого атома вуглецю фенільного кільця.

В іншому переважному варіанті здійснення, даний винахід відноситься до сполук формули I, причому  $R^1$  означає H,  $R^2$  означає H, А означає феніл, причому зазначене фенільне кільце є незаміщеним або несе 1, 2, або 3 однакових або різних замісники  $R^A$ . Такі сполуки відносяться до сполук формули I.1.b, з сполуками формули I.1<sup>1</sup>.b і сполуками формули I.1<sup>2</sup>.b, які є особливо переважними. Крім того, може бути переважним, що фенільне кільце не заміщене, тобто що n в формулі I.1.b означає 0.

Тому в одному переважному варіанті здійснення, даний винахід відноситься до сполук формули I, причому  $R^1$  означає H,  $R^2$  означає H, А означає феніл, причому зазначене фенільне кільце є незаміщеним або несе 1, або 2 однакових або різних замісників  $R^A$ .



У зв'язку з визначеними вище сполуками, слід розуміти, що замісник(и)  $R^A$  можуть бути присутніми у будь-якого атома вуглецю фенільного кільця. В деяких переважних варіантах здійснення винаходу, переважно, що щонайменше один замісник  $R^A$  присутній в пара-положенні по відношенню до групи пропаргілового простого ефіру.

Для сполук, які визначені вище, тобто I.a, I.b, I.1, I.1<sup>1</sup>, I.1<sup>2</sup>, I.1.a, I.1<sup>1</sup>.a, I.1<sup>2</sup>.a, I.1.b, I.1<sup>1</sup>.b, I.1<sup>2</sup>.b, є особливо переважним то, що  $R^A$ , якщо присутній, вибирають з групи, яка містить галоген,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NR}^c\text{R}^d$ ,  $\text{C}_1\text{-C}_6$ -алкіл,  $\text{C}_1\text{-C}_6$ -галогеналкіл,  $\text{C}_1\text{-C}_6$ -алкокси,  $\text{C}_1\text{-C}_6$ -алкілтіо, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти можуть бути незаміщеними або можуть нести 1 або 2 однакових

або різних замісники  $R^a$ , причому  $R^a$ ,  $R^c$  і  $R^d$  мають наведені нижче визначення:

$R^a$  вибирають з галогену,  $C_1$ - $C_2$ -алкілу,  $C_1$ - $C_2$ -алкокси, або два замісники  $R^a$  на суміжних С-атомах можуть представлять собою місток  $OCH_2CH_2O$  або місток  $O(CH_2)_2O$ ; і

5  $R^c$  і  $R^d$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить Н,  $C_1$ - $C_4$ -алкіл, і  $C_1$ - $C_4$ -галогеналкіл.

Більш переважно, якщо  $R^a$  вибирають з групи, яка містить галоген,  $NO_2$ ,  $C_1$ - $C_6$ -алкіл,  $C_1$ - $C_6$ -галогеналкіл,  $C_1$ - $C_6$ -алкокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

10  $R^a$  вибирають з галогену.

Більш переважно, якщо  $R^a$  вибирають з групи, яка містить галоген,  $NO_2$ ,  $C_1$ - $C_2$ -алкіл,  $C_1$ - $C_2$ -галогеналкіл,  $C_1$ - $C_2$ -алкокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

15  $R^a$  вибирають з галогену.

Найбільш переважно, коли  $R^a$  вибирають з групи, яка містить фтор, хлор, бром,  $NO_2$ ,  $CH_3$ ,  $CF_3$ , метокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

20  $R^a$  вибирають з фтору, хлору або броду.

В одному особливо переважному варіанті здійснення сполук, які визначені вище, зокрема сполук формули I.1.b, I.1<sup>1</sup>.b, I.1<sup>2</sup>.b, які визначені вище, є переважним, коли  $R^a$ , якщо присутній, вибирають з групи, яка містить галоген,  $C_1$ - $C_4$ -алкіл і  $C_1$ - $C_4$ -алкокси.

В одному особливо переважному варіанті здійснення сполук, які визначені вище, зокрема сполук формули I.1.b, I.1<sup>1</sup>.b, I.1<sup>2</sup>.b, як визначено вище, є переважним, коли  $R^a$ , якщо присутній, вибирають з групи, яка містить фтор, хлор, бром, йод,  $CH_3$ , метокси, етокси і н-пропокси, причому переважно щонайменше одна з цих груп присутній в пара-положенні по відношенню до

25 групи пропаргілового простого ефіру.

Таким чином, в одному варіанті здійснення даний винахід відноситься до сполук формули I, причому

30  $R^1$  і  $R^2$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить Н,  $C_2$ - $C_6$ -алкініл,  $C_2$ - $C_6$ -алкінілокси, арил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, і гетарил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, за умови, що щонайменше один з  $R^1$  і  $R^2$  означає Н, і причому

А означає феніл, причому зазначене фенільне кільце є незаміщеним або несе 1, 2, або 3 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

35  $R^a$  вибирають з групи, яка містить CN, галоген,  $NO_2$ ,  $C(Y)OR^b$ ,  $C(Y)NR^cR^d$ ,  $NR^cR^d$ ,  $C_1$ - $C_6$ -алкіл,  $C_1$ - $C_6$ -галогеналкіл,  $C_1$ - $C_6$ -алкокси,  $C_2$ - $C_6$ -алкінілокси,  $C_1$ - $C_6$ -алкілтіо, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти можуть бути незаміщеними або можуть нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому  $R^a$ ,  $R^b$ ,  $R^c$  і  $R^d$  мають наведені нижче визначення:

$R^a$  вибирають з галогену,  $C_1$ - $C_2$ -алкілу,  $C_1$ - $C_2$ -алкокси, або два замісники  $R^a$  на суміжних С-атомах можуть представлять собою  $OCH_2CH_2O$  місток або а  $O(CH_2)_2O$  місток; і

40  $R^b$  означає Н або  $C_1$ - $C_4$ -алкіл;

$R^c$  і  $R^d$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить Н,  $C_1$ - $C_4$ -алкіл і  $C_1$ - $C_4$ -галогеналкіл.

Таким чином, даний винахід в одному варіанті здійснення даний винахід відноситься до сполук формули I, причому

45  $R^1$  і  $R^2$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить Н,  $C_2$ - $C_6$ -алкініл,  $C_2$ - $C_6$ -алкінілокси, арил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл і гетарил- $C_1$ - $C_6$ -алкіл, за умови, що щонайменше один з  $R^1$  і  $R^2$  означає Н, і причому

А означає феніл, причому зазначене фенільне кільце є незаміщеним або несе 1, 2, або 3 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

50  $R^a$  вибирають з групи, яка містить галоген,  $NO_2$ ,  $NR^cR^d$ ,  $C_1$ - $C_6$ -алкіл,  $C_1$ - $C_6$ -галогеналкіл,  $C_1$ - $C_6$ -алкокси,  $C_1$ - $C_6$ -алкілтіо, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти можуть бути незаміщеними або можуть нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому  $R^a$ ,  $R^c$  і  $R^d$  мають наведені нижче визначення:

$R^a$  вибирають з галогену,  $C_1$ - $C_2$ -алкілу,  $C_1$ - $C_2$ -алкокси, або два замісники  $R^a$  на суміжних С-атомах можуть представлять собою місток  $OCH_2CH_2O$  або місток  $O(CH_2)_2O$ ; і

55  $R^c$  і  $R^d$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить Н,  $C_1$ - $C_4$ -алкіл і  $C_1$ - $C_4$ -галогеналкіл.

Визначені вище сполуки формули I є переважними відносно їх застосування як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації, як визначено у даній заявці.

60 Зокрема, в одному переважному варіанті здійснення даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I.1.a, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.a або I.1<sup>2</sup>.a, як визначено

вище, як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,

причому  $R^A$  вибирають з групи, яка містить галоген,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -алкіл,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -галогеналкіл,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -алкокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

5  $R^a$  вибирають з галогену.

У більш переважному варіанті здійснення, даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I.1.a, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.a або I.1<sup>2</sup>.a, як визначено вище, як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,

10 причому  $R^A$  вибирають з групи, яка містить галоген,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_2$ -алкіл,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_2$ -галогеналкіл,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_2$ -алкокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

$R^a$  вибирають з галогену.

15 В ще більш переважному варіанті здійснення, даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I.1.a, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.a або I.1<sup>2</sup>.a, як визначено вище, як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,

причому  $R^A$  вибирають з групи, яка містить фтор, хлор, бром,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CF}_3$ , метокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

$R^a$  вибирають з фтору, хлору або броду.

20 Слід розуміти, що визначені вище сполуки формули I.1.a, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.a або I.1<sup>2</sup>.a, є переважними не тільки що стосується застосування відповідно до даного винаходу, а також і що стосується композиції, агрохімічної суміші й способів, визначених у даній заявці.

25 Крім того, в іншому переважному варіанті здійснення даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I.1.b, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.b або I.1<sup>2</sup>.b, як визначено вище, як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,

причому  $R^A$  вибирають з групи, яка містить  $\text{CN}$ , галоген,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{C}(\text{Y})\text{OR}^b$ ,  $\text{C}(\text{Y})\text{NR}^c\text{R}^d$ ,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -алкіл,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -алкокси,  $\text{C}_2$ - $\text{C}_6$ -алкінілокси і фенокси, причому циклічний фрагмент може бути незаміщеним або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому  $R^a$ ,  $R^b$ ,  $R^c$  і  $R^d$  мають наведені нижче визначення:

30  $R^a$  вибирають з галогену,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_2$ -алкілу, або  $\text{C}_1$ - $\text{C}_2$ -алкокси; і

$R^b$  означає H, або  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -алкіл;

$R^c$  і  $R^d$  незалежно один від іншого вибирають з групи, яка містить H, або  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -алкіл.

35 Крім того, в іншому переважному варіанті здійснення даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I.1.b, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.b або I.1<sup>2</sup>.b, як визначено вище, як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,

причому  $R^A$  вибирають з групи, яка містить галоген,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -алкіл,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -галогеналкіл,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ -алкокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

$R^a$  вибирають з галогену.

40 У більш переважному варіанті здійснення, даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I.1.b, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.b або I.1<sup>2</sup>.b, як визначено вище, як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,

45 причому  $R^A$  вибирають з групи, яка містить галоген,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_2$ -алкіл,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_2$ -галогеналкіл,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_2$ -алкокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

$R^a$  вибирають з галогену.

В ще більш переважному варіанті здійснення, даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I.1.b, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.b або I.1<sup>2</sup>.b, як визначено вище, як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,

50 причому  $R^A$  вибирають з групи, яка містить фтор, хлор, бром,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CF}_3$ , метокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники  $R^a$ , причому

$R^a$  вибирають з фтору, хлору або броду.

55 В одному особливо переважному варіанті здійснення, даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I.1.b, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.b або I.1<sup>2</sup>.b, як визначено вище, як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,

причому  $R^A$ , якщо присутній, вибирають з групи, яка містить галоген,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -алкіл і  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -алкокси.

60 В одному особливо переважному варіанті здійснення, даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I.1.b, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.b або I.1<sup>2</sup>.b, як визначено

вище, як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,

причому R<sup>A</sup>, якщо присутній, вибирають з групи, яка містить фтор, хлор, бром, йод, CH<sub>3</sub>, метокси, етокси і н-пропокси, причому переважно щонайменше одна з цих груп присутній в пара-положенні по відношенню до групи пропаргілового простого ефіру.

5 Слід розуміти, що визначені вище сполуки формули I.1.b, зокрема сполуки формули I.1<sup>1</sup>.b або I.1<sup>2</sup>.b, є переважними не тільки що стосується застосування відповідно до даного винаходу, а також що стосується композиції, агрохімічної суміші й способів, які визначені у даній заявці.

Зокрема, приймаючи до уваги їх застосування, перевагу надають сполукам формули I, представленим в Таблиці 1 нижче.

10

Таблиця 1

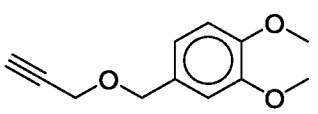
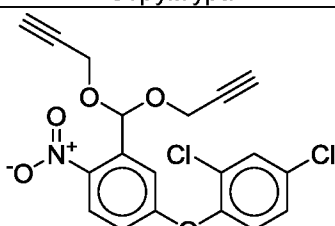
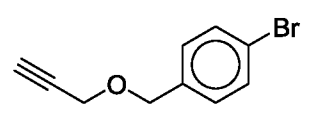
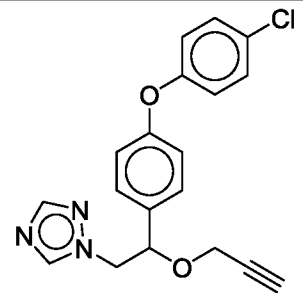
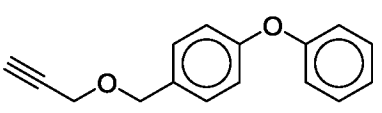
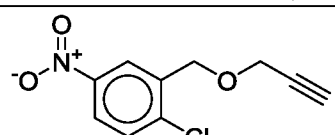
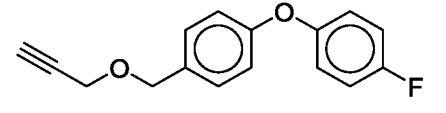
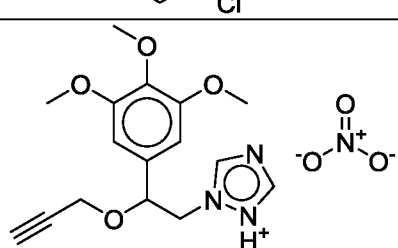
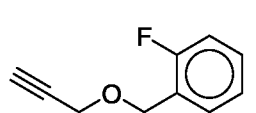
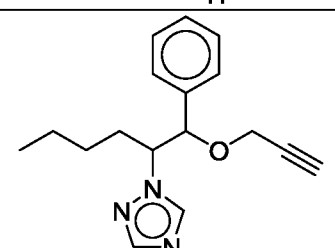
| №   | Структура                                                                           | №    | Структура                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-1 |    | 1-17 |    |
| 1-2 |   | 1-18 |   |
| 1-3 |  | 1-19 |  |
| 1-4 |  | 1-20 |  |
| 1-5 |  | 1-21 |  |

Таблица 1

| №    | Структура | №    | Структура |
|------|-----------|------|-----------|
| 1-6  |           | 1-22 |           |
| 1-7  |           | 1-23 |           |
| 1-8  |           | 1-24 |           |
| 1-9  |           | 1-25 |           |
| 1-10 |           | 1-26 |           |
| 1-11 |           | 1-27 |           |
| 1-12 |           | 1-28 |           |
| 1-13 |           | 1-29 |           |
| 1-14 |           | 1-30 |           |

Таблиця 1

| №    | Структура | №    | Структура |
|------|-----------|------|-----------|
| 1-15 |           | 1-31 |           |
| 1-16 |           | 1-32 |           |
|      |           | 1-33 |           |

Таким чином, в головному аспекті даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I, як визначено у даній заявці як інгібітору нітрифікації, або до застосування композиції, яка містить зазначене сполука формули I, як визначено у даній заявці для зниження нітрифікації. Сполука формули I або його похідні або солі, як визначено у даній заявці, зокрема сполуки формули I і/або його солі або придатні похідні, а також композиції, які містять зазначену сполуку формули I, або агрохімічні суміші, які містять зазначену сполуку формули I можуть бути застосовані для зниження нітрифікації.

Таким чином, в головному аспекті в даний винахід відноситься до застосування сполуки формули I, як визначено у даній заявці, зокрема будь-якої зі сполук, перерахованих в Таблиці 1 вище, для зниження нітрифікації, або до застосування композиції, яка містить будь-яку зі сполук, перерахованих в Таблиці 1 і носій для зниження нітрифікації. Крім того, даний винахід відноситься до сільськогосподарської суміші, яка містить будь-яку зі сполук, перерахованих в Таблиці 1 вище і щонайменше одно добриво, як визначено у даній заявці. Сполуки формули I або їх похідні або солі, які визначені у даній заявці, зокрема сполуки формули I і/або їх солі, а також композиції, які містять зазначену сполуку формули I, або агрохімічні суміші, які містять зазначену сполуку формули I можуть бути застосовані для зниження нітрифікації.

Сполуки з Таблиці 1 можуть бути підрозділені на сполуки формули I.1.a, тобто сполуки 1-6, 1-7, 1-11, 1-12, 1-13, 1-17, 1-18, 1-20, 1-21, 1-22, і сполуки формули I.1.b, тобто сполуки 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-8, 1-9, 1-10, 1-14, 1-15, 1-16, 1-19, 1-23, 1-24, 1-25, 1-26, 1-27, 1-28, 1-29, 1-30, 1-31, 1-32, 1-33.

В одному варіанті здійснення винаходу, сполуки формули I являють собою сполуки формули I.1.a, які вибирають з групи, яка містить сполуки 1-6, 1-7, 1-11, 1-12, 1-13, 1-17, 1-18, 1-20, 1-21, і 1-22, або які структурно відрізняються від цих сполук, але характеризуються тим, що R<sup>A</sup>, якщо присутній, вибирають з групи, яка містить фтор, хлор, бром, NO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>, CF<sub>3</sub>, метокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники R<sup>a</sup>, причому R<sup>a</sup> вибирають з фтору, хлору або бром.

В одному переважному варіанті здійснення винаходу, сполуки формули I являють собою сполуки формули I.1.a, які вибирають з групи, яка містить сполуки 1-6, 1-7, 1-11, 1-12, 1-13, 1-17, 1-18, 1-20, 1-21 і 1-22.

В іншому варіанті здійснення винаходу, сполуки формули I являють собою сполуки формули I.1.b, які вибирають з групи, яка містить сполуки 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-8, 1-9, 1-10, 1-14, 1-15, 1-16, і 1-19, або які структурно відрізняються від цих сполук, але характеризуються тим, що R<sup>A</sup>, якщо присутній, вибирають з групи, яка містить фтор, хлор, бром, NO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>, CF<sub>3</sub>, метокси і фенокси, причому феноксигрупа може бути незаміщеною або може нести 1 або 2 однакових або різних замісники R<sup>a</sup>, причому R<sup>a</sup> вибирають з фтору, хлору або бром.

В ще одному варіанті здійснення винаходу, сполуки формули I являють собою сполуки формули I.1.b, які вибирають з групи, яка містить сполуки 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-8, 1-9, 1-10, 1-14, 1-15, 1-16, 1-19, 1-23, 1-24, 1-25, 1-26, 1-27, 1-28, 1-29, 1-30, 1-31, 1-32, і 1-33, або які структурно відрізняються від цих сполук, але характеризуються тим, що R<sup>A</sup>, якщо присутній, вибирають з групи, яка містить галоген, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, і C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкокси, і переважно фтор, хлор, бром, йод, CH<sub>3</sub>, метокси, етокси й н-пропокси.

У переважному варіанті здійснення винаходу, сполуки формули I являють собою сполуки



визначено вище.

В ще одному варіанті здійснення сполука формули I представляє собою сполуку 1-28, як визначено вище.

В ще одному варіанті здійснення сполука формули I представляє собою сполуку 1-29, як визначено вище.

В ще одному варіанті здійснення сполука формули I представляє собою сполуку 1-30, як визначено вище.

В ще одному варіанті здійснення сполука формули I представляє собою сполуку 1-31, як визначено вище.

В ще одному варіанті здійснення сполука формули I представляє собою сполуку 1-32, як визначено вище.

В ще одному варіанті здійснення сполука формули I представляє собою сполуку 1-33, як визначено вище.

Було виявлено, що перераховані вище сполуки формули I мають переважні властивості що стосується високої активності, зокрема при низьких концентраціях. Крім того, сполуки можуть проявлять високу стабільність що стосується гідролізу й таким чином знижену токсичність.

Застосування відповідно до винаходу може базуватися на нанесенні інгібітору нітрифікації, композиції або агрохімічної суміші, визначених в даній заявці, на рослину, що росте в ґрунті й/або місце розташування, де рослина росте або має рости, або застосування може базуватися на нанесенні інгібітору нітрифікації, композиції або агрохімічної суміші, визначених в даній заявці, на ґрунт, в якому рослина росте або має рости або на замітники ґрунту. В конкретних варіантах здійснення винаходу інгібітор нітрифікації може бути застосований для зниження нітрифікації при відсутності рослин, наприклад, як підготовчої роботи для наступної сільськогосподарської діяльності, а також для зниження нітрифікації в інших технічних областях, які не відносяться до сільського господарства, наприклад, з екологічною метою, для захисту вод, виробництва енергії або подібних цілей. В конкретних варіантах здійснення інгібітор нітрифікації або композиція, що містить зазначений інгібітор нітрифікації, відповідно до винаходу, можуть бути застосовані для зниження нітрифікації в стічних водах, глинистих суспензіях, гної або посліди тварин, наприклад, екскрементах свиней і великої рогатої худоби. Наприклад, інгібітор нітрифікації або композиція, що містить зазначений інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, можуть бути застосовані для зниження нітрифікації в очисних установках, біогазових установках, корівниках, резервуарах або контейнерах для рідкого гною тощо. У додаткових варіантах здійснення винаходу інгібітор нітрифікації або композиція, що містить зазначений інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, можуть бути застосовані для зниження нітрифікації в місцях знаходження тварин, наприклад, продуктивної худоби. Відповідно, інгібітор нітрифікації або композиція, що містить зазначений інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, можуть бути згодовані тварині, наприклад ссавцю, наприклад, разом з прийнятим кормом, що призведе до зниження нітрифікації у шлунково-кишковому тракті тварин, що у свою чергу, призводить до зменшення виділень з шлунково-кишкового тракту. Цей процес, тобто годування інгібітором нітрифікації або композицією, яка містить зазначений інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, можна повторювати один або декілька разів, наприклад, кожного 2-го, 3-го, 4-го, 5-го, 6-го, 7-го дня або кожного тижня, 2 тижні, 3 тижні або місяць, 2 місяці й тощо.

Застосування може додатково охоплювати внесення інгібітору нітрифікації або його похідних, або його солей, визначених у даній заявці вище, зокрема, сполуки формули I і/або його солей або відповідних похідних, а також композицій, що містять зазначений інгібітор нітрифікації, або агрохімічних сумішей, що містять зазначений інгібітор нітрифікації, визначений у даній заявці вище, у навколишнє середовище, площі або зони, де нітрифікація відбувається або передбачається, або очікується. Такі середовища, ділянки або зони можуть не мати рослин або ґрунт. Наприклад, інгібітори можуть бути застосовані для інгібування нітрифікації в лабораторному середовищі, наприклад, на основі ферментативних реакцій або подібних до них. Також передбачають використання в теплицях або аналогічних закритих приміщеннях.

В таких середовищах, площах або зонах може не бути рослин або ґрунту. Наприклад, інгібітори можна застосовувати для інгібування нітрифікації в лабораторних умовах, наприклад, на основі ферментативних реакцій або т. п. Також передбачають застосування в теплицях або подібних внутрішніх приміщеннях.

Термін "зниження нітрифікації" або "зменшення нітрифікації", застосовуваний в даній заявці, відноситься до уповільнення або зупинки процесів нітрифікації, таких як, наприклад, затримка або усунення природного перетворення амонію на нітрат. Таке зменшення може бути повним або частковим усуненням нітрифікації в рослині або місці розташування, де застосовують

інгібітор або композицію, що містить зазначений інгібітор. Наприклад, часткове усунення може призвести до залишкової нітрифікації на або в рослині, або в або на ґрунті, або заміниках ґрунту, де рослина росте або має рости, яка складає приблизно від 90 % до 1 %, наприклад, 90 %, 85 %, 80 %, 70 %, 60 %, 50 %, 40 %, 30 %, 20 %, 10 % або менше 10 %, наприклад, 5 % або менше ніж 5 % у порівнянні з контрольною ситуацією, де не застосовують інгібітор нітрифікації. В деяких варіантах здійснення часткове усунення може призвести до залишкової нітрифікації на або в рослині або в або на ґрунті або заміниках ґрунту, де рослина росте або має рости, що складає нижче 1 %, наприклад, 0.5 %, 0.1 % або менше, у порівнянні з контрольною ситуацією, де не застосовують інгібітор нітрифікації.

Застосування інгібітору нітрифікації, визначеного у даній заявці вище, або композицій, зазначених у даному описі, для зниження нітрифікації може бути одноразовим або багаторазовим. При одноразовому застосуванні інгібітор нітрифікації або відповідні композиції можуть бути нанесені на цільові ділянки, наприклад, на ґрунт або місце розташування, або об'єкти, наприклад, рослини, тільки один раз протягом фізіологічно відповідного інтервалу часу, наприклад, один раз на рік або один раз кожні 2 - 5 років або один раз протягом всієї тривалості життя рослини.

В інших варіантах здійснення застосування можна повторювати щонайменше один раз за визначений період часу, наприклад, інгібітор нітрифікації, визначений вище в даній заявці, або композиція, зазначена в даній заявці, можуть бути застосовані для зниження нітрифікації в їх цільових місцях або об'єктах два рази протягом часового інтервалу - днів, тижнів або місяців. Термін "щонайменше один раз", застосовуваний в контексті застосування інгібітору нітрифікації означає, що інгібітор може бути застосований два рази або декілька разів, тобто передбачають повторення або багаторазове повторення внесення або обробки інгібітором нітрифікації. Таке повторення може бути виконано 2 рази, 3 рази, 4 рази, 5 разів, 6 разів, 7 разів, 8 разів, 9 разів, 10 разів або при більш частому повторенні застосування.

Інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу може бути застосований у будь-якій придатній формі. Наприклад, його можна застосовувати у вигляді покритих або непокритих гранул, в рідкому або напіврідкому вигляді, у вигляді речовини для розпилення або в методиках зрошення і т. п. В окремих варіантах здійснення інгібітор нітрифікації, визначений у даній заявці, може бути нанесений або застосований як такий, тобто без складів, добрив, додаткової води, покриттів або будь-якого іншого інгредієнта.

Термін "зрошення", застосовуваний в даній заявці, відноситься до поливу рослин, або місць знаходження, або ґрунту або ґрунтових заміників, де рослина росте або має рости, при цьому зазначений полив містить у собі наявність інгібітору нітрифікації відповідно до даного винаходу разом з водою.

В іншому аспекті винахід відноситься до композиції для зниження нітрифікації, яка містить щонайменше один інгібітор нітрифікації, в якій зазначений інгібітор нітрифікації представляє собою сполуку формули I або її похідну, визначену вище в даній заявці, а також, щонайменше, один носій.

Термін "композиція для зниження нітрифікації", застосовуваний в даній заявці відноситься до відповідної композиції, яка, наприклад, містить ефективні концентрації і кількості інгредієнтів, таких як інгібітори нітрифікації, зокрема сполуки формули I або похідні, які визначені у даній заявці, для зниження нітрифікації у будь-якому контексті або в навколишньому середовищі, в якому може відбутися нітрифікація. В одному з варіантів здійснення винаходу нітрифікація може бути зменшена в або на місці розташування рослини. Як правило, нітрифікація може бути зменшена в кореневій зоні рослини. Тим не менше, область, в якій таке зниження нітрифікації може мати місце, не обмежується рослинами і їх навколишнім середовищем, а також може містити будь-які інші місця розповсюдження нітрифікувальних бактерій або будь-яку ділянку, на якій може бути виявлена нітрифікувальна ферментативна діяльність або воно може функціонувати у загальному вигляді, наприклад, в очисних спорудах, біогазових установках, тваринних стоках продуктивного скота, наприклад, корів, свиней і т. п. "Ефективні кількості" або "ефективні концентрації" інгібіторів нітрифікації, які визначені у даній заявці, можуть бути встановлені спеціалістом в даній галузі за допомогою придатних тестів *in vitro* і *in vivo*. Ці кількості й концентрації можуть бути скоректовані відповідно до місця знаходження, рослини, ґрунту, кліматичних умов або будь-якого іншого відповідного параметру, який може впливати на процеси нітрифікації.

Термін "носій", застосовуваний в даній заявці, представляє собою речовину або композицію, які полегшують доставку і/або вивільнення інгредієнтів в призначене місце або місце розташування. Термін містить у собі, наприклад, агрохімічні носії, які полегшують доставку і/або вивільнення агрохімікатів в їх місця застосування, зокрема, на або в рослину.

Приклади придатних носіїв містять тверді носії, такі як фітогелі або гідрогелі, або мінеральні землі, наприклад, силікати, силікагелі, тальк, каолін, вапняк, вапно, крейду, болюс, льос, глини, доломіт, діатому землю, сульфат кальцію, сульфат магнію, оксид магнію, подрібнені синтетичні матеріали, добрива, такі як, наприклад, тверде або рідке амонійвмісне неорганічне добриво, таке як АФК-добриво, нітрат амонію, нітрат кальцію-амонію, нітрат-сульфат амонію, сульфат амонію або фосфат амонію; тверде або рідке органічне добриво, таке як рідкий гній, напіврідкий гній, стійловий гній, біогазове добриво і соломистий гній, копроліти черв'яків, компост, морські водорості або гуано, або добриво, яке містить сечовину, таке як, сечовина, формальдегідна сечовина, розчин сечовино-амонієвого нітрату (UAN), сірка-сечовина, стабілізована сечовина, АФК-добрива на основі сечовини або сульфат амонію-сечовина, зокрема сечовина, АФК-добрива на основі сечовини, UAN, сульфат амонію, фосфат амонію, нітрат амонію або сечовина, і продукти рослинного походження, такі як зернова мука, мука з деревної кори, деревна мука і мука з горіхової шкарлупи, целюлозний порошок й інші тверді носії. Інші придатні приклади носіїв містять пірогенний діоксид кремнію або осадовий діоксид кремнію, які, наприклад, можуть бути застосовані в твердих складах як агент для підвищення текучості, засіб проти злежування, агент для подрібнення і як носій для рідких активних інгредієнтів.

Додатковими прикладами придатних носіїв є мікрочастинки, наприклад, мікрочастинки, які прилипають до листя рослин і вивільняють їх вміст протягом певного періоду часу. В окремих варіантах здійснення винаходу можуть бути застосовані агрохімічні носії, такі як гелеві мікрочастинки в складах, які можуть бути застосовані для забезпечення захисту рослин активними елементами, наприклад, як описано в US 6,180,141; або композиції, які містять щонайменше одну фітоактивну сполуку й інкапсулювальний ад'ювант, причому ад'ювант містить клітину грибка або її фрагмент, наприклад, як описано в WO 2005/102045; або гранули-носії, покриті на поверхні ліпофільним агентом, завдяки чому гранула-носій прилипає до поверхні рослин, трав і бур'янів, наприклад, як описано в патенті США 2007/0280981. В інших конкретних варіантах здійснення такі носії можуть охоплювати специфічні, сильно зв'язувальні молекули, які гарантують, що носій прилипне до рослини, ґрунту або місця знаходження, де рослина росте, до тих пір, поки його вміст не буде повністю вивільнений. Наприклад, носій може представляти собою або містити целюлозно-зв'язувальні домени (CBDs), які були описані як корисні агенти для прикріплення молекулярних частинок до целюлози (див. US 6,124,117); або прямі сплави CBD і ферменту; або багатофункціональний злитий білок, який може бути застосований для доставки інкапсульованих агентів, в якому багатофункціональні злиті білки можуть складатися з першого зв'язувального домену, який являє собою вуглевод-зв'язувальний і другого зв'язувального домену, в якому або перший зв'язувальний домен або другий зв'язувальний домен може зв'язуватися з мікрочастинками (див. також в WO 03/031477). Інші придатні приклади носіїв містять злиті білки, що складаються з CBD і фрагмента антитіла анти-RR6, що зв'язується з мікрочастинками, комплекс якого може бути нанесений на доріжки або скошену траву (див. також в WO 03/031477). В іншому варіанті здійснення винаходу носій може представляти собою гранули носія активного інгредієнта, які прилипають до поверхні рослин, трав і бур'янів, або ґрунту, або місць розташування, де рослина росте і т. п., з використанням вологоактивного покриття, наприклад, включаючи гуміарабік, гуарову камедь, камедь карайї, камедь трагаканту і камедь плодів ріжкового дерева. При нанесенні гранул відповідно до винаходу на поверхню рослин, опадів води, зрошення, роса, сумісне застосування з гранулами зі спеціального обладнання для нанесення, або гутаційні води з рослини самі по собі можуть забезпечити достатню кількість вологи для адгезії гранул до поверхні рослин (см. також US 2007/0280981).

В іншому конкретному варіанті здійснення носій, наприклад агрохімічний носій, може представляти собою або містити поліамінокислоти. Поліамінокислоти можуть бути одержані відповідно до будь-якого придатного способу, наприклад, шляхом полімеризації однієї або декількох амінокислот, таких як гліцин, аланін, валін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, пролін, триптофан, серин, тирозин, цистеїн, метіонін, аспарагін, глутамін, треонін, аспарагінова кислота, глутамінова кислота, лізин, аргінін, гістидин і/або орнітин. Поліамінокислоти можуть бути об'єднані в будь-якому зручному співвідношенні з інгібітором нітрифікації згідно з цим винаходом, і, в деяких варіантах, також з додатковими носіями, згаданими вище в даній заявці, або з іншими інгібіторами нітрифікації, зазначеними в цій заявці. Поліамінокислоти, наприклад, можуть бути об'єднані з інгібітором нітрифікації відповідно до даного винаходу, в співвідношенні 1 - 10 (поліамінокислоти) до 0,5 - 2 (інгібітору нітрифікації відповідно до даного винаходу).

Композиція для зниження нітрифікації, що містить щонайменше один інгібітор нітрифікації, як визначено у даній заявці, може також містити додаткові інгредієнти, наприклад, щонайменше

одну пестицидну сполуку. Наприклад, композиція додатково може містити щонайменше одно гербіцидну сполуку, і/або щонайменше одну фунгіцидну сполуку і/або щонайменше одну інсектицидну сполуку і/або щонайменше один нематод.

В інших варіантах здійснення винаходу на додаток до зазначених вище інгредієнтів, зокрема, на додаток до інгібітору нітрифікації сполуки формули I, композиція може також містити один або декілька альтернативних або додаткових інгібіторів нітрифікації. Прикладами можливих альтернативних або додаткових інгібіторів нітрифікації є лінолева кислота, альфа-ліноленова кислота, метил п-кумарат, метилферулат, метил-3-(4-гідроксифеніл)-пропіонат (MHPP), каранджа, брахіалактон, п-бензохінон сорголеон, 2-хлор-6-(трихлорметил)-піридин (нітрапирин або N-serve), диціандіамід (DCD, DIDIN), 3,4-диметилпіразолфосфат (DMPP, ENTEC), 4-аміно-1,2,4-триазол гідрохлорид (ATC), 1-амідо-2-тіосечовина (ASU), 2-аміно-4-хлор-6-метилпіримідин (AM), 2-меркапто-бензотіазол (MBT), 5-етокси-3-трихлорметил-1,2,4-тіодіазол (теразол, етридіазол), 2-сульфаніламідотіазол (ST), тіосульфат амонію (ATU), 3-метилпіразол (3-MP), 3,5-диметилпіразол (DMP), 1,2,4-триазол і тіосечовина (TU), N-(1H-піразоліл-метил)ацетаміди, такі як N-((3(5)-метил-1H-піразол-1-іл)метил)ацетамід, і N-(1H-піразоліл-метил)формаміди, такі як N-((3(5)-метил-1H-піразол-1-іл)метил)формамід, N-(4-хлор-3(5)-метил-піразол-1-илметил)-формамід, N-(3(5),4-диметил-піразол-1-илметил)-формамід, нім, продукти на основі інгредієнтів німа, ціанамід, меламін, цеолітовий порошок, катехол, бензохінон, тетраборат натрію, сульфат цинку.

У переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 2-хлор-6-(трихлорметил)-піридину (нітрапирин або N-serve).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 5-етокси-3-трихлорметил-1,2,4-тіодіазолу (теразол, етридіазол).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і диціандіаміду (DCD, DIDIN).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 3,4-диметилпіразолфосфату (DMPP, ENTEC).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 2-аміно-4-хлор-6-метилпіримідину (AM).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 2-меркапто-бензотіазолу (MBT).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 2-сульфаніламідотіазолу (ST).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і тіосульфату амонію (ATU).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 3-метилпіразолу (3-MP).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 3,5-диметилпіразолу (DMP).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 1,2,4-триазолу.

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і тіосечовини (TU).

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і лінолевої кислоти.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і альфа-ліноленової кислоти.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і метил п-кумарату.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і метил-3-(4-гідроксифеніл)-

пропіонату (МНРР).

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і метилферулату.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і каранджі.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і брахіалактону.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і п-бензохінону сорголеону.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 4-аміно-1,2,4-триазолу гідрохлориду (АТС).

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 1-амідо-2-тіосечовини (АСУ).

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і N-((3(5)-метил-1Н-піразол-1-іл)метил)ацетаміду.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і N-((3(5)-метил-1Н-піразол-1-іл)метил)формаміду.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і N-(4-хлор-3(5)-метил-піразол-1-илметил)-формаміду.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і N-(3(5),4-диметил-піразол-1-илметил)-формаміду.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і ним або продуктів на основі інгредієнтів німа.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і ціанаміду.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і меламіну.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і цеолітового порошку.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і катехолу.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і бензохінону.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і тетраборату натрію.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і сульфату цинку.

У додаткових варіантах здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і дві речовини, вибрані з групи, яка містить у собі: лінолеву кислоту, альфа-ліноленову кислоту, метил п-кумарат, метилферулат, метил-3-(4-гідроксифеніл)-пропіонат (МНРР), каранджу, брахіалактон, п-бензохінон сорголеон, 2-хлор-6-(трихлорметил)-піридин (нітрапирин або N-serve), диціандіамід (DCD, DIDIN), 3,4-диметилпіразолфосфат (DMPP, ENTEC), 4-аміно-1,2,4-триазолу гідрохлорид (АТС), 1-амідо-2-тіосечовину (АСУ), 2-аміно-4-хлор-6-метилпіримідин (АМ), 2-меркапто-бензотіазол (МБТ), 5-етокси-3-трихлорметил-1,2,4-тіодіазол (теразол, етридіазол), 2-сульфаніламідотіазол (ST), тіосульфат амонію (АТУ), 3-метилпіразол (3-МР), 3,5-диметилпіразол (DMP), 1,2,4-триазол і тіосечовину (ТУ), N-(1Н-піразоліл-метил)ацетаміди, такі як N-((3(5)-метил-1Н-піразол-1-іл)метил)ацетамід і N-(1Н-піразоліл-метил)формаміди, такі як N-((3(5)-метил-1Н-піразол-1-іл)метил)формамід, N-(4-хлор-3(5)-метил-піразол-1-илметил)-формамід, або N-(3(5),4-диметил-піразол-1-илметил)-формамід, нім, продукти на основі інгредієнтів німа, ціанамід, меламін, цеолітовий порошок, катехол, бензохінон, тетраборат натрію, сульфат цинку.

В ще одній групі варіантів здійснення, композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і три, чотири або більшу кількість

речовин, вибраних з групи, яка містить у собі: лінолеву кислоту, альфа-ліноленову кислоту, метил п-кумарат, метилферулат, метил-3-(4-гідроксифеніл)-пропіонат (MHPP), каранджу, брахіалактон, п-бензохінон сорголеон, 2-хлор-6-(трихлорметил)-піридин (нітрапірин або N-serve), диціандіамід (DCD, DIDIN), 3,4-диметилпіразолфосфат (DMPP, ENTEC), 4-аміно-1,2,4-триазолу гідрохлорид (ATC), 1-амідо-2-тіосечовину (ASU), 2-аміно-4-хлор-6-метилпіримідин (AM), 2-меркапто-бензотіазол (MBT), 5-етокси-3-трихлорметил-1,2,4-тіодіазол (теразол, етридіазол), 2-сульфаніламідотіазол (ST) тіосульфат амонію (ATU), 3-метилпіразол (3-MP), 3,5-диметилпіразол (DMP), 1,2,4-триазол і тіосечовину (TU), N-(1H-піразоліл-метил)ацетаміди, такі як N-((3(5)-метил-1H-піразол-1-іл)метил)ацетамід, і N-(1H-піразоліл-метил)формаміди, такі як N-((3(5)-метил-1H-піразол-1-іл)метил)формамід, N-(4-хлор-3(5)-метил-піразол-1-илметил)-формамід, або N-(3(5),4-диметил-піразол-1-илметил)-формамід, нім, продукти на основі інгредієнтів німа, ціанамід, меламін, цеолітовий порошок, катехол, бензохінон, тетраборат натрію, сульфат цинку.

В додаткових варіантах здійснення, на додаток до зазначених вище інгредієнтів, зокрема на додаток до інгібітору нітрифікації сполуки формули I, композиція може також містити один або декілька інгібіторів уреази. Приклади відповідних інгібіторів уреази містять триамід N-(н-бутил)-тіофосфорної кислоти (NBPT, Agrotain), триамід N-(н-пропіл)-тіофосфорної кислоти (NPPT), триамід 2-нітрофенілфосфорної кислоти (2-NPT), інші NXPTs, відомі спеціалісту в даній галузі техніки, фенілфосфородіамідат (PPD/PPDA), гідрохінон, тіосульфат амонію і суміші з NBPT і NPPT (см., наприклад, US 8,075,659). Такі суміші з NBPT і NPPT можуть містити NBPT в кількостях від 40 до 95 мас.-% і переважно від 60 до 80 мас.-% в перерахунку на загальну кількість активних речовин. Такі суміші мають у продажі під торговою назвою LIMUS, який представляє собою композицію, що містить приблизно 16.9 мас.-% NBPT і приблизно 5.6 мас.-% NPPT і приблизно 77.5 мас.-% інших інгредієнтів, включаючи розчинники і ад'юванти.

У переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і триаміду N-(н-бутил)-тіофосфорної кислоти (NBPT, Agrotain).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і фенілфосфородіамідату (PPD/PPDA).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і триаміду N-(н-пропіл)-тіофосфорної кислоти (NPPT).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і триаміду 2-нітрофенілфосфорної кислоти (2-NPT).

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і гідрохінону.

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і тіосульфату амонію.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і німа.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і ціанаміду.

В ще одному переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і меламіну.

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і суміші з NBPT і NPPT, такої як LIMUS.

В додаткових варіантах здійснення, композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і двох або більшої кількості речовин, вибраних з групи, яка містить у собі: триамід N-(н-бутил)-тіофосфорної кислоти (NBPT, Agrotain), триамід N-(н-пропіл)-тіофосфорної кислоти (NPPT), триамід 2-нітрофенілфосфорної кислоти (2-NPT), інші NXPTs, відомі спеціалісту в даній галузі техніки, фенілфосфородіамідат (PPD/PPDA), гідрохінон, тіосульфат амонію і LIMUS.

В додаткових варіантах здійснення винаходу, на додаток до одного, декількох або всіх зазначених вище інгредієнтів, зокрема на додаток до інгібітору нітрифікації сполуки формули I, композиція може також містити один або декілька регуляторів росту рослин. Прикладами відповідних регуляторів росту рослин є антиауксини, ауксини, цитокініни, дефоліанти, модулятори етилену, речовини, які вивільняють етилен, гібереліни, інгібітори росту,

морфактини, уповільнювачі росту, стимулятори росту і додаткові некласифіковані регулятори росту рослин.

Придатними для застосування прикладами антиауксинів в композиції відповідно до даного винаходу є клофібринова кислота або 2,3,5-три-йодбензойна кислота.

5 Придатними прикладами ауксинів для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є 4-CPA, 2,4-D, 2,4-DB, 2,4-DEP, дихлорпроп, фенопроп, IAA (індол-3-оцтова кислота), IBA, нафталінацетамід, альфа-нафталіноцтова кислота, 1-нафтол, нафтоксидоцтова кислота, нафтенат калію, нафтенат натрію або 2,4,5-T.

10 Придатними прикладами цитокінінів для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є 2iP, 6-Бензиламінопурин (6-BA) (= N-6 Бензиладенін), 2,6-Диметилпуридин (N-Оксид-2,6-лютидин), 2,6-Диметилпіридин, кінетин або зеатин.

Придатними прикладами дефоліантів для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є ціанамід кальцію, диметипін, ендотал, мерфос, метоксурон, пентахлорфенол, тидіазурон, трибуфос або трибутил фосфоротритіоат.

15 Придатними прикладами модуляторів етилену для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є авігліцин, 1-метилциклопропен (1-MCP).

Прогексацион (прогексацион-кальцій) або тринексапак (Тринексапак-етил).

Придатними прикладами речовин, які вивільняють етилен для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є ACC, етацелазил, етефон або гліюксим.

20 Придатними для застосування прикладами гіберелінів в композиції відповідно до даного винаходу є гіберелін або гіберелінова кислота.

Придатними прикладами інгібіторів росту для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є абсцизинова кислота, S-абсцизинова кислота, анцимідол, бутралін, карбарил, хлорфоніум, хлорпрофам, дикегулак, флуметралін, флуоридамід, фосамін, гліфосин, ізопримол, жасмонова кислота, гідрозид малеїнової кислоти, мепікват (мепікват хлорид, мепікват пентаборат), піпроктаніл, прогідрожасмон, профам, або 2,3,5-три-йодбензойна кислота.

Придатними прикладами морфактинів для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є хлорфлурен, хлорфлуренол, дихлорфлуренол або флуренол.

30 Придатними прикладами уповільнювачів росту для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є хлормекват (хлорид хлормеквату), дамінозид, флурпримідол, мефлуїдид, паклобутразол, тетциклацис, уніконазол, метконазол.

Придатними прикладами стимуляторів росту для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є брасинолід, форхлорфенурон або гімексазол.

35 Придатними прикладами додаткових некласифікованих регуляторів росту рослин для застосування в композиції відповідно до даного винаходу є амідохлор, бензофтор, бумінафос, карвон, хлорид холіну, ціобутид, клофенцет, флоксифонак, ціанамід, цикланілід, циклогексимід, ципросульфамід, епохлеон, етихлорат, етилен, фенридазон, флупримідол, флутіацет, гептопаргіл, голосульф, інабенфід, каретазан, арсенат свинцю, метасульфокарб, піданон, синтофен, дифлуфензопір або триапентенон.

40 У переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і щонайменше одну сполуку, вибрану з групи, яка містить у собі: абсцизову кислоту, амідохлор, анцимідол, 6-бензиламінопурин (= N-6-бензиладенін), брасинолід, бутралін, хлормекват (хлорид хлормеквату), хлорид холіну, цикланілід, дамінозид, дифлуфензопір, дикегулак, диметипін, 2,6-диметилпіридин, етефон, флуметралін, флупримідол, флутіацет, форхлорфенурон, гіберелінову кислоту, інабенфід, індол-3-оцтову кислоту, гідрозид малеїнової кислоти, мефлуїдид, мепікват (мепікват-хлорид), 1-метилциклопропен (1-MCP), нафталіноцтову кислоту, N-6 бензиладенін, паклобутразол, прогексацион (прогексацион-кальцій), прогідрожасмон, тидіазурон, триапентенон, трибутилфосфоротритіоат, 2,3,5-три-йодбензойну кислоту, тринексапак-етил і уніконазол.

50 У переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і клофібринової кислоти.

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 2,3,5-три-йодбензойної кислоти.

55 У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 4-CPA.

У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 2,4-D.

60 У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу



У додатковому переважному варіанті здійснення композиція відповідно до даного винаходу може містити комбінацію зі сполуки інгібітору нітрифікації формули I і 1-метилциклопропена. (

Композиція, визначена у даній заявці, зокрема композиція, що містить інгібітор нітрифікації, як визначено у даній заявці і регулятор росту рослин, як визначено у даній заявці, можуть бути застосовані для підвищення життєздатності рослин.

Термін "життєздатність рослин", застосовуваний в даній заявці, призначений для позначення стану рослини, який визначається в декількох аспектах окремо або в комбінації один з іншим. Одним з індикаторів (індикатор 1) стану рослини є врожайність. "Врожай" і "плід" слід розуміти як будь-який продукт рослини, який після збирання врожаю застосовують надалі, наприклад, самі фрукти, овочі, горіхи, зерна, насіння, деревину (наприклад, у випадку лісових рослин), квіти (наприклад, у випадку садівницьких рослин, декоративних рослин) й тощо, тобто – все те, що виробляється рослиною з точки зору економічної цінності. Іншим показником (індикатор 2) для стану рослини є сила рослини. Сила рослин проявляється в декількох аспектах, деякі з яких відносяться до зовнішнього вигляду, наприклад, колір листя, колір плодів і їх зовнішній вид, кількість мертвого прикореневого листя і/або довжина листових пластинок, вага рослин, висота рослин, ступінь нормального прямостійного положення (полягання), кількість, сила і продуктивність бульб, довжина волотей, довжина кореневої системи, сила коренів, довжина відростків, зокрема різобіальних бульбочок, момент часу проростання насіння, поява сходів, цвітіння, зрілість зерна і/або фізіологічне старіння, вміст білка, вміст цукру і тому подібне. Ще одним показником (індикатор 3) для підвищення рослини є зниження біотичних або абіотичних стресових факторів. Три згаданих вище показника стану життєздатності рослини можуть бути взаємозалежні і можуть відбуватися один від одного. Наприклад, зменшення біотичних або абіотичних стресів може привести до кращої живучості рослин, наприклад, кращого і більшого врожаю, що веде до збільшення врожайності. Біотичний стрес, особливо протягом тривалих термінів, може мати шкідливий вплив на рослину. Термін "біотичний стрес", застосовуваний в контексті даного винаходу, відноситься, зокрема, до стресу, викликаного живими організмами. В результаті, кількість і якість рослин під впливом стресу, їх врожай і плоди зменшуються. Що стосується якості, то, як правило, серйозно страждає репродуктивний розвиток з наслідками для культур, які мають значення для плодів або насіння. Стресом може бути уповільнений ріст; синтез полісахаридів, як структурний, так і накопичувальний, може бути зменшений або змінений: ці ефекти можуть призвести до зниження біомаси і до змін в поживній цінності продукту. Поняття «абіотичний стрес» містить у собі засуху, холод, підвищене УФ випромінювання, підвищення температури або інші підвищення в навколишньому середовищі рослини, що призводить до неоптимальних умов для росту. Термін "підвищена врожайність" рослини, застосовуваний в даній заявці, означає, що врожайність продукту відповідної рослини збільшується на вимірювану кількість у порівнянні з врожайністю одного і того ж самого рослинного продукту, одержаного в тих самих умовах, але без застосування композиції відповідно до винаходу.

Відповідно до даного винаходу, переважно, щоб врожайність збільшилась щонайменше на 0,5 %, більш переважно щонайменше на 1 %, ще більш переважно щонайменше на 2 %, ще більш переважно щонайменше на 4 %. Збільшена врожайність може бути досягнута, наприклад, внаслідок зниження нітрифікації і відповідного покращення поглинання азотистих поживних речовин. Термін "покращена сила рослин", застосовуваний в даному описі, означає, що деякі характеристики врожаю збільшені або покращені на вимірювану або помітну кількість у порівнянні з тим самим фактором для рослини, вирощеної у тих самих умовах, но без застосування композиції відповідно до даного винаходу. Покращення життєвості рослин можна охарактеризувати, серед інших наступними покращеннями властивостей рослини:

- (а) підвищена життєздатність рослин,
- (б) покращені якість рослин і/або, наприклад, рослинних продуктів.
- (в) підвищений вміст білка,
- (г) покращення зовнішнього вигляду,
- (д) затримка в'янення,
- (е) посилення росту коренів і/або більш розвинена коренева система (наприклад, яку визначають сухою масою коріння),
- (ж) посилення утворення бульб, зокрема різобіальних бульбочок,
- (з) більш довгі волоті,
- (і) більші листові пластинки,
- (до) менша кількість мертвих базального листя,
- (л) підвищений вміст хлорофілу,
- (м) подовжений фотосинтетично активний період,

(н) підвищене постачання азотом всередині рослини

Покращення сили рослини відповідно до даного винаходу, зокрема, означає, що покращується позитивний ефект будь-якої або декількох, або всіх зазначених вище характеристик рослини. Крім того, це означає, що, якщо не всі зазначені вище характеристики покращуються, то ті, які не покращилися, не погіршуються у порівнянні з рослинами, які не обробляли відповідно до винаходу, або щонайменше не погіршувалися до такого ступеню, що негативний ефект перевищив би позитивний ефект покращеної характеристики (тобто завжди є загальний позитивний ефект, який переважно призводить до покращення врожайності). Покращена сила рослини може, наприклад, бути результатом зниження нітрифікації і, наприклад, регулювання росту рослин.

У додаткових варіантах здійснення, композиція на додаток до зазначеним вище інгредієнтам, зокрема на додаток до інгібітору нітрифікації сполуки формули I, може також містити один або більшу кількість пестицидів.

Пестицид представляє собою засіб, який внаслідок його впливу відлякує, робить недієздатним, вбиває або по-іншому знешкоджує шкідників. До цільових шкідників відносять комах, патогени рослин, бур'яни, молюсків, птахів, ссавців, рибу, нематод (круглих черв'яків) і мікроби, які руйнують майно, завдають шкоди, розповсюджують хвороби або є переносниками захворювань. Термін "пестицид" також охоплює регулятори росту рослин, які змінюють очікувану швидкість росту, цвітіння або репродукції рослин; дефоліанти, які визивають опадання листя або іншої листви в рослини, як правило, для полегшення збирання врожаю; десиканти, які сприяють висиханню живих тканин, таких як небажані верхівки рослин; активатори рослин, які активують фізіологію рослин з метою захисту від деяких шкідників; сафенери, які знижують небажану гербіцидну дію пестицидів на сільськогосподарські рослини; і стимулятори росту рослин, які впливають на фізіологію рослини, наприклад, щоб збільшити ріст рослини, біомасу, врожай або будь-який інший параметр якості продуктів сільськогосподарської рослини, які придатні для збирання.

Згідно з одним варіантом здійснення окремі компоненти композиції відповідно до винаходу, такі як частини набору або частини бінарної або потрійної композиції можуть бути змішані користувачем самостійно в баку для обприскування або будь-якому іншому вигляді посудини, використовуваної для застосування (наприклад, барабани для протравлювання насіння, обладнання для дражування насіння, ранцевий обприскувач) і при необхідності можуть бути додані інші допоміжні речовини.

Відповідно, одним варіантом здійснення відповідно до винаходу є набір для приготування прийнятної пестицидної композиції, набір містить а) композицію, що містить компонент 1), визначений в даному описі й щонайменше одну допоміжну речовину; і б) композицію, що містить компонент 2), визначений в даному описі й щонайменше одну допоміжну речовину; і за вибором в) композицію, що містить щонайменше одну допоміжну речовину і при необхідності інший активний компонент 3), визначений у даній заявці.

Наведений нижче перелік пестицидів I (наприклад, пестицидно активних речовин), разом з якими можна застосовувати сполуки I, призначений для ілюстрації можливих комбінацій, але не обмежує його:

#### А) Інгібітори дихання

- Інгібітори комплексу III в Q<sub>o</sub> сайті (наприклад, стробілурини): азоксистробін (A.1.1), куметоксистробін (A.1.2), кумоксистробін (A.1.3), димоксистробін (A.1.4), еностробиурин (A.1.5), фенамінстробін (A.1.6), феноксистробін/флуфеноксистробін (A.1.7), флуоккастробін (A.1.8), крезоксим-метил (A.1.9), мандестробін (A.1.10), метоминостробін (A.1.11), оризастробін (A.1.12), пікоксистробін (A.1.13), піраклостробін (A.1.14), піраметостробін (A.1.15), піраоксистробін (A.1.16), трифлоксистробін (A.1.17), 2-(2-(3-(2,6-дихлорфеніл)-1-метил-аліліденамінооксиметил)-феніл)-2-метоксиіміно-N-метил-ацетамід (A.1.18), пірибенкарб (A.1.19), триклопірикарб/хлординкарб (A.1.20), фамоксадон (A.1.21), фенамідон (A.1.21), метил-N-[2-[(1,4-диметил-5-феніл-піразол-3-іл)оксиметил]феніл]-N-метокси-карбамат (A.1.22), 1-[3-хлор-2-[[1-(4-хлорфеніл)-1Н-піразол-3-іл]оксиметил]феніл]-4-метил-тетразол-5-он (A.1.23), 1-[3-бром-2-[[1-(4-хлорфеніл)піразол-3-іл]оксиметил]феніл]-4-метил-тетразол-5-он (A.1.24), 1-[2-[[1-(4-хлорфеніл)піразол-3-іл]оксиметил]-3-метил-феніл]-4-метил-тетразол-5-он (A.1.25), 1-[2-[[1-(4-хлорфеніл)піразол-3-іл]оксиметил]-3-фтор-феніл]-4-метил-тетразол-5-он (A.1.26), 1-[2-[[1-(2,4-дихлорфеніл)піразол-3-іл]оксиметил]-3-фтор-феніл]-4-метил-тетразол-5-он (A.1.27), 1-[2-[[4-(4-хлорфеніл)тіазол-2-іл]оксиметил]-3-метил-феніл]-4-метил-тетразол-5-он (A.1.28), 1-[3-хлор-2-[[4-(п-толил)тіазол-2-іл]оксиметил]феніл]-4-метил-тетразол-5-он (A.1.29), 1-[3-циклопропіл-2-[[2-метил-4-(1-метилпіразол-3-іл)фенокси]метил]феніл]-4-метил-тетразол-5-он (A.1.30), 1-[3-(дифторметокси)-2-[[2-метил-4-(1-метилпіразол-3-іл)фенокси]метил]феніл]-4-метил-тетразол-5-

- он (A.1.31), 1-метил-4-[3-метил-2-[[2-метил-4-(1-метилпіразол-3-іл)фенокси]метил]феніл]тетразол-5-он (A.1.32), 1-метил-4-[3-метил-2-[[1-[3-(трифторметил)феніл]-етилиденаміно]оксиметил]феніл]тетразол-5-он (A.1.33), (Z,2E)-5-[1-(2,4-дихлорфеніл)піразол-3-іл]окси-2-метоксиіміно-N,3-диметил-пент-3-енамід (A.1.34), (Z,2E)-5-[1-(4-хлорфеніл)піразол-3-іл]окси-2-метоксиіміно-N,3-диметил-пент-3-енамід (A.1.35), (Z,2E)-5-[1-(4-хлор-2-фтор-феніл)піразол-3-іл]окси-2-метоксиіміно-N,3-диметил-пент-3-енамід (A.1.36);
- 5 - інгібітори комплексу III в Q<sub>i</sub> сайті: ціазофамід (A.2.1), амисульбром (A.2.2), [(3S,6S,7R,8R)-8-бензил-3-[(3-ацетокси-4-метокси-піридин-2-карбоніл)аміно]-6-метил-4,9-діоксо-1,5-діоксонан-7-іл]-2-метилпропаноат (A.2.3), [(3S,6S,7R,8R)-8-бензил-3-[[3-(ацетоксиметокси)-4-метокси-піридин-2-карбоніл]аміно]-6-метил-4,9-діоксо-1,5-діоксонан-7-іл]-2-метилпропаноат (A.2.4), [(3S,6S,7R,8R)-8-бензил-3-[(3-ізобутоксикарбонілокси-4-метокси-піридин-2-карбоніл)аміно]-6-метил-4,9-діоксо-1,5-діоксонан-7-іл] 2-метилпропаноат (A.2.5), [(3S,6S,7R,8R)-8-бензил-3-[[3-(1,3-бензодіоксол-5-ілметокси)-4-метокси-піридин-2-карбоніл]аміно]-6-метил-4,9-діоксо-1,5-діоксонан-7-іл] 2-метилпропаноат (A.2.6); (3S,6S,7R,8R)-3-[[[3-гідрокси-4-метокси-2-піридиніл]карбоніл]аміно]-6-метил-4,9-діоксо-8-(фенілметил)-1,5-діоксонан-7-іл 2-метилпропаноат (A.2.7), (3S,6S,7R,8R)-8-бензил-3-[3-[(ізобутирилокси)метокси]-4-метоксипіколінамідо]-6-метил-4,9-діоксо-1,5-діоксонан-7-ила ізобутират (A.2.8);
- 10 - інгібітори комплексу II (наприклад, карбоксаміди): беноданіл (A.3.1), бензовіндіфлупір (A.3.2), біксафен (A.3.3), боскалід (A.3.4), карбоксин (A.3.5), фенфурам (A.3.6), флуопірам (A.3.7), флутоланіл (A.3.8), флукапіроксад (A.3.9), фураметпір (A.3.10), ізофетамід (A.3.11), ізопіразам (A.3.12), мепроніл (A.3.13), оксикарбоксин (A.3.14), пенфлуфен (A.3.14), пентіопірад (A.3.15), седаксан (A.3.16), теклофталам (A.3.17), тифлузамід (A.3.18), N-(4'-трифторметилтіобифеніл-2-іл)-3-дифторметил-1-метил-1H-піразол-4-карбоксамід (A.3.19), N-(2-(1,3,3-триметил-бутил)-феніл)-1,3-диметил-5-фтор-1H-піразол-4-карбоксамід (A.3.20), 3-(дифторметил)-1-метил-N-(1,1,3-триметиліндан-4-іл)піразол-4-карбоксамід (A.3.21), 3-(трифторметил)-1-метил-N-(1,1,3-триметиліндан-4-іл)піразол-4-карбоксамід (A.3.22), 1,3-диметил-N-(1,1,3-триметиліндан-4-іл)піразол-4-карбоксамід (A.3.23), 3-(трифторметил)-1,5-диметил-N-(1,1,3-триметиліндан-4-іл)піразол-4-карбоксамід (A.3.24), 1,3,5-триметил-N-(1,1,3-триметиліндан-4-іл)піразол-4-карбоксамід (A.3.25), N-(7-фтор-1,1,3-триметиліндан-4-іл)-1,3-диметил-піразол-4-карбоксамід (A.3.26), N-[2-(2,4-дихлорфеніл)-2-метокси-1-метил-етил]-3-(дифторметил)-1-метил-піразол-4-карбоксамід (A.3.27);
- 20 - інші інгібітори дихання (наприклад, комплексу I, роз'єднувальні агенти): дифлуметорим (A.4.1), (5,8-дифторхіназолін-4-іл)-{2-[2-фтор-4-(4-трифторметилпіридин-2-илокси)-феніл]-етил}-амін (A.4.2); похідні нітрофенілу: бінапакрил (A.4.3), динобутон (A.4.4), динокап (A.4.5), флуазинам (A.4.6); феримзон (A.4.7); металоорганічні сполуки: солі фентину, такі як фентинацетат (A.4.8), фентинхлорид (A.4.9) або фентингідроксид (A.4.10); аметокрадин (A.4.11); і силтіофам (A.4.12);
- 25 В) Інгібітори біосинтезу стерину (фунгіциди ИБС)
- інгібітори C14 деметилази (фунгіциди ИДМ): триазоли: азаконазол (B.1.1), бітертанол (B.1.2), бромуконазол (B.1.3), ципроконазол (B.1.4), дифеноконазол (B.1.5), диніконазол (B.1.6), диніконазол-М (B.1.7), епоксиконазол (B.1.8), фенбуконазол (B.1.9), флуквінканазол (B.1.10), флузилазол (B.1.11), флутриафол (B.1.12), гексаконазол (B.1.13), імібенконазол (B.1.14), іпконазол (B.1.15), метконазол (B.1.17), миклобутаніл (B.1.18), окспоконазол (B.1.19), паклобутразол (B.1.20), пенконазол (B.1.21), пропіконазол (B.1.22), протіоконазол (B.1.23), симеконазол (B.1.24), тебуконазол (B.1.25), тетраконазол (B.1.26), триадимефон (B.1.27), триадименол (B.1.28), тритиконазол (B.1.29), уніконазол (B.1.30), 1-[rel-(2S;3R)-3-(2-хлорфеніл)-2-(2,4-дифторфеніл)-оксиранілметил]-5-тіоціанато-1H-[1,2,4]триазоло (B.1.31), 2-[rel-(2S;3R)-3-(2-хлорфеніл)-2-(2,4-дифторфеніл)-оксиранілметил]-2H-[1,2,4]триазол-3-тіол (B.1.32), 2-[2-хлор-4-(4-хлорфенокси)феніл]-1-(1,2,4-триазол-1-іл)пентан-2-ол (B.1.33), 1-[4-(4-хлорфенокси)-2-(трифторметил)феніл]-1-циклопропіл-2-(1,2,4-триазол-1-іл)етанол (B.1.34), 2-[4-(4-хлорфенокси)-2-(трифторметил)феніл]-1-(1,2,4-триазол-1-іл)бутан-2-ол (B.1.35), 2-[2-хлор-4-(4-хлорфенокси)феніл]-1-(1,2,4-триазол-1-іл)бутан-2-ол (B.1.36), 2-[4-(4-хлорфенокси)-2-(трифторметил)феніл]-3-метил-1-(1,2,4-триазол-1-іл)бутан-2-ол (B.1.37), 2-[4-(4-хлорфенокси)-2-(трифторметил)феніл]-1-(1,2,4-триазол-1-іл)пропан-2-ол (B.1.38), 2-[2-хлор-4-(4-хлорфенокси)феніл]-3-метил-1-(1,2,4-триазол-1-іл)бутан-2-ол (B.1.39), 2-[4-(4-хлорфенокси)-2-(трифторметил)феніл]-1-(1,2,4-триазол-1-іл)пентан-2-ол (B.1.40), 2-[4-(4-фторфенокси)-2-(трифторметил)феніл]-1-(1,2,4-триазол-1-іл)пропан-2-ол (B.1.41), 2-[2-хлор-4-(4-хлорфенокси)феніл]-1-(1,2,4-триазол-1-іл)пент-3-ин-2-ол (B.1.51); імідазоли: імазаліл (B.1.42), пефуразоат (B.1.43), прохлораз (B.1.44), трифлумізол (B.1.45); піримідини, піридини і піперазини: фенаримол (B.1.46), нуаримол (B.1.47), пірифенокс (B.1.48), трифорин (B.1.49), [3-
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

- (4-хлор-2-фтор-феніл)-5-(2,4-дифторфеніл)ізоксазол-4-іл]-(3-піридил)метанол (B.1.50);
- Інгібітори дельта-14-редуктази: алдиморф (B.2.1), додеморф (B.2.2), додеморф-ацетат (B.2.3), фенпропіморф (B.2.4), тридеморф (B.2.5), фенпропідин (B.2.6), піпералін (B.2.7), спіроксамін (B.2.8);
  - 5 - Інгібітори 3-кеторедуктази: фенгексамід (B.3.1);
  - С) Інгібітори синтезу нуклеїнових кислот
  - феніламіди або фунгіциди ациламінокислоти: беналаксил (C.1.1), беналаксил-М (C.1.2), кіралаксил (C.1.3), металаксил (C.1.4), металаксил-М (мефеноксам, C.1.5), офураце (C.1.6), оксадиксил (C.1.7);
  - 10 - інші: гимексазол (C.2.1), октилінон (C.2.2), оксолінова кислота (C.2.3), бупіримат (C.2.4), 5-фторцитозин (C.2.5), 5-фтор-2-(п-толілметокси)піримідин-4-амін (C.2.6), 5-фтор-2-(4-фторфенілметокси)піримідин-4-амін (C.2.7);
  - Д) Інгібітори поділу клітин і цитоскелету
  - інгібітори тубуліну, такі як бензімідазоли, тіофанати: беноміл (D1.1), карбендазим (D1.2), фуберидазол (D1.3), тіабендазол (D1.4), тіофанат-метил (D1.5); триазолопіримідини: 5-хлор-7-(4-метилпіперидин-1-іл)-6-(2,4,6-трифторфеніл)-[1,2,4]триазоло[1,5-а]піримідин (D1.6);
  - 15 - інші інгібітори поділу клітин: діетофенкарб (D2.1), етабоксам (D2.2), пенцикурон (D2.3), флупіколід (D2.4), зоксамід (D2.5), метрафенон (D2.6), піріюфенон (D2.7);
  - Е) Інгібітори синтезу амінокислот і білків
  - 20 - інгібітори синтезу метіоніну (анілінопіримідини): ципродиніл (E.1.1), мепаніпірим (E.1.2), піриметаніл (E.1.3);
  - інгібітори синтезу білків: бластицидин-S (E.2.1), казугаміцин (E.2.2), гідрохлорид-гідрат казугаміцину (E.2.3), мілдіоміцин (E.2.4), стрептоміцин (E.2.5), окситетрациклін (E.2.6), поліоксин (E.2.7), валідаміцин А (E.2.8);
  - 25 F) Інгібітори сигнальної трансдукції
  - Інгібітори MAP-кінази/гістидин-кінази: фторімід (F.1.1), іпродіон (F.1.2), процимідон (F.1.3), вінклозолін (F.1.4), фенпиклоніл (F.1.5), флудіоксоніл (F.1.6);
  - Інгібітори G білків: квіноксифен (F.2.1);
  - Г) Інгібітори ліпідного і мембранного синтезу
  - 30 - Інгібітори біосинтезу фосфоліпідів: едифенфос (G.1.1), іпробенфос (G.1.2), піразофос (G.1.3), ізопротіолан (G.1.4);
  - перекисного окиснення ліпідів: диклоран (G.2.1), квінтозен (G.2.2), текназен (G.2.3), толклофос-метил (G.2.4), біфеніл (G.2.5), хлорнеб (G.2.6), етридіазол (G.2.7);
  - біосинтезу фосфоліпідів і відкладання клітинної оболонки: диметоморф (G.3.1), флуморф (G.3.2), мандипропамід (G.3.3), піриморф (G.3.4), бентіавалікарб (G.3.5), іпровалікарб (G.3.6), валіфеналат (G.3.7) і (4-фторфеніл)овий ефір N-(1-(1-(4-ціано-феніл)етансульфоніл)-бут-2-іл)карбамінової кислоти (G.3.8);
  - 35 - сполуки, що ушкоджують проникність клітинної мембрани і жирних кислот: пропамокарб (G.4.1);
  - 40 - інгібітори гідролази амідів жирних кислот: оксатіапіпролін (G.5.1), 2-{3-[2-(1-[[3,5-біс(дифторметил-1Н-піразол-1-іл)ацетил]піперидин-4-іл)-1,3-тіазол-4-іл]-4,5-дигідро-1,2-оксазол-5-іл]фенілметансульфонат (G.5.2), 2-{3-[2-(1-[[3,5-біс(дифторметил-1Н-піразол-1-іл)ацетил]піперидин-4-іл)-1,3-тіазол-4-іл]-4,5-дигідро-1,2-оксазол-5-іл]-3-хлорфенілметансульфонат (G.5.3);
  - 45 H) Інгібітори з багатосторонньою дією
  - неорганічні активні речовини: бордоська суміш (H.1.1), ацетат міді (H.1.2), гідроксид міді (H.1.3), оксихлорид міді (H.1.4), основний сульфат міді (H.1.5), сірка (H.1.6);
  - тіо- і дитіокарбамати: фербам (H.2.1), манкозеб (H.2.2), манеб (H.2.3), метам (H.2.4), метирам (H.2.5), пропінеб (H.2.6), тирам (H.2.7), цинеб (H.2.8), цирам (H.2.9);
  - 50 - хлорорганічні сполуки (наприклад, фталіміди, сульфаміди, хлорнітрили): анілазин (H.3.1), хлороталоніл (H.3.2), каптафол (H.3.3), каптан (H.3.4), фолпет (H.3.5), дихлофлуанід (H.3.6), дихлорофен (H.3.7), гексахлорбензол (H.3.8), пентахлорфенол (H.3.9) і його солі, фталід (H.3.10), толілфлуанід (H.3.11), N-(4-хлор-2-нітро-феніл)-N-етил-4-метил-бензолсульфонамід (H.3.12);
  - 55 - гуанідини й інші: гуанідин (H.4.1), додин (H.4.2), додин вільна основа (H.4.3), гуазатин (H.4.4), гуазатин-ацетат (H.4.5), іміноктадин (H.4.6), іміноктадин-триацетат (H.4.7), іміноктадин-трис(албезилат) (H.4.8), дитіанон (H.4.9), 2,6-диметил-1Н,5Н-[1,4]дітіїно[2,3-с:5,6-с']дипірол-1,3,5,7(2Н,6Н)-тетраон (H.4.10);
  - І) Інгібітори синтезу клітинної оболонки
  - 60 - інгібітори синтезу глюкану: валідаміцин (I.1.1), поліоксин В (I.1.2);

- інгібітори синтезу меланіну: піроквілон (I.2.1), трициклазол (I.2.2), карпропамід (I.2.3), дицикломет (I.2.4), феноксаніл (I.2.5);

Ж) Індуктори захисту рослин

5 - ацибензолар-S-метил (J.1.1), пробеназол (J.1.2), ізотіаніл (J.1.3), тиадиніл (J.1.4), прогексацион-кальцій (J.1.5); фосфонати: фосетил (J.1.6), фосетил-алюміній (J.1.7), фосфориста кислота і її солі (J.1.8), бікарбонат калію або натрію (J.1.9);

К) Невідомий механізм дії

10 - бронепоп (K.1.1), хінометіонат (K.1.2), цифлуфенамід (K.1.3), цимоксаніл (K.1.4), дазомет (K.1.5), дебакарб (K.1.6), дикломезин (K.1.7), дифензокват (K.1.8), дифензокват-метилсульфат (K.1.9), дифеніламін (K.1.10), фенпіразамін (K.1.11), флуметовер (K.1.12), флусульфамід (K.1.13), флутіаніл (K.1.14), метасульфокарб (K.1.15), нітрапірин (K.1.16), нітротал-ізопропіл (K.1.18), оксатіапіпролін (K.1.19), толпрокарб (K.1.20), оксин-мідь (K.1.21), проквіназид (K.1.22), тебуфлорквін (K.1.23), теклофалам (K.1.24), триазоксид (K.1.25), 2-бутоксид-6-йод-3-пропілхромен-4-он (K.1.26), 2-[3,5-біс(дифторметил)-1H-піразол-1-іл]-1-[4-(4-[5-[2-(проп-2-ин-1-илокси)феніл]-4,5-дигідро-1,2-оксазол-3-іл]-1,3-тіазол-2-іл)піперидин-1-іл]етанон (K.1.27), 2-[3,5-біс(дифторметил)-1H-піразол-1-іл]-1-[4-(4-[5-[2-фтор-6-(проп-2-ин-1-илокси)феніл]-4,5-дигідро-1,2-оксазол-3-іл]-1,3-тіазол-2-іл)піперидин-1-іл]етанон (K.1.28), 2-[3,5-біс(дифторметил)-1H-піразол-1-іл]-1-[4-(4-[5-[2-хлор-6-(проп-2-ин-1-илокси)феніл]-4,5-дигідро-1,2-оксазол-3-іл]-1,3-тіазол-2-іл)піперидин-1-іл]етанон (K.1.29), N-(циклопропілметоксиіміно-(6-дифтор-метокси-2,3-дифтор-феніл)-метил)-2-феніл ацетамід (K.1.30), N'-(4-(4-хлор-3-трифторметил-фенокси)-2,5-диметил-феніл)-N-етил-N-метилформамідин (K.1.31), N'-(4-(4-фтор-3-трифторметил-фенокси)-2,5-диметил-феніл)-N-етил-N-метилформамідин (K.1.32), N'-(2-метил-5-трифторметил-4-(3-триметилсиланіл-пропокси)-феніл)-N-етил-N-метилформамідин (K.1.33), N'-(5-дифторметил-2-метил-4-(3-триметилсиланіл-пропокси)-феніл)-N-етил-N-метилформамідин (K.1.34), 6-трет-бутил-8-фтор-2,3-диметил-хінолін-4-іловий ефір метокси-оцтової кислоти (K.1.35), 3-[5-(4-метилфеніл)-2,3-диметил-ізоксазолідин-3-іл]-піридин (K.1.36), 3-[5-(4-хлор-феніл)-2,3-диметил-ізоксазолідин-3-іл]-піридин (пірізоксазол) (K.1.37), амід N-(6-метокси-піридин-3-іл) циклопропанкарбонової кислоти (K.1.38), 5-хлор-1-(4,6-диметокси-піримідин-2-іл)-2-метил-1H-бензоімідазол (K.1.39), 2-(4-хлор-феніл)-N-[4-(3,4-диметокси-феніл)-ізоксазол-5-іл]-2-проп-2-інілокси-ацетамід, етил (Z)-3-аміно-2-ціано-3-феніл-проп-2-еноат (K.1.40), пікарбутразокс (K.1.41), пентил N-[6-[(Z)-[(1-метилтетразол-5-іл)-феніл-метиле]аміно]оксиметил]-2-піридил]карбамат (K.1.42), 2-[2-[(7,8-дифтор-2-метил-3-хіноліл)окси]-6-фтор-феніл]пропан-2-ол (K.1.43), 2-[2-фтор-6-[(8-фтор-2-метил-3-хіноліл)окси]феніл]пропан-2-ол (K.1.44), 3-(5-фтор-3,3,4,4-тетраметил-3,4-дигідроізохінолін-1-іл)хінолін (K.1.45), 3-(4,4-дифтор-3,3-диметил-3,4-дигідроізохінолін-1-іл)хінолін (K.1.46), 3-(4,4,5-трифтор-3,3-диметил-3,4-дигідроізохінолін-1-іл)хінолін (K.1.47), 9-фтор-2,2-диметил-5-(3-хіноліл)-3H-1,4-бензоксазепін (K.1.48);

М) Інсектициди

М.1) Інгібітори ацетилхоліністерази (AChE) з класу: М.1А карбаматів, наприклад, алдикарб, аланікарб, бендіокарб, бенфуракарб, бутоткарбоксим, бутоксикарбоксим, карбарил, карбофуран, карбосульфат, етіофенкарб, фенобукарб, форметанат, фуратіокарб, ізопрокарб, метіокарб, метоміл, метолкарб, оксаміл, піримікарб, пропоксур, тіодикарб, тіофанокс, триметаккарб, ХМС, ксилікарб і триазамат; або з класу М.1В фосфорорганічних сполук, наприклад, ацефат, азаметифос, азинфос-етил, азинфосметил, кадузафос, хлоретоксифос, хлорфенвінфос, хлормефос, хлорпірифос, хлорпірифос-метил, кумафос, ціанофос, деметон-S-метил, діазинон, 45 дихлорвос/ DDVP, дикротофос, диметоат, диметилвінфос, дисульфотон, EPN, етіон, етопрофон, фамфур, фенаміфос, фенітротіон, фентіон, фостіазат, гептенофос, іміціафос, ізофенфос, ізопропіл О-(метоксиамінотіо-фосфорил) саліцилат, ізоксатіон, малатіон, мекарбам, метамідофос, метидатіон, мевінфос, монокротофос, налед, ометоат, оксидеметон-метил, паратіон, паратіон-метил, пентоат, форат, фосалон, фосмет, фосфамідон, фоксим, піримфос-метил, профенофос, пропетамфос, протіофос, піраклофос, піридафентіон, квіналфос, 50 сульфотеп, тебупіримфос, темефос, тербуфос, тетрахлорвінфос, тіометон, триазофос, трихлорфон і вамідотіон;

М.2) Антагоністи хлоридних каналів, що регулюються за допомогою ГАМК, такі як: М.2А циклодієнові хлорорганічні сполуки, як наприклад, ендосульфат або хлордан; або М.2В фіпроли (фенілпіразоли), як наприклад, етипрол, фіпроніл, флуфіпрол, пірафлупрол і пірипрол;

М.3) Модулятори натрієвих каналів з класу М.3А піретроїдів, наприклад, акринатрин, алетрин, d-цис-транс алетрин, d-транс алетрин, біфентрин, біоалетрин, біоалетрин S-циклопентенил, біоресметрин, циклопротрин, цифлутрин, бета-цифлутрин, цигалотрин, лямбда-цигалотрин, гамма-цигалотрин, циперметрин, альфа-циперметрин, бета-циперметрин, тета-циперметрин, зета-циперметрин, цифенотрин, дельтаметрин, емпентрин, есфенвалерат,

етофенпрокс, фенпропатрин, фенвалерат, флукитринат, флуметрин, тау-флувалінат, галфенпрокс, іміпротрин, меперфлутрин, метофлутрин, перметрин, фенотрин, пралетрин, профлутрин, піретрин (піретрум), ресметрин, силафлуофен, тефлутрин, тетраметилфлутрин, тетраметрин, тралометрин і трансфлутрин; або М.3В модуляторів натрієвих каналів, таких як DDT або метоксихлор;

М.4) Агоністи нікотинового ацетилхолінового рецептора (nAChR) з класу М.4А неонікотиніодів, наприклад, ацетаміприд, клотіанідин, динотефуран, імідаклоприд, нітенпірам, тіаклоприд і тіаметоксам; або сполуки М.4А.2: (2Е)-1-[(6-Хлорпіридин-3-іл)метил]-N'-нітро-2-пентилиденгідразинкарбоксимідамід; або М.4А.3: 1-[(6-Хлорпіридин-3-іл)метил]-7-метил-8-нітро-5-пропокси-1,2,3,5,6,7-гексагідроімідазо[1,2-а]піридин; або з класу М.4В нікотину;

М.5) Алостеричні активатори нікотинового ацетилхолінового рецептора з класу спінозинів, наприклад, спіносад або спінеторам;

М.6) Активатори хлоридних каналів з класу авермектинів і мілбемицинів, наприклад, абамектин, емаектин бензоат, івермектин, лепімектин або мілбемаектин;

М.7) Міметики ювенільних гормонів, такі як М.7А аналоги ювенільних гормонів, такі як гідропрен, кінопрен і метопрен; або інші, такі як М.7В феноксикарб або М.7С пірипроксифен;

М.8) Змішані неспецифічні (багатобічні) інгібітори, наприклад, М.8А алкілгалогеніди, такі як, метилбромід й інші алкілгалогеніди, або М.8В хлорпікрин, або М.8С сульфурилфторид, або М.8D бура, або М.8Е виннокислий антимоніт-калій;

М.9) Селективні блокатори харчування рівнокрих хоботних, наприклад, М.9В піметрозин, або М.9С флонікамід;

М.10) Інгібітори росту кліщів, наприклад, М.10А клофентезин, гекситіазокс і дифловідазин або М.10В етоксазол;

М.11) Мікробні руйнівники мембран середньої кишки комах, наприклад, *Bacillus thuringiensis* або *Bacillus sphaericus* й інсектицидні білки, які вони виробляють, такі як *Bacillus thuringiensis* підвиди *israelensis*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus thuringiensis* підвиди *aizawai*, *Bacillus thuringiensis* підвиди *kurstaki* і *Bacillus thuringiensis* підвиди *tenebrionis*, або Bt білки сільськогосподарських культур: Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1Fa, Cry2Ab, mCry3A, Cry3Ab, Cry3Bb і Cry34/35Ab1;

М.12) Інгібітори мітохондріальної АТФ-синтази, наприклад, М.12А діафентіурон, або М.12В оловоорганічні акарициди, такі як азоциклотин, цигексатин або фенбутатин оксид, або М.12С пропаргіт або М.12D тетрадифон;

М.13) Роз'єднувачі окиснювального фосфорилування за допомогою руйнування протонного градієнта, наприклад, хлорфенапір, DNOC або амід сірки;

М.14) Блокатори каналів нікотинового ацетилхолінового рецептора (nAChR), наприклад, аналоги нереістоксину, такі як бенсультап, картап гідрохлорид, тіоциклам або тіосультап натрію;

М.15) Інгібітори біосинтезу хітину типу 0, такі як бензоїлсечовини, як наприклад, бистрифлурон, хлорфлуазурон, дифлубензурон, флуциклоксурон, флуфеноксурон, гексафлумурон, лufenурон, новалурон, новіфлумурон, тефлубензурон або трифлумурон;

М.16) Інгібітори біосинтезу хітину типу 1, такі як, наприклад, бупрофезин;

М.17) Руйнівники линьки двокрих, як наприклад, циромазин;

М.18) Агоністи рецептора екдізону, такі як діацилгідразини, наприклад, метоксифенозид, тебуфенозид, галофенозид, фуфенозид або хромафенозид;

М.19) Агоністи рецептора октопаміну, як наприклад, амітраз;

М.20) Інгібітори переносу електронів мітохондріального комплексу III, наприклад, М.20А гідраметилнон, або М.20В ацеквіноцил, або М.20С флуакрипірим;

М.21) Інгібітори переносу електронів мітохондріального комплексу I, наприклад, М.21А акарициди і інсектициди METI, такі як феназаквін, фенпіроксимат, піриміфіден, піридабен, тебуфенпірад або толфенпірад, або М.21В ротенон;

М.22) Блокатори потенціалзалежних натрієвих каналів, наприклад, М.22А індоксакарб, або М.22В метафлумізон, або М.22В.1: 2-[2-(4-Ціанофеніл)-1-[3-(трифторметил)феніл]етиліден]-N-[4-(дифторметокси)феніл]-гідразинкарбоксамід або М.22В.2: N-(3-Хлор-2-метилфеніл)-2-[4-хлорфеніл]-4-[метил(метилсульфоніл)аміно]феніл]метилден]-гідразинкарбоксамід;

М.23) Інгібітори ацетил-КоА-карбоксилази, такі як похідні тетранової і тетрамової кислоти, наприклад, спіродиклофен, спіромезифен або спіротетрамат;

М.24) Інгібітори переносу електронів мітохондріального комплексу IV, наприклад, М.24А фосфін, такий як фосфід алюмінію, фосфід кальцію, фосфін або фосфід цинку, або М.24В ціанід.

М.25) Інгібітори переносу електронів мітохондріального комплексу II, такі як похідні бета-кетонітрилу, наприклад, цієнопірафен або цифлуметофен;

М.28) Модулятори ріанодинових рецепторів з класу діамідів, такі як, наприклад, флубенамід,

хлорантраніліпрол (ринаксипір®), ціантраніліпрол (ціазипір®), або фталамідні сполуки М.28.1: (R)-3-Хлор-N1-{2-метил-4-[1,2,2,2 –тетрафтор-1-(трифторметил)етил]феніл}-N2-(1-метил-2-метилсульфонілетил)фталамід і М.28.2: (S)-3-Хлор-N1-{2-метил-4-[1,2,2,2 –тетрафтор-1-(трифторметил)етил]феніл}-N2-(1-метил-2-метилсульфонілетил)фталамід, або сполука М.28.3: 3-бром-N-{2-бром-4-хлор-6-[(1-циклопропілетил)карбамоїл]феніл}-1-(3-хлорпіридин-2-іл)-1Н-піразол-5-карбоксамід (запропонована назва ІСО: цикланіліпрол), або сполука М.28.4: метил-2-[3,5-дибром-2-[(3-бром-1-(3-хлорпіридин-2-іл)-1Н-піразол-5-іл)карбоніл]аміно]бензоїл]-1,2-диметилгідазинкарбоксилат; або сполука, вибрана з від М.28.5а) до М.28.5і): М.28.5а) N-[4,6-дихлор-2-[(діетил-лямбда-4-сульфаніліден)карбамоїл]-феніл]-2-(3-хлор-2-піридил)-5-(трифторметил)піразол-3-карбоксамід; М.28.5б) N-[4-хлор-2-[(діетил-лямбда-4-сульфаніліден)карбамоїл]-6-метил-феніл]-2-(3-хлор-2-піридил)-5-(трифторметил)піразол-3-карбоксамід; М.28.5с) N-[4-хлор-2-[(ди-2-пропіл-лямбда-4-сульфаніліден)карбамоїл]-6-метил-феніл]-2-(3-хлор-2-піридил)-5-(трифторметил)піразол-3-карбоксамід; М.28.5д) N-[4,6-дихлор-2-[(ди-2-пропіл-лямбда-4-сульфаніліден)карбамоїл]-феніл]-2-(3-хлор-2-піридил)-5-(трифторметил)піразол-3-карбоксамід; М.28.5е) N-[4,6-дихлор-2-[(діетил-лямбда-4-сульфаніліден)карбамоїл]-феніл]-2-(3-хлор-2-піридил)-5-(дифторметил)піразол-3-карбоксамід; М.28.5ф) N-[4,6-дибром-2-[(ди-2-пропіл-лямбда-4-сульфаніліден)карбамоїл]-феніл]-2-(3-хлор-2-піридил)-5-(трифторметил)піразол-3-карбоксамід; М.28.5г) N-[4-хлор-2-[(ди-2-пропіл-лямбда-4-сульфаніліден)карбамоїл]-6-ціано-феніл]-2-(3-хлор-2-піридил)-5-(трифторметил)піразол-3-карбоксамід; М.28.5h) N-[4,6-дибром-2-[(діетил-лямбда-4-сульфаніліден)карбамоїл]-феніл]-2-(3-хлор-2-піридил)-5-(трифторметил)піразол-3-карбоксамід; М.28.5і) N-[2-(5-Аміно-1,3,4-тиадіазол-2-іл)-4-хлор-6-метилфеніл]-3-бром-1-(3-хлор-2-піридиніл)-1Н-піразол-5-карбоксамід; М.28.5j) 3-Хлор-1-(3-хлор-2-піридиніл)-N-[2,4-дихлор-6-[(1-ціано-1-метилетил)аміно]карбоніл]феніл]-1Н-піразол-5-карбоксамід; М.28.5к) 3-Бром-N-[2,4-дихлор-6-(метилкарбамоїл)феніл]-1-(3,5-дихлор-2-піридил)-1Н-піразол-5-карбоксамід; М.28.5л) N-[4-Хлор-2-[(1,1-диметилетил)аміно]карбоніл]-6-метилфеніл]-1-(3-хлор-2-піридиніл)-3-(фторметокси)-1Н-піразол-5-карбоксамід; або сполука, вибрана з М.28.6: N-(2-ціанопропан-2-іл)-N-(2,4-диметилфеніл)-3-йодбензол-1,2-дикарбоксамід; або М.28.7: 3-Хлор-N-(2-ціанопропан-2-іл)-N-(2,4-диметилфеніл)-бензол-1,2-дикарбоксамід;

М.29) Інсектицидні активні сполуки невідомого або невизначеного механізму дії, як наприклад, афідопіропен, афоксоланер, азадирахтин, амідифлумет, бензоксимат, біфеназат, брофланілід, бромпропілат, хинометіонат, кріоліт, диклоромезотіаз, дикофол, флуфенерим, флومتоквін, флуенсульфон, флугексафон, флуопірам, флупірадифурон, флураланер, метоксadiaзон, піпероніл бутоксид, пифлубумід, піридаліл, пірифлуквіназон, сульфоксафлор, тіоксазафен, трифлумезопірим або сполуки;

М.29.3: 11-(4-хлор-2,6-диметилфеніл)-12-гідрокси-1,4-діокса-9-азадиспіро[4.2.4.2]-тетрадец-11-ен-10-он, або сполука

М.29.4: 3-(4'-фтор-2,4-диметилбифеніл-3-іл)-4-гідрокси-8-окса-1-азаспіро[4.5]дец-3-ен-2-он, або сполука

М.29.5: 1-[2-фтор-4-метил-5-[(2,2,2-трифторетил)сульфініл]феніл]-3-(трифторметил)-1Н-1,2,4-триазол-5-амін, або активні речовини на основі bacillus firmus (Вотиво, І-1582);

або сполука, вибрана з групи М.29.6, де сполуку вибирають з від М.29.6а) до М.29.6к): М.29.6а) (E/Z)-N-[1-[(6-хлор-3-піридил)метил]-2-піриділен]-2,2,2-трифтор-ацетамід; М.29.6б) (E/Z)-N-[1-[(6-хлор-5-фтор-3-піридил)метил]-2-піриділен]-2,2,2-трифтор-ацетамід; М.29.6с) (E/Z)-2,2,2-трифтор-N-[1-[(6-фтор-3-піридил)метил]-2-піриділен]ацетамід; М.29.6д) (E/Z)-N-[1-[(6-бром-3-піридил)метил]-2-піриділен]-2,2,2-трифтор-ацетамід; М.29.6е) (E/Z)-N-[1-[(6-хлор-3-піридил)етил]-2-піриділен]-2,2,2-трифтор-ацетамід; М.29.6ф) (E/Z)-N-[1-[(6-хлор-3-піридил)метил]-2-піриділен]-2,2-дифтор-ацетамід; М.29.6г) (E/Z)-2-хлор-N-[1-[(6-хлор-3-піридил)метил]-2-піриділен]-2,2-дифтор-ацетамід; М.29.6h) (E/Z)-N-[1-[(2-хлорпіримідин-5-іл)метил]-2-піриділен]-2,2,2-трифтор-ацетамід; М.29.6і) (E/Z)-N-[1-[(6-хлор-3-піридил)метил]-2-піриділен]-2,2,3,3,3-пентафтор-пропанамід.); М.29.6j) N-[1-[(6-хлор-3-піридил)метил]-2-піриділен]-2,2,2-трифтор-тіоацетамід; або М.29.6к) N-[1-[(6-хлор-3-піридил)метил]-2-піриділен]-2,2,2-трифтор-N'-ізопропіл-ацетамідин; або сполуки М.29.8: 8-хлор-N-[2-хлор-5-метоксифеніл)сульфоніл]-6-трифторметил-імідазо[1,2-а]піридин-2-карбоксамід;

або сполуки М.29.9.а): 4-[5-(3,5-дихлорфеніл)-5-(трифторметил)-4Н-ізоксазол-3-іл]-2-метил-N-(1-оксотітан-3-іл)бензамід; або М.29.9.б): 4-[5-(3,5-Дихлорфеніл)-5-трифторметил-4,5-дигідроізоксазол-3-іл]-N-[(метоксиіміно)метил]-2-метилбензамід;

або М.29.10: 5-[3-[2,6-дихлор-4-(3,3-дихлоралілокси)фенокси]пропокси]-1Н-піразол;

або сполука, вибрана з групи М.29.11, де сполуку вибирають з від М.29.11б) до М.29.11р): М.29.11.б) 3-(бензоїлметиламіно)-N-[2-бром-4-[1,2,2,3,3,3-гексафтор-1-(трифторметил)пропіл]-6-(трифторметил)феніл]-2-фтор-бензамід; М.29.11.с) 3-(бензоїлметиламіно)-2-фтор-N-[2-йод-4-

- [1,2,2,2-тетрафтор-1-(трифторметил)етил]-6-(трифторметил)феніл]-бензамід; М.29.11.d) N-[3-[[[2-йод-4-[1,2,2,2-тетрафтор-1-(трифторметил)етил]-6-(трифторметил)феніл]аміно]карбоніл]феніл]-N-метил-бензамід; М.29.11.e) N-[3-[[[2-бром-4-[1,2,2,2-тетрафтор-1-(трифторметил)етил]-6-(трифторметил)феніл]аміно]карбоніл]-2-фторфеніл]-4-фтор-N-метил-бензамід; М.29.11.f) 4-фтор-N-[2-фтор-3-[[[2-йод-4-[1,2,2,2-тетрафтор-1-(трифторметил)етил]-6-(трифторметил)феніл]аміно]карбоніл]феніл]-N-метил-бензамід; М.29.11.g) 3-фтор-N-[2-фтор-3-[[[2-йод-4-[1,2,2,2-тетрафтор-1-(трифторметил)етил]-6-(трифторметил)феніл]аміно]карбоніл]феніл]-N-метил-бензамід; М.29.11.h) 2-хлор-N-[3-[[[2-йод-4-[1,2,2,2-тетрафтор-1-(трифторметил)етил]-6-(трифторметил)феніл]аміно]карбоніл]феніл]-3-піридинкарбоксамід; М.29.11.i) 4-ціано-N-[2-ціано-5-[[2,6-дибром-4-[1,2,2,3,3,3-гексафтор-1-(трифторметил)пропіл]феніл]карбамоїл]феніл]-2-метил-бензамід; М.29.11.j) 4-ціано-3-[(4-ціано-2-метил-бензоїл)аміно]-N-[2,6-дихлор-4-[1,2,2,3,3,3-гексафтор-1-(трифторметил)пропіл]феніл]-2-фтор-бензамід; М.29.11.k) N-[5-[[2-хлор-6-ціано-4-[1,2,2,3,3,3-гексафтор-1-(трифторметил)пропіл]феніл]карбамоїл]-2-ціано-феніл]-4-ціано-2-метил-бензамід; М.29.11.l) N-[5-[[2-бром-6-хлор-4-[2,2,2-трифтор-1-гідрокси-1-(трифторметил)етил]феніл]карбамоїл]-2-ціано-феніл]-4-ціано-2-метил-бензамід; М.29.11.m) N-[5-[[2-бром-6-хлор-4-[1,2,2,3,3,3-гексафтор-1-(трифторметил)пропіл]феніл]карбамоїл]-2-ціано-феніл]-4-ціано-2-метил-бензамід; М.29.11.n) 4-ціано-N-[2-ціано-5-[[2,6-дихлор-4-[1,2,2,3,3,3-гексафтор-1-(трифторметил)пропіл]феніл]карбамоїл]феніл]-2-метил-бензамід; М.29.11.o) 4-ціано-N-[2-ціано-5-[[2,6-дихлор-4-[1,2,2,2-тетрафтор-1-(трифторметил)етил]феніл]карбамоїл]феніл]-2-метил-бензамід; М.29.11.p) N-[5-[[2-бром-6-хлор-4-[1,2,2,2-тетрафтор-1-(трифторметил)етил]феніл]карбамоїл]-2-ціано-феніл]-4-ціано-2-метил-бензамід; або сполука, вибрана з групи М.29.12, де сполуку вибирають з від М.29.12a) до М.29.12m): М.29.12.a) 2-(1,3-Діоксан-2-іл)-6-[2-(3-піридиніл)-5-тіазоліл]-піридин; М.29.12.b) 2-[6-[2-(5-Фтор-3-піридиніл)-5-тіазоліл]-2-піридиніл]-піримідин; М.29.12.c) 2-[6-[2-(3-Піридиніл)-5-тіазоліл]-2-піридиніл]-піримідин; М.29.12.d) N-Метилсульфоніл-6-[2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]піридин-2-карбоксамід; М.29.12.e) N-Метилсульфоніл-6-[2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]піридин-2-карбоксамід; М.29.12.f) N-Етил-N-[4-метил-2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]-3-метилтіо-пропанамід; М.29.12.g) N-Метил-N-[4-метил-2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]-3-метилтіо-пропанамід; М.29.12.h) N,2-Диметил-N-[4-метил-2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]-3-метилтіо-пропанамід; М.29.12.i) N-Етил-2-метил-N-[4-метил-2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]-3-метилтіо-пропанамід; М.29.12.j) N-[4-Хлор-2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]-N-етил-2-метил-3-метилтіо-пропанамід; М.29.12.k) N-[4-Хлор-2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]-N,2-диметил-3-метилтіо-пропанамід; М.29.12.l) N-[4-Хлор-2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]-N-метил-3-метилтіо-пропанамід; М.29.12.m) N-[4-Хлор-2-(3-піридиніл)тіазол-5-іл]-N-етил-3-метилтіо-пропанамід; або сполуки М.29.14a) 1-[(6-Хлор-3-піридиніл)метил]-1,2,3,5,6,7-гексагідро-5-метокси-7-метил-8-нітро-імідазо[1,2-a]піридин; або М.29.14b) 1-[(6-Хлорпіридин-3-іл)метил]-7-метил-8-нітро-1,2,3,5,6,7-гексагідроімідазо[1,2-a]піридин-5-ол; або сполуки М.29.16a) 1-ізопропіл-N,5-диметил-N-піридазин-4-іл-піразол-4-карбоксамід; або М.29.16b) 1-(1,2-диметилпропіл)-N-етил-5-метил-N-піридазин-4-іл-піразол-4-карбоксамід; М.29.16c) N,5-диметил-N-піридазин-4-іл-1-(2,2,2-трифтор-1-метил-етил)піразол-4-карбоксамід; М.29.16d) 1-[1-(1-ціаноциклопропіл)етил]-N-етил-5-метил-N-піридазин-4-іл-піразол-4-карбоксамід; М.29.16e) N-етил-1-(2-фтор-1-метил-пропіл)-5-метил-N-піридазин-4-іл-піразол-4-карбоксамід; М.29.16f) 1-(1,2-диметилпропіл)-N,5-диметил-N-піридазин-4-іл-піразол-4-карбоксамід; М.29.16g) 1-[1-(1-ціаноциклопропіл)етил]-N,5-диметил-N-піридазин-4-іл-піразол-4-карбоксамід; М.29.16h) N-метил-1-(2-фтор-1-метил-пропіл)-5-метил-N-піридазин-4-іл-піразол-4-карбоксамід; М.29.16i) 1-(4,4-дифторциклогексил)-N-етил-5-метил-N-піридазин-4-іл-піразол-4-карбоксамід; або М.29.16j) 1-(4,4-дифторциклогексил)-N,5-диметил-N-піридазин-4-іл-піразол-4-карбоксамід.
- 50 N) Гербіциди  
- гербіциди з класів ацетамідів, амідів, арилоксифеноксипропіонатів, бензамідів, бензофурану, бензойних кислот, бензотіадіазонів, біпіридилію, карбаматів, хлорацетамідів, хлоркарбонових кислот, циклогександіонів, динітроанілінів, динітрофенолу, дифенілових простих ефірів, гліцеринів, імідазолінонів, ізоксазолів, ізоксазолідинонів, нітрилів, N-фенілфталімідів, оксадіазолів, оксазолідендіонів, оксиацетамідів, феноксикарбонових кислот, фенілкарбаматів, фенілпіразолів, фенілпіразолінів, фенілпіридазинів, фосфонових кислот, фосфорамідатів, фосфордитіоатів, фталаматів, піразолів, піридазинонів, піридинів, піридинкарбонових кислот, піридинкарбоксамідів, піримідиндіонів, піримідиніл(тіо)бензоатів, хінолінкарбонових кислот, семікарбазонів, сульфоніламінокарбонітрилтріазолінонів, сульфонілсечовин, теразолінонів, тиадіазолів, тіокарбаматів, триазинів, триазинонів, триазолів,

триазолінонів, триазолкарбоксамідів, триазолпіримідинів, трикетонів, урацилів і сечовин.

Крім того даний винахід відноситься до агрохімічних композицій, які містять суміш з щонайменше однієї сполуки формули I, тобто інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу (сполука I або компонент I) і щонайменше одну іншу активну речовину, придатну для захисту рослин, наприклад, вибрану з груп від A) до N) (компонент 2), зокрема один інший фунгіцид, наприклад, один або декілька фунгіцидів з груп від A) до K), які описані вище і при необхідності один придатний розчинник або твердий носій. Ці суміші являють особливий інтерес, тому що багато з них при однаковій нормі застосування проявляють більш високу ефективність проти шкідливих грибів. Крім того, боротьба зі шкідливими грибами за допомогою суміші сполук I і щонайменше одного фунгіциду з груп від A) до K), які описані вище, є більш ефективною, ніж боротьба з такими грибами за допомогою окремих сполук I або окремих фунгіцидів з груп від A) до K).

Шляхом застосування сполук I разом з щонайменше однією активною речовиною з груп від A) до N) може бути одержаний синергетичний ефект для життєздатності рослин, тобто одержують більше ніж просте складання окремих ефектів (синергетичні суміші).

Цього можна досягти шляхом застосування сполук I і щонайменше однієї іншої активної речовини одночасно, або сумісно (наприклад, як суміш в баку) або окремо, або по черзі, причому часовий інтервал між окремими застосуваннями вибирають так, щоб гарантувати, що активна речовина, застосовна першою, все ще знаходиться в місці дії в достатній кількості під час застосування іншої активної речовини (речовин). Послідовність застосування не є визначальною для дії даного винаходу.

При застосуванні сполуки I і пестициду I послідовно часовий інтервал між обома застосуваннями може коливатися, наприклад, від 2 годин до 7 днів. Також можливий більш широкий діапазон в межах від 0,25 години до 30 днів, переважно від 0,5 години до 14 днів, особливо від 1 години до 7 днів або від 1,5 години до 5 днів, ще більш переважно від 2 годин до 1 дня. У випадку суміші, яка містить пестицид II, вибраний з групи L), є переважним, коли пестицид I застосовують як останню обробку.

В бінарних сумішах і композиціях відповідно до винаходу вагове співвідношення компонента 1) і компонента 2) в основному залежить від властивостей застосованих активних компонентів, зазвичай воно знаходиться в діапазоні від 1:100 до 100:1, зазвичай в діапазоні від 1:50 до 50:1, переважно в діапазоні від 1:20 до 20:1, більш переважно в діапазоні від 1:10 до 10:1, ще більш переважно в діапазоні від 1:4 до 4:1 і зокрема в діапазоні від 1:2 до 2:1.

Згідно з іншими варіантами здійснення бінарних сумішей і композицій вагове співвідношення компонента 1) і компонента 2) зазвичай знаходиться в діапазоні від 1000:1 до 1:1, часто в діапазоні від 100:1 до 1:1, зазвичай в діапазоні від 50:1 до 1:1, переважно в діапазоні від 20:1 до 1:1, більш переважно в діапазоні від 10:1 до 1:1, ще більш переважно в діапазоні від 4:1 до 1:1 і зокрема в діапазоні від 2:1 до 1:1.

Згідно з іншими варіантами здійснення бінарних сумішей і композицій вагове співвідношення компонента 1) і компонента 2) зазвичай знаходиться в діапазоні від 1:1 до 1:1000, часто в діапазоні від 1:1 до 1:100, зазвичай в діапазоні від 1:1 до 1:50, переважно в діапазоні від 1:1 до 1:20, більш переважно в діапазоні від 1:1 до 1:10, ще більш переважно в діапазоні від 1:1 до 1:4 і зокрема в діапазоні від 1:1 до 1:2.

Згідно з іншими варіантами здійснення сумішей і композицій, вагове співвідношення компонента 1) і компонента 2) в основному залежить від властивостей застосованих активних компонентів, зазвичай воно знаходиться в діапазоні від 1:10,000 до 10,000:1, зазвичай в діапазоні від 1:100 до 10,000:1, переважно в діапазоні від 1:100 до 5,000:1, більш переважно в діапазоні від 1:1 до 1,000:1, ще більш переважно в діапазоні від 1:1 до 500:1 і зокрема в діапазоні від 10:1 до 300:1.

Згідно з іншими варіантами здійснення сумішей і композицій, вагове співвідношення компонента 1) і компонента 2) зазвичай знаходиться в діапазоні від 20,000:1 до 1:10, часто в діапазоні від 10,000:1 до 1:1, зазвичай в діапазоні від 5,000:1 до 5:1, переважно в діапазоні від 5,000:1 до 10:1, більш переважно в діапазоні від 2,000:1 до 30:1, ще більш переважно в діапазоні від 2,000:1 до 100:1 і зокрема в діапазоні від 1,000:1 до 100:1.

Згідно з іншими варіантами здійснення сумішей і композицій, вагове співвідношення компонента 1) і компонента 2) зазвичай знаходиться в діапазоні від 1:20,000 до 10:1, часто в діапазоні від 1:10,000 до 1:1, зазвичай в діапазоні від 1:5,000 до 1:5, переважно в діапазоні від 1:5,000 до 1:10, більш переважно в діапазоні від 1:2,000 до 1:30, ще більш переважно в діапазоні від 1:2,000 до 1:100 і зокрема в діапазоні від 1:1,000 до 1:100.

В трикомпонентних сумішах, тобто композиціях відповідно до винаходу, що містять компонент 1) і компонент 2) і сполука III (компонент 3), вагове співвідношення компонента 1) і

компонент 2) залежить від властивостей застосовних активних речовин, зазвичай воно знаходиться в діапазоні від 1:100 до 100:1, зазвичай в діапазоні від 1:50 до 50:1, переважно в діапазоні від 1:20 до 20:1, більш переважно в діапазоні від 1:10 до 10:1 і зокрема в діапазоні від 1:4 до 4:1, і вагове співвідношення компонента 1) і компонента 3) зазвичай воно знаходиться в діапазоні від 1:100 до 100:1, зазвичай в діапазоні від 1:50 до 50:1, переважно в діапазоні від 1:20 до 20:1, більш переважно в діапазоні від 1:10 до 10:1 і зокрема в діапазоні від 1:4 до 4:1.

Будь-які інші активні компоненти, при необхідності, додають у співвідношення від 20:1 до 1:20 до компоненту 1).

Ці співвідношення також придатні для сумішей відповідно до винаходу, застосовних шляхом обробки насіння.

Активні речовини, зазначені як компонент 2, їх одержання і їх активність, наприклад, проти шкідливих грибів є відомими (см.: <http://www.alanwood.net/pesticides/>); ці речовини є комерційно доступними. Сполуки, описані номенклатурою ІЮПАК, їх одержання і їх пестицидна активність також є відомими (див. Can. J. Plant Sci. 48(6), 587-94, 1968; EP-A 141 317; EP-A 152 031; EP-A 226 917; EP-A 243 970; EP-A 256 503; EP-A 428 941; EP-A 532 022; EP-A 1 028 125; EP-A 1 035 122; EP-A 1 201 648; EP-A 1 122 244, JP 2002316902; DE 19650197; DE 10021412; DE 102005009458; US 3,296,272; US 3,325,503; WO 98 /46608; WO 99/14187; WO 99/24413; WO 99/27783; WO 00/29404; WO 00/46148; WO 00/65913; WO 01/54501; WO 01/56358; WO 02/22583; WO 02/40431; WO 03 /10149; WO 03/11853; WO 03/14103; WO 03/16286; WO 03/53145; WO 03 /61388; WO 03/66609; WO 03/74491; WO 04/49804; WO 04/83193; WO 05/120234; WO 05/123689; WO 05/123690; WO 05/63721; WO 05/87772; WO 05/87773; WO 06/15866; WO 06/87325; WO 06/87343; WO 07/82098; WO 07/90624, WO 11/028657, WO2012/168188, WO 2007/006670, WO 2011/77514; WO13/047749, WO 10/069882, WO 13/047441, WO 03/16303, WO 09/90181, WO 13/007767, WO 13/010862, WO 13/127704, WO 13/024009, WO 13/024010 і WO 13/047441, WO 13/162072, WO 13/092224, WO 11/135833).

Комерційно доступні сполуки з групи М, перераховані вище можна знайти в The Pesticide Manual, 16-е видання, С. MacBean, British Crop Protection Council (2013) серед інших публікацій. Pesticide Manual в режимі онлайн регулярно поновлюють і доступний через <http://bcpdata.com/pesticide-manual.html>. Інша онлайн база даних для пестицидів, яка передбачає загальні назви ISO представляє собою <http://www.alanwood.net/pesticides>.

М.4 неонікотиніод циклоксаприд відомий з WO2010/069266 і WO2011/069456, неонікотиніод М.4А.2, іноді його також називають гуадипіром, відомий з WO2013/003977, і неонікотиніод М.4А.3 (схвалений як raichongding в Китаї) відомий з WO2007/101369. Аналог метафлумізону М.22В.1 описаний в CN10171577 і аналог М.22В.2 в CN102126994. Фталаміди М.28.1 і М.28.2 обидва відомі з WO2007/101540. Антарніламід М.28.3 описаний в WO2005/077934. Сполуку гідразиду М.28.4 описано в WO2007/043677. Антарніламід від М.28.5а) до М.28.5d) і М.28.5h) описані в WO 2007/006670, WO2013/024009 і WO2013/024010, антарніламід М.28.5i) описаний в WO2011/085575, М.28.5j) в WO2008/134969, М.28.5k) в US2011/046186 і М.28.5l) в WO2012/034403. Діамідні сполуки М.28.6 і М.28.7 можна знайти в CN102613183. Спірокеталь-заміщена циклічна кетоенольна похідна М.29.3 відома з WO2006/089633 і біфеніл-заміщена спіроциклічна кетоенольна похідна М.29.4 з WO2008/067911. Триазолфенілсульфід М.29.5 описаний в WO2006/043635, і агенти біологічного контролю на основі bacillus firmus описані в WO2009/124707. Сполуки від М.29.6а) до М.29.6i), перераховані під М.29.6 описані в WO2012/029672, і М.29.6j) і М.29.6k) в WO2013/129688. Нематоцид М.29.8 відомий з WO2013/055584. Ізоксазолін М.29.9.а) описаний в WO2013/050317. Ізоксазолін М.29.9.б) описаний в WO2014/126208. Аналог типу піридалілу М.29.10 відомий з WO2010/060379. Карбоксаміди брофланілід і від М.29.11.б) до М.29.11.г) описані в WO2010/018714, і карбоксаміди від М.29.11і) до М.29.11.р) в WO2010/127926. Піридилтіазоли від М.29.12.а) до М.29.12.с) відомі з WO2010/006713, М.29.12.д) і М.29.12.е) відомі з WO2012/000896, і від М.29.12.ф) до М.29.12.м) з WO2010/129497. Сполуки М.29.14а) і М.29.14б) відомі з WO2007/101369. Піразоли від М.29.16.а) до М.29.16h) описані в WO2010/034737, WO2012/084670, і WO2012/143317, відповідно, і піразоли М.29.16і) і М.29.16j) описані в US 61/891437.

В іншому аспекті даний винахід відноситься до агрохімічної суміші, яка містить щонайменше одно добриво; і щонайменше один інгібітор нітрифікації, як визначено у даній заявці вище; або щонайменше одно добриво і композицію, як визначено вище.

В контексті даного винаходу "агрохімічна суміш" означає комбінацію з щонайменше двох сполук. Тим не менше, цей термін не обмежується фізичною сумішшю, яка містить щонайменше дві сполуки, а відноситься до будь-якої препаративної форми щонайменше однієї сполуки і щонайменше одного другого сполуки, застосування яких може бути співвіднесене у часі і/або

місці розташування.

Наприклад, агрохімічні суміші можуть бути приготовлені окремо, але застосовані в часовому співвідношенні, тобто одночасно або послідовно, з наступним внесенням, що має часовий інтервал, який допускає сумісну дію сполук.

Крім того, окремі сполуки агрохімічних сумішей відповідно до винаходу, такі як частини набору або частини бінарної суміші можуть бути змішані самим користувачем у відповідному змішувальному пристрої. В окремих варіантах здійснення винаходу у випадку необхідності можуть бути додані інші допоміжні речовини.

Термін "добрива" слід розуміти як хімічні сполуки, що вносять для стимулювання росту рослин і плодів. Добрива зазвичай вносять або в ґрунт (для поглинання корінням рослин), в замінники ґрунту (також для поглинання корінням рослин), або шляхом позакореневого підживлення (для поглинання через листя). Термін також містить у собі суміші одного або декількох різних видів добрив, як згадано нижче.

Термін "добрива" можна підрозділити на декілька категорій, які містять: а) органічні добрива (що складаються з розкладених речовин рослин/тварин), б) неорганічні добрива (що складаються з хімічних речовин і мінералів) і в) добрива, які містять сечовину.

Органічні добрива охоплюють гній, наприклад, рідкий гній, напіврідкий гній, біогазовий гній, стійловий гній або солоmistий гній, глинисті суспензії, копроліти черв'яків, торф, морські водорості, компост, стічні води і гуано. Також зазвичай вирощують сидеральні культури для додавання поживних речовин (особливо азоту) в ґрунт. До промислових органічних добрив відносять компост, кров'яне борошно, кісткове борошно і екстракти морських водоростей. Іншими прикладами є білки ферментативного розщеплення, рибне борошно і борошно з пір'я. Залишки сільськогосподарських культур попередніх років, які розкладаються є ще одним джерелом родючості. Крім того, природні мінерали, такі як фосфорит, сульфат калію і вапняк також вважають неорганічними добривами.

Неорганічні добрива зазвичай виробляють за допомогою хімічних процесів (таких, як процес Габера), також застосовуючи природні відкладення з їх хімічною зміною (наприклад, концентрований потрійний суперфосфат). Природні неорганічні добрива містять чилійський нітрат натрію, фосфорит і вапняк, а також сирі калійні добрива.

У певних варіантах здійснення винаходу, неорганічне добриво може бути АФК добривом. "АФК добрива" є неорганічними добривами, які в відповідних концентраціях і комбінаціях містять три основних поживних речовини: азот (N), фосфор (P) і калій (K), а також зазвичай S, Mg, Ca і мікроелементи.

В конкретних варіантах здійснення винаходу добриво, що містить сечовину, може бути сечовиною, формальдегідом-сечовиною, розчином сечовини-нітрату амонію (UAN), сіркою-сечовиною, стабілізованою сечовиною, АФК-добривами на основі сечовини або сульфатом амонію-сечовини. Також передбачають застосування сечовини як добрива. У випадку застосування або забезпечення добрив, що містять сечовину або сечовини, особливо переважно, щоб інгібітори уреаз, зазначені вище в даній заявці, могли бути додані або додатково були присутніми, або застосовані у той самий час або у поєднанні з добривами, які містять сечовину.

Добрива можуть бути забезпечені у будь-якому придатному вигляді, наприклад, у вигляді твердих покритих або непокритих гранул, в жидкому або напіврідкому вигляді, у вигляді добрив для обприскування або шляхом фертигації і т. п.

Покриті добрива можуть бути представлені широким діапазоном матеріалів. Покриття, наприклад, можуть бути нанесені на гранульовані або прильовані азотисті (N) добрива або на добрива, які містять декілька поживних речовин. Як правило, сечовину застосовують як основний матеріал для виробництва покритих добрив. Як альтернативу, як основний матеріал для виробництва добрив з покриттям застосовують амонієві або АФК добрива. Крім того, в даному винаході також передбачено застосування інших основних матеріалів для покритих добрив, будь-якого з матеріалів для добрив, визначеного в даній заявці. У деяких варіантах здійснення як покриття для добрив може бути використана елементарна сірка. Покриття може бути виконане шляхом розпилення розплавленої S на гранули сечовини з подальшим нанесенням воскового герметика для закладання тріщин у покритті. В ще одному варіанті здійснення S-шар може бути покритий шаром органічних полімерів, переважно тонким шаром органічних полімерів.

Також передбачають, що покриття добрив може бути здійснено шляхом реакції полімерів на основі синтетичних смол на поверхні гранули добрива. Ще одним прикладом покриття добрив є використання поліетиленових полімерів з низькою проникністю у поєднанні з покриттями з високою проникністю.

В окремих варіантах здійснення винаходу композицію і/або товщину покриття добрив можна регулювати, наприклад, для контролю швидкості вивільнення поживних речовин при конкретних застосуваннях. Тривалість вивільнення поживних речовин з конкретних добрив може варіюватися, наприклад, від декількох тижнів до декількох місяців. Наявність інгібіторів нітрифікації в суміші з добривами з покриттям може бути скоригована відповідним чином. Зокрема, передбачають, що виділення поживних речовин містить у собі або супроводжується виділенням інгібітору нітрифікації відповідно до даного винаходу.

Покриті добрива можуть бути представлені у вигляді добрив з контрольованим вивільненням (CRFs). У певних варіантах здійснення винаходу ці добрива з контрольованим вивільненням повністю покриті сечовиною або N-P-K добривами, які є однорідними, і які, як правило, демонструють визначену наперед тривалість вивільнення. В інших варіантах здійснення CRF можуть бути представлені у вигляді продуктів зі змішаних добрив з контрольованим вивільненням, які можуть містити вкриті оболонкою, непокриті оболонкою і/або компоненти з повільним вивільненням. У деяких варіантах здійснення ці добрива з покриттям можуть додатково містити поживні мікроелементи. У визначених варіантах здійснення винаходу ці добрива можуть демонструвати заздалегідь визначений термін дії, наприклад, у випадку N-P-K добрив.

Крім того, представлені приклади CRF містять добрива з планованим вивільненням. Ці добрива, як правило, демонструють заздалегідь визначені шаблони вивільнення (наприклад, високий/стандартний/низький) і визначену наперед тривалість. У прикладах варіантів здійснення, повністю покриття N-P-K, Mg і поживні мікроелементи можуть бути доставлені способом спланованого вивільнення.

Також розглядають підходи із застосуванням подвійного покриття або добрива з покриттям на основі запрограмованого вивільнення.

В інших варіантах здійснення винаходу суміш добрив може бути представлена у вигляді, або може включати або містити добрива з повільним вивільненням. Добриво, наприклад, може бути вивільнено протягом будь-якого придатного періоду часу, наприклад протягом періоду від 1 до 5 місяців, переважно до 3 -х місяців. Типовими прикладами інгредієнтів з повільним вивільненням є добрива IBDU (ізобутилідендисечовина), наприклад, які містять приблизно 31-32 % азоту, 90 % з якого є нерозчинними у воді; або UF, тобто продукт формальдегіду сечовини, який містить приблизно 38 % азоту, з якого приблизно 70 % можуть бути представлені у вигляді нерозчинного у воді азоту; або CDU (кротонілідендисечовина), що містить приблизно 32 % азоту; або MU (метилен-сечовина), що містить приблизно 38 до 40 % азоту, з якого 25-60 %, як правило, нерозчинний в холодній воді азот; або MDU (метилендисечовина), що містить приблизно 40 % азоту, з яких менше 25 % нерозчинний в холодній воді азот; або MO (метилолсечовина), що містить приблизно 30 % азоту, який, як правило, може бути застосований в розчинах; або DMTU (диметилентриссечовина), що містить приблизно 40% азоту, з яких менше 25 % нерозчинний в холодній воді азот; або TMTU (триметилентетрасечовина), яка може бути представлена як компонент продуктів формальдегіду сечовини; або TMPU (триметиленпентасечовина), яка також може бути представлена як компонент продуктів формальдегіду сечовини; або UT (розчин триазон-сечовини), який зазвичай містить приблизно 28 % азоту. Суміш добрив може також бути довготерміновим азотовмісним добривом, які містять суміш ацетилендисечовини і, щонайменше, одне інше органічне азотовмісне добриво, виділене з метиленсечовини, ізобутилідендисечовини, кротонілідендисечовини, заміщених триазонів, триурета або їх суміші.

Будь-які з зазначених вище добрив або форм добрив можуть бути відповідним чином скомбіновані. Наприклад, добрива з повільним вивільненням можуть бути представлені у вигляді добрив з покриттям. Вони також можуть бути поєднані з іншими добривами або типами добрив. Те ж саме відноситься і до наявності інгібітору нітрифікації відповідно до даного винаходу, який може бути адаптований до форми і хімічної природи добрива і відповідно бути забезпечений таким чином, щоб його вивільнення супроводжувалося вивільненням добрив, наприклад, вивільнення в той самий час або з тією ж частотою. У даному винаході додатково передбачені добриво або форми добрив, визначені вище в даній заявці, в комбінації з інгібіторами нітрифікації, зазначеними вище в даній заявці і, крім того, в комбінації з інгібіторами уреази, наведеними вище в даній заявці. Такі комбінації можуть бути представлені у вигляді покритих або непокритих форм і/або форм з повільним або швидким вивільненням. Переважними є комбінації з повільним вивільненням добрив, включаючи покриття. В інших варіантах здійснення також передбачені різні схеми вивільнення, наприклад, з більш повільним або більш швидким вивільненням.

Застосовуваний в даній заявці термін "фертигація" відноситься до внесення добрив, які за

вибором покращують ґрунт, і за вибором інших водорозчинних продуктів разом з водою через іригаційну систему до рослини або до місця знаходження, де рослина росте або має рости або до заміни ґрунту, зазначеного у даному описі нижче. Наприклад, рідкі добрива або розчинені добрива можуть бути внесені за допомогою фертигації безпосередньо на рослину або місце розташування, де рослина росте або має рости. Подібним чином, інгібітори нітрифікації відповідно до даного винаходу або у поєднанні з додатковими інгібіторами нітрифікації, можуть бути внесені за допомогою фертигації на рослини або на місце розташування, де рослина росте або має рости. Добрива й інгібітори нітрифікації відповідно до даного винаходу або у поєднанні з додатковими інгібіторами нітрифікації можуть бути внесені разом, наприклад, розчинені в тій самій масі або партії речовини (як правило, води) для зрошення. В інших варіантах здійснення добрива й інгібітори нітрифікації можуть бути внесені в різні моменти часу. Наприклад, добриво може бути внесене першим з подальшим внесенням інгібітору нітрифікації або переважно, інгібітор нітрифікації може бути внесений першим з подальшим внесенням добрива. Часові інтервали для цих видів діяльності відповідають зазначеним вище часовим інтервалам для внесення добрив й інгібіторів нітрифікації. Також передбачають повторне внесення добрив й інгібіторів нітрифікації відповідно до даного винаходу або разом, або періодично, наприклад, кожні 2 години, 6 годин, 12 годин, 24 години, 2 дні, 3 дні, 4 дні, 5 днів, 6 днів або більше.

В особливо переважних варіантах здійснення добрива представляє собою амоній-що містить добриво.

Агрохімічна суміш відповідно до даного винаходу може містити одне добриво, як визначено у даній заявці вище і один інгібітор нітрифікації формули I, як визначено у даній заявці вище. В додаткових варіантах здійснення агрохімічна суміш відповідно до даного винаходу може містити щонайменше одне або більш ніж одне добриво, як визначено у даній заявці вище, наприклад, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 10 або більшу кількість різних добрив (включаючи неорганічні, органічні добрива і добрива, які містять сечовину) і щонайменше один інгібітор нітрифікації формули I, як визначено у даній заявці вище, переважно один інгібітор нітрифікації формули I, вибраний з Таблиці 1.

В іншій групі варіантів здійснення агрохімічна суміш відповідно до даного винаходу може містити щонайменше один або більш ніж один інгібітор нітрифікації формули I, як визначено у даній заявці вище, переважно більш ніж один інгібітор нітрифікації формули I, вибраний з Таблиці 1, наприклад, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 10 або декілька різних інгібіторів нітрифікації, як визначено у даній заявці вище або як представлено в Таблиці 1 і щонайменше одне добриво, як визначено у даній заявці вище.

Термін "щонайменше один" слід розуміти як 1, 2, 3 або більшу кількість відповідної сполуки, вибраної з групи, яка містить добрива, як визначено у даній заявці вище (також позначають як сполука A), і інгібітори нітрифікації формули I, як визначено у даній заявці вище (також позначувані як сполука B).

На додаток до щонайменше одного добрива і щонайменше одного інгібітору нітрифікації, визначеного вище в даній заявці, агрохімічна суміш може містити додаткові інгредієнти, сполуки, активні сполуки або складі або т. п. Наприклад, агрохімічна суміш може додатково містити або бути змішана з носієм або бути складена на основі носія, наприклад агрохімічного носія, переважно, визначеного у даній заявці. В інших варіантах здійснення винаходу агрохімічна суміш може додатково містити щонайменше одну пестицидну сполуку. Наприклад, агрохімічна суміш може додатково містити щонайменше одну гербіцидну сполуку і/або щонайменше одну фунгіцидну сполуку і/або щонайменше одну інсектицидну сполуку.

В додаткових варіантах здійснення агрохімічна суміш, на додаток до зазначених вище інгредієнтів, зокрема на додаток до інгібітору нітрифікації сполуки формули I і добриву, може також містити альтернативні або додаткові інгібітори нітрифікації, такі як ліолева кислота, альфа-ліноленова кислота, метил п-кумарат, метилферулат, МНРР, каранджа, брахіалактон, п-бензохінон сорголеон, нітрапирин, диціандіамід (DCD), 3,4-диметилпіразолфосфат (DMPP), 4-аміно-1,2,4-триазолу гідрохлорид (ATC), 1-амідо-2-тіосечовина (ASU), 2-аміно-4-хлор-6-метилпіримідин (AM), 5-етокси-3-трихлорметил-1,2,4-тіодіазол (теразол), тіосульфат амонію (ATU), 3-метилпіразол (3-MP), 3,5-диметилпіразоле (DMP), 1,2,4-триазол і тіосечовина (TU) і/або сульфатіазол (ST), N-(1H-піразоліл-метил)ацетаміди, такі як N-((3(5)-метил-1H-піразол-1-іл)метил)ацетамід, і/або N-(1H-піразоліл-метил)формаїди, такі як N-((3(5)-метил-1H-піразол-1-іл)метил)формаїд, N-(4-хлор-3(5)-метил-піразол-1-илметил)-формаїд або N-(3(5),4-диметил-піразол-1-илметил)-формаїд.

Крім того, винахід відноситься до способу зниження нітрифікації, який охоплює обробку рослини, яка росте в ґрунті і/або місця розташування, де рослина росте або має рости щонайменше одним інгібітором нітрифікації, як визначено у даній заявці вище, тобто інгібітором

нітрифікації, що являє собою сполука формули I або її похідну, або композицію, що містить зазначений інгібітор нітрифікації.

Термін "рослина" слід розуміти як рослину, яка має економічне значення і/або рослину, яку вирощують люди. В деяких варіантах здійснення термін також можна розуміти як рослини, які не мають або не є важливими з точки зору економічного значення. Рослину переважно вибирають із сільськогосподарських, лісових і садівницьких (в тому числі декоративних) рослин. Цей термін також відноситься до генетично модифікованих рослин.

Крім того, термін "рослина", застосовуваний в даній заявці, містить у собі всі частини рослини, такі як насіння, що проростає, саджанці, що проростають, ростки рослин, трав'янисту рослинність, а також укорінені деревні рослини, включаючи все їх підземні частини (такі, як коріння) і надземні частини.

В контексті способу зниження нітрифікації передбачають, що рослина росте в ґрунті. В окремих варіантах здійснення рослина може рости інакше, наприклад, у штучних лабораторних умовах, а також в заміниках ґрунту, або може бути забезпечена поживними речовинами, водою і т. д. за допомогою штучних або технічних засобів. У таких випадках у винаході передбачено обробку зони або області, куди до рослини постачають поживні речовини, воду і т. д. Також передбачають, що рослина росте в теплицях або аналогічних закритих приміщеннях.

Термін "місце розташування" слід розуміти як будь-який тип навколишнього середовища, ґрунт, заміник ґрунту, ділянку або матеріал, де рослина росте або де вона має рости. Переважно, цей термін відноситься до ґрунту або заміника ґрунту, в яких вирощують рослину.

В одному варіанті здійснення винаходу рослина, яка підлягає обробці у відповідності зі способом за винаходом, представляє собою сільськогосподарську рослину. "Сільськогосподарські рослини" являють собою рослини, частина яких (наприклад, посівний матеріал) або всі зібрані або вирощені в промисловому масштабі або які служать важливим джерелом корму, харчових продуктів, волокон (наприклад, бавовник, льон), палива (наприклад, деревина, біоетанол, біодизельне паливо, біомаса) або інших хімічних сполук. Переважними сільськогосподарськими рослинами є, наприклад, зернові, такі як пшениця, жито, ячмінь, кукурудза, тритикале, овес, сорго або рис, буряк, наприклад, цукровий буряк або кормовий буряк; фрукти, такі як насінні, кісточкові фрукти або ягоди, наприклад, яблука, груші, сливи, персики, мигдаль, вишня, полуниця, малина, ожина або агрус; бобові рослини, такі як сочевиця, горох, люцерна або соєві боби; олійні рослини, такі як ріпак, олійний ріпак, канولا, льон, гірчиця, оливи, соняшник, кокосовий горіх, боби какао, кліщовина звичайна, олійні пальми, арахіс або соєві боби; гарбузові, такі як гарбуз, огірки або дині; волокнисті рослини, такі як бавовник, льон, коноплі або джут; цитрусові фрукти, такі як апельсини, лимони, грейпфрути або мандарини; овочеві культури, такі як шпинат, латук, спаржа, капуста, морква, цибуля, томати, картопля, гарбузові культури або паприка; лаврові рослини, такі як авокадо, кориця або камфор; енергетичні й сировинні рослини, такі як кукурудза, соєві боби, ріпак, канولا, цукрова тростина або пальма олійна; тютюн; горіхи; кава; чай; банани; виноград (столовий виноград і виноград для соку, винний виноград); хміль; дернина; природні каучукові рослини.

В ще одному варіанті здійснення винаходу рослина, яка підлягає обробці у відповідності зі способом за винаходом, представляє собою садівницьку рослину. Термін "садовницькі рослини" слід розуміти, як рослини, які зазвичай застосовують в садівництві, наприклад, культури декоративних рослин, овочів і/або фруктів. Прикладами декоративних рослин є дернина, герань, пеларгонія, петунія, бегонія і фуксія. Прикладами овочевих культур є картопля, томати, перець, гарбузові, огірки, дині, кавуни, часник, цибуля, морква, капуста, боби, горох і латук і більш переважно томати, цибуля, горох і латук. Прикладами фруктів є яблука, груші, вишні, полуниця, цитрусові, персики, абрикоси і чорниця.

В ще одному варіанті здійснення рослина, яка підлягає обробці у відповідності зі способом за даним винаходом, представляє собою декоративну рослину. "Декоративними рослинами" є рослини, які зазвичай застосовують в озелененні, наприклад, в парках, садах і на балконах. Прикладами є дернина, герань, пеларгонія, петунія, бегонія і фуксія.

В ще одному варіанті здійснення даного винаходу рослина, яка підлягає обробці у відповідності зі способом за даним винаходом, представляє собою лісницьку рослину. Під терміном "лісницька рослина" слід розуміти дерева, більш конкретно дерева, застосовні в лісовідновлювальних або промислових насадженнях. Промислові насадження зазвичай служать для комерційного виробництва лісницької продукції, таких як деревина, целюлоза, папір, дерево, каучук, різдвяні дерева або молоді дерева для садівницьких цілей. Прикладами лісгосподарських рослин є хвойні дерева, такі як сосни, зокрема, вид *Pinus*., ялиці й ялини, евкаліпт, тропічні дерева, такі як тик, каучукове дерево, пальма олійна, верба (*Salix*), зокрема, вид *Salix*., тополя (тополя тригранна), зокрема вид *Populus*., бук, зокрема, вид *Fagus*., береза,

пальма олійна і дуб.

Термін "матеріал для розмноження рослин" слід розуміти, як таких, що означає всі генеративні частини рослини, такі як насіння і вегетативний рослинний матеріал, такий як черешки і бульби (наприклад, картопля), які можуть бути застосовані для розмноження рослин. Він охоплює насіння, зерна, корені, плоди, бульби, цибулини, кореневища, черешки, спори, відrostки, пагінці, паростки й інші частини рослин, в тому числі саджанці й молоді рослин, які повинні бути пересаджені після проростання або сходу, меристематичну тканину, окремі й множинні клітини рослин і будь-які інші рослинні тканини, з яких можна одержати цілу рослину.

Термін "генетично модифіковані рослини" слід розуміти як такий, що охоплює рослини, генетичний матеріал яких був змінений таким чином з використанням технологій рекомбінантної ДНК, який в природних умовах не може бути одержаний швидко шляхом схрещування, мутацій або природної рекомбінації. Зазвичай, один або декілька генів були інтегровані в генетичний матеріал генетично модифікованої рослини для того, щоб покращити деякі властивості рослини. Подібні генетичні модифікації також містять, але не обмежуються ними, посттрансляційні модифікації білка(ів), олігопептидів або поліпептидів, наприклад, за допомогою глікозилування або приєднання полімерів, таких як пренильовані, ацетиловані або фарнезилувані частини або частини ПЕГ.

Рослини, які були модифіковані завдяки селекції, мутагенезу або методам генної інженерії, наприклад, набули стійкості до застосування певних класів гербіцидів, таких як ауксинові гербіциди, такі як дикамба або 2,4-D, вибілювальні гербіциди, такі як інгібітори гідроксифенілпіруват-діоксигенази (HPPD) або інгібітори фітоендесатурази (PDS), інгібітори ацетолактатсинтази (ALS), такі як, наприклад, сульфонілсечовини, інгібітори енолпірувілшикімат-3-фосфатсинтази (EPSP), такі як, наприклад, гліфосат, інгібітори глутамінсинтази (GS), такі як, глюфосинат, інгібітори біосинтезу ліпідів, такі як інгібітори ацетил-CoA-карбоксилази (ACCase); або оксинілові гербіциди (тобто, бромоксиніл або іюксиніл) в результаті звичайних методів вирощування або генної інженерії. Крім того, були одержані рослини, які завдяки різним генетичним модифікаціям є стійкими до багатьох класів гербіцидів, наприклад, стійкими до гліфосату і глюфосинату, або до гліфосату і до гербіциду з іншого класу, таким як інгібітори ALS, інгібітори HPPD, ауксинові гербіциди і інгібітори ACCase. Ці технології стійкості до гербіцидів описані, наприклад, в Pest Managem. Sci. 61, 2005, 246; 61, 2005, 258; 61, 2005, 277; 61, 2005, 269; 61, 2005, 286; 64, 2008, 326; 64, 2008, 332; Weed Sci. 57, 2009, 108; Austral. J. Agricult. Res. 58, 2007, 708; Science 316, 2007, 1185; і в процитованих там посиланнях. Завдяки звичайним методам вирощування (мутагенезу) деякі культурні рослини набули стійкості до гербіцидів, наприклад, суріпка Clearfield® (Canola, BASF SE, Німеччина), яка має стійкість до імідазолінонів, наприклад, імазамоксу або соняшник ExpressSun® (DuPont, США), який має стійкість до сульфонілсечовин, як, наприклад, до трибенурону. Методи генної інженерії були застосовані для надання культурним рослинам, таким як соєві боби, бавовник, кукурудза, буряк і ріпак, стійкості до гербіцидів, таких як гліфосат, дикамба, імідазолінони і глюфосинат, деякі з них знаходяться в розробці або є в продажі під торговими найменуваннями RoudupReady® (стійкі до гліфосату, Monsanto, США), Cultivance® (стійкі до імідазолінону, BASF SE, Німеччина) і Liberty Link® (стійкі до глюфосинату, Bayer CropScience, Німеччина).

Крім того, також включені рослини, які завдяки застосуванню технологій рекомбінантної ДНК здатні синтезувати один або декілька інсектицидних білків, особливо відомих з роду бактерій *Bacillus*, зокрема *Bacillus thuringiensis*, такі як  $\delta$ -ендотоксини, наприклад, CryIA(b), CryIA(c), CryIF, CryIF(a2), CryIIA(b), CryIIIA, CryIIIB(b1) або Cry9c; вегетативні інсектицидні білки (VIP), наприклад, VIP1, VIP2, VIP3 або VIP3A; інсектицидні білки колонізованих бактеріями нематод, наприклад, види *Photorhabdus* або види *Xenorhabdus*; токсини, що продукуються тваринами, такі як скорпіонові токсини, павукові токсини, осині токсини або інші притаманні комахам нейротоксини; токсини, що продукуються грибами, такі як токсини стрептомицетів; рослинні лектини, такі як горохові або ячмінні лектини; аглютиніни; інгібітори протеїнази, такі як інгібітори трипсину, інгібітори серинпротеази, пататин, цистатин або папінові інгібітори; рибосом-інактивуючі білки (PIB), такі як рицин, PIB кукурудзи, абрин, луфін, сапорин або бріодин; ферменти метаболізму стероїдів, такі як 3-гідроксистероїд-оксидаза, екдистероїд-IDP-глікозил-трансфераза, холестериноксидаза, інгібітори екдизону або HMG-CoA-редуктази; блокатори іонних каналів, такі як інгібітори натрієвих або кальцієвих каналів; естераза ювенільного гормону; рецептори діуретичного гормону (гелікокінінові рецептори); стилбенсинтаза, бібензилсинтаза, хітинази і глюканази. В контексті даного винаходу ці інсектицидні білки або токсини слід явно розуміти також як претоксини, гібридні білки, укорочені або по-іншому модифіковані білки. Гібридні білки відрізняються новою комбінацією областей білків (див., наприклад, WO 02/015701). Інші приклади подібних токсинів або генетично змінених рослин,

здатних синтезувати такі токсини, розкриті в EP-A 374 753, WO 93/007278, WO 95/34656, EP-A 427 529, EP-A 451 878, WO 03/18810 і WO 03/52073.

Способи одержання таких генетично модифікованих рослин звичайно відомі спеціалісту в даній галузі техніки і описані, наприклад, в зазначених вище публікаціях. Ці інсектицидні білки, які містяться в генетично модифікованих рослинах, надають рослинам, які їх виробляють, стійкості до тваринних шкідників з усіх таксономічних класів артроподів, зокрема, проти жуків (Coleoptera), двокрилих комах (Diptera), і лускокрилих (Lepidoptera) і нематод (Nematoda). Генетично модифіковані рослини, здатні синтезувати один або декілька інсектицидних білків, описані, наприклад, в зазначених вище публікаціях і деякі з них є комерційно доступними такі як YieldGard® (сорт кукурудзи, які виробляють токсин Cry1Ab), YieldGard® Plus (сорт кукурудзи, які виробляють токсини Cry1Ab і Cry3Bb1), Starlink® (сорт кукурудзи, які виробляють токсин Cry9c), Herculex® RW (сорт кукурудзи, які виробляють токсини Cry34Ab1, Cry35Ab1 і фермент фосфінотрицин-N-ацетилтрансферазу [PAT]); NuCOTN® 33B (сорт бавовнику, які виробляють токсин Cry1Ac), Bollgard® I (сорт бавовнику, які виробляють токсин Cry1Ac), Bollgard® II (сорт бавовнику, які виробляють токсини Cry1Ac і Cry2Ab2); VIPCOT® (сорт бавовнику, які виробляють VIP токсини); NewLeaf® (сорт картоплі, які виробляють токсин Cry3A); Bt-Xtra®, NatureGard®, KnockOut®, BiteGard®, Protecta®, Bt11 (наприклад, Agrisure® CB) і Bt176 від Syngenta Seeds SAS, Франція, (сорт кукурудзи, які виробляють токсин Cry1Ab і PAT фермент), MIR604 від Syngenta Seeds SAS, Франція (сорт кукурудзи, які виробляють модифіковану версію токсину Cry3A, див. WO 03/018810), MON 863 від Monsanto Europe S.A., Бельгія (сорт кукурудзи, які виробляють токсин Cry3Bb1), IPC 531 від Monsanto Europe S.A., Бельгія (сорт бавовнику, які виробляють модифіковану версію токсину Cry1Ac) і 1507 від Pioneer Overseas Corporation, Бельгія (сорт кукурудзи, які виробляють токсин Cry1F і фермент PAT).

Під поняттям рослин також слід розуміти рослини, які з використанням технологій рекомбінантної ДНК здатні синтезувати один або декілька білків, які викликають підвищену стійкість або опірність до бактеріальних, вірусних або грибкових патогенів. Прикладами подібних білків є так звані «патогенез-залежні білки» (PR білки, див., наприклад, EP-A 0 392 225), гени стійкості рослин до захворювань (наприклад, сорт картоплі, які експресують гени резистентності, що діють проти *Phytophthora infestans*, виведені з дикої мексиканської картоплі *Solanum bulbocastanum*) або T4-лізоцим (наприклад, сорт картоплі, здатні синтезувати ці білки, які підвищують стійкість відносно бактерій, таких як *Erwinia amylovora*). Способи одержання таких генетично модифікованих рослин загалом відомі спеціалісту в даній галузі техніки й описані, наприклад, у зазначених вище публікаціях.

Крім цього, також включені рослини, які завдяки використанню технологій рекомбінантної ДНК здатні синтезувати один або декілька білків для підвищення продуктивності (наприклад, вироблення біомаси, врожаю зерна, збільшення вмісту крохмалю, олії або білка), стійкості до посухи, засоленості або інших обмежувальних факторів навколишнього середовища або стійкості цих рослин до шкідників і грибкових, бактеріальних або вірусних патогенів.

Крім того, також включені рослини, які завдяки застосуванню технології рекомбінантної ДНК містять модифіковану кількість речовин, що містяться або нових речовин, зокрема, для покращення харчування людей або тварин, наприклад, олійні зернові культури, які виробляють довголанцюгові омега-3 жирні кислоти або ненасичені омега-9 жирні кислоти, що сприяють зміцненню здоров'я (наприклад, ріпак Nexera® DOW Agro Sciences, Канада).

Крім того, також включені рослини, які завдяки застосуванню технологій рекомбінантної ДНК містять змінену кількість речовин, що містяться або нових речовин, особливо, для покращення вироблення сировинного матеріалу, наприклад, картопля, яка виробляє підвищені кількості амілопектину (наприклад, картопля Amflora®, BASF SE, Німеччина).

Термін "замінник ґрунту", застосовуваний в даній заявці, відноситься до субстрату, який здатний дозволити зростання рослини і не містить звичайні ґрунтові інгредієнти. Цей субстрат зазвичай являє собою неорганічний субстрат, який може мати функцію інертного середовища. У деяких варіантах здійснення субстрат також може включати в себе органічні елементи або частини. Замінники ґрунту можна, наприклад, використовувати в безґрунтових або гідропонних методиках, тобто в яких рослини вирощують в безґрунтовому середовищі й/або в середовищі з водною основою. Прикладами відповідних ґрунтових замінників, які можуть бути використані в контексті даного винаходу, є перліт, гравій, біовугілля, мінеральна вата, кокосова шкаралупа, шаруваті силікати, тобто шарувато-силікатні мінерали, як правило, утворені паралельними листами силікатних тетраедрів Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub> або в співвідношенні 2: 5, або глинисті склади, зокрема керамзит з діаметром від приблизно 10 до 40 мм. Особливо придатним є застосування вермикуліту, тобто шаруватого силікату з двома чотиригранними листами для кожного з наявних восьмигранних листів.

В окремих варіантах здійснення винаходу застосування заміників ґрунту може бути поєднано з фертигацією або зрошенням, визначеними в даному описі.

В окремих варіантах здійснення даного винаходу обробку можна здійснювати протягом всіх придатних стадій росту рослин, зазначених у даній заявці. Наприклад, обробку можна здійснювати під час стадій розвитку принципу BBCH.

Термін «Принцип стадій росту BBCH» відноситься до розширеної шкали BBCH, яка представляє собою систему для уніфікованого кодування фенологічно подібних стадій росту всіх однодольних і дводольних видів рослин, в яких весь цикл розвитку рослин розділений на чітко розпізнавані й розрізнені тривалі фази розвитку. BBCH шкала використовує десяткову систему кодування, яка розділена основні й вторинні стадії розвитку. Аббревіатура «BBCH» походить від «Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry (Німеччина), Відомство з охорони сортів рослин ФРН (Німеччина) і хімічної промисловості.

В одному варіанті здійснення винахід відноситься до способу зниження нітрифікації, який охоплює обробку рослини, що росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости щонайменше одним інгібітором нітрифікації, визначеним у даній заявці вище, тобто інгібітором нітрифікації, що являє собою сполуку формули I, або її похідну на стадії росту рослини (GS) між GS 00 і GS > BBCH 99 (наприклад, при внесенні добрива восени після збирання врожаю яблук) і переважно між GS 00 і GS 65 BBCH рослини.

В одному варіанті здійснення винахід відноситься до способу зниження нітрифікації, який охоплює обробку рослини, що росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости щонайменше одним інгібітором нітрифікації, визначеним у даній заявці вище, тобто інгібітором нітрифікації, що являє собою сполуку формули I або її похідну на стадії росту рослини (GS) між GS 00 і GS 45, переважно між GS 00 і GS 40 BBCH.

У переважному варіанті здійснення винахід відноситься до способу зниження нітрифікації, який охоплює обробку рослини, що росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости щонайменше одним інгібітором нітрифікації, визначеним у даній заявці вище, тобто інгібітором нітрифікації, що являє собою сполуку формули I або її похідну на ранній стадії росту рослини (GS), зокрема від GS 00 до GS 05, або від GS 00 до GS 10, або від GS 00 до GS 15, або від GS 00 до GS 20, або від GS 00 до GS 25 або від GS 00 до GS 33 BBCH. В особливо переважних варіантах здійснення спосіб зниження нітрифікації містить у собі обробку рослини, що росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости щонайменше одним інгібітором нітрифікації, визначеним у даній заявці вище під час стадій росту, включаючи GS 00.

В іншому конкретному варіанті здійснення винаходу, щонайменше один інгібітор нітрифікації, як визначено у даній заявці вище, тобто інгібітор нітрифікації, що являє собою сполуку формули I, або її похідну застосовують на рослину, яка росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости на стадії росту рослини між GS 00 і GS 55 BBCH.

В іншому варіанті здійснення винаходу щонайменше один інгібітор нітрифікації як визначено у даній заявці вище, тобто інгібітор нітрифікації, що являє собою сполуку формули I або її похідну застосовують на рослину, яка росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости на стадії росту між GS 00 і GS 47 BBCH.

В одному варіанті здійснення винаходу, щонайменше один інгібітор нітрифікації як визначено у даній заявці вище, тобто інгібітор нітрифікації, що являє собою сполуку формули I, або її похідну застосовують на рослину, яка росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости до і під час посіву, до проростання і до збирання врожаю (від GS 00 до GS 89 BBCH), або на стадії росту (GS) між GS 00 і GS 65 BBCH.

У переважному варіанті здійснення винахід відноситься до способу зниження нітрифікації, який охоплює обробку рослини, що росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте щонайменше одним інгібітором нітрифікації, визначеним у даній заявці вище, тобто інгібітором нітрифікації, що являє собою сполуку формули I, або її похідну, причому рослина і/або місце розташування, де рослина росте або має рости додатково забезпечують щонайменше одним добривом. Добриво може представлять собою будь-яке прийнятне добриво, переважно добриво, яке визначено у даній заявці вище. Також передбачають застосування більш ніж одного добрива, наприклад, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 добрив або різних класів або категорій добрив.

В визначених варіантах здійснення винаходу щонайменше один інгібітор нітрифікації як визначено у даній заявці вище, тобто інгібітор нітрифікації, що являє собою сполуку формули I, або її похідну і щонайменше одно добриво застосовують на рослину, яка росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости на стадії росту

рослини між GS 00 і GS 33 BBCH.

В визначених варіантах здійснення винаходу щонайменше один інгібітор нітрифікації як визначено у даній заявці вище, тобто інгібітор нітрифікації, що являє собою сполуку формули I або її похідну і щонайменше одно добриво застосовують на рослину, яка росте в ґрунті або замінниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости на стадії росту рослини між GS 00 і GS 55 BBCH.

В інших визначених варіантах винаходу, щонайменше один інгібітор нітрифікації як визначено у даній заявці вище, тобто інгібітор нітрифікації, що являє собою сполуку формули I, або її похідну і щонайменше одно добриво застосовують на рослину, яка росте в ґрунті або замінниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости під час посіву, до сходу або на стадії росту (GS) між GS 00 і GS > BBCH 99 рослини (наприклад, якщо добриво вносять після збирання врожаю яблук) і переважно між GS 00 і 65 BBCH рослини.

Згідно з переважним варіантом здійснення даного винаходу застосування зазначеного інгібітору нітрифікації і зазначеного добрива, визначених вище в даному винаході, здійснюють одночасно або з часовим проміжком. Термін "часовий проміжок", застосовуваний в даному описі, означає, що або інгібітор нітрифікації застосовують перед добривом для вирощування рослин в ґрунті, або замінниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости; або добриво застосовують перед інгібітором нітрифікації на рослину, яка росте в ґрунті або замінниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости. Такий часовий проміжок може бути будь-яким придатним періодом часу, який все ще дозволяє забезпечити ефект інгібування нітрифікації в контексті застосування добрив. Наприклад, часовий проміжок може бути періодом часу в 1 день, 2 дні, 3 дні, 4 дні, 5 днів, 6 днів, 7 днів, 8 днів, 9 днів, 10 днів, 11 днів, 12 днів, 13 днів, 14 днів, 3 тижні, 4 тижні, 5 тижнів, 6 тижнів, 7 тижнів, 8 тижнів, 9 тижнів, 10 тижнів, 11 тижнів, 12 тижнів, 4 місяця, 5 місяців, 6 місяців, 7 місяців, 8 місяців, 9 місяців, 10 місяців або більше, або будь-який період часу між зазначеними періодами часу.

Переважно, коли часовий проміжок представляє собою інтервал в 1 день, 2 дні, 3 дні, 1 тиждень, 2 тижні або 3 тижні. Часовий проміжок переважно відноситься до ситуацій, в яких інгібітор нітрифікації, зазначений вище, вносять через 1 день, 2 дні, 3 дні, 4 дні, 5 днів, 6 днів, 7 днів, 8 днів, 9 днів, 10 днів, 11 днів, 12 днів, 13 днів, 14 днів, 3 тижні, 4 тижні, 5 тижнів, 6 тижнів, 7 тижнів, 8 тижнів, 9 тижнів, 10 тижнів, 11 тижнів, 12 тижнів, 4 місяця, 5 місяців, 6 місяців, 7 місяців, 8 місяців, 9 місяців, 10 місяців або більше, або будь-який період часу між зазначеними періодами часу до начала застосування добрива, зазначеного вище у даній заявці. В іншому варіанті здійснення винаходу даного винаходу щонайменше один інгібітор нітрифікації, зазначений у даному описі вище, тобто інгібітор нітрифікації, що являє собою сполуку формули I, або її похідну застосовують на стадіях росту рослини між GS 00 до GS 33 BBCH, або між GS 00 і GS 65 BBCH, за умови, що застосування щонайменше одного добрива, зазначеного вище в даній заявці, здійснюють з часовою затримкою щонайменше в 1 день, наприклад, часовий проміжок, що складає 1 день, 2 дні, 3 дні, 4 дні, 5 днів, 6 днів, 7 днів, 8 днів, 9 днів, 10 днів, 11 днів, 12 днів, 13 днів, 14 днів, 3 тижні, 4 тижні, 5 тижнів, 6 тижнів, 7 тижнів, 8 тижнів, 9 тижнів, 10 тижнів або більш, або будь-який період часу між зазначеними періодами часу.

Переважно, коли інгібітори нітрифікації, які застосовують між GS 00 і GS 33 BBCH вносять за 1 день, 2 дні, 3 дні, 4 дні, 5 днів, 6 днів, 7 днів, 8 днів, 9 днів, 10 днів, 11 днів, 12 днів, 13 днів, 14 днів, 3 тижні 4 тижні 5 тижнів, 6 тижнів, 7 тижнів, 8 тижнів, 9 тижнів, 10 тижнів, 11 тижнів або 12 тижнів до начала застосування добрива, зазначеного вище у даній заявці.

В іншому варіанті здійснення винаходу щонайменше одне добриво, визначене в даній заявці вище, застосовують між GS 00 до GS 33 BBCH або між GS 00 і GS 65 BBCH, за умови, що застосування щонайменше одного інгібітору нітрифікації, зазначеного вище в даній заявці, тобто інгібітору нітрифікації, який представляє собою сполуку формули I або її похідну, здійснюють з проміжком у часі щонайменше в 1 день, наприклад, часовий проміжок, що складає 1 день, 2 дні, 3 дні, 4 днів, 5 днів, 6 днів, 7 днів, 8 днів, 9 днів, 10 днів, 11 днів, 12 днів, 13 днів, 14 днів, 3 тижні, 4 тижні, 5 тижнів, 6 тижнів, 7 тижнів, 8 тижнів, 9 тижнів, 10 тижнів або більш, або будь-який період часу між зазначеними періодами часу.

Згідно з конкретним варіантом здійснення даного винаходу, рослина яка росте в ґрунті або замінниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости, обробляють щонайменше один раз інгібітором нітрифікації, як визначено у даній заявці вище, тобто інгібітором нітрифікації, що являє собою сполуку формули I, або її похідну. В іншому конкретному варіанті здійснення даного винаходу рослина, яка росте в ґрунті або замінниках ґрунту, і/або місце розташування, де рослина росте або має рости, обробляють щонайменше один раз інгібітором нітрифікації, як визначено у даній заявці вище, тобто інгібітором

нітрифікації, що являє собою сполуку формули I або її похідну, і щонайменше один раз добривом, визначеним у даній заявці вище.

Поняття "щонайменше один раз" означає, що нанесення може бути виконано один раз, або декілька разів, тобто що може бути передбачено повторення обробки інгібітором нітрифікації і/або добривом. Таке повторення обробки інгібітором нітрифікації і/або добривом може бути виконано 2 рази, 3 рази, 4 рази, 5 разів, 6 разів, 7 разів, 8 разів, 9 разів, 10 разів або частіше. Крім того, повторення обробки інгібітором нітрифікації і добривом може бути різним. Наприклад, у той час як добриво може бути застосовано тільки один раз, інгібітор нітрифікації може бути застосований 2 рази, 3 рази, 4 рази і т. д. Як альтернативу, у той час як інгібітор нітрифікації може бути застосований тільки один раз, добриво може бути внесене 2 рази, 3 рази, 4 рази і т. д. Окрім цього передбачені всі комбінації чисельно різних кількостей повторень для застосування інгібітору нітрифікації і добрива, визначених у даній заявці вище.

Крім того, таке повторну обробку можна комбінувати з проміжком у часі між обробкою інгібітором нітрифікації і добривом, які описані вище.

Часовий інтервал між першим і другим застосуванням або наступним застосуванням інгібітору нітрифікації і/або добрива може бути будь-яким прийнятним інтервалом. Цей інтервал може знаходитися в діапазоні від декількох секунд до 3-х місяців, наприклад, від декількох секунд до 1 місяця, або від декількох секунд до 2-х тижнів. В інших варіантах здійснення, часовий інтервал може складати від декількох секунд до 3 днів або від 1 секунди до 24 годин.

В інших варіантах здійснення спосіб зниження нітрифікації, як описано вище, здійснюють шляхом обробки рослини, що росте в ґрунті або заміниках ґрунту і/або місце розташування, де рослина росте або має рости щонайменше однією агрохімічною сумішшю, визначеною в даному описі вище, або композицією для зниження нітрифікації, визначеною в даній заявці вище.

В іншому варіанті здійснення даного винаходу, агрохімічна суміш, яка містить добриво, що містить амоній або сечовину і щонайменше один інгібітор нітрифікації, зазначений вище в даній заявці, застосовують до і під час посіву, до появи сходів і до GS> BBCH 99 рослини (наприклад, під час внесення добрив восени після збирання врожаю яблук) або до росту пагонів (GS 00 GS 33 BBCH). У випадку, якщо агрохімічна суміш представляє собою набір частин або представлена як нефізична суміш, то вона може бути застосована з часовим проміжком між застосуванням інгібітору нітрифікації і добрива або між нанесенням інгібітору нітрифікації вторинного або наступного інгредієнта, наприклад пестицидної сполуки, зазначеної вище в даній заявці.

В іншому варіанті здійснення пагінці рослин переважно обробляють одночасно (разом або окремо) або послідовно.

Термін "пагонець" або "пагінці рослин" слід розуміти як такий, що означає будь-яку структуру, яка здатна дати початок новій рослині, наприклад, насіння, спора або частина рослинного організму, здатного до самостійного росту у випадку від'єднання від батьків. У переважному варіанті здійснення винаходу термін "пагонець" або "пагінці рослин" позначає посівний матеріал.

Для описаного вище способу або для застосування відповідно до даного винаходу, зокрема, для обробки насіння і внесення в борозни, норми витрати інгібіторів нітрифікації, тобто сполуки формули I, складає від 0,01 г до 5 кг активного інгредієнта на гектар, переважно від 1 г до 1 кг активного інгредієнта на гектар, особливо переважно від 50 г до 300 г активного інгредієнта на гектар залежно від різних параметрів, таких як конкретний застосовний активний інгредієнт і оброблювані види рослин. При обробці посівного матеріалу, як правило, необхідні кількості інгібіторів нітрифікації можуть складати від 0,001 г до 20 г на кг насіння, переважно від 0,01 г до 10 г на кг насіння, більш переважно від 0,05 до 2 г на кг насіння.

Звичайно, якщо вносять інгібітори нітрифікації і добрива (або інші інгредієнти) або їх суміші, то сполуки можуть бути застосовані в ефективних і нефітотоксичних кількостях. Це означає, що їх застосовують в кількості, яка дозволяє одержати бажаний ефект, але який не викликає ніяких фітотоксичних симптомів у обробленої рослини або у рослини, яка виросла з обробленого пагінця або обробленого ґрунту або заміників ґрунту. Для застосування відповідно до винаходу норми внесення добрив можуть бути вибрані таким чином, що кількість внесеного N складає між 10 кг і 1000 кг на гектар, переважно між 50 кг і 700 кг на гектар.

Сполуки інгібітору нітрифікації відповідно до винаходу, наприклад, сполука I як визначено у даній заявці вище або її похідна як визначено у даній заявці вище можуть бути присутніми в різних структурних або хімічних модифікаціях, біологічна активність яких може різнитися. Вони рівним чином є предметом даного винаходу.

Сполуки інгібітору нітрифікації відповідно до винаходу, їх N-оксиди і/або їх солі тощо можуть бути перетворені в звичайні типи композицій, наприклад, агрохімічні або сільськогосподарські

композиції, такі як розчини, емульсії, суспензії, тонкодисперсні порошки, порошки, пасти і гранули.

Тип композиції залежить від конкретної мети застосування; у кожному випадку повинний бути забезпечений тонкий і рівномірний розподіл сполуки відповідно до винаходу. Прикладами типів композицій є суспензії (SC, 00, FS), здатні до емульгування концентрати (EC), емульсії (EW, EO, ES), мікроемульсії (ME), пасти, пастилки, змочувальні порошки або тонкі порошки (WP, SP, SS, WS, OP, OS) або гранули (GR, FG, GG, Mg), які можуть бути водорозчинними або змочувальними, а також гелеві склади для обробки матеріалу для розмноження рослин, таких як насіння (GF). Зазвичай типи композицій (наприклад, SC, 00, FS, EC, WG, SG, WP, SP, SS, WS, GF) застосовують розведеними. Типи композицій, такі як OP, OS, GR, FG, GG і Mg зазвичай застосовують в нерозведеному вигляді.

Композиції одержують відомим способом (см., наприклад, US 3,060,084, EP 707 445 (для рідких концентратів), Browning: "Agglomeration", Chemical Engineering, Dec. 4, 1967, 147- 48, Perry's Chemical Engineer's Handbook, 4th Ed., McGraw-Hill, New York, 1963, S. 8-57 і на інш. cc. WO 91/13546, US 4,172,714, US 4,144,050, US 3,920,442, US 5,180,587, US 5,232,701, US 5,208,030, GB 2,095,558, US 3,299,566, Klingman: Weed Control as a Science (J. Wiley & Sons, New York, 1961), Hance et al.: Weed Control Handbook (8th Ed., Blackwell Scientific, Oxford, 1989) and Mollet, H. and Grubemann, A.: Formulation technology (Wiley VCH Verlag, Weinheim, 2001). Композиції або суміші можуть також містити допоміжні речовини, які є звичайними, наприклад, в агрохімічних композиціях. Застосовні допоміжні речовини залежать від конкретної форми застосування і активної речовини.

Прикладами придатних допоміжних речовин є розчинники, тверді носії, диспергатори або емульгатори (такі як інші солубілізатори, захисні колоїди, поверхнево-активні речовини і добавки, що покращують адгезію), органічні і неорганічні загусники, бактерициди, антифризи, антиспінювачі, при необхідності, барвники, речовини для підвищення клейкості або зв'язувальні агенти (наприклад, для складів для обробки насіння). Придатними розчинниками є вода, органічні розчинники, такі як фракції мінеральних олій від середньої до високої точок кипіння, такі, як гас і дизельна олія, крім того, кам'яновугільні олії і олії рослинного або масла тваринного походження, аліфатичні, циклічні й ароматичні вуглеводні, наприклад, толуол, ксилол, парафін, тетрагідронафталін, алкіловані нафталіни або їх похідні, спирти, такі як метанол, етанол, пропанол, бутанол і циклогексанол, гліколи, кетони, такі як циклогексанон і гамма-бутиролактон, диметиламіди жирних кислот, жирні кислоти і складні ефіри жирних кислот і сильно полярні розчинники, наприклад, аміни, такі як N-метилпіролідон.

Придатними поверхнево-активними речовинами (добавки, змочувальні, адгезійні, диспергувальні або емульгувальні речовини) є солі лужних, лужноземельних металів і амонієві солі ароматичних сульфокислот, такі як, лігнінсульфокислоти (типи Borresperse®, Borregaard, Норвегія), фенолсульфокислоти, нафталінсульфокислоти (типи Morwet®, Akzo Nobel, США) і дибутилнафталінсульфокислоти (типи Nekal®, BASF, Німеччина), і жирних кислот, алкілсульфонати, алкіларилсульфонати, алкілсульфати, сульфати простих лаурилових ефірів, сульфати спиртів жирного ряду, і солі сульфатованих гекса-, гепта- і октадеканолів, сульфатовані гліколеві ефіри спиртів жирного ряду, далі продукти конденсації нафталіну або нафталінсульфокислот з фенолом і формальдегідом, поліоксіетилен-октилфенольний ефір, етоксирований ізооктилфенол, октилфенол, нонілфенол, алкілфенільний полігліколевий ефір, трибутилфенілполігліколевий ефір, тристеарилфенілполігліколевий ефір, алкіларил-поліефірні спирти, конденсати окису етилену і спирту жирного ряду, етоксирована рицинова олія, поліоксіетилен-алкілові ефіри, етоксирований поліоксипропілен, поліглікольєфірний ацеталь лаурилових спиртів, складні ефіри сорбіту, лігнінсульфітні відпрацьовані луги і білки, денатуровані білки, полісахариди (наприклад, метилцелюлоза), гідрофобно модифіковані крохмалі, полівінілові спирти (типи Mowiol®, Clariant, Швейцарія), полікарбоксилати (типи Sokalan® BASF, Німеччина), поліалкоксилати, полівініламіни (типи Lupasol®, BASF, Німеччина), полівінілпіролідон і його співполімери. Прикладами придатних загусників (тобто сполук, які надають композиціям модифікованої плинності, тобто високу в'язкість в стані спокою і низьку в'язкість у рухомому стані) є полісахариди і органічні й неорганічні шаруваті мінерали, такі як ксантанова смола (Kelzan® CP Kelco, США), Rhodopol® 23 (Rhodia, Франція), Veegum® (R.T. Vanderbilt, США) або Attaclay® (Engelhard Corp., NJ, США).

В окремих варіантах здійснення, можуть бути додані бактерициди для зберігання і стабілізації композиції. Прикладами придатних бактерицидів є такі на основі дихлорофену і хеміформалю бензилового спирту (Proxel® від ICI або Acticide® RS від Thor Chemie і Kathon® MK від Rohm & Haas) і похідні ізотіазолінону, такі як алкілізотіазолінони і бензізотіазолінони (Acticide® MBS від Thor Chemie).

Прикладами придатних антифрізів є етиленгліколь, пропіленгліколь, сечовина і гліцерин.

Прикладами антиспінювачів є силіконові емульсії (такі як, наприклад, Silikon® SRE, Wacker, Німеччина або Rhodorsil®, Rhodia, Франція), довголанцюгові спирти, жирні кислоти, солі жирних кислот, фторорганічні сполуки і їх суміші.

Придатними барвниками є малорозчинні у воді пігменти і розчинні у воді барвники, наприклад, Rhodamin B, С. І. пігмент червоний 112 і С. І. сольвент червоний 1, пігмент синій 15:4, пігмент синій 15:3, пігмент синій 15:2, пігмент синій 15:1, пігмент синій 80, пігмент жовтий 1, пігмент жовтий 13, пігмент червоний 48:2, пігмент червоний 48:1, пігмент червоний 57:1, пігмент червоний 53:1, пігмент оранжевий 43, пігмент оранжевий 34, пігмент оранжевий 5, пігмент зелений 36, пігмент зелений 7, пігмент білий 6, пігмент коричневий 25, основний фіолетовий 10, основний фіолетовий 49, кислотний червоний 51, кислотний червоний 52, кислотний червоний 14, кислотний синій 9, кислотний жовтий 23, основний червоний 10, основний червоний 108.

Крім того, в визначених вище композиціях можуть бути присутніми запашні речовини. Такі запашні речовини містять цитронелінітрил, цитраль, цитратгідроламінал, тетрагідрогераніол, геранонітрил, бета-лонон R, рутанол, ліналілацетат, мориллол і метиловий ефір п-крезолу.

Прикладами клейких речовин або зв'язувальних речовин є полівінілпіролідони, полівінілацетати, полівінілові спирти і прості ефіри целюлози (Tylose®, Shin-Etsu, Японія).

Порошки, засоби для розпорошування і тонкі порошки можуть бути одержані за допомогою змішування або сумісного розмелювання сполуки формули I, і при необхідності інших діючих речовин з, щонайменше, одним твердим носієм. Гранули, наприклад, покриті, просочені гранули і гомогенні гранули, можуть бути одержані за допомогою поєднання діючих речовин з твердими носіями. Прикладами твердих носіїв є мінеральні землі, такі, як силікагелі, силікати, тальк, каолін, атаклей, вапняк, вапно, крейда, болюс, льос, глина, доломіт, діатомова земля, сульфат кальцію, сульфат магнію, оксид магнію, розмелені пластмаси, добрива, такі як сульфат амонію, фосфат амонію, нітрат амонію, сечовини і продукти рослинного походження, такі як борошно зернових культур, борошно деревної кори, деревне борошно і борошно горіхової шкарлупи, целюлозний порошок або інші тверді носії.

Прикладами типів композицій є:

I) Водорозчинні концентрати (SL, LS)

10 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу розчиняють у 90 ваг. частинах води або водорозчинного розчинника. Як альтернативу додають змочувальні агенти або інші допоміжні речовини. При розведенні у воді активна речовина розчиняється. Таким чином, одержують склад з 10 мас.-% вмістом активної речовини.

II) Здатні до диспергування концентрати (DC)

20 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу розчиняють в 70 ваг. частинах циклогексанону з додаванням 10 ваг. частин диспергатора, наприклад, полівінілпіролідону. При розведенні з водою утворюється дисперсія. Вміст активної речовини складає 20 мас.-%.

III) Здатні до емульгування концентрати (EC)

15 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу, розчиняють в 75 ваг. частинах ксилолу з додаванням додецилбензолсульфонату кальцію й етоксилату рицинової олії (кожного разу по 5 ваг. частин). При розведенні з водою утворюється емульсія. Композиція містить 15 мас.-% активної речовини.

IV) Емульсії (EW, EO, ES)

25 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу, розчиняють в 35 ваг. частинах ксилолу з додаванням додецилбензолсульфонату кальцію й етоксилату рицинової олії (кожного разу по 5 ваг. частин). Ету суміш за допомогою емульгувального пристрою (Ultraturrax) вводять в 30 ваг. частин води і доводять до гомогенної емульсії. При розведенні з водою утворюється емульсія. Композиція містить 25 мас.-% активної речовини.

V) Суспензії (SC, 00, FS)

У кульовому млині з мішалкою 20 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу, з додаванням 10 ваг. частин диспергатора і змочувального агента і 70 ваг. частин води або органічного розчинника подрібнюють до тонкої суспензії активної речовини. При розведенні з водою утворюється стабільна суспензія активної речовини. Вміст активної речовини в композиції складає 20 мас.-%.

VI) Здатні до диспергування у воді гранули і водорозчинні гранули (WG, SG)

50 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу, подрібнюють при додаванні 50 ваг. частин диспергаторів і змочувальних агентів і за допомогою технічних пристроїв (наприклад, екструзійного пристрою, розпилювальної башти,

псевдозріждженого шару) одержують здатні до диспергування у воді або водорозчинні гранули. При розведенні з водою утворюється стабільна дисперсія або розчин активної речовини. Композиція містить 50 мас. % активної речовини.

VII) Здатні до диспергування у воді порошки і водорозчинні порошки (WP, SP, SS, WS)

5 75 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу, перемелюють в роторно-статорному млині при додаванні 25 ваг. частин диспергаторів і змочувальних агентів і силікагелю. При розведенні з водою утворюється стабільна дисперсія або розчин активної речовини. Вміст активної речовини в композиції складає 75 мас. %.

VIII) Гель (GF)

10 В кульовому млині з мішалкою 20 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу, при додаванні 10 ваг. частин диспергаторів, 1 ваг. частини желювального змочувального агента і 70 ваг. частин води або органічного розчинника подрібнюють до тонкої суспензії активної речовини. При розведенні з водою утворюється стабільна суспензія активної речовини, за допомогою чого одержують композицію з вмістом 20

15 мас. % активної речовини.

2. Типи композицій для застосування нерозведеними

IX) Тонкі порошки (OP, OS)

5 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу, тонко подрібнюють і ретельно перемішують з 95 ваг. частинами тонкодисперсного каоліну. Внаслідок чого одержують композицію для обпилення з вмістом активної речовини 5 мас. %.

X) Гранули (GR, FG, GG, MG)

0.5 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу, тонко подрібнюють і зв'язують з 99,5 ваг. частин носіїв. При цьому звичайним способом є екструзія, розпилювальне сушіння або псевдозріжджений шар. Внаслідок чого одержують гранули для застосування нерозведеними з вмістом активної речовини 0.5-10 мас. %, переважно з вмістом активної речовини 0.5-2 мас. %.

XI) Розчини ULV (UL)

10 ваг. частин інгібітору нітрифікації, такого як сполука формули I відповідно до винаходу, розчиняють в 90 ваг. частин органічного розчинника, наприклад, ксилолу. Внаслідок чого одержують композицію для застосування нерозведеною з вмістом активної речовини 10 мас. %.

Композиції, наприклад, агрохімічні або сільськогосподарські композиції, як правило, містять між 0.01 і 95 %, переважно між 0.1 і 90 %, найбільш переважно між 0.5 і 90 %, за вагою активної речовини. Активні речовини застосовують з чистотою від 90 % до 100 %, переважно від 95 % до 100 % (за спектром ЯМР).

35 Для обробки матеріалів для розмноження рослин, особливо насіння, зазвичай застосовують водорозчинні концентрати (LS), рідкі концентрати (FS), порошки для сухої обробки (DS), здатні до диспергування у воді порошки для суспензійної обробки (WS), водорозчинні порошки (SS), емульсії (ES), здатні до емульгування концентрати (EC) і гелі (GF).

Ці композиції можна застосовувати на матеріали для розмноження рослин, зокрема, насіння розведеними або нерозведеними.

Відповідні композиції після від двох- до десятиразового розведення, забезпечують концентрації активної речовини від 0,01 до 60 мас. %, переважно від 0,1 до 40 мас. % в готових до застосування препаратах. Застосування можна здійснювати як перед, так і під час посіву.

45 Відповідно способи застосування або обробки агрохімічних або сільськогосподарських сполук або сумішей, або композицій, визначених у даній заявці на матеріал для розмноження рослин, зокрема насіння, рослина, і/або місце розташування, де рослина росте або має рости є відомими з рівня техніки, і охоплюють протравлювання, покриття, дражування, опудрювання, просочування і способи внесення у борозну матеріалу для розмноження.

У переважному варіанті здійснення сполуки або відповідно їх композиції наносять на матеріал для розмноження рослин таким способом, що не викликається проростання, наприклад, шляхом протравлювання насіння, дражування, покриття і обпилення.

У переважному варіанті здійснення можна застосовувати композицію типу суспензії (FS). Зазвичай, FS композиція може містити 1-800 г/л активної речовини, 1 200 г/л ПАВ, від 0 до 200 г/л антифризу, від 0 до 400 г/л зв'язувальної речовини, 0 до 200 г/л пігменту і до 1 літра розчинника, переважно води.

55 Активні речовини можна застосовувати як такі або у вигляді їх композицій, наприклад, у вигляді розчинів для безпосереднього обприскування, порошоків, суспензій, дисперсій, емульсій, олійних дисперсій, паст, тонких порошоків, препаратів для опудрювання або гранул, шляхом обприскування, дрібнокрапельного обприскування, обпилювання, опудрювання, нанесення щіткою, занурювання або поливу.

Форми застосування повністю залежать від передбачуваного призначення; в будь-якому випадку вони повинні забезпечувати тонкий і рівномірний розподіл активних речовин згідно з винаходом. Водні форми застосування можуть бути приготовлені з емульсійних концентратів, паст, змочувальних порошків (порошків для розпорошування, олійних дисперсій) за допомогою

5 додавання води.  
Щоб приготувати емульсії, пасти або олійні дисперсії, речовини як такі або розчинені в олії або розчиннику, можуть бути гомогенізовані у воді за допомогою змочувальних агентів, речовин для підвищення клейкості, диспергаторів або емульгаторів. Альтернативно можна приготувати концентрати, що складаються активної речовини, змочувального агента, речовини для

10 підвищення клейкості, диспергатора або емульгатора, і при необхідності розчинника або олії, і такі концентрати є придатними для розведення водою.  
Концентрації активних речовин в готових до застосування препаратах можуть варіюватися у відносно широких межах. Як правило, вони складають від 0 до 90 %, як наприклад, від 30 до 80 %, наприклад, від 35 до 45 % або від 65 до 75 % мас. % активної речовини. Активні речовини

15 можна також з успіхом застосовувати в способі з ультранизьким об'ємом (ULV), причому можливо, вносити композиції з більше ніж 95 мас. % активної речовини або навіть застосовувати активну речовину без добавок.  
До активних речовин або до композицій, що їх містять можна додавати різні типи олій, змочувальні агенти, добавки, гербіциди, бактерициди, інші фунгіциди і/або пестициди при

20 необхідності тільки безпосередньо перед застосуванням (суміш в баку). Такі агенти можна змішувати з композиціями відповідно до винаходу у ваговому співвідношенні від 1:100 до 100:1, переважно 1:10 до 10:1.  
Добавки, які можуть бути застосовані, зокрема являють собою органічні модифіковані полісилоксани, такі як Break Thru S 240®; алкоксилати спиртів, такі як Atplus 245®, Atplus MBA 1303®, Plurafac LF 300® і Lutensol ON 30®; ЕО/ПО блок-полімери, наприклад Pluronic RPE 2035® і Genapol B®; етоксилати спиртів, такі як Lutensol XP 80®; і діоктилсульфосукцинат натрію, такий як Leophen RA®.

В іншому аспекті винахід відноситься до способу обробки добрива або композиції. Ця обробка містить у собі застосування інгібітору нітрифікації, який являють собою сполука формули I, як визначено у даній заявці вище на добриво або в композицію. Відповідно обробка може призводити до наявності зазначеного інгібітору нітрифікації при виробництві добрив або інших композицій. Така обробка може, наприклад, призвести до рівномірного розподілу інгібіторів нітрифікації на або в препаратах добрив. Процеси обробки є відомими спеціалістам в даній галузі і можуть включати в себе, наприклад, протравлювання, покриття, гранулювання, напilenня або просочування. У конкретному варіанті здійснення обробка може полягати в покритті інгібіторів нітрифікації препаратами добрив або покриттям добрив інгібіторами нітрифікації. Обробка може бути основана на використанні методів грануляції, відомих спеціалісту в даній галузі, наприклад, грануляції з псевдозрідженим шаром. У деяких варіантах здійснення винаходу обробка може бути здійснена композицією, яка містить інгібітор нітрифікації, визначений вище в даній заявці, наприклад, яка містить в собі, окрім інгібітору, носій або пестицид, або будь-яку іншу придатну додаткову сполуку, яку зазначено вище.

В іншому конкретному варіанті здійснення даний винахід відноситься до способу обробки насіння або матеріалу для розмноження рослин. Термін «обробка насіння», застосовуваний в даній заявці відноситься до або містить у собі стадії що стосується контролю над біотичними стресами на або в насінні й покращення проростання і розвитку рослин з насіння. Для обробки насіння має бути очевидно, що рослина страждає від біотичних стресів, таких як грибкові або інсектицидні ураження або якій важно отримати достатню кількість придатних джерел азоту, проявляє зниження схожості й проростання, що веде до погіршення укорінення й сили рослин або сільськогосподарських культур і, відповідно, призводить до зменшення врожаю у порівнянні з матеріалом для розмноження рослин, який був підданий лікувальній або профілактичній обробці проти відповідного шкідливого організму, і яка може рости без шкоди, заподіяної біотичним фактором стресу. Таким чином, серед інших переваг способи обробки насіння або матеріалу для розмноження рослин відповідно до винаходу призводять до посиленої життєздатності рослин, кращого захисту від біотичних стресів й підвищення врожайності рослин.

55 Способи обробки насіння для нанесення або обробки сумішей і їх композицій відповідно до винаходу, наприклад, композицій або агрохімічних композицій, визначених вище в даній заявці і зокрема, комбінацій інгібіторів нітрифікації, визначених вище в даній заявці, і вторинних ефекторів, таких як пестициди, зокрема, фунгіциди, інсектициди, нематодциди на матеріали для розмноження рослин, особливо насіння, відомі в даній галузі техніки, і містять в собі способи

протравлювання, нанесення покриття, плівкового покриття, гранулювання і просочування матеріалу для розмноження. Такі способи також застосовні до комбінацій або композицій відповідно до винаходу.

В додаткових варіантах здійснення обробки насіння здійснюють за допомогою композицій, що містять окрім інгібітору нітрифікації відповідно до даного винаходу, наприклад, композиції, визначені вище в даній заявці, фунгіцид й інсектицид, або фунгіцид і нематодид, або інсектицид і нематодид, або комбінацію з фунгіциду, інсектициду й нематодиду тощо.

У переважному варіанті здійснення сільськогосподарська композиція або комбінація, які містять інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, наприклад, визначені у даному описі вище, обробляють або наносять на матеріал для розмноження рослин таким способом, щоб це не вплинуло негативно на проростанні. Відповідно, прикладами придатних способів нанесення (або обробки) на матеріал для розмноження рослин, таких як насіння, є протравлювання насіння, покриття насіння або гранулювання насіння і т. п. Переважно, якщо матеріал для розмноження рослин представляє собою насіння, частини насіння (тобто черешки) або насіннєву цибулину.

Хоча вважають, що даний спосіб може бути застосований до насіння в будь-якому фізіологічному стані, але переважно, щоб насіння знаходилось у достатньо стабільному стані і не піддавалось ушкодженню під час процесу обробки. Як правило, насіння має бути насінням, яке було зібрано з поля; вилучене з рослини і відокремлене від качана, стебла, зовнішнього лушпиння і оточуючих волокон або іншого не насіннєвого матеріалу. Насіння переважно повинно бути біологічно стабільним до такого ступеню, щоб обробка не викликала ніяких біологічних пошкоджень насіння. Вважають, що обробка може бути застосована до насіння в будь-який час в період від збирання насіння й посіву насіння або під час висівання (внесення насіння). Насіння також може бути внесене у ґрунт або до, або після обробки.

Під час обробки матеріалу для розмноження переважним є рівномірний розподіл інгредієнтів в композиціях або сумішах, визначених в даній заявці, і їх прилипання до насіння. Обробка може варіюватися від покриття тонкою плівкою (протравлювання) складу, що містить комбінацію, наприклад, суміші активного інгредієнта (iv) на матеріал для розмноження рослин, такий як насіння, де первинний розмір і/або форма є розрізнявальними в проміжному складі (наприклад, покриття), а потім до покриття більш товстою плівкою (наприклад, гранулювання з великою кількістю шарів різних речовин (таких як носії, наприклад, глини, різні склади, такі як інші активні інгредієнти, полімери, і барвники), де первинна форма і/або розмір насіння більше неможливо розпізнати.

Один аспект даний винахід містить у собі застосування композиції, наприклад, сільськогосподарських композицій або комбінацій, що містять інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, наприклад, як визначено у даній заявці вище, цілеспрямовано на матеріал для розмноження рослин, включаючи розповсюдження інгредієнтів в комбінації на весь матеріал для розмноження рослин або тільки на його частини, включаючи тільки на одну сторону або частини однієї сторони. Спеціалісту в даній галузі техніки стандартного рівня підготовки відомі ці способи застосування з опису, представленого в EP954213B1 і WO06/112700.

Композиція, наприклад, сільськогосподарська композиція або комбінація, що містить інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, наприклад, визначений вище в даній заявці, також може бути внесена у формі «таблеток» або «пелет», або в придатному субстраті, шляхом розміщення, посіву обробленої таблетки, або субстрату поруч з матеріалом для розмноження рослин. Такі методики відомі в даній галузі техніки, зокрема, в EP1124414, WO07/67042 і WO07/67044. Нанесення композиції, наприклад, сільськогосподарської композиції або комбінації, яка містить інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, наприклад, визначеного у даному описі вище, на матеріал для розмноження рослин, також містить у собі захист матеріалу для розмноження рослин, обробленого комбінацією відповідно до даного винаходу шляхом розміщення одного або більшої кількості частинок, що містять пестицид і інгібітор нітрифікації (IH) разом з посівним матеріалом, обробленим пестицидами і IH, причому кількість пестициду є такою, що оброблений пестицидом посівний матеріал і частинки які містять пестицид, разом містять ефективну дозу пестициду і доза пестициду, що міститься в обробленому пестицидом посівному матеріалі є менше або дорівнює максимальній нефітотоксичній дозі пестициду. Такі методики відомі з рівня техніки, зокрема з заявки WO 2005/120226.

Нанесення комбінацій на насіння також містить у собі покриття насіння складом з контрольованим вивільненням, причому інгредієнти комбінацій включені в матеріали, які вивільняють інгредієнти з плином часу. Приклади технологій обробки насіння покриттями з

контрольованим вивільненням, як правило, відомі з рівня техніки і містять в собі полімерні плівки, воски або інші покриття насіння, причому інгредієнти можуть бути включені в матеріал з контрольованим вивільненням або нанесені між шарами матеріалів, або і те й інше разом.

Насіння можна обробляти шляхом нанесення на них сполуки, присутньої в сумішах відповідно до винаходу в будь-який бажаній послідовності або одночасно.

Обробку насіння здійснюють на незасіяному насінні, й термін "незасіяне насіння" означає внесення насіння в будь-який період між врожаєм насіння і посівом насіння в ґрунт з метою проростання і росту рослини.

Обробка незасіяного насіння не припускає включення тих методів, в яких активну речовину вносять у ґрунт або заміники ґрунту, але містить у собі будь-який метод внесення, який був би націлений на насіння в процесі посадки.

Переважно обробку здійснюють до посіву насіння, так щоб посівне насіння попередньо було оброблене комбінацією. Зокрема, при обробці комбінаціями відповідно до винаходу перевагу надають покриттю насіння або дражуванню насіння. В результаті обробки інгредієнти в кожній комбінації прилипають до насіння і таким чином доступні для боротьби зі шкідниками.

Оброблене насіння можна зберігати, транспортувати, висівати і вирощувати таким же чином, як і будь-яке насіння, оброблене іншими активними речовинами.

З метою обробки матеріалів для розмноження рослин, особливо насіння, як правило, застосовують розчини для обробки насіння (LS), суспензії (SE), рідкі концентрати (FS), порошки для сухої обробки (DS), здатні до диспергування у воді порошки для обробки суспензією (WS), водорозчинні порошки (SS), емульсії (ES), здатні до емульгування концентрати (EC) і гелі (GF). Переважними прикладами типів препаратів для обробки насіння або попередньо змішаних композицій для внесення у ґрунт є WS, LS, ES, FS, WG або CS-типи.

Після від двох- до десятиразового розведення відповідні композиції дають концентрації активної речовини від 0,01 до 60 мас. %, переважно від 0,1 до 40 мас. % в готових до застосування препаратах. Застосування можна здійснювати як перед, так і під час посіву. Способи застосування або обробки композиціями або комбінаціями, які містять інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, наприклад, як визначено у даній заявці вище, на матеріал для розмноження рослин, зокрема насіння, містять обволікання, покриття, дражування, опудрювання, просочування і способи внесення матеріалу для розмноження у борозну. Переважно, композиції або комбінації, які містять інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, наприклад, як визначено у даній заявці вище, наносять на матеріал для розмноження рослин таким способом, що не викликається проростання, наприклад, шляхом протравлювання насіння, дражування, покриття і обпилення.

Зазвичай попередньо змішаний склад, призначений для обробки насіння, містить від 0,5 до 99,9 процентів, зокрема від 1 до 95 процентів, необхідних інгредієнтів і від 99,5 до 0,1 процента, зокрема від 99 до 5 процентів, твердого або рідкого ад'юванту (в тому числі, наприклад, розчинника, такого як вода), де допоміжною речовиною може бути поверхнево-активна речовина в кількості від 0 до 50 процентів, особливо від 0,5 до 40 процентів, в перерахунку на попередньо змішаний склад. У той час як комерційні продукти переважно готують у вигляді концентратів (наприклад, попередньо змішана композиція (склад), кінцевий користувач зазвичай застосовує розведені склади (наприклад, склади для змішування у баку).

При застосуванні для захисту рослин застосована загальна кількість активних компонентів залежно від типу бажаного ефекту складає від 0,001 до 10 кг на га, переважно від 0,005 до 2 кг на га, більш переважно від 0,05 до 0,9 кг на га, зокрема, від 0,1 до 0,75 кг на га. Норми витрати можуть знаходитися в діапазоні приблизно від  $1 \times 10^6$  -  $5 \times 10^{15}$  (або більше) КОЕ/га. У переважному варіанті концентрація спор складає від приблизно  $1 \times 10^7$  до приблизно  $1 \times 10^{11}$  КОЕ/га. У випадку (ентомопатогенних) нематод як мікробних пестицидів (наприклад, *Steinernema feltiae*), переважні норми витрати знаходяться в діапазоні від  $1 \times 10^5$  до  $1 \times 10^{12}$  (або більше), більш переважно від  $1 \times 10^8$  до  $1 \times 10^{11}$ , ще більш переважно від  $5 \times 10^8$  до  $1 \times 10^{10}$  особин на гектар (наприклад, у вигляді яєць, нестатевозрілих особин або будь-яких інших живих стадій, переважно в інфекційній нестатевозрілої стадії).

При застосуванні для захисту рослин шляхом обробки насіння кількість композицій або комбінацій, що містять інгібітор нітрифікації відповідно до даного винаходу, наприклад, як визначено у даній заявці вище (в перерахунку на сумарний ваг активних компонентів) знаходиться в діапазоні 0,01 - 10 кг, переважно 0,1 - 1000 г, більш переважно 1 - 100 г на 100 кілограм матеріалу для розмноження рослин (переважно насіння). Застосовно до матеріалу для розмноження рослин норми внесення переважно знаходяться в діапазоні від приблизно  $1 \times 10^6$  до  $1 \times 10^{12}$  (або більше) КОЕ/насіння. Переважно концентрація складає від приблизно  $1 \times 10^6$  до приблизно  $1 \times 10^{11}$  КОЕ/насіння. Альтернативно норми внесення застосовно до матеріалу для

розмноження рослин також переважно знаходяться в діапазоні від приблизно  $1 \times 10^7$  до  $1 \times 10^{14}$  (або більш) КОЕ на 100 кг насіння, переважно від  $1 \times 10^9$  до приблизно  $1 \times 10^{11}$  КОЕ на 100 кг насіння.

5 Наведений нижче приклад має ілюстративну мету. Таким чином, мають на увазі, що цей приклад не слід розглядати як обмежувальний. Спеціаліст в даній галузі техніки зможе легко передбачити подальші модифікації принципів, викладених у даній заявці.

#### ПРИКЛАДИ

Приклад 1:

10 Сполуки відповідно до винаходу були протестовані наступним чином на предмет інгібування нітрифікації:

Ґрунт відбирали свіжим з поля (наприклад, Лімбургерхоф), сушили і просіювали через 500 мкм сито. Приблизно 200 мг ґрунту поміщали у кожну лунку 48-лункового планшета. Сполуки або тільки ДМСО додавали у концентрації 10 част. на млн., розчиняли 1 % ДМСО. Додавали 6 мкмолів сульфату амонію на лунку, а також 4.8 мг  $\text{NaClO}_3$ .

15 Потім зразки інкубували при кімнатній температурі протягом 72 годин. Після інкубаційного періоду додавали 64 мг  $\text{KCl}$  і перемішували. 25 мкл надосадової рідини поміщали у свіжий планшет і додавали 260 мкл кольорового реакційного розчину (від Merck Nr 1.11799.0100).

Вимірювання проводили за допомогою спектрофотометра Tecan plate Reader з довжиною хвилі 540 нм.

20 Результати вимірювань (з дозою 10 част. на млн.) показали, що все сполуки 1-1 до 1-22, як представлено в Таблиці 1 вище, раніше демонстрували інгібування  $\geq 10$  % у порівнянні з контролем (тільки ДМСО). Крім того, сполуки 1-23 до 1-33, як представлено в Таблиці 1 вище (з дозою в  $5 \pm 1$  част. на млн.), раніше демонстрували інгібування в  $\geq 15$  % у порівнянні з контролем (тільки ДМСО).

25 Інгібування підраховують як  $\% \text{ активність}$  у порівнянні з контролем, і перетворюють до 100-х з одержанням значення інгібування, а не активності.

Приклад 1.1:

30 Результати для досліджених сполук з дозою 10 част. на млн. представлені в наведеній нижче Таблиці 1.1. У кожному випадку представлено краще значення інгібування (ІН), одержане для сполуки.

Таблиця 1.1

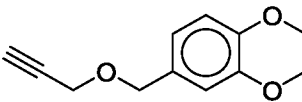
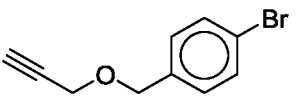
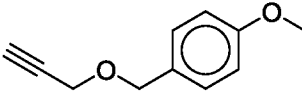
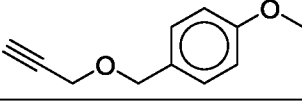
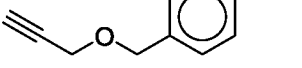
| №   | Сполука                                                                             | ІН |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-1 |  | 15 |
| 1-2 |  | 48 |
| 1-3 |  | 11 |
| 1-4 |  | 15 |
| 1-5 |  | 27 |

Таблица 1.1

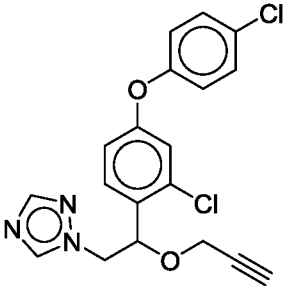
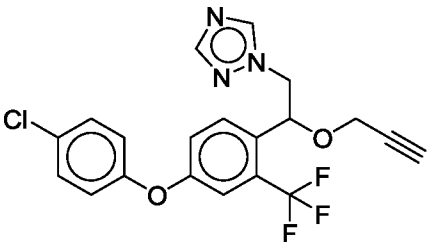
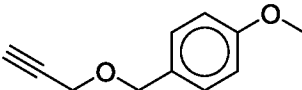
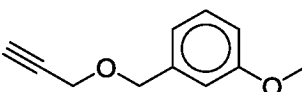
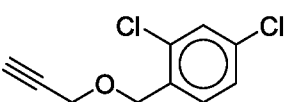
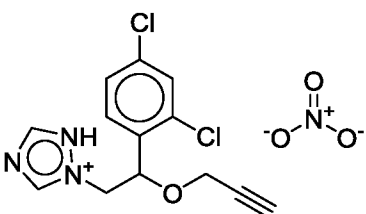
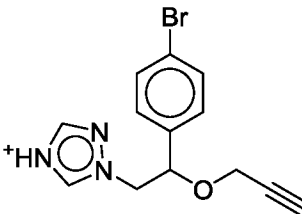
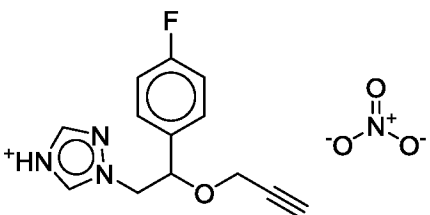
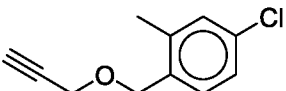
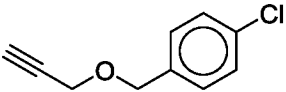
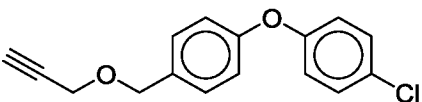
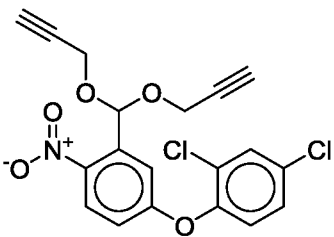
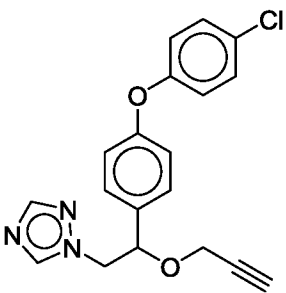
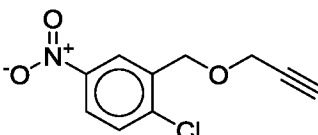
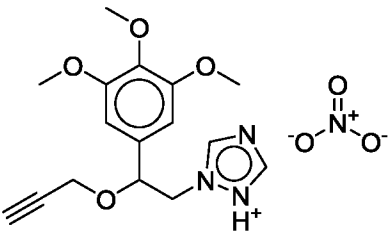
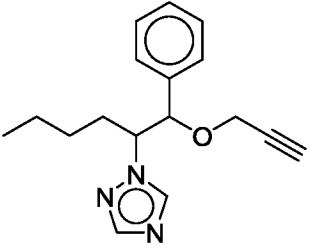
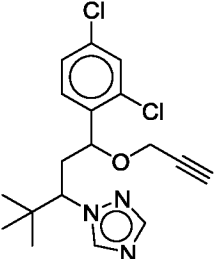
| №    | Сполука                                                                             | ІН |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-6  |    | 10 |
| 1-7  |    | 11 |
| 1-8  |    | 57 |
| 1-9  |  | 20 |
| 1-10 |  | 14 |
| 1-11 |  | 12 |
| 1-12 |  | 15 |

Таблица 1.1

| №    | Сполука                                                                             | ІН |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-13 |    | 10 |
| 1-14 |    | 56 |
| 1-15 |    | 58 |
| 1-16 |    | 11 |
| 1-17 |  | 10 |
| 1-18 |  | 10 |
| 1-19 |  | 15 |

Таблиця 1.1

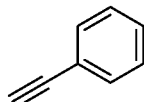
| №    | Сполука                                                                            | ІН |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-20 |   | 10 |
| 1-21 |   | 20 |
| 1-22 |  | 11 |

Порівняльний приклад 1.2:

З метою порівняння був протестований фенілацетилен при тих самих умовах, як наведено вище з дозою в 10 част. на млн. Було одержане наступне значення інгібування.

5

Таблиця 1.2

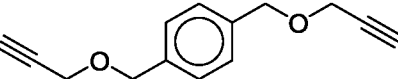
| Порівн. приклад 1.2 | Структура                                                                           | ІН |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Фенілацетилен       |  | 7  |

Приклад 1.3:

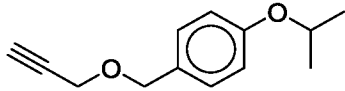
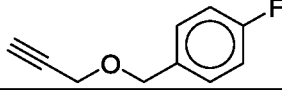
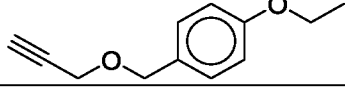
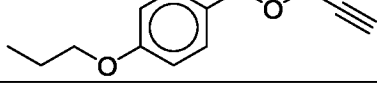
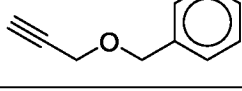
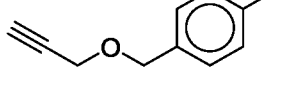
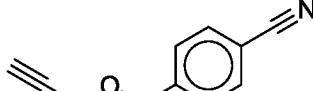
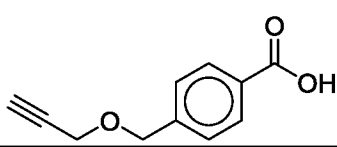
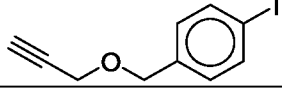
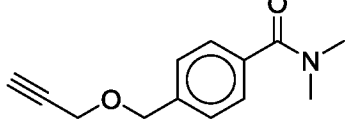
Результати для сполук, протестованих з дозою в 5±1 част. на млн. представлені в наведеній нижче Таблиці 1.3. У кожному випадку представлено краще значення інгібування (ІН), одержане для сполуки.

10

Таблиця 1.3

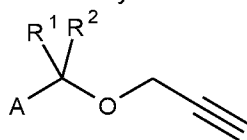
| №    | Сполука                                                                             | ІН |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-23 |  | 18 |

Таблиця 1.3

| №    | Сполука                                                                             | ІН |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-24 |    | 18 |
| 1-25 |    | 87 |
| 1-26 |    | 69 |
| 1-27 |    | 59 |
| 1-28 |    | 88 |
| 1-29 |   | 37 |
| 1-30 |  | 25 |
| 1-31 |  | 18 |
| 1-32 |  | 53 |
| 1-33 |  | 24 |

# ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Застосування сполуки формули I



(I)

або її стереоізомера, солі, тауомеру або N-оксиду  
як інгібітору нітрифікації для зниження нітрифікації,  
причому

R<sup>1</sup> і R<sup>2</sup> незалежно один від одного вибирають з групи, яка містить H, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-алкіл, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкеніл,  
C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкініл, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-галогеналкіл, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкокси-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-алкіл, C<sub>2</sub>C<sub>6</sub>-алкокси, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-алкенілокси, C<sub>2</sub>-

- С<sub>6</sub>-алкінілокси, причому С-атоми у кожному випадку можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2 або 3 однакових або різних замісники R<sup>e</sup>;
- С<sub>3</sub>-С<sub>8</sub>-циклоалкіл, С<sub>3</sub>-С<sub>8</sub>-циклоалкеніл, гетероцикліл, арил, гетарил, С<sub>3</sub>-С<sub>8</sub>-циклоалкіл-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, С<sub>3</sub>-С<sub>8</sub>-циклоалкеніл-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, гетероцикліл-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, арил-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл і гетарил-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти у кожному випадку можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2, 3, 4 або 5 однакових або різних замісників R<sup>a</sup>;
- А означає феніл, причому зазначене фенільне кільце може бути незаміщеним або може нести 1, 2, 3, 4 або 5 однакових або різних замісників R<sup>A</sup>;
- причому
- 10 R<sup>A</sup> вибирають з групи, яка містить CN, галоген, NO<sub>2</sub>, OR<sup>b</sup>, NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, C(Y)R<sup>b</sup>, C(Y)OR<sup>b</sup>, C(Y)NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, S(Y)<sub>m</sub>R<sup>b</sup>, S(Y)<sub>m</sub>OR<sup>b</sup>, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, С<sub>2</sub>-С<sub>6</sub>-алкеніл, С<sub>2</sub>-С<sub>6</sub>-алкініл, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-галогеналкіл, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкокси, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкілтіо, причому С-атоми у кожному випадку можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2 або 3 однакових або різних замісники R<sup>e</sup>;
- 15 С<sub>3</sub>-С<sub>8</sub>-циклоалкіл, С<sub>3</sub>-С<sub>8</sub>-циклоалкеніл, гетероцикліл, арил, гетарил, С<sub>3</sub>-С<sub>8</sub>-циклоалкіл-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, С<sub>3</sub>-С<sub>8</sub>-циклоалкеніл-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, гетероцикліл-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, арил-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл і гетарил-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти можуть бути незаміщеними або можуть нести 1, 2, 3, 4 або 5 однакових або різних замісників R<sup>a</sup>;
- і причому
- 20 R<sup>a</sup> вибирають з CN, галогену, NO<sub>2</sub>, С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-алкілу, С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-галогеналкілу і С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-алкокси; або два замісники R<sup>a</sup> на суміжних С-атомах можуть бути містком, вибраним з CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O, OCH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O, CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>, O(CH<sub>2</sub>)O, SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>S, SCH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>S, CH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>, S(CH<sub>2</sub>)S, і утворювати разом з С-атомами, до яких приєднані два R<sup>a</sup>, 5-членне або 6-членне насичене карбоциклічне
- 25 або гетероциклічне кільце;
- R<sup>b</sup> вибирають з Н, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкілу, С<sub>2</sub>-С<sub>4</sub>-алкенілу, С<sub>2</sub>-С<sub>4</sub>-алкінілу, С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-галогеналкілу, фенілу і бензилу;
- R<sup>c</sup> і R<sup>d</sup> незалежно один від одного вибирають з групи, яка містить Н, С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-алкіл і С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-галогеналкіл; або
- 30 R<sup>c</sup> і R<sup>d</sup> разом з N атомом, до якого вони приєднані, утворюють 5- або 6-членний, насичений або ненасичений гетероцикл, який може нести додатковий гетероатом, вибраний з О, S і N, як атом кільцевого члена, і причому гетероцикл може бути незаміщеним або може нести 1, 2, 3, 4 або 5 замісників, які незалежно один від іншого вибирають з галогену;
- R<sup>e</sup> вибирають з CN, галогену, С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-алкілу, С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-галогеналкілу, С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-алкокси і С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-галогеналкокси;
- 35 Y означає О або S; і m означає 0, 1 або 2.
2. Застосування за п. 1, причому радикали R<sup>a</sup>, R<sup>b</sup>, R<sup>c</sup>, R<sup>d</sup> і R<sup>e</sup> мають наведені нижче визначення:
- R<sup>a</sup> вибирають з галогену, С<sub>1</sub>-С<sub>2</sub>-алкілу, С<sub>1</sub>-С<sub>2</sub>-алкокси,
- 40 або два замісники R<sup>a</sup> на суміжних С-атомах можуть являти собою OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O-місток або O(CH<sub>2</sub>)O-місток;
- R<sup>b</sup> вибирають з Н, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкілу, фенілу і бензилу;
- R<sup>c</sup> і R<sup>d</sup> незалежно один від одного вибирають з групи, яка містить Н, С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-алкіл і С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-галогеналкіл; і
- 45 R<sup>e</sup> вибирають з галогену і С<sub>1</sub>-С<sub>4</sub>-алкілу.
3. Застосування за п. 1 або 2, причому у зазначеній сполуці формули I:
- R<sup>1</sup> і R<sup>2</sup> незалежно один від одного вибирають з групи, яка містить Н, С<sub>2</sub>-С<sub>6</sub>-алкініл, С<sub>2</sub>-С<sub>6</sub>-алкінілокси, арил-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл і гетарил-С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, причому переважно щонайменше один з R<sup>1</sup> і R<sup>2</sup> означає Н.
- 50 4. Застосування за будь-яким із пп. 1-3, причому у зазначеній сполуці формули I:
- А означає феніл, причому зазначене фенільне кільце є незаміщеним або несе 1, 2 або 3 однакових або різних замісники R<sup>A</sup>.
5. Застосування за будь-яким із пп. 1-4, причому у зазначеній сполуці формули I, якщо присутній,
- 55 R<sup>A</sup> вибирають з групи, яка містить галоген, NO<sub>2</sub>, NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкіл, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-галогеналкіл, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкокси, С<sub>1</sub>-С<sub>6</sub>-алкілтіо, фенокси і бензилокси, причому циклічні фрагменти можуть бути незаміщеними або можуть нести 1 або 2 однакових або різних замісники R<sup>a</sup>, причому R<sup>a</sup> і R<sup>c</sup> і R<sup>d</sup> мають значення, визначені в п. 1 або 2.

6. Застосування за будь-яким із пп. 1-5, причому щонайменше одна сполука формули I, як визначено у будь-якому з пп. 1-5, присутня у композиції, яка додатково містить щонайменше один носій.

7. Агрохімічна суміш, яка містить: (i) щонайменше одне добриво; і (ii) щонайменше один інгібітор нітрифікації, як визначено у будь-якому з пп. 1-6.

8. Агрохімічна суміш за п. 7, причому зазначене добриво є твердим або рідким неорганічним добривом, яке містить амоній, таким як АФК-добриво, нітрат амонію, нітрат кальцію-амонію, нітрат-сульфат амонію, сульфат амонію або фосфат амонію; твердим або рідким органічним добривом, таким як рідкий гній, напіврідкий гній, біогазове добриво, стійловий гній і солومистий гній, копроліти черв'яків, компост, морські водорості або гуано, або добриво, яке містить сечовину, таке як сечовина, формальдегідна сечовина, розчин сечовино-амонієвого нітрату (UAN), сірка-сечовина, стабілізована сечовина, АФК-добрива на основі сечовини або сульфат амонію-сечовини.

9. Застосування за будь-яким з пп. 1-6, де зазначений інгібітор нітрифікації застосовують у комбінації з добривом, за вибором у вигляді агрохімічної суміші за п. 7.

10. Застосування за будь-яким із пп. 1-6 або 9, де зазначене зниження нітрифікації відбувається в або на рослині, в кореневій зоні рослини, в або на ґрунті або заміниках ґрунту і/або в місці розташування, де рослина росте або має рости.

11. Застосування за п. 9 або 10, причому зазначене добриво є твердим або рідким неорганічним добривом, яке містить амоній, таким як АФК-добриво, нітрат амонію, нітрат кальцію-амонію, нітрат-сульфат амонію, сульфат амонію або фосфат амонію; твердим або рідким органічним добривом, таким як рідкий гній, напіврідкий гній, біогазове добриво, стійловий гній і солумистий гній, копроліти черв'яків, компост, морські водорості або гуано, або добриво, яке містить сечовину, таке як сечовина, формальдегідна сечовина, розчин сечовино-амонієвого нітрату (UAN), сірка-сечовина, стабілізована сечовина, АФК-добрива на основі сечовини або сульфат амонію-сечовини.

12. Застосування за п. 10 або 11, причому зазначена рослина являє собою сільськогосподарську рослину, таку як пшениця, ячмінь, овес, жито, соєві боби, кукурудза, картопля, ріпак олійний, канولا, соняшник, бавовник, цукрова тростина, цукровий буряк, рис; або овочеву рослину, таку як шпинат, латук, спаржа або капуста; або сорго; лісницьку рослину; декоративну рослину; або садівницьку рослину, кожна в її природному або в генетично модифікованому вигляді.

13. Спосіб зниження нітрифікації, який включає обробку рослини, яка росте в ґрунті або заміниках ґрунту, і/або місця розташування або ґрунту, або заміників ґрунту, в яких рослина росте або має рости, щонайменше одним інгібітором нітрифікації за будь-яким із пп. 1-5 або композицією, як визначено у п. 6.

14. Спосіб за п. 13, причому рослину і/або місце знаходження або ґрунт, або заміники ґрунту, в яких рослина росте або має рости, додатково забезпечують добривом.

15. Спосіб за п. 13 або 14, причому застосування зазначеного інгібітору нітрифікації і зазначеного добрива здійснюють одночасно або з часовим інтервалом, переважно інтервалом в 1 день, 2 дні, 3 дні, 1 тиждень, 2 тижні або 3 тижні.

16. Спосіб за п. 14 або 15, причому зазначене добриво є твердим або рідким неорганічним добривом, яке містить амоній, таким як АФК-добриво, нітрат амонію, нітрат кальцію-амонію, нітрат-сульфат амонію, сульфат амонію або фосфат амонію; твердим або рідким органічним добривом, таким як рідкий гній, напіврідкий гній, біогазове добриво, стійловий гній і солумистий гній, копроліти черв'яків, компост, морські водорості або гуано, або добриво, яке містить сечовину, таке як сечовина, формальдегідна сечовина, розчин сечовино-амонієвого нітрату (UAN), сірка-сечовина, стабілізована сечовина, АФК-добрива на основі сечовини або сульфат амонію-сечовини.

17. Спосіб за будь-яким із пп. 13-16, причому зазначена рослина являє собою сільськогосподарську рослину, таку як пшениця, ячмінь, овес, жито, соєві боби, кукурудза, картопля, ріпак олійний, канولا, соняшник, бавовник, цукрова тростина, цукровий буряк, рис; або овочеву рослину, таку як шпинат, латук, спаржа або капуста; або сорго; лісницьку рослину; декоративну рослину; або садівницьку рослину, кожна в її природному або в генетично модифікованому вигляді.

18. Спосіб обробки добрива, який включає застосування інгібітору нітрифікації, як визначено у будь-якому з пп. 1-6.

19. Спосіб за п. 18, причому зазначене добриво є твердим або рідким неорганічним добривом, яке містить амоній, таким як АФК-добриво, нітрат амонію, нітрат кальцію-амонію, нітрат-сульфат амонію, сульфат амонію або фосфат амонію; твердим або рідким органічним добривом, таким

5 як рідкий гній, напіврідкий гній, біогазове добриво, стійловий гній і соломистий гній, копроліти черв'яків, компост, морські водорості або гуано, або добриво, яке містить сечовину, таке як сечовина, формальдегідна сечовина, розчин сечовино-амонієвого нітрату (UAN), сірка-сечовина, стабілізована сечовина, АФК-добрива на основі сечовини або сульфат амонію-сечовини.