



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121646** (13) **C2**

(51) МПК (2020.01)

**C07K 19/00****C12N 1/21** (2006.01)**C12N 15/62** (2006.01)**A01N 63/22** (2020.01)**C07K 14/32** (2006.01)**C12R 1/085** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2015 10095</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>СПОУДЖЕН БАЙОТЕК ІНК.,</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>17.03.2014</b>		1601 South Providence Road, Suite 120,
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.07.2020</b>		Columbia, Missouri 65211, United States of America (US)
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>61/799,262</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Бочаров Максим Анатолійович,</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>15.03.2013</b>		<b>реєстр. №367</b>
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>US</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	EP 0792393 B2, 26.09.2012
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>10.02.2016, Бюл.№ 3</b>		US 2010/0233124 A1, 16.09.2010
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.07.2020, Бюл.№ 13</b>		THOMPSON ET AL., "Localization and assembly of the novel exosporium protein BetA of <i>Bacillus anthracis</i> ", JOURNAL OF BACTERIOLOGY, (2011), vol. 193, no. 19, pages 5098 - 5104
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/US2014/030824, 17.03.2014</b>		JOHNSON ET AL., "ExsY and CotY are required for the correct assembly of the exosporium and spore coat of <i>Bacillus cereus</i> ", JOURNAL OF BACTERIOLOGY, (2006), vol. 188, no. 22, pages 7905 - 7913
<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Томпсон Брайан (US), Томпсон Кеті (US)</b>		PARK ET AL., "Spore display using <i>Bacillus thuringiensis</i> exosporium protein InhA", JOURNAL OF MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY, (2009), vol. 19, no. 5, pages 495 - 501
			US 6333302 B1, 25.12.2001
			WO 02/00232 A2, 03.01.2002
			US 2011/281316 a1, 17.11.2011
			WO 2006/012366 A2, 02.02.2006
			US 2003/228679 A1, 11.12.2003

**(54) ГІБРИДНИЙ БІЛОК ТА СПОСІБ СТИМУЛЮВАННЯ РОСТУ РОСЛИН, ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА ІММОБІЛІЗАЦІЇ СПОР *BACILLUS* НА РОСЛИНАХ****(57) Реферат:**

Винахід стосується гібридного білка, який включає сигнальну послідовність, яка спрямовує гібридний білок в екзоспориї члена родини *Bacillus cereus*. Винахід також стосується рекомбінантного члена родини *Bacillus cereus*, який експресує такий гібридний білок, і препарату, який містить рекомбінантний член родини *Bacillus cereus*, який експресує гібридний білок. Також стосується способу стимулювання росту рослин із застосуванням рекомбінантного члена родини *Bacillus cereus* або препарату для рослин чи середовища для росту рослин.

**UA 121646 C2**



## ПЕРЕХРЕСНІ ПОСИЛАННЯ НА СПОРІДНЕНІ ЗАЯВКИ

Ця заявка заявляє пріоритет за попередньою заявкою на патент США з серійним номером 61/799262, поданої 15 березня 2013, яка включена в цю заявку у повному обсязі шляхом посилання.

## 5 ГАЛУЗЬ ТЕХНІКИ

Цей винахід, в цілому, відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія, який транспортує гібридний білок в екзоспорій представника родини *Bacillus cereus*. Цей винахід також відноситься до рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які експресують такі гібридні білки, і препаратів, що містить рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які експресують гібридні білки. Додатково, винахід відноситься до способів стимуляції росту рослин, захисту рослин від патогенів, а також підвищення стійкості до стресу в рослинах шляхом застосування рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus* або препаратів до рослин або середовищ для росту рослин. Цей винахід також відноситься до способів іммобілізації спор рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок, на рослинах або на рослинних речовинах.

## 15 РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

В області, що оточує корінь рослини, присутня область, яка називається ризосфера. У ризосфері бактерії, гриби та інші організми конкурують за поживні речовини і за зв'язування з кореневими структурами рослини. У ризосфері можуть бути присутні як шкідливі, так і корисні бактерії і гриби. Всі, включаючи бактерії, гриби і кореневу систему рослини, можуть підпадати під вплив активності пептидів, ферментів та інших білків в ризосфері. Внесення в ґрунт або обробка рослин тими чи іншими з цих пептидів, ферментів або інших білків спричинювали б позитивні ефекти на цілі популяції корисних ґрунтових бактерій і грибів, створили б більш здорове загальне ґрунтове середовище для росту рослин, покращили б ріст рослин, і забезпечили б захист рослин від певних бактеріальних і грибкових патогенів. Однак попередні спроби внесення пептидів, ферментів та інших білків в ґрунт з метою викликати такі позитивні ефекти у рослин були ускладнені низьким виживанням ферментів, білків і пептидів в ґрунті. Крім того, широке поширення протеаз, природньо присутніх в ґрунті, викликає деградацію білків в ґрунті. Середовище навколо коренів рослини (ризосфери) являє собою унікальну суміш бактерій, грибів, поживних речовин, і коренів, властивості яких відрізняються від властивостей чистого ґрунту. Симбіотичні взаємовідношення між цими організмами є унікальними і можуть бути поліпшені за допомогою екзогенних білків. Висока концентрація грибів і бактерій в ризосфері викликає ще більшу деградацію білків у зв'язку з аномально високим рівнем протеаз та інших елементів, шкідливих для білків, в ґрунті. Крім того, ферменти та інші білки, внесені в ґрунт, можуть швидко розсіюватися від коренів рослини.

Таким чином, існує необхідність в даній області техніки в способі ефективної доставки пептидів, ферментів та інших білків в рослини (наприклад, в кореневі системи рослин) і продовження періоду часу, протягом якого такі молекули залишаються активними. Крім того, існує необхідність в даній області техніки в способі селективного транспортування таких пептидів, ферментів і білків в ризосферу і в листки рослин, і особливо коріння рослин.

## 40 СУТЬ ВІНАХОДУ

Цей винахід відноситься до гібридних білків, що містять щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини, щонайменше один білок або пептид, який підвищує стійкість до стресу в рослині, або щонайменше одну рослину, що зв'язує білок або пептид. Білок або пептид, що стимулює ріст рослини, включає пептидний гормон, пептид, який не є гормоном або фермент, що бере участь в утворенні або активації сполуки, що стимулює ріст рослини. Гібридний білок також містить сигнальну послідовність, білок екзоспорія, або фрагмент білка екзоспорія. Сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може являти собою: (а) сигнальну послідовність, що включає амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 43 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 54 %; (б) сигнальну послідовність, що містить амінокислоти 1–35 з SEQ ID №: 1; (в) сигнальну послідовність, що містить амінокислоти 20–35 з SEQ ID №: 1; (г) сигнальну послідовність, що включає SEQ ID №: 1; (г') білок екзоспорія, що містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 85 % ідентичності з SEQ ID №: 2; (д) сигнальну послідовність, що містить амінокислоти 1–27 з SEQ ID №: 3; (е) сигнальну послідовність, що містить амінокислоти 12–27 з SEQ ID №: 3; (є) сигнальну послідовність, що містить SEQ ID №: 3; (ж) білок екзоспорія, що містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 85 % ідентичності з SEQ ID №: 4; (з) сигнальну послідовність, що містить амінокислоти 1–38 з SEQ ID №: 5; (и) сигнальну послідовність, що

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

послідовність, що містить амінокислоти 12–23 з SEQ ID №: 3.

[0007] Цей винахід додатково відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія і щонайменше один білок або пептид, що захищає рослину від патогену. Білок або пептид, що захищає рослину від патогену, може включати гарпін,  $\alpha$ -еластин,  $\beta$ -еластин, системін, фенілаланін аміак-ліазу, еліситин, дефензин, кріптогеїн, білок флагелін, пептид флагелін, бактеріюцини, лізоцим, пептид лізоциму, сидерофори, нерибосомальний активний пептид, кональбумін, альбумін, лактоферин, пептид лактоферину або TasA. В альтернативному варіанті білок або пептид, що захищає рослину від патогену, має інсектицидну активність, антигельмінтну активність, пригнічує хижацтво комах або хробаків, або їхню комбінацію. В альтернативному варіанті білок, що захищає рослину від патогену, включає фермент. Сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може являти собою будь-яку з сигнальних послідовностей, білків екзоспорія або фрагментів білка екзоспорія, перерахованих раніше в параграфі [0005].

Цей винахід також відноситься до гібридних білків, що містять щонайменше один цільовий білок або пептид і білок екзоспорія. Білок екзоспорія може являти собою білок екзоспорія, що містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 85 % ідентичності з будь-якою із SEQ ID №: 71, 75, 80, 81, 82, 83 та 84.

Цей винахід додатково відноситься до рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, який експресує будь-який із гібридних білків.

Цей винахід також відноситься до препаратів, що включають будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus* і сільськогосподарсько прийнятний носій.

Цей винахід також відноситься до способу стимуляції росту рослин. Цей спосіб включає введення в середовище для росту рослин будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок, що містить щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини, або будь-якого препарату, що містить рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок, що містить щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини. В альтернативному варіанті цей спосіб включає застосування до рослини, насінину рослини або області, що оточує рослину або насінину рослини, будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок, що містить щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини, або будь-якого препарату, що містить рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок, що містить щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини. Білок або пептид, що стимулює ріст рослини, фізично прикріплений до екзоспорія рекомбінантного представника родини *Bacillus*.

Цей винахід також відноситься до способу стимуляції росту рослин. Цей спосіб включає введення рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, експресує гібридний білок, в середовище для росту рослин або застосування рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, експресує гібридний білок, до рослини, насіння рослин або області, що оточує рослину або насінину рослини. Гібридний білок містить щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини, сигнальну послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія. Сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може являти собою будь-який з перерахованих раніше в параграфі [0005]. Білок або пептид, що стимулює ріст рослини, фізично прикріплений до екзоспорія рекомбінантного представника родини *Bacillus*.

Цей винахід додатково відноситься до способу захисту рослин від патогену або посилення стійкості до стресу в рослині. Цей спосіб включає введення в середовище для росту рослин будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок, що містить щонайменше один білок або пептид, що захищає рослину від патогену, або щонайменше один білок або пептид, що підсилює стійкість до стресу в рослині, або будь-який з препаратів, що містять будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок, що містить щонайменше один білок або пептид, що захищає рослину від патогену, або щонайменше один білок або пептид, що підсилює стійкість до стресу в рослині. В альтернативному варіанті цей спосіб включає застосування до рослини, насінину рослини або області, що оточує рослину, будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок, що містить щонайменше один білок або пептид, що захищає рослину від патогену, або щонайменше один білок або пептид, який підвищує стійкість до стресу в рослині, або будь-якого препарату, що містить будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок, що містить щонайменше один білок або пептид, що захищає рослину від патогену, або щонайменше один білок або пептид, який підвищує стійкість до стресів в рослині. Білок або пептид,



що захищає рослини з патогена, або білок або пептид, що підсилює стійкість до стресу в рослині, фізично прикріплений до екзоспорія рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*.

Цей винахід також відноситься до способу іммобілізації спор рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* на рослині. Цей спосіб включає введення в середовище для росту рослин будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, експресуються щонайменше один білок або пептид, що зв'язується з рослиною, або будь-якого препарату, що містить будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують щонайменше один білок або пептид, що зв'язується з рослиною. В альтернативному варіанті цей спосіб включає застосування до рослини, насінину рослини або області, що оточує рослину або насінину рослини, будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують щонайменше один білок або пептид, що зв'язується з рослиною, або будь-якого з препаратів, що містять будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують щонайменше один білок або пептид, що зв'язується з рослиною. Білок або пептид, що зв'язується з рослиною, фізично прикріплений до екзоспорія рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*.

Інші об'єкти і ознаки будуть частково очевидні і частково вказані надалі.

#### КОРОТКИЙ ОПИС ГРАФІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Фіг. 1 ілюструє вирівнювання амінокислотної послідовності аміно-кінцевої ділянки штаму BcIA *Bacillus anthracis* Sterne з відповідною областю різних білків екзоспорія представників родини *Bacillus cereus*.

Фіг. 2 ілюструє типові результати флуоресцентної мікроскопії експресії гібридних білків, що містять різні білки екзоспорія, зв'язані з репортером mCherry, на екзоспорії.

#### ВИЗНАЧЕННЯ

У цьому документі однина, "один", "цей" і "зазначений" означає "щонайменше один" або "один або більше", якщо не вказано інше.

Терміни "що містить", "що включає" і "що має" мають на увазі включення і означають, що можуть бути додаткові елементи, що відрізняються від перелічених.

Термін "біологічно активний пептид" означає будь-який пептид, який проявляє біологічну активність. "Біологічно активні пептиди" можуть бути отримані, наприклад, за допомогою розщеплення білка, пептиду, пробілка або препробілка протеазою або пептидазою.

"Фермент, що бере участь в утворенні або активації сполуки, що стимулює ріст рослини" включає будь-який фермент, який каталізує будь-який етап шляху біосинтезу сполуки, яка стимулює ріст рослини або змінює структуру рослини, або будь-який фермент, який каталізує перехід неактивної або менш активної похідної сполуки, яка стимулює ріст рослини або змінює структуру рослини, в активну або більш активну форму сполуки. Такі сполуки, наприклад, включають, але не обмежуються ними, низькомолекулярні рослинні гормони, такі як ауксини і цитокініни, біологічно активні пептиди і низькомолекулярні стимулятори росту рослини, які синтезуються бактеріями або грибами в ризосфері (наприклад, 2,3-бутандіол).

У цьому документі термін "гібридний білок" означає білок, що має поліпептидну послідовність, яка містить послідовності, отримані з двох або більше окремих білків. Гібридний білок може бути отриманий шляхом з'єднання молекули нуклеїнової кислоти, яка кодує весь перший поліпептид, або його частину, з молекулою нуклеїнової кислоти, яка кодує весь другий поліпептид, або його частину, з метою створити послідовність нуклеїнової кислоти, при експресії якої утворюється один поліпептид, який має функціональні властивості, отримані від кожного з вихідних білків.

Термін "іммобілізація спори рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* на рослині" означає зв'язування спори представника родини *Bacillus cereus* з рослиною, наприклад, з коренем рослини або з надземною частиною рослини, такий як лист, стебло, квітка або плід, таким чином, що спора залишається на кореневій структурі рослини або на його надземній частині і не проникає в середовище росту рослини або в середовище, що оточує надземні частини рослини.

"Середовище для росту рослин" включає будь-який матеріал, який здатний підтримувати ріст рослини.

У цьому документі "білок або пептид, що підсилює імунну систему рослини" включає будь-який білок або пептид, який виявляє сприятливу дію на імунну систему рослини.

У цьому документі термін "білок або пептид, що стимулює ріст рослини", включає будь-який білок або пептид, який збільшує ріст рослини, схильного до впливу цього білка або пептида.

У цьому документі термін "білок або пептид, що захищає рослину від патогену", включає будь-який білок або пептид, який робить рослину, схильну до дії цього білка або пептида, менш

сприйнятливою до інфікування патогеном.

У цьому документі термін "білок або пептид, який підвищує стійкість до стресу в рослині", включає будь-який білок або пептид, який робить рослину, схильну до дії цього білка або пептиду, більш стійкою до стресу.

5 Термін "білок або пептид, що зв'язується з рослиною" означає будь-який пептид або білок, здатний специфічно або неспецифічно зв'язуватися з будь-якою частиною рослини (наприклад, з коренем або з надземними частинами рослини, такими як листки, стебла, квітки або плоди) або з рослинним матеріалом.

10 У цьому документі термін "сигнальна послідовність" означає поліпептидну послідовність, яка, будучи частиною довшого поліпептиду або білка, призводить до локалізації довшого поліпептиду або білка в певному місці всередині клітини. Сигнальні послідовності, описані в цьому документі, призводять до розташування білків в екзоспорії представника родини *Bacillus cereus*.

Докладний опис винаходу

15 Цей винахід відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія, або фрагмент білка екзоспорія, який транспортує гібридний білок в екзоспорій представника родини *Bacillus cereus* і: (а) щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини; (б) щонайменше один білок або пептид, що захищає рослину від патогену; (в) щонайменше один білок або пептид, який підвищує стійкість рослини до стресу; або (г)  
20 щонайменше один білок або пептид, що зв'язується з рослиною. При експресії в бактеріях – представниках родини *Bacillus cereus*, ці гібридні білки транспортуються в шар екзоспорія в спорі і фізично орієнтуються таким чином, що цей білок або пептид виводиться на зовнішню сторону спори.

Ця система виведення на екзоспорій *Bacillus* (BEB) може бути використана для внесення пептидів, ферментів та інших білків в рослини (наприклад, в листки, фрукти, квіти, стебла або корені, або в середовище для росту рослин, таку як ґрунт. Пептиди, ферменти, білки, внесені таким способом в ґрунт або інше середовище для росту рослин, зберігають і проявляють активність в ґрунті протягом тривалих періодів часу. Внесення в ґрунт або ризосферу рослини бактерій – рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридні білки,  
30 описані в цьому документі, призводить до підвищення корисного росту рослини в багатьох різних ґрунтових умовах. Використання BEB з метою створення цих ферментів дозволяє їм продовжувати прояв позитивних результатів на рослину і ризосферу протягом перших місяців життя рослини.

Сигнальні послідовності, білки екзоспорія і фрагменти білків екзоспорія

35 Для простоти посилання SEQ ID №№ для пептидних і білкових послідовностей, зазначених у цьому документі, наведені нижче в таблиці 1.

## Пептидні і білкові послідовності

Блок, фрагмент білка або сигнальна послідовність (SEQ ID №)	Послідовність
AK 1–41 з BclA (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 1)*	MSNNNYSNGLNPDESLSASAFDPNLVGPTLPPIPPFTLPTG
Повнорозмірний BclA (SEQ ID №: 2)*	MSNNNYSNGLNPDESLSASAFDPNLVGPTLPPIPPFTLPTGPTGPT TGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGDTGTTGPTGPTGPTGPTGP TGPTGPTGPTGPTGFTPTGPTGPTGPTGPTGDTGTTGPTGPTGPTGP GPTGDTGTTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTFTGPTGPTGATG LTGPTGPTGPSGLGLPAGLYAFNSGGISLDLGINDPVPFNTVGSQFF TGTAISQLDADTFVISETFYKITVIANATASVLGGLTIQVNGVPVPG TGSSLISLGAPFTIVIQAITQITTTPSLVEVIVTGLGLSLALGTSASIIIEK VA
AK 1–33 з BetA/BAS3290 (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 3)	MSEKYIILHGTALEPNLIGPTLPPIPPFTFPNG
Повнорозмірний BetA/BAS3290 (SEQ ID №: 4)	MSEKYIILHGTALEPNLIGPTLPPIPPFTFPNGPTGITGPTGATGFTGI GITGPTGVTGPTGIGITGPTGATGLILPVFGTITTDVGIGFSVIVNTNI NFTLPGPVSGTTLNPDNSIIINTTGVSVSFSIVFVIAISSILNLTIN DSIQFAIESRIGGGPGVRATSARTDLLSLNQGDVLRVIREATGDIYS NASLVVSKVD
Met + AK 2-43 з BAS4623 (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 5)	MVKVVEGNNGGKSKIKSPLNSNFKILSDLVGPTFPPVPTGMTGIT
Повнорозмірний BAS4623 (SEQ ID №: 6)	VVKVVEGNNGGKSKIKSPLNSNFKILSDLVGPTFPPVPTGMTGITGST GATGNTGPTGETGATGSAGITGSTGPTGNTGGTGSTGPTGNTGAT GSTGVTGSTGVTGSTGVTGSTGVTGSTGPTGETGGTGSTGVTGST GATGSTGVTGNTGPTGSTGATGNTGSIGETGGTGSMPGPTGETGVT GSTGGTGSTGVTGNTGPTGSTGVTGSTGVTGSTGPTGSTGVTGST GPTGSTGVTGSTGVTGNMGPTGSTGVTGNTGSTGTTGATGETGP MGSTGATGTTGPTGETGETGETGGTGSTGPTGNTGATGSTGVTGS TGVTGSTGVTGETGPTGSTGATGNTGPTGETGGTGSTGATGSTGV TGNTGPTGSTGVTGNTGATGETGPTGNTGATGNTGPTGETGVTGS TGPTGETGVTGSTGPTGNTGATGETGATGSTGVTGNTGSTGETGP TGSTGPTGSTGATGVTGNTGPTGSTGATGATGPTGPTGSTGTTGN TGVTDGTGPTGATGVTATTATYAFANNTSGSVISVLLGGTNIPLPNNQ NIGPGITVSGGNTVFTVANAGNYIAYTINLTAGLLVSSRITVNGSPLA GTINSPTVATGSFSATIIASLPAGAAVSLQLFGVVALATLSTATPGATL TIIRLS
AK 1–34 з BclB (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 7)	MKQNDKLWLDKGIIGPENIGPTFPVLPPIHIPTG
Повнорозмірний BclB (SEQ ID №: 8)	MKQNDKLWLDKGIIGPENIGPTFPVLPPIHIPTGITGATGATGATGATG PTGTTGATGATGITGVTGATGITGVTGATGITGVTGATGITGVTGPT GITGATGPTGITGATGPAGITGVTGPTGITGATGPTGTTGVTGPTGD TGLAGATGPTGATGLAGATGPTGDTGATGPTGATGLAGATGPTGA TGLTGATGATGATGGGAIIPFASGTTALLVNAVLANGTLLGFGFS QPGIAPGVGGTTLILPGVVGDYAFVAPRDGIITSLAGFFSATAALAPL TPVQIQMQIFIAPAASNTFTPVAPLLLTPALPAIAIGTTATGIQAYNVP VVAGDKILVYVSLTGASPIAAVAGFVSAGLNIV
AK 1–30 з BAS1882 (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 9)	MDEFLSSAALNPGSVGPTLPPMQPFQFRTG

Таблиця 1 (продовження)

Блок, фрагмент білка або сигнальна послідовність (SEQ ID №)	Послідовність
Повнорозмірний BAS1882 (SEQ ID №: 10)	MDEFLSSAALNPGSVGPTLPPMQPFQFRTGPTGSTGAKGAIGNTEP YWHTGPPGIVLLTYDFKSLIISFAFRILPIS
AK 1–39 гена 2280 (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 11)	MFDKNEIQKINGILQANALNPNLIGPTLPPIPPFTLPTG
Повнорозмірний ген KBAB4 2280 (SEQ ID №: 12)	MFDKNEIQKINGILQANALNPNLIGPTLPPIPPFTLPTGPTGVTGPTGV TGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGP TGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGETGPTGGTEGCLC DCCVLPMQSVLQQLIGETVILGTIADTPNTPPLFFLTITSVNDFLVT TDGTTTTFVNISDVTGVGFLPPGPPITLLPPTDVGCECECRERPIRQL LDAFIGSTVSLASNGSIAADFSVEQTGLGIVLGTLPINPTTTVRFAIST CKITAVNITPITM
AK 1–39 гена 3572 (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 13)	MFDKNEMKKTNEVLQANALDPNIIGPTLPPIPPFTLPTG
Повнорозмірний ген KBAB4 3572 (SEQ ID №: 14)	MFDKNEMKKTNEVLQANALDPNIIGPTLPPIPPFTLPTGPTGPTGPTG PTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGLTGPTGPTGLTGPTGL TGPTGPTGLTGQTGSTGPTGATEGCLCDDCCVFMQEVLRQLVGQT VILATIADAPNVAPRFFLFNITSVNDFLVTVDVPSNTTFVNVISDVIGV GFSLTVPPPLTLLPPADLGCECDCRERPIRELLDTLIGSTVNLLVSNCSI ATGFNVEQTALGIVIGTLPIPINPPPTLFRFAISTCKITAVDITPTPTAT
AK 1–49 із лідерного пептида екзоспорія (B. cereus VD200) (SEQ ID №: 15)	MSRKDKFNRSRMSRKDRFNSPKIKSEISISPDLVGPTFPPIPSFTLPT G
Повнорозмірний лідерний пептид екзоспорія (SEQ ID №: 16)	MSRKDKFNRSRMSRKDRFNSPKIKSEISISPDLVGPTFPPIPSFTLPT GITGPTFNINFRAEKNVAQSFTPPADIQVSYGNIIFNNGGGYSSVTNT FTAPINGIYLFSASIGFNPTLGTSTLRITIRKNLVSVASQTGTITTGGT PQLEITTIIDLLASQTIDIQFSAAESGTLTVGSSNFFSGALLP
AK 1–33 лідерного пептида екзоспорія (B. cereus VD166) (SEQ ID №: 17)	MNEEYSILHGALEPNLIGPTLPSIPPFTFPTG
Повнорозмірний лідерний пептид екзоспорія (SEQ ID №: 18)	MNEEYSILHGALEPNLIGPTLPSIPPFTFPTGPTGITGPTGATGFTGI GITGPTGVTGPTGIGITGPTGATGPTGIGITGPTG
AK 1–39 гіпотетичного білка IKG_04663 (B. cereus VD200) (SEQ ID №: 19)	MKNRDNNRKQNSLSSNFRIPPELIGPTFPVPVPTGFTGIG

Таблиця 1 (продовження)

Білок, фрагмент білка або сигнальна послідовність (SEQ ID №)	Послідовність
Повнорозмірний гіпотетичний білок IKG_04663, фрагмент (SEQ ID №: 20)	MKNRDNNRKQNSLSSNFRIPPELIGPTFPPVPTGFTGIGITGPTGPQ GPTGPQGPRLQGPMGEMGPTGPQGVQGIQGSVGPIGATGPEGQ QGPQGLRGPQGETGATGPGGVQGLQGPIGPTGATGAQGIQGIQGL QGPIGATGPEGSQGIQGVQGLPGATGPQGIQGAQGIQGTGPGSGN TGATGATGATGQGITGPTGITGPTGITGPGSGPPGPTGPTGATGPG GGPSGSTGATGATGNTGATGSTGVTGATGSTGPTGSTGAQGLQGI QGIQGPPIGPTGPEGSQGIQGIQIPGPTGVTGEQGIQGVQGIQGATGAT GDQGPQGIQGVIGPQGVGTGATGDQGPQGIQGVPGPSSETGPPQGV QGIQGPMDIGPTGPEGPEGLQGPQGIQGVPGPVGATGPEGPQGI QGIQGPVGATGPQGPQGIQGIQGVQGITGATGVQGATGIQGIQGEI GATGPEGPQGVQGAQGAIGPTGPMGPQGVQGVQGIQGATGAQGV QGPQGIQGIQGPPTGATGDMGATGATGEGTTGPTGVTGPTGVTGPS GGPAGPTGPTGPSGPAGVTGPSGGPPGPTGATGATGVTGDTGAT GSTGVTGATGETGATGVTGLQGPQGIQGVQGEIGPTGPQGVQGPQ GIQGVGTGATGDQGPQGIQGPQGDIGPTGPQGIQGPQGSQGIQGAT GGTGAQGPQGIQGPQGDIGLTGSQGPPTGIQGIQGEIGPTGPEGPEG LQGPQGIQGIQGPVGATGPEGPQGIQGIQGVQGATGPQGPQGIQGI QGVQGITGATGAQGATGIQGIQGEIGATGPEGPQGVQGIQGAIGPT GPMGAQGVQGIQGIQGATGAQGVQGPQGIQGVQGPPTGATGETGA TGATGEGTTGPTGVTGPTGVTGPSGGPAGPTGPTGPSGPAGVTGP SGGPPGPTGATGATGVTGDTGATGSTGVTGATGATGATGVTGLQG PQGIQGVQGEIGPTGPQGIQGPQGIQGVGTGATGAQGPQGIQGPQ DIGPTGSQGIQGPQGPQGIQGATGATGAQGPQGIQGPQGEIGPTGP QGPQGIQGPQGIQGPPTG
AK 1–39 β-пропелерного білка YVTN (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 21)	MSDKHQMKKISEVLQAHALDPNLIGPPLPPITPFTFPTG
Повнорозмірний β-пропелерний білок YVTN KBAB4 (SEQ ID №: 22)	PMSDKHQMKKISEVLQAHALDPNLIGPPLPPITPFTFPTGSTGPTGST GSTGPTGSTGNTGPTGPTGPPVGTNLDTIYVTNDISNNVSAIDGNTN TVLTTIPVGTNPVGVGVNSSTNLIYVNNNGSDNISVINGSTNTVVATIP VGTQPFVGVGNPSTNLIYVANRTSNNVSVIKGGTNTVLTIPVGTNP VGVGVNSSTNLIYVTNEIPNSVSVIKGGTNTVVATIPVGLFPFVGVN SLTNLIYVNNSPHNVSVIDGNTNTVLTISVGTSPVGVGVNLSTNLIY VANEVNNISVINGNTNTVLTIPVGTTPFEVGVNSSTNLIYVSNLNS NNVSVINGSANTVIATVPVGSVPRGIGVKP
AK 1–30 гіпотетичного білка bcerkbab4_2363 (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 23)	MDEFLSFAALNPGSIGPTLPPVPPFQFPTG
Повнорозмірний гіпотетичний білок bcerkbab4_2363 KBAB4 (SEQ ID №: 24)	MDEFLSFAALNPGSIGPTLPPVPPFQFPTGPTGSTGSTGPTGSTGST GPTGFNLPAGPASITLTSNETTACVSTQGNNTLFFSGQVLVNGSPTP GVVVSFSFSNPSLAFMVPLAVITNASGNFTAVFLAANGPGTVTVTAS LLDSPGTMASVTITIVNCP
AK 1–30 гіпотетичного білка bcerkbab4_2131 (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 25)	MDEFLSSTALNPCSIGPTLPPMQPFQFPTG
Повнорозмірний гіпотетичний білок bcerkbab4_2131 (SEQ ID №: 26)	MDEFLSSTALNPCSIGPTLPPMQPFQFPTGPTGSTGTTGPTGSIGPT GNTGLTGNTGPTGITGPTGDTG

Таблиця 1 (продовження)

Блок, фрагмент білка або сигнальна послідовність (SEQ ID №)	Послідовність
AK 1–36 потрійної колагенової спіралі (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 27)	MKERDRQNSLNSNFRISPNLIGPTFPPVPTGFTGIG
Повнорозмірна потрійна колагенова спіраль KBAB4 (SEQ ID №: 28)	MKERDRQNSLNSNFRISPNLIGPTFPPVPTGFTGIGITGPTGPQGPTGPQGRGFGQPMGEMGPTGPQGVQGIQGPAGQMGATGPEGQQGPQGLRGPQGETGATGPQGVQGLQGPIGPTGATGAQGIQGIQGLQGPIGATGPEGPQGIQGVQGVPGATGSQGIQGAQGIQGPQGPSGNTGATGVTGQGISGPTGITGPTGITGPSGGPPGPTGATGATGPGGGPSGSTGATGATGNTGVTGSAGVTGNTGSTGSTGETGAQGLQGIQGVQGPIGPTGPEGPQGIQGPPTGVTGEQGIQGVQGIQGITGATGDQGPQGIQGAIGPQGITGATGDQGPQGIQGVPGPTGDTGSQGVQGIQGPMDIGPTGPEGPEGLQGPQGIQGVPGPAGATGPEGPQGIQGIQGPVGTPGEGPQGIQGIQGITGATGAQGATGVQGVQGNIGATGPEGPQGVQGTQGDIGPTGPMGPQGVQGIQGIQGPPTGAQGVQGPQGIQGIQGPVTGDTGTTGATGEGTTGATGVTGPSGVTGPSGGPAGPTGPTGPSGPTGLTGPSGGPPGPTGATGVTGGVGDGTGATGSTGVTGATGVTGATGATGLQGPQGIQGVQGDIGPTGPQGVQGPQGIQGITGATGDQGPQGIQGPQGIQGPPTGPQGIQGGQGPQGIQGATGATGAQGPQGIQGIQGVQGPPTGPQGPPTGIQGVQGEIGPTGPQGVQGLQGPVGPTGDTGPTGPQGPQGIQGPPTGATGATGSQGIQGPPTGATGATGSQGIQGPPTGATGATGATGATGATGATGVTGVSTTATYSFANNTSGSAISVLLGGTNIPLPNNQNIGPGITVSGGNTVFTVTNAGNYIAYTINITAALLVSSRITVNGSPLAGTINSPAVATGSFNATIISNLAAGSAISLQLFGLLAVATLSTTTPGATLTIIRLS
AK 1–39 гіпотетичного білка bmyco0001_21660 (B. mycoides 2048) (SEQ ID №: 29)	VFDKNEIQKINGILQANALNPNLIGPTLPPIPPFTLPTG
Повнорозмірний гіпотетичний білок bmyco0001_21660 (SEQ ID №: 30)	VFDKNEIQKINGILQANALNPNLIGPTLPPIPPFTLPTGPTGGTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGVTGPTGGTEGCLDCCVLPMQSVLQQLIGETVILGTIADTPNTPPLFFLTITSVNDFLVTVDGTTTTFVNVISDVTGVGFLPPGPPITLLPPTDVGCECECRERPIRQLLDALFIGSTVSLLASNGSIAADFSVEQTGLGIVLGTLPINPTTTVRFAISTCKITAVNITPITM
AK 1–30 гіпотетичного білка bmyco0001_22540 (B. mycoides 2048) (SEQ ID №: 31)	MDEFLYFAALNPGSIGPTLPPVQPFQFPTG
Повнорозмірний гіпотетичний білок bmyco0001_22540 (SEQ ID №: 32)	MDEFLYFAALNPGSIGPTLPPVQPFQFPTGPTGSTGATGSTGSTGSTGPTGSTGSTGSTGPTGPTGPTGSTGPTGPTGFNLPA GPASITLTSNETTACVSTQGNNTLFFSGQVLVNGSPTPGVVVSFSFSNPSLAFMVPLAVITNASGNFTAVFLAANGPGTVTVTASLLDSPGTMASVTITIVNCP
AK 1–21 гіпотетичного білка bmyco0001_21510 (B. mycoides 2048) (SEQ ID №: 33)	MDSKNIGPTFPPLPSINFPTG

Таблиця 1 (продовження)

Білок, фрагмент білка або сигнальна послідовність (SEQ ID №)	Послідовність
Повнорозмірний гіпотетичний білок bmyc0001_21510 (SEQ ID №: 34)	MDSKNIGPTFPPLPSINFPTGVTGETGATGETGATGATGETGATGETGATGATGATGATGETGATGATGAAGATGETGATGETGATGETGATGETGATGVTGETGATGETGAAGETGITGVTGPTGETGATGETGATGATGITGATGITGVAGATGETGAAGETGPTGATGAIGAIGATGATGITGVTGATGETGAAGATGITGVTGATGETGAAGATGITGATGITGVAGATGITGPTGIPGTIPTTNLLYFTFSDGEKLIYTNADGIAQYGTQILSPSEVSYINLFINLILQPQPFYEVTAGQLTLLDDEPPSQGSSILQFIIN
AK 1–22 білка колагенової потрійної спіралі (B. thuringiensis 35646) (SEQ ID №: 35)	MIGPENIGPTFPILPPIIPTG
Повнорозмірний білок колагенової потрійної спіралі (SEQ ID №: 36)	MIGPENIGPTFPILPPIIPTGPTGPTGITGATGETGPTGITGPTGITGATGETGSTGITGATGETGSTGITGPIGITGATGETGPIGITGATGETGPTGITGSTGITGLTGVTLTGETGPIGITGPTGITGPTGVTGATGPTGGIGPITTTNLLYYTFADGEKLIYTDGIPQYGTNNILSPSEVSYINLNVN GILQPQPLYEVSTGKLTLLDTQPPSQGSSILQFIIN
AK 1–35 гіпотетичного білка WP_69652 (B. cereus) (SEQ ID №: 43)	msnnnipspffnnfnpeligptfppippltlptg
Повнорозмірний гіпотетичний білок WP_69652 (SEQ ID №: 44)	msnnnipspffnnfnpeligptfppippltlptgptgstgatgatgptgatgptgatgptgatgptgatgptgssanasivtpapqtvnnlapiqftapvlisknvtfnngidfttiqipgnyffigavmtsnnqagpvavgvngfngipvpsldganygtptgqevvcfgfsgqipagttinlynisdktisiggataagssivaarlsffris
AK 1–41 лідера екзоспорія WP016117717 (B. cereus) (SEQ ID №: 45)	mfsekkrrkdilpdnflsapaldpnligptfppipsftlptg
Повнорозмірний лідер екзоспорія WP016117717 (SEQ ID №: 46)	mfsekkrrkdilpdnflsapaldpnligptfppipsftlptgstgptgptgdtgptgptaticirtdpdngcsvaegsgtvasgfashaeacntqagdcshaegqfatasgtashaeqfqtasgfashategsgttadanfshtegintivdlhpgshimgkngttrssfswhlanglavgpslnsaviagvtgnlyldgvvispnaadyaemfetidgnlidvgfyvtlygekirkannanddyilgvvsatpamiadasdlrw hnlfrvdewgrtqyhevvppekkmamee
AK 1–49 пептиду екзоспорія WP002105192 (B. cereus) (SEQ ID №: 47)	mtrkdkfnrsrisrrdrfnspkikseilisplvgptfppipsftlptg
Повнорозмірний пептид екзоспорія WP002105192 (SEQ ID №: 48)	mtrkdkfnrsrisrrdrfnspkikseilisplvgptfppipsftlptgvtgptgntgptgitgptgdtgptgdtgptgitgp
AK 1–38 гіпотетичного білка WP87353 (B. cereus) (SEQ ID №: 49)	msrkdrfnspkikseisisplvgptfppipsftlptg
Повнорозмірний гіпотетичний білок WP87353 (SEQ ID №: 50)	msrkdrfnspkikseisisplvgptfppipsftlptgitgptgntgptgdtgptgptfninfaekngaqsftppadiqvsgnyifnngggysvntftapingiyfisanignptlgttstlritrknlvsvasqtdiqfsaaesgtltvgssnff
AK 1–39 пептиду екзоспорія 02112369 (B. cereus) (SEQ ID №: 51)	mkerdnkgkqhslnsnfrippeligptfppvptgftgig

Таблиця 1 (продовження)

Білок, фрагмент білка або сигнальна послідовність (SEQ ID №)	Послідовність
Повнорозмірний пептид екзоспорія 02112369 (SEQ ID №: 52)	mkerdnkgkqhslnsnfrippeligptfppvptgftgigigtgtgtpqqgptgpqggprgfqgpmgem gptgpqgvqgiqgpagmqmatgpegqqqpeglrgpvgatgatlgqvqgiqgpigstgatga qgiqgiqlgqpigatgpegpqgiqgvqglpgatgpqgvqgvqvgipqgpsgstggtgatgq gvtgptgitgstgvtgpsggppgptgptgatpgggpsgstgvtgstngtatspsgvtgatgpt gstgatgiqgsqgiqgiqgplgptgpegpqgiqgipgptgitgeeqiqgvqgiqgitgatgdq gt
AK 1–39 білка екзоспорія WP016099770 ( <i>B. cereus</i> ) (SEQ ID №: 53)	mrerdnkrqqhslnpnfrisipeligtffppvptgftgig
Повнорозмірний білок екзоспорія WP016099770 (SEQ ID №: 54)	mrerdnkrqqhslnpnfrisipeligtffppvptgftgigigtgtgtpqqgptgpqggprgfqgpmgem gptgpqgvqgiqgvpigatgpegqqqpglrgpqgetgatpgggvqglqgpiiptgatga qqvqgiqlgqpigatgpegpqgiqgvqglpgatgsqgiqgvqgiqgpgpsgntgatgatgq gitgptgitgptgitgpsggppgptgptgatpgggpsgstgatgatngtngtngitgatstgpt gstgaqglqgiqgiqgpiptgpegpqgiqgipgptgvtgeeqiqgvqgiqgitgatgdqppqi qqvigaqgvtagtdqppqgiqgvpgpsgatgpqgvqgiqgpmgdiptgpegpegllgppq giqgvpgpvpatgpegpqgiqgiqgvqgatgpqgpqgiqgiqgvqgitgatg
AK 1–36 гіпотетичного білка YP006612525 ( <i>B. thuringiensis</i> ) (SEQ ID №: 55)	mknrdnkgkqqsnfrippeligptfppvptgftgig
Повнорозмірний гіпотетичний білок YP006612525 (SEQ ID №: 56)	mknrdnkgkqqsnfrippeligptfppvptgftgigigtgtgtpqqgptgpqggprgfqgpmgemgp tgpqgvqgiqgvpigatgpegqqqaqglrgpqgetgatgpqgvqglqgpiiptgatgaqgi qgiqglqgpiatgpegpqgiqgvqglpgatgpqgiqgaqgiqgtqgpsgntgatgatqqltg ptgitgptgitgpsggppgptgptgatpgggpsgstgatgatgdtgatgstgvtgatgaqgpqg vqgiqgptgatgatgatgpqgiqgppqgiqgptgatgatgsqgptngtngtsqgiqgptgptga gatgatgatgatgvsttatyafanntsgsiisvllggniplnnqnigpitvsggntvftvanagny yiaytinltaglvsritvngsplagtinspavaagsfsatiianlpagaavslqlfgvialatlstatpg atltiirls
AK 1–136 гіпотетичного білка TIGR03720 ( <i>B. mycoides</i> ) (SEQ ID №: 57)**	mkfsskstvdssivgkrvsvknrlfydarscqdkdvdgfdvgelftifrklhmegsvqfkahns igktyiyitinevyvfvtllystliggsyvfdkneiakingilqanalnpnlignptlppippftlptg
Повнорозмірний гіпотетичний білок TIGR03720 (SEQ ID №: 58)**	mkfsskstvdssivgkrvsvknrlfydarscqdkdvdgfdvgelftifrklhmegsvqfkahns igktyiyitinevyvfvtllystliggsyvfdkneiakingilqanalnpnlignptlppippftlptgptgg tgptgvtgptgvtgptgvtgptgvtgptgvtgptgvtgptgvtgptgvtgptgvtgptgvtg ptgvtgptggtegclcdccvlpmqsvlqligetvilgtiadtpntpplfflititsvndflvtvdgtttfv nisdvtgvgflppgppitllpptdvgececrerpirqlldafigstvllasngsiaadfsveqtglgiv lgtlpinpttvraistckitavnitpitm
AK 1–196 з BclA ( <i>B. anthracis</i> Sterne) (SEQ ID №: 59)*	MSNNNYSNGLNPDESLSASAFDPNLVGPTLPPIPPFTLPTGPTGPFT TGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGDTGTTGPTGPTGPTGPT GP TGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGDTGTTGPTGPTGPTGPT GPTGDTGTTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGPTGATG LTGPTGPTGPSGLG
Met + AK 20–35 з BclA ( <i>B. anthracis</i> Sterne) (SEQ ID №: 60)	MAFDPNLVGPTLPPIPP
Met + AK 12–27 з BetA/BAS3290 ( <i>B. anthracis</i> Sterne) (SEQ ID №: 61)	MALEPNLIGPTLPPIPP



Таблиця 1 (продовження)

Блок, фрагмент білка або сигнальна послідовність (SEQ ID №)	Послідовність
Met + AK 18–33 гена +2280 (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 62)	MALNPNLIGPTLPPIPP
Met + AK 18–33 гена 3572 (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 63)	MALDPNIIGPTLPPIPP
Met + AK 12–27 лідерного пептида екзоспорія (B. cereus VD166) (SEQ ID №: 64)	MALEPNLIGPTLPSIPP
Met + AK 18–33 β-пропелерного білка YVTN (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 65)	MALDPNLIGPPLPPITP
Met + AK 9–24 гіпотетичного білка bcerkbab4_2363 (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 66)	MALNPGSIGPTLPPVPP
Met + AK 9–24 гіпотетичного білка bcerkbab4_2131 (B. weihenstephensis KBAB4) (SEQ ID №: 67)	MALNPGSIGPTLPPMQP
Met + AK 9–24 гіпотетичного білка bmyc0001_22540 (B. mycoides 2048) (SEQ ID №: 68)	MALNPGSIGPTLPPVQP
Met + AK 9–24 з BAS1882 (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 69)	MALNPGSVGPTLPPMQP
Met + AK 20–35 лідера екзоспорія WP016117717 (B. cereus) (SEQ ID №: 70)	Maldpnligptfppips
Повнорозмірний InhA (B. mycoides) (SEQ ID №: 71)	mkrktpfkvfsslaittmlgctfalgtsvayaettsqskgsisttpidnnliqeerlaealkergtidqsa skeetqkaveqyiekkkgdqpneilpddpakeasdfvkkvkekkmeekekvvksvenass eqtpsqnkkqlngkvptspakqapyngavrtkvlvllvefsdykhnnieqspgmyandfsre hyqkmlfgnepftlfdgskvktfkqyyeeqsgsyttldgyvtewltpgkaadygadgktghdn kgpkgardlvkealkaaekgldlsqfdqfdrydtngdgnqnepdgvidhlmvihagvgqeag ggklgddaiwshrsklaqdpvaiegtkskvsywdgkvaahdytiepedgavgvfahefghdlg lpdeydtnytgaqspveawslmsggswtgriagteptsfspqnkdlqknmdgnwakivevd ydkikrgvgfptyidqsvtknsrpglvrvnlpeksvetiktgfgkhaystrgddmhtletplfdltka anakfdykanyeleaecdfievhavtedgtktlidlgdkvvkgdqdtteggkwidksydsqfkgk kvklqfdyitdpaltykgfamdnvntvdgkvvfsddaegqakmklngfvvsdgtkekphyyyl ewrnyagsdegkvgvrgpyntglvwyaddsfdkdnwvgrhpggegflgvvdshpeavvgnln gkpvvgntglqiadaafslqtpawnvnsftrgqfnypgpgvatfddskvysntqipdagrkvp qlglkfvgvgqaddksagaiwrr
Повнорозмірний BAS1141 (ExsY) (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 72)	mscnenkhhgsshcvdvvkinelqdcstttcgsgceipflgahntasvantrpfilytkagapf eafapsanltsrscrpifrvsvdddscavlrvlsvlgdssvpptddpictflavpnarlvtstctiv dlscfcaiqclrdvti

Таблиця 1 (продовження)

Блок, фрагмент білка або сигнальна послідовність (SEQ ID №)	Послідовність
Повнорозмірний BAS1144 (BxpB/ExsFA) (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 73)	mfssdceftkidceakpastlpafgfafnasapqfaslftplllpsvspnpnitvpvndtvsvgdgir ilragiyqisytltdnsdpvapeagrfflslgtpaniipgsgtavrsnvigtgevdvssgvilinlnpgd lirivpveligtvdiraaltvaqis
Повнорозмірний BAS1145 (CotY) (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 74)	mscncnedhhhhdcdfncvsnvvrifhelqecatttcgsgcevpflgahnsasvantrpfilytk agapfeafapsanltscsrpifrvsesiddddcavrlvsvlvgdtspvpptddpictflavpnarlistn tcltvdlsfciaiqclrdvti
Повнорозмірний BAS1140 (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 75)	mevggtsvknknksstvgkpllyiaqvslaelaapktkriitnfenedrkeesnrnenvvssavee vieqeeqqqeqeqeqeqeeqveekteeeeqvqeqqepvrtvpynksfkdmmneekihflnrph yipkvrcriktatisyvgisiyrngivaimppnsmdirlsieeiksidmagf
Повнорозмірний ExsFB (B. anthracis H9401) (SEQ ID №: 76)	MKERSENMRSRRKLTNFCRAQAPSTLPALGFAFNATSPQFATLF TPLLLPSTGPNPNITVPVINDTISTGTGIRIQVAGIYQISYTLTISLDNVP VTPEAARFFLTLSNSTNIIAGSGTAVRSNIIGTGEVDVSSGVILINLNP GDLIQIVPEVIGTVDIRSAALTVAQIR
Повнорозмірний InhA1 (B. thuringiensis HD74) (SEQ ID №: 77)	MSKKPFKVLSSIALTAVLGLSFGAGTQSAYAETPVNKTATSPVDDHLI PEERLADALKKRGVIDSKASETETKKAKEYVENKKGENPGKEAAN GDQLTKDASDFLKVKDAKADTKEKLNQPATGTPAATGPVKGGNG KVPTSPAKQKDYNGEVRKDKVLVLLVEYADFKHNNIDKEPGMYSN DFNKEHYEKMLFGNEPFTLDDGSKIETFKQYEEQSGGSYTV DGT TKWLTVPGKAADYGADAPGGGHDNKGPKGPRDLVKDALKAADVSG IDLSEFDQFDQYDVNGDGNKNQPDGLIDHLMIIHAGVQGEEAGGKL GDDAIWSHRWTVGPKPFPIEGTQAKVPYWGGKMAAFDYTIEPEDG AVGVFAHEYGHDLGLPDEYDTQYSGQGEPIEAWSIMSGGSWAGKI AGTTPTSFSFQNKKEFFQKTIGGNWANIVEVDYEKLNKGIGLATYLDQ SVTKSARPGMIRVNLDPKDVKTIEPAFGKQYYYSTKGGDDLHTKMETP LFDLTNATSAKFDFKSLYEIEAGYDFLEVHAVTEDGKQTLIERLGEKA NSGNADSTNGKWIDKSYDLSQFKGKKVCLTFDYITDGGALNGFAL DNASLTVDGKVVFSDDAEGTPQLKLDGFVVSNGTEKKKHNYVVEW RNYAGADNALKFARGPVFNTGMVVWYADSAITDNWVGVPVHGHGF LGVVDSHPEAIVGTLNGKPTVKSSTRFQIADAASFQDKTPAWKVVS TRGTFTYDGLAGVPKFDDSKTYINQQIPDAGRILPKLGLKFEVVGQA DDNSAGAVRLYR
Повнорозмірний ExsJ (B. cereus ATCC 10876) (SEQ ID №: 78)	MKHNDCFDHNNCNPVFSADCCKNPQSVPTREQLSQLITLLNSLVS AISAFFANPSNANRLVLLDLFNQFLIFLNSLLPSPEVNFLKQLTQSIIVL LQSPAPNLGQLSTLLQQFYALAQFFALDLIPSCNSNVDSATLQLL FNLLIQLINATPGATGPTGPTGPTGPTGPTGAGPTGATGATGATG PTGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATG ATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATG NALVANTGTLGFGFSQPGVALTGGTSITLALGVGDYAFVAPRAGTI TSLAGFFSATAALAPISPVQVQIQLTAPAASNTFTVQGA PLLLTPAFA AIAIGSTASGIIAEIPVAAGDKILLYVSLTAASPIAAVAGFVSAGINIV
Повнорозмірний ExsH (B. cereus) (SEQ ID №: 79)	MKHNDCFGHNNCNPVFTPDCCNNPQTVPTSEQLGRLITLLNSLIA AIAAFFANPSDANRLALLNLFTQLLNLLNELAPSPEGNFKQLIQSIINL LQSPNPNLGQLSLLQQFYALAPFFFSILDPASLQLLNLLAQLIGV TPGGGATGPTGPTGPTGGGATGPTGPTGPTGGGATGPTGATGPTGD TGLAGATGATGPTGDTGVAGPAGPTGPTGDTGLAGATGPTGPTGD TGLAGATGPTGATGLAGATGPTGATGATGATGATGATGATGATGATG SGTTPAALVNALANTGTLGFGFSQPGIGLAGGTSITLALGVGDYAF VAPRDGVITSLAGFFSATAALSPVQVQIQLTAPAASNTFTVQGA PLLLTPAFAAIAIGSTASGIIPEAIPVAGDKILLYVSLTAASPIAAVAGF VSAGINIV

Таблиця 1 (продовження)

Блок, фрагмент білка або сигнальна послідовність (SEQ ID №)	Послідовність
Повнорозмірний YjcA (B. anthracis Ames) (SEQ ID №: 80)	MLFTSWLLFFIFALAAFRRLRLIVYDKITGFLRRPFIDELEITEPDGSVS TFTKVKGKGLRWIGELLSCYWCTGVVWSAFLLVLYNWIPVAEPLL ALLAIAGAAAIETITGYFMGE
Повнорозмірний YjcB (B. anthracis) (SEQ ID №: 81)	MFAVSNNPRQNSYDLQQWYHMQQQHQAQQQAYQEQLQQQGFVK KKGCCNGCKKKSTIKHYEE
Повнорозмірний BclC (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 82)	MSRYDDSQNKFSKPCFPSSAGRIPNTPSIPVTKAQLRTFRAIIDLTKII PKLFANPSPQNIEDLIDLNLSSKFICSLDAASSLKAQGLAIKLNILITLK NPTFVASAVFIELQNLINYLITKLFRIDPCTLQELLKLAALQTALVNS ASFIQGPTGPTGPTGATGPAGATGATGPQGVQGPAGATGATGPQG VQGPAGATGATGPQGAQGPAGATGATGPQGAQGPAGATGATGPQG GIQGPAGATGATGPQGVQGPAGATGATGPQGAQGPAGATGATGPQG GPQGNLTGATGPQGIQGPAGATGATGPQGAQGPAGATGATGPQGV QGPTGATGIGVTGPTGPSGPSFPVATIVVTNNIQQTVLQFNNFIFNTA INVNNIIFNGTDTVTVINAGIYVISVSISTTAPGCAPLGVGISINGAVATD NFSSNLIGDLSFTTITLTAGANISVQSTLNEITIPATGNTNIRLTVFRI A
Повнорозмірна кисла фосфатаза (Bacillus thuringiensis serovar konkukian str. 97-27) (SEQ ID №: 83)	MKMKRGITLLSVAVLSTSLVACSGITEKTVAKEEKVKLTDQQLMAD LWYQTAGEMKALYYQGYNIGQLKLDVLAKEGTEKKPAIVLDLDET VLDNSPHQAMSVKTGKGYPYKWDDWINKAEAEALPGAIDFLKYTESKG VDIYYISNRKTNQLDATIKNLERVGAPQATKEHILLQDPKEKGKEKRR ELVSQTHDIVLFFGDNLSDFTGFDGKSVKDRNQAVADSKAQFGEKFI IFPNPMYGDWEGALYDYDFKKSDAEKDKIRRDNLKSFDTK
Повнорозмірний InhA2 (B. thuringiensis HD74) (SEQ ID №: 84)	mkkkkklkplavlttaavlsstfafgghaayaetptsslpidehlpeerlaealkqrgvidqsasqa etskavekyvekkkgenpgkeiltgdsltqeasdfmkkvkdakmreneqaqqpevgpvagq gaalnpqgkngkvpttsakqeeengavrkdvlvllvefsdfkhnnidqepgymyskdfnrehy qkmlfgdeftlfdgskintfkqyyeeqsggsytvdgtvtewltvpqkasdygadagthdngk plgpkdlvkealkaavakginladfdqydydqngngnknepdgiidhlmvvhagvgqeagg gklkddaiwshsrklsgskpyaidgtkssvsnwggkmaaydytiepedgavgvfaheyghdgl pdeydkysggqepveswsimgsgswagkiagteptsfpqnkeffqknmkgwnanilevd ydklskgigvatyvdsttkrpgivrvnlpdkdikniesafgkkyfstkgnidhtletpvdltna kdakfdykafyeleakydfldvyaiaedgtktridrmgekdkggadtdgkvwvdkysdlsqfkg kkvklqfeyltdiavaykgfaldnaaltvdgkvfsddaegqpamtlkgftvsngfeqqkhnnyv ewrnyagsdtdalqyargpvfntgmvvwyadqsfddnwvgvhpgeglgvdshpeaivgtln gqptvksstryqiadaafsdqtpawkvnsptrgifdykglpqvakfddskqyinsvipdagrkp klglkfevvgqaedksagavwlhr

AK = амінокислоти

\* Штам BclA B. anthracis Sterne має 100 % -ну ідентичність послідовності з B. thuringiensis BclA. Таким чином, SEQ ID №№: 1, 2 і 59 також представляють амінокислоти 1–41 з B. thuringiensis BclA, повнорозмірного B. thuringiensis BclA, і амінокислоти 1–196 з B. thuringiensis BclA, відповідно. Аналогічно, SEQ ID №: 60, також представляє метионіновий залишок плюс амінокислоти 20–35 з B. thuringiensis BclA.

\*\* Гіпотетичний білок TIGR03720 з B. mycoides має 100 % -ну ідентичність послідовності з гіпотетичним білком WP003189234 з B. mycoides. Таким чином, SEQ ID №№: 57 і 58 також представляють амінокислоти 1–136 гіпотетичного білка WP003189234 з B. mycoides і повнорозмірний гіпотетичний білок WP003189234 з B. mycoides, відповідно.

- 5 Bacillus являє собою рід паличковидних бактерій. Родина бактерій Bacillus cereus включає види Bacillus anthracis, Bacillus cereus, Bacillus thuringiensis, Bacillus mycoides, Bacillus pseudomycoides, Bacillus samarii, Bacillus gaemokensis і Bacillus weihenstephensis. У стресових умовах навколишнього середовища бактерії родини Bacillus cereus зазнають споруляцію і утворюють овальні ендоспори, які можуть залишатися в стані спокою протягом тривалих періодів часу. Зовнішній шар ендоспор відомий як екзоспорій і містить базальний шар, вкритий

зовнішнім ворсом з волоскоподібних виростів. Нитки цього волоскоподібного ворсу утворені переважно колагеноподібним глікопротеїном BclA, в той час як базальний шар складається з декількох різних білків. В екзоспорії також присутній інший колагеноподібний білок, BclB, який розташовується на ендоспорах представників родини *Bacillus cereus*. Було показано, що BclA, основний компонент поверхневого ворсу, прикріплений до екзоспорія за допомогою аміно-кінця (N-кінця), розташованого в базальному шарі, і вуглецевого кінця (C-кінця), що виходить з спори назовні.

Раніше було виявлено, що деякі послідовності з N-кінцевих ділянок BclA і BclB можуть бути використані для транспортування пептиду або білка в екзоспорій ендоспор *Bacillus cereus* (див заявки на патент США №№ 2010/0233124 і 2011/0281316, і Thompson et al., Targeting of the BclA and BclB proteins to the *Bacillus anthracis* spore surface, *Molecular Microbiology* 70 (2): 421–34 (2008), кожна з яких включена в цей опис шляхом посилання). Було також встановлено, що білок BetA/BAS3290 *Bacillus anthracis* локалізується в екзоспорії.

Зокрема, було виявлено, що амінокислот 20–35 BclA зі штаму *Bacillus anthracis* Sterne достатньо для транспортування в екзоспорій. На Фігурі 1 проілюстровано вирівнювання послідовності амінокислот 1–41 з BclA (SEQ ID №: 1) з відповідними N-кінцевими ділянками декількох інших білків екзоспорія з родини *Bacillus cereus* і білків з родини *Bacillus cereus*, що мають подібні послідовності. Як видно з Фігури 1, існує область високої гомології між усіма білками в області, що відповідає амінокислотам 20–41 з BclA. Тим не менш, в цих послідовностях амінокислоти, відповідні амінокислотам 36–41 з BclA, містять вторинну структуру і не являються необхідними для транспортування гібридного білка в екзоспорій. Область консервативної сигнальної послідовності в BclA (амінокислоти 20–35 з SEQ ID №: 1) виділена жирним на Фігурі 1 і відповідає мінімальній сигнальній послідовності, необхідній для транспортування в екзоспорій. Більш високо консервативна область, що охоплює амінокислоти 25–35 з BclA в межах сигнальної послідовності, підкреслена в послідовностях на Фігурі 1 і являє собою послідовність розпізнавання для ExsFA/BxpB/ExsFB і гомологів, які направляють і прикріплюють описані білки на поверхні екзоспорія. Амінокислотні послідовності SEQ ID №№. 3, 5 і 7 на Фігурі 1 являють собою амінокислоти 1–33 зі штаму BetA/BAS3290 *Bacillus anthracis* Sterne, за метионіном слідує амінокислоти 2–43 зі штаму BAS4623 *Bacillus anthracis* Sterne, і амінокислоти 1–34 зі штаму BclB *Bacillus anthracis* Sterne, відповідно. (Для BAS4623 було виявлено, що заміна присутнього валіна в положенні 1 в нативному білку на метионін призводить до кращої експресії.) Як можна побачити з Фігури 1, кожна з цих послідовностей містить консервативну область, відповідну амінокислотам 20–35 з BclA (SEQ ID №: 1; виділена жирним) і більш високо консервативну область, відповідну амінокислотам 20–35 з BclA (підкреслено).

Додаткові білки з представників родини *Bacillus cereus* також містять консервативну сигнальну область. Зокрема, на Фігурі 1 SEQ ID №: 9 являє собою амінокислоти 1–30 штаму BAS1882 *Bacillus anthracis* Sterne, SEQ ID №: 11 являє собою амінокислоти 1–39 генетичного продукту 2280 *Bacillus weihenstephensis* KBAB4, SEQ ID №: 13 являє собою амінокислоти 1–39 з генетичного продукту 3572 *Bacillus weihenstephensis* KBAB4, SEQ ID №: 15 являє собою амінокислоти 1–49 з лідерного пептида екзоспорія *Bacillus cereus* VD200, SEQ ID №: 17 являє собою амінокислоти 1–33 з лідерного пептида екзоспорія *Bacillus cereus* VD166, SEQ ID №: 19 являє собою амінокислоти 1–39 з гіпотетичного білка IKG 04663 *Bacillus cereus* VD200, SEQ ID №: 21 являє собою амінокислоти 1–39 з β-пропелерного білка *Bacillus weihenstephensis* KBAB4 YVTN, SEQ ID №: 23 являє собою амінокислоти 1–30 з гіпотетичного білка bcerkbab4\_2363 *Bacillus weihenstephensis* KBAB4, SEQ ID №: 25 являє собою амінокислоти 1–30 з гіпотетичного білка bcerkbab4\_2131 *Bacillus weihenstephensis* KBAB4, SEQ ID №: 27 являє собою амінокислоти 1–36 з потрійної колагенової спіралі *Bacillus weihenstephensis* KBAB4, SEQ ID №: 29 являє собою амінокислоти 1–39 з гіпотетичного білка bmyco0001\_21660 *Bacillus mycoides* 2048, SEQ ID №: 31 являє собою амінокислоти 1–30 з гіпотетичного білка bmyco0001\_22540 *Bacillus mycoides* 2048, SEQ ID №: 33 являє собою амінокислоти 1–21 з гіпотетичного білка bmyco0001\_21510 *Bacillus mycoides* 2048, SEQ ID №: 35 являє собою амінокислоти 1–22 з білка потрійної колагенової спіралі *Bacillus thuringiensis* 35646, SEQ ID №: 43 являє собою амінокислоти 1–35 з гіпотетичного білка WP\_69652 *Bacillus cereus*, SEQ ID №: 45 являє собою амінокислоти 1–41 з лідера екзоспорія WP016117717 *Bacillus cereus*, SEQ ID №: 47 являє собою амінокислоти 1–49 з пептиду WP002105192 екзоспорія *Bacillus cereus*, SEQ ID №: 49 являє собою амінокислоти 1–38 з гіпотетичного білка WP87353 *Bacillus cereus*, SEQ ID №: 51 являє собою амінокислоти 1–39 з пептиду 02112369 екзоспорія *Bacillus cereus*, SEQ ID №: 53 являє собою амінокислоти 1–39 з білка WP016099770 екзоспорія *Bacillus cereus*, SEQ ID №: 55 являє собою амінокислоти 1–36 з гіпотетичного білка YP006612525 *Bacillus thuringiensis* і SEQ ID №:

57 являє собою амінокислоти 1–136 з гіпотетичного білка TIGR03720 *Bacillus mycoides*. Як проілюстровано на Фігурі 1, кожен з N-кінцевих областей цих білків містить область, яка є консервативною з амінокислотами 20–35 з BclA (SEQ ID №: 1), і більш високо консервативну область, відповідну амінокислотам 25–35 з BclA.

5 У гібридних білках за цим винаходом будь-яка частина BclA, яка включає амінокислоти 20–35, може бути використана в якості сигнальної послідовності в цьому винаході. Крім того, повнорозмірні білки екзоспорія або фрагменти білка екзоспорія можуть бути використані для транспортування гібридних білків в екзоспорій. Таким чином, повнорозмірний BclA або  
10 фрагмент BclA, що включає амінокислоти 20–35, може бути використаний для транспортування в екзоспорій. Наприклад, повнорозмірний BclA (SEQ ID №: 2) або фрагмент BclA середнього розміру, в якому відсутня вуглецевий кінець, такий як SEQ ID №: 59 (амінокислоти 1–196 з BclA), може бути використаний для транспортування гібридних білків в екзоспорій. Фрагменти середнього розміру, такі як фрагмент SEQ ID №: 59, мають меншу вторинну структуру, ніж повнорозмірний BclA, і було встановлено, що вони придатні для використання в якості  
15 сигнальної послідовності. Сигнальна послідовність може також містити набагато коротші частини BclA, що включають амінокислоти 20–35, такі як SEQ ID №: 1 (амінокислоти 1–41 з BclA), амінокислоти 1–35 з SEQ ID №: 1, амінокислоти 20–35 з SEQ ID №: 1 або SEQ ID №: 60 (метионіновий залишок зв'язаний з амінокислотами 20–35 з BclA). Навіть більш короткі фрагменти BclA, що включають лише деякі з амінокислот 20–35, також мають здатність  
20 направляти гібридні білки в екзоспорій. Наприклад, цільова послідовність може включати амінокислоти 22–31 з SEQ ID №: 1, амінокислоти 22–33 з SEQ ID №: 1 або амінокислоти 20–31 з SEQ ID №: 1.

В альтернативному варіанті будь-яка частина BetA/BAS3290, BAS4623, BclB, BAS1882, генетичного продукту KBAB4 2280, генетичного продукту KBAB4 3572, лідерного пептида  
25 екзоспорія *B. cereus* VD200, лідерного пептида екзоспорія *B. cereus* VD166, гіпотетичного білка IKG\_04663 *B. cereus* VD200, β-пропелерного білка YVTN *B. weihenstephensis* KBAB4, гіпотетичного білка bcerkbab4\_2363 *B. weihenstephensis* KBAB4, гіпотетичного білка bcerkbab4\_2131 *B. weihenstephensis* KBAB4, потрійної колагенової спіралі *B. weihenstephensis* KBAB4, гіпотетичного білка bmyc0001\_21660 *B. mycoides* 2048, гіпотетичного білка  
30 bmyc0001\_22540 *B. mycoides* 2048, гіпотетичного білка bmyc0001\_21510 *B. mycoides* 2048, білка потрійної колагенової спіралі *B. thuringiensis* 35646, гіпотетичного білка WP\_69652 *B. cereus*, лідера WP016117717 екзоспорія *B. cereus*, пептиду WP002105192 екзоспорія *B. cereus*, гіпотетичного білка WP87353 *B. cereus*, пептиду 02112369 екзоспорія *B. cereus*, білка WP016099770 екзоспорія *B. cereus*, гіпотетичного білка YP006612525 *B. thuringiensis* або  
35 гіпотетичного білка TIGR03720 *B. mycoides*, який включає амінокислоти, відповідні амінокислотам 20–35 з BclA, може слугувати сигнальною послідовністю. Як видно з малюнка 1, амінокислоти 12–27 з BetA/BAS3290, амінокислоти 23–38 з BAS4623, амінокислоти 13–28 з BclB, амінокислоти 9–24 з BAS1882, амінокислоти 18–33 генетичного продукту KBAB4 2280, амінокислоти 18–33 генетичного продукту KBAB4 3572, амінокислоти 28–43 лідерного пептида екзоспорія *B. cereus* VD200, амінокислоти 12–27 лідерного пептида екзоспорія *B. cereus* VD166, амінокислоти 18–33 гіпотетичного білка IKG\_04663 *B. cereus* VD200, амінокислоти 18–33 β-пропелерного білка *B. weihenstephensis* KBAB4 YVTN, амінокислоти 9–24 гіпотетичного білка bcerkbab4\_2363 *B. weihenstephensis* KBAB4, амінокислоти 9–24 гіпотетичного білка bcerkbab4\_2131 *B. weihenstephensis* KBAB4, амінокислоти 15–30 потрійної колагенової спіралі  
45 *B. weihenstephensis* KBAB4, амінокислоти 18–33 гіпотетичного білка bmyc0001\_21660 *B. mycoides* 2048, амінокислоти 9–24 гіпотетичного білка bmyc0001\_22540 *B. mycoides* 2048, амінокислоти 1–15 гіпотетичного білка bmyc0001\_21510 *B. mycoides* 2048, амінокислоти 1–16 білка потрійної колагенової спіралі *B. thuringiensis* 35646, амінокислоти 14–29 гіпотетичного білка WP\_69652 *B. cereus*, амінокислоти 20–35 лідера WP016117717 екзоспорія *B. cereus*, амінокислоти 28–43 пептиду WP002105192 екзоспорія *B. cereus*, амінокислоти 17–32 гіпотетичного білка WP87353 *B. cereus*, амінокислоти 18–33 пептиду 02112369 екзоспорія *B. cereus*, амінокислоти 18–33 білка WP016099770 екзоспорія *B. cereus*, амінокислоти 15–30 гіпотетичного білка YP006612525 *B. thuringiensis* і амінокислоти 115–130 гіпотетичного білка TIGR03720 *B. mycoides* відповідають амінокислотам 20–35 з BclA. Таким чином, будь-яка  
50 частина цих білків, які включають вищеперелічені відповідні амінокислоти, може слугувати сигнальною послідовністю.

Крім того, будь-яка амінокислотна послідовність, що містить амінокислоти 20–35 з BclA або будь-які з перерахованих вище відповідних амінокислот, можуть слугувати сигнальною послідовністю.

60 Таким чином, сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–35 з SEQ ID №: 1,

амінокислоти 20–35 з SEQ ID №: 1, SEQ ID №: 1, SEQ ID №: 60, амінокислоти 22–31 з SEQ ID №: 1, амінокислоти 22–33 з SEQ ID №: 1, або амінокислоти 20–31 з SEQ ID №: 1. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислот 1–35 з SEQ ID №: 1, амінокислот 20–35 з SEQ ID №: 1, SEQ ID №: 1, або SEQ ID №: 60. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність може складатися з амінокислот 22–31 в SEQ ID №: 1, амінокислот 22–33 з SEQ ID №: 1, або амінокислот 20–31 з SEQ ID №: 1. В альтернативному варіанті білок екзоспорія може включати повнорозмірний BclA (SEQ ID №: 2), або фрагмент білка екзоспорія може включати фрагмент BclA середнього розміру, в якому відсутній вуглецевий кінець, наприклад, SEQ ID №: 59 (амінокислоти 1–196 з BclA). В альтернативному варіанті фрагмент білка екзоспорія може складатися з SEQ ID №: 59.

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–27 з SEQ ID №: 3, амінокислоти 12–27 з SEQ ID №: 3, або SEQ ID №: 3, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний BetA/BAS3290 (SEQ ID №: 4). Крім того, було виявлено, що залишок метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 12–27 з BetA/BAS3290, може бути використаний в якості сигнальної послідовності. Таким чином, сигнальна послідовність може включати SEQ ID №: 61. Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 14–23 з SEQ ID №: 3, амінокислоти 14–25 з SEQ ID №: 3, або амінокислоти 12–23 з SEQ ID №: 3.

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–38 з SEQ ID №: 5, амінокислоти 23–38 з SEQ ID №: 5, або SEQ ID №: 5, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний BAS4623 (SEQ ID №: 6).

В альтернативному варіанті сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–28 з SEQ ID №: 7, амінокислоти 13–28 з SEQ ID №: 7 або SEQ ID №: 7, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний BclB (SEQ ID №: 8).

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–24 із SEQ ID №: 9, амінокислоти 9–24 з SEQ ID №: 9 або SEQ ID №: 9 або білок екзоспорія може включати повнорозмірний BAS1882 (SEQ ID №: 10). Метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 9–24 з BAS1882, також може бути використаний в якості сигнальної послідовності. Таким чином, сигнальна послідовність може включати SEQ ID №: 69.

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–33 з SEQ ID №: 11, амінокислоти 18–33 з SEQ ID №: 11, або SEQ ID №: 11, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний генетичний продукт *B. weihenstephensis* KBAB4 2280 (SEQ ID №: 12). Метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 18–33 генетичного продукту *B. weihenstephensis* KBAB4 2280, також може бути використаний в якості сигнальної послідовності. Таким чином, сигнальна послідовність може включати послідовність SEQ ID №: 62.

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–33 з SEQ ID №: 13, амінокислоти 18–33 з SEQ ID №: 13, або SEQ ID №: 13, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний генетичний продукт *B. weihenstephensis* KBAB4 3572 (SEQ ID №: 14). Метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 18–33 генетичного продукту *B. weihenstephensis* KBAB4 3572, також може бути використаний в якості сигнальної послідовності. Таким чином, сигнальна послідовність може включати SEQ ID №: 63.

В альтернативному варіанті сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–43 з SEQ ID №: 15, амінокислоти 28–43 з SEQ ID №: 15, або SEQ ID №: 15, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний лідерний пептид екзоспорія *B. cereus* VD200 (SEQ ID №: 16).

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–27 з SEQ ID №: 17, амінокислоти 12–27 з SEQ ID №: 17, або SEQ ID №: 17, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний лідерний пептид екзоспорія *B. cereus* VD166 (SEQ ID №: 18). Метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 12–27 лідерного пептида екзоспорія *B. cereus* VD166, може бути також використаний в якості сигнальної послідовності. Таким чином, сигнальна послідовність може включати SEQ ID №: 64.

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–33 з SEQ ID №: 19, амінокислоти 18–33 з SEQ ID №: 19, або SEQ ID №: 19, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний гіпотетичний білок IKG\_04663 з *B. cereus* VD200 (SEQ ID №: 20).

В альтернативному варіанті сигнальна послідовність містить амінокислоти 1–33 з SEQ ID №: 21, амінокислоти 18–33 з SEQ ID №: 21, або SEQ ID №: 21, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний  $\beta$ -пропелерний білок з *B. weihenstephensis* KBAB4 YVTN (SEQ ID №: 22). Метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 18–33  $\beta$ -пропелерного білка з *B. weihenstephensis* KBAB4 YVTN, також може бути використаний в якості сигнальної послідовності. Таким чином, сигнальна послідовність може включати SEQ ID №: 65.

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–24 із SEQ ID №: 23, амінокислоти 9–24 з SEQ ID №: 23, або SEQ ID №: 23, або білок екзоспорія може включати

повнорозмірний гіпотетичний білок bcerkbab4\_2363 з *B. weihenstephensis* KBAB4 (SEQ ID №: 24). Метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 9–24 гіпотетичного білка bcerkbab4\_236 з *B. weihenstephensis* KBAB4, також може бути використаний в якості сигнальної послідовності. Таким чином, сигнальна послідовність може включати SEQ ID №: 66.

5 Сигнальна послідовність містить амінокислоти 1–24 із SEQ ID №: 25, амінокислоти 9–24 з SEQ ID №: 25, або SEQ ID №: 25, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний гіпотетичний білок bcerkbab4\_2131 з *B. weihenstephensis* KBAB4 (SEQ ID №: 26). Метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 9–24 гіпотетичного білка bcerkbab4\_2131 з *B. weihenstephensis* KBAB4, також може бути використаний в якості сигнальної послідовності.  
10 Таким чином, сигнальна послідовність може включати SEQ ID №: 67.

В альтернативному варіанті сигнальна послідовність містить амінокислоти 1–30 з SEQ ID №: 27, амінокислоти 15–30 з SEQ ID №: 27, або SEQ ID №: 27, або білок екзоспорія може включати повнорозмірну потрійну колагенову спіраль з *B. weihenstephensis* KBAB4 (SEQ ID №: 28).

15 Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–33 з SEQ ID №: 29, амінокислоти 18–33 з SEQ ID №: 29, або SEQ ID №: 29, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний гіпотетичний білок bmyco0001\_21660 з *B. mycoides* 2048 (SEQ ID №: 30).

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–24 із SEQ ID №: 31, амінокислоти 9–24 з SEQ ID №: 31, або SEQ ID №: 31, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний гіпотетичний білок bmyc0001\_22540 з *B. mycoides* 2048 (SEQ ID №: 32).  
20 Метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 9–24 гіпотетичного білка bmyc0001\_22540 з *B. mycoides* 2048, також може бути використаний в якості сигнальної послідовності. Таким чином, сигнальна послідовність може включати SEQ ID №: 68.

] В альтернативному варіанті сигнальна послідовність містить амінокислоти 1–15 з SEQ ID №: 33, SEQ ID №: 33, або білок екзоспорія містить повнорозмірний гіпотетичний білок bmyc0001\_21510 з *B. mycoides* 2048 (SEQ ID №: 34).  
25 Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–16 з SEQ ID №: 35, SEQ ID №: 35, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний білок потрійної колагенової спіралі із *B. thuringiensis* 35646 (SEQ ID №: 36).

Сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–29 з SEQ ID №: 43, амінокислоти 14–29 з SEQ ID №: 43, або SEQ ID №: 43, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний гіпотетичний білок WP\_69652 із *B. cereus* (SEQ ID №: 44).

30 В альтернативному варіанті сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–35 з SEQ ID №: 45, амінокислоти 20–35 з SEQ ID №: 45, або SEQ ID №: 45, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний лідер WP016117717 з *B. cereus* (SEQ ID №: 46). Метионіновий залишок, зв'язаний з амінокислотами 20–35 лідера WP016117717 з екзоспорія *B. cereus*, також може бути використаний в якості сигнальної послідовності. Таким чином, сигнальна послідовність може включати SEQ ID №: 70.

35 Сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–43 з SEQ ID №: 47, амінокислоти 28–43 з SEQ ID №: 47, або SEQ ID №: 47, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний пептид WP002105192 з екзоспорія *B. cereus* (SEQ ID №: 48).  
40 Сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–32 з SEQ ID №: 49, амінокислоти 17–32 з SEQ ID №: 49, або SEQ ID №: 49, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний гіпотетичний білок WP87353 з *B. cereus* (SEQ ID №: 50).

В альтернативному варіанті сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–33 з SEQ ID №: 51, амінокислоти 18–33 з SEQ ID №: 51, або SEQ ID №: 51, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний пептид 02112369 з екзоспорія *B. cereus* (SEQ ID №: 52).

45 Сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–33 з SEQ ID №: 53, амінокислоти 18–33 з SEQ ID №: 53, або SEQ ID №: 53, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний білок WP016099770 з екзоспорія *B. cereus* (SEQ ID №: 54).

50 В альтернативному варіанті сигнальна послідовність може включати амінокислоти 1–30 з SEQ ID №: 55, амінокислоти 15–30 з SEQ ID №: 55, або SEQ ID №: 55, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний гіпотетичний білок YP006612525 з *B. thuringiensis* (SEQ ID №: 56).

Сигнальна послідовність може також містити амінокислоти 1–130 з SEQ ID №: 57, амінокислоти 115–130 з SEQ ID №: 57, або SEQ ID №: 57, або білок екзоспорія може включати повнорозмірний гіпотетичний білок TIGR03720 з *B. mycoides* (SEQ ID №: 58).

55 Крім того, як легко можна зрозуміти з вирівнювання послідовностей на Фігурі 1, у той час як амінокислоти 20–35 з BclA є консервативними, і амінокислоти 25–35 є більш консервативними, в цій області може виникати деякий рівень варіації, не впливаючи на здатність сигнальної послідовності транспортувати білок в екзоспорій. У Фігурі 1 перераховані відсотки ідентичності  
60





ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 81 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 75 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 з SEQ ID №: 1 становить щонайменше близько 81 %.

Сигнальна послідовність може також містити амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 81 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 81 %.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 90 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 90 %.

Фахівцю в даній області техніки буде зрозуміло, що варіанти зазначених послідовностей також можуть бути використані в якості сигнальних послідовностей за умови, що ця сигнальна послідовність містить амінокислоти 20–35 з BclA, відповідні амінокислоти з BetA/BAS3290, BAS4263, BclB, BAS1882, генетичного продукту KBAВ4 2280 або генетичного продукту KBAВ 3572, або наявна послідовність, що містить будь-яку з вищевказаних ідентичностей з амінокислотами 20–35 і 25–35 з BclA.

Додатково було виявлено, що деякі білки представників родини *Bacillus cereus*, які не мають ділянки, гомологічної до амінокислот 25–35 з BclA, також можуть бути використані для транспортування пептиду або білка в екзоспорій представника родини *Bacillus cereus*. Зокрема, гібридні білки можуть містити білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 71 (*B. mycoides* InhA), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 72 (*B. anthracis* Sterne BAS1141 (ExsY)), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 73 (*B. anthracis* Sterne BAS1144 (BxpB/ExsFA)), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 74 (*B. anthracis* Sterne BAS1145 (Coty)), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 75 (*B. anthracis* Sterne BAS1140), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 76 (*B. anthracis* H9401 ExsFB), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 77 (*B. thuringiensis* HD74 InhA1), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 78 (*B. cereus* ATCC 10876 ExsJ), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 79 (*B. cereus* ExsH), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 80 (*B. anthracis* Ames YjcA), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 81 (*B. anthracis* YjcB), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 82 (*B. anthracis* Sterne BCLC), білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 83 (*Bacillus thuringiensis* к. т. п. 97-27 кислій фосфатази) або білок екзоспорія, що містить SEQ ID №: 84. (*B. thuringiensis* HD74 InhA2). Включення білка екзоспорія, що містить SEQ ID №: 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 або 84, в гібридні білки, описані в цьому документі, призведе до спрямування в екзоспорій представника родини *B. cereus*.

Крім того, білки екзоспорія, що мають високу ступінь ідентичності послідовності з будь-яким з повнорозмірних білків екзоспорія, або фрагментів білка екзоспорія, описаних вище, також можуть бути використані для транспортування пептиду або білка в екзоспорій представника родини *Bacillus cereus*. Таким чином, гібридний білок може включати білок екзоспорія, що включає амінокислотну послідовність, що має щонайменше 85 % ідентичності з будь-якої з SEQ ID №: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 59, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 та 84. В альтернативному варіанті гібридний білок може включати білок екзоспорія, що має щонайменше 90 %, щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з будь-якої з SEQ ID №: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 59, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 та 84.

В альтернативному варіанті гібридний білок може включати фрагмент білка екзоспорія, що складається з амінокислотної послідовності, що має щонайменше 85 % ідентичності з SEQ ID №: 59. В альтернативному варіанті гібридний білок може включати фрагмент білка екзоспорія, що складається з амінокислотної послідовності, що має щонайменше 90 %, щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з SEQ ID №: 59.

У кожній із сигнальних послідовностей, білках екзоспорія або фрагментах білка екзоспорія, описаних у цьому документі, сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може включати амінокислотну послідовність GXT на його вуглецевому кінці, причому X являє собою будь-яку амінокислоту.

У кожній із сигнальних послідовностей, білках екзоспорія або фрагментах білка екзоспорія, описаних у цьому документі, сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може містити аланіновий залишок в положенні сигнальної послідовності, відповідному амінокислоті 20 з SEQ ID №: 1.

#### 5 Гібридні білки

Цей винахід відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія, або фрагмент білка екзоспорія, і щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини, причому білок або пептид, що стимулює ріст рослини, включає пептидний гормон, негормональний пептид або фермент, що бере участь у продукуванні або активації сполуки, що стимулює ріст рослини. Сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може являти собою будь-яку з сигнальних послідовностей, білків екзоспорія або фрагментів білка екзоспорія, описаних раніше в параграфі [0005].

Цей винахід додатково відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія, або фрагмент білка екзоспорія і щонайменше один білок або пептид, який підвищує стійкість до стресу в рослині. Сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може являти собою будь-яку з сигнальних послідовностей, білків екзоспорія або фрагментів білка екзоспорія, описаних раніше в параграфі [0005].

Крім того, цей винахід відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія і щонайменше один білок або пептид, що зв'язується з рослиною. Сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може являти собою будь-яку з сигнальних послідовностей, білків екзоспорія або фрагментів білка екзоспорія, описаних раніше в параграфі [0005].

Цей винахід також відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія, або фрагмент білка екзоспорія і щонайменше один білок або пептид, що захищає рослину від патогену. Сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може являти собою будь-яку з сигнальних послідовностей, білків екзоспорія або фрагментів білка екзоспорія, описаних раніше в параграфі [0006].

Цей винахід додатково відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія, або фрагмент білка екзоспорія і щонайменше один білок або пептид, що захищає рослину від патогену. Білок або пептид, що захищає рослину від патогену, включає гарпін,  $\alpha$ -еластин,  $\beta$ -еластин, системін, фенілаланін аміак-ліазу, еліситин, дефензин, кріптогеїн, білок флагелін, пептид флагелін, бактеріоцин, лізоцим, пептид лізоциму, сидерофори, нерибосомальний активний пептид, кональбумін, альбумін, лактоферин, пептид лактоферину або TasA. В альтернативному варіанті білок або пептид, що захищає рослину від патогену, має інсектицидну активність, антигельмінтну активність, пригнічує хижацтво комах або хробаків, або їхню комбінацію. В альтернативному варіанті білок, що захищає рослину від патогену, включає фермент. Сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може являти собою будь-яку з сигнальних послідовностей, білків екзоспорія або фрагментів білка екзоспорія, описаних раніше в параграфі [0005].

Гібридний білок може бути отриманий з використанням стандартних способів клонування та молекулярної біології, відомих в даній галузі техніки. Наприклад, ген, що кодує білок або пептид (наприклад, ген, що кодує білок або пептид, що стимулює ріст рослини) може бути ампліфікований за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) і лігований з кодуючою ДНК для будь-якої з сигнальних послідовностей, описаних вище, з метою сформувати молекулу ДНК, яка кодує гібридний білок. Молекула ДНК, що кодує гібридний білок, може бути клонована у вигляді будь-якого відповідного вектора, наприклад, плазмідного вектора. У відповідному варіанті вектор містить сайт множинного клонування, в який може бути легко вбудована молекула ДНК, що кодує гібридний білок. У відповідному варіанті вектор також містить селективний маркер, наприклад, ген резистентності до антибіотика, таким чином, що трансформовані, трансфіковані чи з'єднані з вектором бактерії можуть бути легко ідентифіковані і виділені. У випадку, коли вектор являє собою плазмиду, у придатному варіанті плазміда також містить точку початку реплікації. У відповідному варіанті ДНК, що кодує гібридний білок, знаходиться під контролем промотору споруляції, який буде викликати експресію гібридного білка на екзоспорії ендоспори представника родини *B. cereus* (наприклад, нативний промотор *BclA* представника родини *B. cereus*). В альтернативному варіанті ДНК, що кодує гібридний білок, може бути інтегрована в хромосому ДНК представника родини *B. cereus*.

Гібридний білок може також містити додаткові послідовності поліпептидів, які не є частиною сигнальної послідовності, білка екзоспорія, фрагмента білка екзоспорія або білка або пептиду, що стимулює ріст рослин, білка або пептиду, що захищає рослину від патогенів, білка або пептиду який підвищує стійкість до стресу в рослині, або білка або пептиду, який зв'язується з

рослиною. Наприклад, гібридний білок може включати мітки або маркери з метою полегшити очищення або візуалізацію гібридного білка (наприклад, поліглістидинову мітку або флуоресцентний білок, такий як GFP або YFP) або візуалізації спор рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що експресують гібридний білок.

5 Експресія гібридних білків на екзоспорії з використанням сигнальних послідовностей, білків екзоспорія і фрагментів білка екзоспорія, описаних у цьому документі, посилюється через відсутність вторинної структури в аміно-кінці цих послідовностей, що дозволяє зберегти нативну структуру і активність гібридних білків. Правильність форми може бути додатково посилена включенням короткого амінокислотного лінкера між сигнальною послідовністю, білком екзоспорія, фрагментом білка екзоспорія і білком-партнером злиття.

10 Таким чином, будь-який з гібридних білків, описаних в цьому документі, може включати амінокислотний лінкер між сигнальною послідовністю, білком екзоспорія або фрагментом білка екзоспорія і білком або пептидом, стимулюючим ріст рослини, білком або пептидом, що захищає рослину від патогену, білком або пептидом, що підвищує стійкість до стресу в рослині, або білком або пептидом, що зв'язується з рослиною.

15 Лінкер може включати поліаланіновий лінкер або полігліциновий лінкер. Також може бути використаний лінкер, що містить суміш обох – аланінового і гліцинового залишків. Наприклад, якщо сигнальна послідовність містить SEQ ID №: 1, гібридний білок може мати одну з наступних структур:

20 Лінкер відсутній: SEQ ID №: 1 – білок-партнер злиття

Аланіновий лінкер: SEQ ID №: 1- $A_n$  – білок-партнер злиття

Гліциновий лінкер: SEQ ID №: 1- $G_n$  – білок-партнер злиття

Суміш аланінового і гліцинового лінкерів: SEQ ID №: 1- $(A/G)_n$  – білок-партнер злиття

25 де  $A_n$ ,  $G_n$ , та  $(A/G)_n$  являють собою аланіни в будь-якій кількості, гліцини в будь-якій кількості або суміш аланінів і гліцинів в будь-якій кількості, відповідно. Наприклад,  $n$  може становити від 1 до 25, і переважно від 6 до 10. Якщо лінкер містить суміш аланінових і гліцинових залишків, може бути використана будь-яка комбінація гліцину і аланіну. У наведених вище структурах "білок-партнер злиття" являє собою білок або пептид, що стимулює ріст рослини, білок або пептид, що захищає рослину від патогену, білок або пептид, що підвищує стійкість до стресу в рослині, або білок або пептид, що зв'язується з рослиною.

30 В альтернативному варіанті або додатково, лінкер може включати сайт розпізнавання протеазою. Включення сайту розпізнавання протеазою дозволяє цільове видалення під впливом протеази, яка розпізнає сайт розпізнавання протеазою, у білку або пептиді, що стимулює ріст рослини, білку або пептиді, що захищає рослину від патогену, білку або пептиді, підвищує стійкість до стресів в рослині, або білку або пептиді, що зв'язується з рослиною.

35 Білки і пептиди, що стимулюють ріст рослини

Як зазначено вище, цей винахід відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія і щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини, причому білок або пептид, що стимулює ріст рослини, включає пептидний гормон, негормональний пептид або фермент, що бере участь у продукуванні або активації сполуки, що стимулює ріст рослини.

40 Наприклад, якщо білок або пептид, що стимулює ріст рослини, містить пептидний гормон, цей пептидний гормон може включати фітосульфокін (наприклад, фітосульфокін- $\alpha$ ), *clavata 3* (CLV3), системін, ZmIGF або SCR/SP11.

45 Якщо білок або пептид, що стимулює ріст рослини, містить негормональний пептид, цей негормональний пептид може включати RKN 16D10, Hg-Syv46, eNOD40 пептид, мелітин, мастопаран, Mas7, RHPP, POLARIS або інгібітор трипсину Кунітца (ITK).

Білок або пептид, що стимулює ріст рослини, може включати фермент, що бере участь в утворенні або активації сполуки, що стимулює ріст рослини. Фермент, що бере участь в утворенні або активації сполуки, що стимулює ріст рослини, може являти собою будь-який фермент, який каталізує будь-який етап шляху біосинтезу сполуки, яка стимулює ріст рослини або змінює структуру рослини, або будь-який фермент, який каталізує перехід неактивного або менш активного похідного сполуки, яке стимулює ріст рослини або змінює структуру рослини, в активну або більш активну форму сполуки.

50 Сполука, яка стимулює ріст рослини, може включати сполуку, вироблену бактеріями або грибами в ризосфері, наприклад, 2,3-бутандіол.

В альтернативному варіанті сполука, що стимулює ріст рослини, може включати гормон росту рослин, наприклад, цитокініни або похідну цитокініна, етилен, ауксин або похідну ауксину, гіберелову кислоту або похідну гіберелової кислоти, абсцизову кислоту або похідну абсцизової кислоти, жасмінову кислоту або похідну жасмінової кислоти.

Якщо сполука, що стимулює ріст рослин, включає цитокиніни або похідну цитокиніна, цитокинін або похідна цитокиніна може включати кінетин, цис-зеатин, транс-зеатин, 6-бензиламінопурін, дигідроксизеатин, N6-D2-ізопентеніл) аденін, рибозилзеатин, N6 - (D2-ізопентеніл) аденозин, 2-метилтіо-цис-рибозилзеатин, цис-рибозилзеатин, транс-рибозилзеатин, 2-метилтіо-транс-рибозилзеатин, рибозилзеатин-5-монофосфат, N6-метіламінопурін, N6-диметиламінопурін, 2'-дезоксизеатин рибозид, 4-гідрокси-3-метил-транс-2-бутеніламінопурін, орто-тополина, мета-тополін, бензиладенін, орто-метилтополін, мета-метилтополін або їхню комбінацію.

Якщо сполука, що стимулює ріст рослини, містить ауксин або похідну ауксину, ауксин або похідна ауксину може включати активний ауксин, неактивний ауксин, кон'югований ауксин, природний ауксин, синтетичний ауксин або їхню комбінацію. Наприклад, ауксин або похідна ауксину може включати індол-3-ацетальдоксим, індол-3-ацетамід, індол-3-ацетонітрил, індол-3-етанол, індол-3-піруват, індол-3-ацетальдоксим, індол-3-масляну кислоту, фенілоцтову кислоту, 4-хлоріндол-3-оцтову кислоту, ауксин, кон'югований з глюкозою, або їхню комбінацію.

Фермент, що бере участь в утворенні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, може включати ацетоїнредуктазу, індол-3-ацетамідгідролазу, тріптофанмонооксигеназу, ацетолактатсинтетазу,  $\alpha$ -ацетолактатдекарбоксилазу, піруватдекарбоксилазу, діацетилредуктазу, бутандіолдегідрогеназу, амінотрансферазу, тріптофандекарбоксилазу, аміноксидазу, індол-3 -піруватдекарбоксилазу, індол-3-ацетальдегіддегідрогеназу, триптофан бічного ланцюга-оксидазу, нітрилгідролазу, нітрилазу, пептидазу, протеазу, аденозинфосфатізопентилтрансферазу, фосфатазу, аденозинкіназу, аденінфосфорибозилтрансферазу, CYP735A, 5'-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозин-нуклеозидазу, зеатин-цис-транс-ізомераза, зеатин-О-глюкозилтрансферазу,  $\beta$ -глюкозидазу, цис-гідроксилази, ЦК-цис-гідроксилазу, ЦК-N-глюкозилтрансферазу, 2,5-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозиннуклеозидазу, пуриглюкозилфосфорилазу, зеатинредуктазу, гідроксиламінредуктазу, 2-оксоглутаратдиоксигеназу, гіберелову 2B/3B-гідролазу, гіберелін-3-оксидазу, гіберелін-20-оксидазу, хітозіназу, хітиназу,  $\beta$ -1,3-глюканазу,  $\beta$ -1,4-глюканазу,  $\beta$ -1,6-глюканазу, аміноциклопропан-1-карбонової кислоти деаміназу або фермент, що бере участь у продукуванні nod-факторів (наприклад, NodA, nodB або NodI).

Якщо фермент включає протеазу або пептидазу, ця протеаза або пептидаза може являти собою протеазу або пептидазу, яка розщеплює білки, пептиди, пробілки або препробілки для отримання біологічно активного пептиду. Біологічно активний пептид може являти собою будь-який пептид, який проявляє біологічну активність.

Приклади біологічно активних пептидів включають RKN 16D10 і RHPP.

Протеаза або пептидаза, яка розщеплює білки, пептиди, пробілки або препробілки для отримання біологічно активного пептиду, може включати субтилізин, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, ендопептидазу, екзопептидази, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинових протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопроtease.

Протеази або пептидази можуть розщеплювати білки в їжі, багатій на білок (наприклад, соєвий шрот або дріжджовий екстракт).

Білки і пептиди, які захищають рослини від патогенів

Цей винахід відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія і щонайменше один білок або пептид, що захищає рослину від патогену.

Білок або пептид, що захищає рослину від патогену, може включати білок або пептид, який стимулює імунну відповідь рослини. Наприклад, білок або пептид, який стимулює імунну реакцію рослини, може включати білок або пептид, що підсилює імунну систему рослини. Білок або пептид, який підсилює імунну систему рослини, може являти собою будь-який білок або пептид, який виявляє сприятливу дію на імунну систему рослини. Відповідні білки або пептиди, які підсилюють імунну систему рослини, включають гарпіни,  $\alpha$ -еластин,  $\beta$ -еластин, системін, фенілаланін аміак-ліазу, еліситини, дефензини, кріптогеїни, білки флагеліни і пептиди флагеліна (наприклад, flg22).

В альтернативному варіанті білок або пептид, що захищає рослину від патогену, може являти собою білок або пептид, який має антибактеріальну активність, протигрибкову активність, або обидві – антибактеріальну та протигрибкову активність. Приклади таких білків і пептидів включають бактеріоцини, лізоцими, пептиди лізоциму (наприклад, LysM), сидерофори, нерибосомальні активні пептиди, кональбуміни, альбуміни, лактоферини, пептиди лактоферина (наприклад, LfcinB) і TasA.

Білок або пептид, що захищає рослину від патогену, може також являти собою білок або

пептид, який має інсектицидну активність, антигельмінтну активність, пригнічує хижацтво комах або хробаків, або має їх комбінацію. Наприклад, білок або пептид, що захищає рослину від патогену, може включати інсектицидний бактеріальний токсин (наприклад, інсектицидний білок VIP), ендотоксин, Cry-токсин (наприклад, Cry-токсин з *Bacillus thuringiensis*), білок або пептид інгібітор протеази (наприклад, інгібітор трипсину або інгібітор протеази стрілиці), цистеїнову протеазу або хітинази. Якщо Cry-токсин являє собою Cry-токсин з *Bacillus thuringiensis*, Cry-токсин може являти собою білок Cry5B або білок Cry21A. Обидва Cry5B і Cry21A володіють інсектицидною та нематоцидною активністю.

Білок, що захищає рослину від патогену, може включати фермент. Відповідні ферменти включають протеази і лактонази. Протеази і лактонази можуть бути специфічним для бактеріальної сигнальної молекули (наприклад, бактеріальну сигнальну молекулу гомосерінового лактона).

Якщо фермент являє собою лактоназу, така лактоназа може включати 1,4-лактоназу, 2-пірон-4,6-дикарбоксилат-лактоназу, 3-оксоадипат-енолят-лактоназу, актиноміцин-лактоназу, дезоксилімонат-А-кільцеву-лактоназу, глюконолактоназу, L-рамноно-1,4-лактоназу, лимонин-D-кільцеву-лактоназу, стероїд-лактоназу, триацетат-лактоназу або Ксилон-1,4-лактоназу.

Фермент також може являти собою фермент, який є специфічним для клітинного компонента бактерій або грибів. Наприклад, фермент може включати  $\beta$ -1,3-глюканазу,  $\beta$ -1,4-глюканазу,  $\beta$ -1,6-глюканазу, хітозназу, хітиназу, хітозназоподібний фермент, літиказу, пептидазу, протеїназу, протеазу (наприклад, лужну протеазу, кислу протеазу або нейтральну протеазу), мутанолізін, стафолізін або лізоцим.

Для будь-якого з вищевказаних гібридних білків, що містять білок або пептид, що захищає рослину від патогену, патоген може являти собою бактеріальний патоген або грибковий патоген. Наприклад, патоген може включати протеобактерію  $\alpha$ -класу, протеобактерію  $\beta$ -класу, протеобактерію  $\gamma$ -класу або їхню комбінацію. Конкретні бактеріальні патогени включають *Agrobacterium tumefaciens*, *Pantoea stewartii*, *Erwinia carotovora*, *Ralstonia solanacearum*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Xanthomonas campestris* та їхні комбінації.

Інші бактеріальні та грибкові патогени включають *Acarosporina microspora*, *Aceria guerreronis*, *Achlya conspicua*, *Achlya klebsiana*, *Achlysiella williamsi*, *Acholeplasmataceae*, *Acidovorax avenae*, *Acremonium strictum*, *Acrocalymma medicaginis*, *Acrodontium simplex*, *Acrophialophora fusispora*, *Acrosporium tingitaninum*, *Aecidium*, *Aecidium aechmantherae*, *Aecidium amaryllidis*, *Aecidium breyniae*, *Aecidium campanulastri*, *Aecidium cannabis*, *Aecidium cantensis*, *Aecidium caspicum*, *Aecidium foeniculi*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Albonectria rigidiuscula*, *Albugo bliti*, *Albugo candida*, *Albugo ipomoeae-panduratae*, *Albugo laibachii*, *Albugo occidentalis*, *Albugo tragopogonis*, *Alternaria*, *Alternaria alternata*, *Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicicola*, *Alternaria carthami*, *Alternaria cinerariae*, *Alternaria citri*, *Alternaria dauci*, *Alternaria dianthi*, *Alternaria dianthicola*, *Alternaria euphorbicola*, *Alternaria helianthi*, *Alternaria helianthicola*, *Alternaria japonica*, *Alternaria leucanthemi*, *Alternaria limicola*, *Alternaria linicola*, *Alternaria mali*, *Alternaria padwickii*, *Alternaria panax*, *Alternaria radicina*, *Alternaria raphani*, *Alternaria saponariae*, *Alternaria senecionis*, *Alternaria solani*, *Alternaria tenuissima*, *Alternaria triticina*, *Alternaria zinniae*, *Amazonia*, *Amphobotrys ricini*, *Anguillosporella vermiformis*, *Anguina* (pid), *Anguina agrostis*, *Anguina amsinckiae*, *Anguina australis*, *Anguina balsamophila*, *Anguina funesta*, *Anguina graminis*, *Anguina spermophaga*, *Anguina tritici*, *Anisogramma anomala*, *Anthostomella pullulans*, *Antrodia albida*, *Antrodia serialiformis*, *Antrodia serialis*, *Aphanomyces cladogamus*, *Aphanomyces cochlioides*, *Aphanomyces euteiches*, *Aphanomyces euteiches* f. sp. pisi, *Aphanomyces raphani*, *Aphelenchoides*, *Aphelenchoides arachidis*, *Aphelenchoides besseyi*, *Aphelenchoides fragariae*, *Aphelenchoides parietinus*, *Aphelenchoides ritzemabosi*, *Aphelenchus avenae*, *Apiognomonina errabunda*, *Apiognomonina veneta*, *Apiospora montagnei*, *Appendiculella*, *Armillaria*, *Armillaria affinis*, *Armillaria apalosclera*, *Armillaria camerunensis*, *Armillaria duplicate*, *Armillaria fellea*, *Armillaria fumosa*, *Armillaria fuscipes*, *Armillaria griseomellea*, *Armillaria heimii*, *Armillaria mellea*, *Armillaria melleorubens*, *Armillaria montagnei*, *Armillaria omniuens*, *Armillaria pallidula*, *Armillaria paulensis*, *Armillaria pelliculata*, *Armillaria procera*, *Armillaria puiggarii*, *Armillaria singular*, *Armillaria socialis*, *Armillaria solidipes*, *Armillaria tabescens*, *Armillaria tigrensis*, *Armillaria umbrinobrunnea*, *Armillaria viridiflava*, *Armillaria yungensis*, *Arthrocladiella*, *Arthuriomyces peckianus*, *Ascochyta asparagine*, *Ascochyta bohemica*, *Ascochyta caricae*, *Ascochyta doronici*, *Ascochyta fabae* f. sp. lentis, *Ascochyta graminea*, *Ascochyta hordei*, *Ascochyta humuli*, *Ascochyta pisi*, *Ascochyta prasadii*, *Ascochyta sorghi*, *Ascochyta spinaciae*, *Ascochyta tarda*, *Ascochyta tritici*, *Ascospora ruborum*, *Ashbya gossypii*, *Aspergillus aculeatus*, *Aspergillus fischerianus*, *Aspergillus niger*, *Asperisporium caricae*, *Asperisporium minutulum*, *Asteridiella*, *Asteridiella perseae*, *Asteroma caryae*, *Asteroma coryli*, *Asteroma inconspicuum*, *Athelia arachnoidea*, *Athelia rolfsii*, *Aurantiporus fissilis*, *Belonolaimus*, *Belonolaimus gracilis*, *Belonolaimus*

- longicaudatus, Beniowskia sphaeroidea, Bionectria ochroleuca, Bipolaris, Bipolaris cactivora, Bipolaris cookie, Bipolaris incurvata, Bipolaris sacchari, Biscogniauxia capnodes var. capnodes, Biscogniauxia marginata, Biscogniauxia nummularia, Bjerkandera adusta, Blakeslea trispora, Blumeria graminis, Botryodiplodia oncidii, Botryodiplodia ulmicola, Botryosphaeria cocogena, Botryosphaeria corticola, 5 Botryosphaeria disrupta, Botryosphaeria dothidea, Botryosphaeria marconii, Botryosphaeria obtuse, Botryosphaeria quercuum, Botryosphaeria rhodina, Botryosphaeria ribis, Botryosphaeria stevensii, Botryosporium pulchrum, Botryotinia, Botryotinia fuckeliana, Botrytis anthophila, Botrytis cinerea, Botrytis fabae, Bremia lactucae, Brenneria salicis, Briosia ampelophaga, Bulbomicrosphaera, Burkholderia andropogonis, Burkholderia caryophylli, Burkholderia glumae, Cadophora malorum, 10 Caesporium pistaciae, Camarotella acrocomiae, Camarotella costaricensis, Candidatus Liberibacter, Capitorostrum cocoas, Capnodium footii, Capnodium mangiferum, Capnodium ramosum, Capnodium theae, Caulimoviridae, Cephaleuros virescens, Cephalosporium gramineum, Ceratobasidium cereal, Ceratobasidium cornigerum, Ceratobasidium noxium, 15 Ceratobasidium ramicola, Ceratobasidium setariae, Ceratobasidium stevensii, Ceratocystis adiposa, Ceratocystis coerulescens, Ceratocystis fimbriata, Ceratocystis moniliformis, Ceratocystis paradoxa, Ceratocystis pilifera, Ceratocystis pluriannulata, Ceratorhiza hydrophila, Ceratospermopsis, Cercoseptoria ocellata, Cercospora, Cercospora angreci, Cercospora apii, Cercospora apii f. sp. clerodendri, Cercospora apiicola, Cercospora arachidicola, Cercospora asparagi, Cercospora 20 atrofiliiformis, Cercospora beticola, Cercospora brachypus, Cercospora brassicicola, Cercospora brunckii, Cercospora cannabidis, Cercospora cantuariensis, Cercospora capsici, Cercospora carotae, Cercospora corylina, Cercospora fragariae, Cercospora fuchsiae, Cercospora fusca, Cercospora fusimaculans, Cercospora gerberae, Cercospora halstedii, Cercospora handelii, Cercospora hayi, Cercospora hydrangea, Cercospora kikuchii, Cercospora lentis, Cercospora liquidambaris, 25 Cercospora longipes, Cercospora longissima, Cercospora mamaonis, Cercospora mangiferae, Cercospora medicaginis, Cercospora melongenae, Cercospora minima, Cercospora minuta, Cercospora nicotianae, Cercospora odontoglossi, Cercospora papaya, Cercospora penniseti, Cercospora pisa-sativae, Cercospora platanicola, Cercospora puderii, Cercospora pulcherrima, Cercospora rhabdicola, Cercospora rosicola, Cercospora rubrotincta, Cercospora sojae, Cercospora 30 solani, Cercospora solani-tuberosi, Cercospora sorghi, Cercospora theae, Cercospora tuberculans, Cercospora vexans, Cercospora vicosae, Cercospora zeae-maydis, Cercospora zebrina, Cercospora zonata, Cercospora rubi, Cereal cyst nematode, Ceriporia spissa, Ceriporia xylostomatoides, Cerrena unicolor, Ceuthospora lauri, Choanephora, Choanephora cucurbitarum, Choanephora infundibulifera, Chondrostereum purpureum, Chrysomyxa ledi var. rhododendri, Chrysomyxa ledicola, 35 Chrysomyxa piperiana, Chrysomyxa roanensis, Cladosporium, Cladosporium arthropodii, Cladosporium caryigenum, Cladosporium cladosporioides, Cladosporium cladosporioides f. sp. pisicola, Cladosporium cucumerinum, Cladosporium herbarum, Cladosporium musae, Cladosporium oncobae, Clavibacter michiganensis, Claviceps fusiformis, Claviceps purpurea, Claviceps sorghi, Claviceps zizaniae, Climacodon pulcherrimus, Climacodon septentrionalis, Clitocybe parasitica, 40 Clonostachys rosea f. rosea, Clypeosporium iliaui, Cochliobolus, Cochliobolus carbonum, Cochliobolus cymbopogonis, Cochliobolus hawaiiensis, Cochliobolus heterostrophus, Cochliobolus lunatus, Cochliobolus miyabeanus, Cochliobolus ravenelii, Cochliobolus sativus, Cochliobolus setariae, Cochliobolus spicifer, Cochliobolus stenospilus, Cochliobolus tuberculatus, Cochliobolus victoriae, Coleosporium helianthi, Coleosporium ipomoeae, Coleosporium madae, Coleosporium pacificum, 45 Coleosporium tussilaginis, Colletotrichum acutatum, Colletotrichum arachidis, Colletotrichum capsici, Colletotrichum cereale, Colletotrichum crassipes, Colletotrichum dematium, Colletotrichum dematium f. spinaciae, Colletotrichum derridis, Colletotrichum destructivum, Colletotrichum fragariae, Colletotrichum gossypii, Colletotrichum higginsianum, Colletotrichum kahawae, Colletotrichum lindemuthianum, Colletotrichum lini, Colletotrichum mangenotii, Colletotrichum musae, Colletotrichum 50 nigrum, Colletotrichum orbiculare, Colletotrichum pisi, Colletotrichum sublineolum, Colletotrichum trichellum, Colletotrichum trifolii, Colletotrichum truncatum, Coniella castaneicola, Coniella diplodiella, Coniella fragariae, Coniothecium chomatosporum, Coniothyrium celtidis-australis, Coniothyrium henriquesii, Coniothyrium rosarum, Coniothyrium wernsdorffiae, Coprinopsis psychromorbida, Cordana johnstonii, Cordana musae, Coriopsis floccose, Coriopsis gallica, Corticium invisum, 55 Corticium penicillatum, Corticium theae, Coryneopsis rubi, Corynespora cassicola, Coryneum rhododendri, Crinipellis sarmentosa, Cronartium ribicola, Cryphonectriaceae, Cryptocline cyclaminis, Cryptomeliola, Cryptoporus volvatus, Cryptosporiella umbrina, Cryptosporiopsis tarraconensis, Cryptosporium minimum, Curvularia caricae-papayae, Curvularia penniseti, Curvularia senegalensis, Curvularia trifolii, Cylindrocarpon candidum, Cylindrocarpon ianthothele var. ianthothele, 60 Cylindrocarpon magnusianum, Cylindrocarpon musae, Cylindrocladiella camelliae, Cylindrocladiella

parva, *Cylindrocladium clavatum*, *Cylindrocladium lanceolatum*, *Cylindrocladium peruvianum*,  
*Cylindrocladium pteridis*, *Cylindrosporium cannabinum*, *Cylindrosporium juglandis*, *Cylindrosporium*  
*rubi*, *Cymadothea trifolii*, *Cytospora*, *Cytospora palmarum*, *Cytospora personata*, *Cytospora platani*,  
*Cytospora sacchari*, *Cytospora sacculus*, *Cytospora terebinthi*, *Cytosporina ludibunda*, *Dactuliophora*  
 5 *elongata*, *Daedaleopsis confragosa*, *Dasineura urticae*, *Datronia scutellata*, *Davidiella carinthiaca*,  
*Davidiella dianthi*, *Davidiella tassiana*, *Deightoniella papuana*, *Deightoniella torulosa*, *Dendrophoma*  
*marconii*, *Dendrophoma erumpens*, *Denticularia mangiferae*, *Dermea pseudotsugae*, *Diaporthaceae*,  
*Diaporthe*, *Diaporthe arctii*, *Diaporthe citri*, *Diaporthe dulcamarae*, *Diaporthe eres*, *Diaporthe helianthi*,  
*Diaporthe lagunensis*, *Diaporthe lokoyae*, *Diaporthe melonis*, *Diaporthe orthoceras*, *Diaporthe*  
 10 *perniciosa*, *Diaporthe phaseolorum*, *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*, *Diaporthe phaseolorum*  
 var. *phaseolorum*, *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*, *Diaporthe rudis*, *Diaporthe tanakae*, *Diaporthe*  
*toxica*, *Dibotryon morbosum*, *Dicarpella dryina*, *Didymella bryoniae*, *Didymella fabae*, *Didymella*  
*lycopersici*, *Didymosphaeria arachidicola*, *Didymosphaeria taiwanensis*, *Dilophospora alopecuri*,  
*Dimeriella sacchari*, *Diplocarpon earlianum*, *Diplocarpon mali*, *Diplocarpon mespili*, *Diplocarpon*  
 15 *rosae*, *Diplodia laelio-cattleyae*, *Diplodia manihoti*, *Diplodia paraphysaria*, *Diplodia theae-sinensis*,  
*Discosia artocreas*, *Guignardia fulvida*, *Discostroma corticola*, *Distocercospora*, *Distocercospora*  
*livistonae*, *Ditylenchus*, *Ditylenchus africanus*, *Ditylenchus angustus*, *Ditylenchus destructor*,  
*Ditylenchus dipsaci*, *Dolichodorus heterocephalus*, *Dothideomycetes*, *Dothiorella aromatic*, *Dothiorella*  
*dominicana*, *Dothiorella gregaria*, *Dothiorella ulmi*, *Drechslera avenacea*, *Drechslera campanulata*,  
 20 *Drechslera dematioidea*, *Drechslera gigantea*, *Drechslera glycines*, *Drechslera musae-sapientium*,  
*Drechslera teres* f. *maculate*, *Drechslera wirreganensis*, *Durandiella pseudotsugae*, *Eballistra lineata*,  
*Eballistra oryzae*, *Eballistraceae*, *Echinodontium tinctorium*, *Ectendomeliola*, *Elsinoë ampelina*,  
*Elsinoë australis*, *Elsinoë batatas*, *Elsinoë brasiliensis*, *Elsinoë fawcettii*, *Elsinoë leucospila*, *Elsinoë*  
*mangiferae*, *Elsinoë piri*, *Elsinoë randii*, *Elsinoë rosarum*, *Elsinoë sacchari*, *Elsinoë theae*, *Elsinoë*  
 25 *veneta*, *Endomeliola*, *Endothia radicalis*, *Endothiella gyrosa*, *Entoleuca mammata*, *Entorrhizomycetes*,  
*Entyloma ageratinae*, *Entyloma dahlia*, *Entyloma ellisii*, *Epicoccum nigrum*, *Ergot*, *Erwinia*, *Erwinia*  
*chrysanthemi*, *Erwinia psidii*, *Erysiphaceae*, *Erysiphales*, *Erysiphe*, *Erysiphe alphitoides*, *Erysiphe*  
*betae*, *Erysiphe brunneopunctata*, *Erysiphe cichoracearum*, *Erysiphe cruciferarum*, *Erysiphe flexuosa*,  
*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*, *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*, *Erysiphe heraclei*, *Erysiphe pisi*,  
 30 *Eutypella parasitica*, *Eutypella scoparia*, *Exobasidium burtii*, *Exobasidium reticulatum*, *Exobasidium*  
*vaccinii* var. *japonicum*, *Exobasidium vaccinii-uliginosi*, *Exobasidium vexans*, *Exophiala*, *Flavescence*  
*dorée*, *Fomes fasciatus*, *Fomes lamaënsis*, *Fomes meliae*, *Fomitopsis cajanderi*, *Fomitopsis palustris*,  
*Fomitopsis rosea*, *Fomitopsis spraguei*, *Fomitopsis supina*, *Forma specialis*, *Frommeella tormentillae*,  
*Fusarium*, *Fusarium affine*, *Fusarium arthrosporioides*, *Fusarium circinatum*, *Fusarium crookwellense*,  
 35 *Fusarium culmorum*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium incarnatum*, *Fusarium solani*, *Fusarium*  
*merismoides*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *asparagi*, *Fusarium*  
*oxysporum* f. sp. *batatas*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *betae*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cannabis*,  
*Fusarium oxysporum* f. sp. *citri*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *coffea*, *Fusarium oxysporum* f. sp.  
*cubense*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, *Fusarium*  
 40 *oxysporum* f. sp. *lentis*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lini*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*,  
*Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lisi*, *Fusarium oxysporum* f. sp.  
*radicis-lycopersici*, *Fusarium pallidoroseum*, *Fusarium proliferatum*, *Fusarium redolens*, *Fusarium*  
*sacchari*, *Fusarium solani* f. sp. *lisi*, *Fusarium sporotrichioides*, *Fusarium subglutinans*, *Fusarium*  
*sulphureum*, *Fuscoporia torulosa*, *Fusicladium pisicola*, *Fusicoccum aesculi*, *Fusicoccum amygdali*,  
 45 *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, *Gaeumannomyces graminis* var. *avenae*, *Gaeumannomyces*  
*graminis* var. *graminis*, *Galactomyces candidum*, *Ganoderma brownii*, *Ganoderma lobatum*,  
*Ganoderma orbiforme*, *Ganoderma philippii*, *Ganoderma tornatum*, *Ganoderma zonatum*, *Geastrumia*  
*polystigmatis*, *Georgefischeriaceae*, *Georgefischeriales*, *Geosmithia morbida*, *Geotrichum*,  
*Geotrichum candidum*, *Geotrichum candidum* var. *citri-aurantii*, *Geotrichum klebahnii*, *Gibberella*,  
 50 *Gibberella acuminata*, *Gibberella avenacea*, *Gibberella baccata*, *Gibberella cyanogena*, *Gibberella*  
*fujikuroi*, *Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans*, *Gibberella intricans*, *Gibberella pulicaris*, *Gibberella*  
*stilboides*, *Gibberella xylarioides*, *Gibberella zeae*, *Gibellina cerealis*, *Gilbertella persicaria*,  
*Gjaerumiaceae*, *Gliocladium vermoeseni*, *Globodera pallida*, *Globodera rostochiensis*, *Globodera*  
*tabacum*, *Gloeocercospora sorghi*, *Gloeocystidiellum porosum*, *Gloeophyllum mexicanum*,  
 55 *Gloeophyllum trabeum*, *Gloeoporus dichrous*, *Gloeosporium cattleyae*, *Gloeosporium theae-sinensis*,  
*Glomerella cingulate*, *Glomerella glycines*, *Glomerella graminicola*, *Glomerella tucumanensis*,  
*Gnomonia caryae*, *Gnomonia comari*, *Gnomonia dispersa*, *Gnomonia iliaui*, *Gnomonia leptostyla*,  
*Gnomonia nerviseda*, *Gnomonia rubi*, *Golovinomyces cichoracearum* var. *latisporus*, *Granulobasidium*  
*vellereum*, *Graphiola phoenicis*, *Graphium rigidum*, *Graphium rubrum*, *Graphyllum pentamerum*,  
 60 *Grovesinia pyramidalis*, *Guignardia bidwellii* f. *muscadinii*, *Guignardia camelliae*, *Guignardia citricarpa*,

- Guignardia mangiferae, Guignardia musae, Guignardia philoprina, Gummosis, Gymnoconia nitens, Gymnopus dryophilus, Gymnosporangium clavipes, Gymnosporangium sabiniae, Gymnosporangium globosum, Gymnosporangium juniperi-virginianae, Gymnosporangium kernianum, Gymnosporangium nelsonii, Gymnosporangium yamadae, Haematonectria haematococca, Hansenula subpelliculosa,
- 5 Hapalosphaeria deformans, Haplobasidium musae, Haustorium, Helicobasidium compactum, Helicobasidium longisporum, Helicobasidium purpureum, Helicoma muelleri, Helicotylenchus, Helicotylenchus dihystra, Helicotylenchus multicinctus, Helminthosporium cookei, Helminthosporium papulosum, Helminthosporium solani, Helotiales, Hemicriconemoides kanayaensis, Hemicriconemoides mangiferae, Hemicyclophora arenaria, Hemlock woolly adelgid, Hendersonia
- 10 creberrima, Hendersonia theicola, Hericium coralloides, Heterobasidium annosum, Heterodera, Heterodera amygdali, Heterodera arenaria, Heterodera aucklandica, Heterodera avenae, Heterodera bergeniae, Heterodera bifenestra, Heterodera cacti, Heterodera cajani, Heterodera canadensis, Heterodera cardiolata, Heterodera carotae, Heterodera ciceri, Heterodera cruciferae, Heterodera delvii, Heterodera elachista, Heterodera filipjevi, Heterodera gambiensis, Heterodera goettingiana,
- 15 Heterodera hordecalis, Heterodera humuli, Heterodera latipons, Heterodera medicaginis, Heterodera oryzae, Heterodera oryzicola, Heterodera rosii, Heterodera sacchari, Heterodera schachtii, Heterodera tabacum, Heterodera trifolii, Heteroderidae, Hexagonia hydroides, Hirschmanniella oryzae, Hoplallaimus galeatus, Hoplolaimidae, Hoplolaimus columbus, Hoplolaimus indicus, Hoplolaimus magnistylus, Hoplolaimus pararobustus, Hoplolaimus seinhorsti, Hoplolaimus uniformis,
- 20 Huanglongbing, Hyaloperonospora, Hyaloperonospora arabidopsidis, Hyaloperonospora brassicae, Hyaloperonospora parasitica, Hymenula affinis, Hyphodermella corrugata, Hyphodontia aspera, Hyphodontia sambuci, Hypochnus, Hypoxylon tinctor, Idriella lunata, Inonotus arizonicus, Inonotus cuticularis, Inonotus dryophilus, Inonotus hispidus, Inonotus ludovicianus, Inonotus munzii, Inonotus tamaricis, Irenopsis, Irpex destruens, Irpex lacteus, Isariopsis clavispora, Johncouchia mangiferae,
- 25 Kabatiella caulivora, Kabatiella lini, Karnal bunt, Khuskia oryzae, Kretzschmaria deusta, Kretzschmaria zonata, Kuehneola uredinis, Kutilakesa pironii, Labrella coryli, Laeticorticium roseum, Laetiporus baudonii, Lagenocystis radiculicola, Laricifomes officinalis, Lasiodiplodia theobromae, Leandria momordicae, Leifsonia xyli xyli, Lentinus tigrinus, Lenzites betulina, Lenzites elegans, Lepteutypa cupressi, Leptodontidium elatius var. elatius, Leptographium microsporum, Leptosphaeria
- 30 acuta, Leptosphaeria cannabina, Leptosphaeria coniothyrium, Leptosphaeria libanotis, Leptosphaeria lindquistii, Leptosphaeria maculans, Leptosphaeria musarum, Leptosphaeria pratensis, Leptosphaeria sacchari, Leptosphaeria woroninii, Leptosphaerulina crassiasca, Leptosphaerulina trifolii, Leptothyrium nervisedum, Leptotrochila medicaginis, Leucocytospora leucostoma, Leucostoma auerswaldii, Leucostoma kunzei, Leucostoma persoonii, Leveillula compositarum f. helianthi,
- 35 Leveillula leguminosarum f. lentis, Leveillula taurica, Ligniera pilorum, Limacinula tenuis, Linochora graminis, Longidorus africanus, Longidorus maximus, Longidorus sylphus, Lopharia crassa, Lophodermium, Lophodermium aucupariae, Lophodermium schweinitzii, Lophodermium seditiosum, Macrophoma mangiferae, Macrophoma theicola, Macrophomina phaseolina, Macrosporium cocos, Magnaporthe, Magnaporthe grisea, Magnaporthe salvinii, Mamianiella coryli, Marasmiellus
- 40 cocophilus, Marasmiellus inoderma, Marasmiellus scandens, Marasmiellus stenophyllus, Marasmius crinis-equi, Marasmius sacchari, Marasmius semiustus, Marasmius stenophyllus, Marasmius tenuissimus, Massarina walkeri, Mauginiella scaettae, Melampsora, Melampsora lini var. lini, Melampsora medusae, Melampsora occidentalis, Melanconis carthusiana, Melanconium juglandinum, Meliola, Meliola mangiferae, Meliolaceae, Meloidogyne acronea, Meloidogyne arenaria, Meloidogyne
- 45 artiellia, Meloidogyne brevicauda, Meloidogyne chitwoodi, Meloidogyne enterolobii, Meloidogyne fruglia, Meloidogyne gajuscus, Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica, Meloidogyne naasi, Meloidogyne partityla, Meloidogyne thamesi, Meripilus giganteus, Merlinius brevidens, Meruliopsis ambigua, Mesocriconema xenoplax, Microascus brevicaulis, Microbotryum violaceum, Microdochium bolleyi, Microdochium dimerum, Microdochium panattonianum, Microdochium phragmitis,
- 50 Microsphaera, Microsphaera coryli, Microsphaera diffusa, Microsphaera ellisii, Microsphaera euphorbiae, Microsphaera hommae, Microsphaera penicillata, Microsphaera penicillata var. vaccinii, Microsphaera vaccinii, Microsphaera verruculosa, Microstroma juglandis, Moesziomyces bullatus, Monilinia azaleae, Monilinia fructicola, Monilinia fructigena, Monilinia laxa, Monilinia mali, Moniliophthora perniciosa, Moniliophthora roreri, Monilochaetes infuscans, Monochaetia coryli,
- 55 Monochaetia mali, Monographella albescens, Monographella cucumerina, Monographella nivalis var. neglecta, Monographella nivalis var. nivalis, Mononegavirales, Monosporascus cannonballus, Monosporascus eutypoides, Monostichella coryli, Mucor circinelloides, Mucor hiemalis, Mucor hiemalis f. silvaticus, Mucor mucedo, Mucor paronychius, Mucor piriformis, Mucor racemosus, Mycena citricolor, Mycena maculate, Mycoentrospora acerina, Mycoleptodiscus terrestris,
- 60 Mycosphaerella angulata, Mycosphaerella arachidis, Mycosphaerella areola, Mycosphaerella



berkeleyi, *Mycosphaerella bolleana*, *Mycosphaerella brassicicola*, *Mycosphaerella caricae*,  
*Mycosphaerella caryigena*, *Mycosphaerella cerasella*, *Mycosphaerella citri*, *Mycosphaerella coffeicola*,  
*Mycosphaerella confusa*, *Mycosphaerella cruenta*, *Mycosphaerella dendroides*, *Mycosphaerella*  
 5 *eumusae*, *Mycosphaerella fragariae*, *Mycosphaerella gossypina*, *Mycosphaerella graminicola*,  
*Mycosphaerella henningsii*, *Mycosphaerella horii*, *Mycosphaerella juglandis*, *Mycosphaerella*  
*lageniformis*, *Mycosphaerella linicola*, *Mycosphaerella louisianae*, *Mycosphaerella musae*,  
*Mycosphaerella musicola*, *Mycosphaerella palmicola*, *Mycosphaerella pinodes*, *Mycosphaerella*  
*pistaciarum*, *Mycosphaerella pistacina*, *Mycosphaerella platanifolia*, *Mycosphaerella polymorpha*,  
*Mycosphaerella pomi*, *Mycosphaerella punctiformis*, *Mycosphaerella pyri*, *Didymella rabiei*,  
 10 *Mycosphaerella recutita*, *Mycosphaerella rosicola*, *Mycosphaerella rubi*, *Mycosphaerella stigmina-*  
*platani*, *Mycosphaerella striatiformans*, *Mycovellosiella concors*, *Mycovellosiella fulva*, *Mycovellosiella*  
*koepkei*, *Mycovellosiella vaginae*, *Myriogenospora aciculisporea*, *Myrothecium roridum*, *Myrothecium*  
*verrucaria*, *Nacobbis aberrans*, *Nacobbis dorsalis*, *Naevula perexigua*, *Naohidemyces vaccinii*,  
*Nectria*, *Nectria cinnabarina*, *Nectria coccinea*, *Nectria ditissima*, *Nectria foliicola*, *Nectria mammoidea*  
 15 *var. rubi*, *Nectria mauritiicola*, *Nectria peziza*, *Nectria pseudotrichia*, *Nectria radicola*, *Nectria*  
*ramulariae*, *Nectriella pironii*, *Nemania diffusa*, *Nemania serpens var. serpens*, *Nematosporea coryli*,  
*Neocosmospora vasinfecta*, *Neodeightonia phoenicum*, *Neoerysiphe*, *Neofabraea malicorticis*,  
*Neofabraea perennans*, *Neofusicoccum mangiferae*, *Neonectria galligena*, *Oidiopsis gossypii*, *Oidium*  
 20 (*pid*), *Oidium arachidis*, *Oidium caricae-papayae*, *Oidium indicum*, *Oidium mangiferae*, *Oidium*  
*manihotis*, *Oidium tingitaninum*, *Olpidium brassicae*, *Omphalia tralucida*, *Oncobasidium theobromae*,  
*Onnia tomentosa*, *Ophiobolus anguillides*, *Ophiobolus cannabinus*, *Ophioirenina*, *Ophiostoma ulmi*,  
*Ophiostoma wagneri*, *Ovulariopsis papayae*, *Ovulinia azaleae*, *Ovulitis azaleae*, *Oxyporus corticola*,  
*Oxyporus latemarginatus*, *Oxyporus populinus*, *Oxyporus similis*, *Ozonium texanum var. parasiticum*,  
*Paecilomyces fulvus*, *Paralongidorus maximus*, *Paratrachodorus christiei*, *Paratrachodorus minor*,  
 25 *Paratylenchus curvatus*, *Paratylenchus elachistus*, *Paratylenchus hamatus*, *Paratylenchus*  
*macrophallus*, *Paratylenchus microdorus*, *Paratylenchus projectus*, *Paratylenchus tenuicaudatus*,  
*Pathovar*, *Pauahia*, *Peach latent mosaic viroid*, *Pectobacterium carotovorum*, *Peltaster fructicola*,  
*Penicillium aurantiogriseum*, *Penicillium digitatum*, *Penicillium expansum*, *Penicillium funiculosum*,  
*Penicillium glabrum*, *Penicillium italicum*, *Penicillium purpurogenum*, *Penicillium ulaiense*, *Peniophora*,  
 30 *Peniophora albobadia*, *Peniophora cinerea*, *Peniophora quercina*, *Peniophora sacrata*, *Perenniporia*  
*fraxinea*, *Perenniporia fraxinophila*, *Perenniporia medulla-panis*, *Perenniporia subacida*, *Periconia*  
*circinata*, *Periconiella coxae*, *Peridermium californicum*, *Peronosclerospora miscanthi*,  
*Peronosclerospora sacchari*, *Peronosclerospora sorghi*, *Peronospora*, *Peronospora anemones*,  
*Peronospora antirrhini*, *Peronospora arborescens*, *Peronospora conglomerata*, *Peronospora*  
 35 *destructor*, *Peronospora dianthi*, *Peronospora dianthicola*, *Peronospora farinosa*, *Peronospora*  
*farinosa f. sp. betae*, *Peronospora hyoscyami f. sp. tabacina*, *Peronospora manshurica*, *Peronospora*  
*potentillae*, *Peronospora sparsa*, *Peronospora trifoliorum*, *Peronospora valerianellae*, *Peronospora*  
*viciae*, *Pestalotia concentrica*, *Pestalotia longiseta*, *Pestalotia longisetula*, *Pestalotia*  
*rhododendri*, *Pestalotiopsis*, *Pestalotiopsis adusta*, *Pestalotiopsis arachidis*, *Pestalotiopsis*  
 40 *disseminata*, *Pestalotiopsis guelpini*, *Pestalotiopsis leprogena*, *Pestalotiopsis longiseta*, *Pestalotiopsis*  
*mangiferae*, *Pestalotiopsis palmarum*, *Pestalotiopsis sydowniana*, *Pestalotiopsis theae*, *Pestalotiopsis*  
*versicolor*, *Phacidiopycnis padwickii*, *Phacidium infestans*, *Phaeochoropsis mucosa*, *Phaeocytostroma*  
*iliau*, *Phaeocytostroma sacchari*, *Phaeoisariopsis bataticola*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phaeoramularia*  
*angolensis*, *Phaeoramularia dissiliens*, *Phaeoramularia heterospora*, *Phaeoramularia manihotis*,  
 45 *Phaeoseptoria musae*, *Phaeosphaerella mangiferae*, *Phaeosphaerella theae*, *Phaeosphaeria*  
*avenaria f. sp. avenaria*, *Phaeosphaeria avenaria f. sp. triticae*, *Phaeosphaeria herpotrichoides*,  
*Phaeosphaeria microscopica*, *Phaeosphaeria nodorum*, *Phaeosphaeriopsis obtusispora*,  
*Phaeotrichoconis crotalariae*, *Phakopsora gossypii*, *Phakopsora pachyrhizi*, *Phanerochaete*  
*allantospora*, *Phanerochaete arizonica*, *Phanerochaete avellanea*, *Phanerochaete burtii*,  
 50 *Phanerochaete carnosa*, *Phanerochaete chrysorhizon*, *Phanerochaete radicata*, *Phanerochaete*  
*salmonicolor*, *Phanerochaete tuberculata*, *Phanerochaete velutina*, *Phellinus ferreus*, *Phellinus gilvus*,  
*Phellinus igniarius*, *Phellinus pini*, *Phellinus pomaceus*, *Phellinus weirii*, *Phialophora asteris*,  
*Phialophora cinerescens*, *Phialophora gregata*, *Phialophora tracheiphila*, *Phloeospora multimaculans*,  
*Pholiota variicystis*, *Phoma*, *Phoma caricae-papayae*, *Phoma clematidina*, *Phoma costaricensis*,  
 55 *Phoma cucurbitacearum*, *Phoma destructiva*, *Phoma draconis*, *Phoma eupyrena*, *Phoma exigua*,  
*Phoma exigua var. exigua*, *Phoma exigua var. foveata*, *Phoma exigua var. linicola*, *Phoma glomerata*,  
*Phoma glycinicola*, *Phoma herbarum*, *Phoma insidiosa*, *Phoma medicaginis*, *Phoma microspora*,  
*Phoma nebulosa*, *Phoma oncidii-sphacelati*, *Phoma pinodella*, *Phoma scabra*, *Phoma sclerotoides*,  
*Phoma strasserii*, *Phoma tracheiphila*, *Phomopsis arnoldiae*, *Phomopsis asparagi*, *Phomopsis*  
 60 *asparagicola*, *Phomopsis azadirachtae*, *Phomopsis cannabina*, *Phomopsis caricae-papayae*,

Phomopsis coffeae, Phomopsis elaeagni, Phomopsis ganjae, Phomopsis javanica, Phomopsis  
 lokoyae, Phomopsis mangiferae, Phomopsis obscurans, Phomopsis perseae, Phomopsis prunorum,  
 Phomopsis scabra, Phomopsis sclerotioides, Phomopsis tanakae, Phomopsis theae, Photoassimilate,  
 Phragmidium, Phragmidium mucronatum, Phragmidium rosae-pimpinellifoliae, Phragmidium rubi-  
 5 idaei, Phragmidium violaceum, Phyllachora cannabidis, Phyllachora graminis var. graminis, Phyllachora  
 gratissima, Phyllachora musicola, Phyllachora pomigena, Phyllachora sacchari, Phyllactinia,  
 Phyllactinia angulata, Phyllactinia guttata, Phylloidy, Phyllosticta, Phyllosticta alliariaefoliae,  
 Phyllosticta anacardiacearum, Phyllosticta arachidis-hypogaeae, Phyllosticta batatas, Phyllosticta  
 10 capitalensis, Phyllosticta caricae-papayae, Phyllosticta carpogena, Phyllosticta circumscissa,  
 Phyllosticta coffeicola, Phyllosticta concentrica, Phyllosticta coryli, Phyllosticta cucurbitacearum,  
 Phyllosticta cyclaminella, Phyllosticta erratica, Phyllosticta hawaiiensis, Phyllosticta lentisci,  
 Phyllosticta manihotis, Phyllosticta micropuncta, Phyllosticta mortonii, Phyllosticta nicotianae,  
 Phyllosticta palmetto, Phyllosticta penicillariae, Phyllosticta perseae, Phyllosticta platani, Phyllosticta  
 15 pseudocapsici, Phyllosticta sojaecola, Phyllosticta solitaria, Phyllosticta theae, Phyllosticta theicola,  
 Phymatotrichopsis omnivora, Physalospora abdita, Physalospora disrupta, Physalospora perseae,  
 Physarum cinereum, Physoderma alfalfae, Physoderma leproides, Physoderma trifolii, Physopella  
 ampelopsidis, Phytophthora, Phytophthora alni, Phytophthora boehmeriae, Phytophthora cactorum,  
 Phytophthora cajani, Phytophthora cambivora, Phytophthora capsici, Phytophthora cinnamomi,  
 Phytophthora citricola, Phytophthora citrophthora, Phytophthora cryptogea, Phytophthora drechsleri,  
 20 Phytophthora erythroseptica, Phytophthora fragariae, Phytophthora fragariae var. rubi, Phytophthora  
 gallica, Phytophthora hibernalis, Phytophthora infestans, Phytophthora inflata, Phytophthora iranica,  
 Phytophthora katsurae, Phytophthora kernoviae, Phytophthora lateralis, Phytophthora medicaginis,  
 Phytophthora megakarya, Phytophthora megasperma, Phytophthora nicotianae, Phytophthora  
 palmivora, Phytophthora phaseoli, Phytophthora plurivora, Phytophthora ramorum, Phytophthora  
 25 sojae, Phytophthora syringae, Phytophthora tentaculata, Phytoplasma, Pichia membranifaciens,  
 Pichia subpelliculosa, Pileolaria terebinthi, Pilidiella quercicola, Plasmodiophora brassicae,  
 Plasmopara, Plasmopara halstedii, Plasmopara helianthi f. helianthi, Plasmopara lactucae-radices,  
 Plasmopara nivea, Plasmopara obducens, Plasmopara penniseti, Plasmopara pygmaea, Plasmopara  
 viticola, Platychora ulmi, Plenodomus destruens, Plenodomus meliloti, Pleochaeta, Pleosphaerulina  
 30 sojicola, Pleospora alfalfae, Pleospora betae, Pleospora herbarum, Pleospora lycopersici, Pleospora  
 tarda, Pleospora theae, Pleurotus dryinus, Podosphaera, Podosphaera clandestina var. clandestine,  
 Podosphaera fusca, Podosphaera leucotricha, Podosphaera macularis, Podosphaera pannosa,  
 Podosphaera tridactyla, Podosphaera tridactyla var. tridactyla, Podosphaera xanthii, Polymyxa  
 graminis, Polyscytalum pustulans, Polystigma fulvum, Poria hypobrunnea, Postia tephroleuca, Potato  
 35 cyst nematode, Pratylenchus allenii, Pratylenchus brachyurus, Pratylenchus coffeae, Pratylenchus  
 crenatus, Pratylenchus dulscus, Pratylenchus fallax, Pratylenchus flakkensis, Pratylenchus goodeyi,  
 Pratylenchus hexincisus, Pratylenchus loosi, Pratylenchus minutus, Pratylenchus mulchandi,  
 Pratylenchus musicola, Pratylenchus neglectus, Pratylenchus penetrans, Pratylenchus pratensis,  
 Pratylenchus reniformia, Pratylenchus scribneri, Pratylenchus thornei, Pratylenchus vulnus,  
 40 Pratylenchus zaeae, Pseudocercospora, Pseudocercospora areacearum, Pseudocercospora  
 cannabina, Pseudocercospora fuligena, Pseudocercospora gunnerae, Pseudocercospora kaki,  
 Pseudocercospora mali, Pseudocercospora pandoreae, Pseudocercospora puderi,  
 Pseudocercospora purpurea, Pseudocercospora rhapsicola, Pseudocercospora subsessilis,  
 Pseudocercospora theae, Pseudocercospora vitis, Pseudocercospora capsellae,  
 45 Pseudocochliobolus eragrostidis, Pseudoepicoccum cocos, Pseudomonas amygdali, Pseudomonas  
 asplenii, Pseudomonas avellanae, Pseudomonas caricapapayae, Pseudomonas cichorii,  
 Pseudomonas coronafaciens, Pseudomonas corrugate, Pseudomonas ficuserectae, Pseudomonas  
 flavescens, Pseudomonas fuscovaginae, Pseudomonas helianthi, Pseudomonas marginalis,  
 Pseudomonas meliae, Pseudomonas oryzihabitans, Pseudomonas palleroniana, Pseudomonas  
 50 papaveris, Pseudomonas salomonii, Pseudomonas savastanoi, Pseudomonas syringae,  
 Pseudomonas tomato, Pseudomonas tremiae, Pseudomonas turbinellae, Pseudomonas viridiflava,  
 Pseudoperonospora cannabina, Pseudoperonospora cubensis, Pseudoperonospora humuli,  
 Pseudopezizula tetraspora, Pseudopezizula tracheiphila, Pseudopeziza jonesii, Pseudopeziza  
 medicaginis, Pseudopeziza trifolii, Pseudoseptoria donacis, Puccinia, Puccinia angustata, Puccinia  
 55 arachidis, Puccinia aristidae, Puccinia asparagi, Puccinia cacabata, Puccinia campanulae, Puccinia  
 carthami, Puccinia coronata, Puccinia coronata var. hordei, Puccinia dioicae, Puccinia erianthi,  
 Puccinia extensicola var. hieraciata, Puccinia helianthi, Puccinia hordei, Puccinia jaceae var.  
 solstitialis, Puccinia kuehnii, Puccinia mariae-wilsoniae, Puccinia melanocephala, Puccinia menthae,  
 Puccinia pelargonii-zonalis, Puccinia pittieriana, Puccinia poarum, Puccinia psidii, Puccinia purpurea,  
 60 Puccinia recondita, Puccinia schedonnardii, Puccinia sessilis, Puccinia striiformis f. sp. hordei,

*Puccinia striiformis* var. *striiformis*, *Puccinia subnitens*, *Puccinia substriata* var. *indica*, *Puccinia verruca*, *Puccinia xanthii*, *Pucciniaceae*, *Pucciniastrum*, *Pucciniastrum americanum*, *Pucciniastrum arcticum*, *Pucciniastrum coryli*, *Pucciniastrum epilobii*, *Pucciniastrum hydrangeae*, *Punctodera chalcensis*, *Pycnopus cinnabarinus*, *Pycnopus sanguineus*, *Pycnostysanus azaleae*,  
5 *Pyrenochaeta lycopersici*, *Pyrenochaeta terrestris*, *Pyrenopeziza brassicae*, *Pyrenophora*, *Pyrenophora avenae*, *Pyrenophora chaetomioides*, *Pyrenophora graminea*, *Pyrenophora seminiperda*, *Pyrenophora teres*, *Pyrenophora teres* f. *maculata*, *Pyrenophora teres* f. *teres*, *Pyrenophora tritici-repentis*, *Pythiaceae*, *Pythiales*, *Pythium*, *Pythium acanthicum*, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium aristosporum*, *Pythium arrhenomanes*, *Pythium buismaniae*, *Pythium debaryanum*, *Pythium deliense*, *Pythium dissotocum*, *Pythium graminicola*, *Pythium heterothallicum*,  
10 *Pythium hypogynum*, *Pythium irregulare*, *Pythium iwayamae*, *Pythium mastophorum*, *Pythium middletonii*, *Pythium myriotylum*, *Pythium okanoganense*, *Pythium paddicum*, *Pythium paroecandrum*, *Pythium perniciosum*, *Pythium rostratum*, *Pythium scleroteichum*, *Pythium spinosum*, *Pythium splendens*, *Pythium sulcatum*, *Pythium sylvaticum*, *Pythium tardicrescens*, *Pythium tracheiphilum*,  
15 *Pythium ultimum*, *Pythium ultimum* var. *ultimum*, *Pythium vexans*, *Pythium violae*, *Pythium volutum*, *Quinisulcius acutus*, *Quinisulcius capitatus*, *Radopholous similis*, *Radopholus similis*, *Ralstonia solanacearum*, *Ramichloridium musae*, *Ramularia*, *Ramularia beticola*, *Ramularia brunnea*, *Ramularia coryli*, *Ramularia cyclaminicola*, *Ramularia macrospora*, *Ramularia menthicola*, *Ramularia necator*, *Ramularia primulae*, *Ramularia spinaciae*, *Ramularia subtilis*, *Ramularia tenella*, *Ramulispora sorghi*,  
20 *Ramulispora sorghicola*, *Resinicium bicolor*, *Rhabdocline pseudotsugae*, *Rhabdocline weirii*, *Rhabdoviridae*, *Rhinocladium corticola*, *Rhizoctonia*, *Rhizoctonia leguminicola*, *Rhizoctonia rubi*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizomorpha subcorticalis*, *Rhizophydium graminis*, *Rhizopus arrhizus*, *Rhizopus circinans*, *Rhizopus microsporus* var. *microspores*, *Rhizopus oryzae*, *Rhodococcus fascians*, *Rhynchosporium*, *Rhynchosporium secalis*, *Rhytidhysterium rufulum*, *Rhytisma acerinum*, *Rhytisma vitis*, *Rigidoporus lineatus*, *Rigidoporus microporus*, *Rigidoporus ulmarius*, *Rigidoporus vinctus*,  
25 *Rosellinia arcuata*, *Rosellinia bunodes*, *Rosellinia necatrix*, *Rosellinia pepo*, *Rosellinia subiculata*, *Rotylenchulus*, *Rotylenchulus parvus*, *Rotylenchulus reniformis*, *Rotylenchus brachyurus*, *Rotylenchus robustus*, *Saccharicola taiwanensis*, *Saccharomyces florentinus*, *Saccharomyces kluyveri*, *Sarocladium oryzae*, *Sawadaea*, *Sawadaea tulasnei*, *Schiffnerula cannabidis*, *Schizoparme straminea*, *Schizophyllum commune*, *Schizopora flavipora*, *Schizothyrium pomi*, *Scleroderma canker*, *Sclerophthora macrospora*, *Sclerophthora rayssiae*, *Sclerospora graminicola*, *Sclerospora mischanthi*, *Sclerotinia borealis*, *Sclerotinia minor*, *Sclerotinia ricini*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia spermophila*, *Sclerotinia trifoliorum*, *Sclerotium*, *Sclerotium cinnamomi*, *Sclerotium delphinii*, *Scutellonema brachyurum*, *Scutellonema cavenessi*, *Scytinostroma galactinum*, *Seimatosporium mariae*, *Seimatosporium rhododendri*, *Selenophoma linicola*, *Septobasidium*, *Septobasidium bogoriense*, *Septobasidium pilosum*, *Septobasidium pseudopedicellatum*, *Septobasidium theae*,  
35 *Septocytia ruborum*, *Septogloeum potentillae*, *Septoria*, *Septoria aciculosa*, *Septoria ampelina*, *Septoria azalea*, *Septoria bataticola*, *Septoria campanulae*, *Septoria cannabidis*, *Septoria caryae*, *Septoria citri*, *Septoria cucurbitacearum*, *Septoria darrowii*, *Septoria dianthi*, *Septoria eumusae*,  
40 *Septoria fragariae*, *Septoria fragariaecola*, *Septoria glycines*, *Septoria helianthi*, *Septoria humuli*, *Septoria hydrangeae*, *Septoria lactucae*, *Septoria liquidambaris*, *Septoria lycopersici*, *Septoria lycopersici* var. *malagutii*, *Septoria menthae*, *Septoria ostryae*, *Septoria passerinii*, *Septoria pisi*, *Septoria pistaciae*, *Septoria platanifolia*, *Septoria rhododendri*, *Septoria secalis*, *Septoria selenophomoides*, *Setosphaeria rostrata*, *Setosphaeria turcica*, *Sirosporium diffusum*, *Sparassis*,  
45 *Sphaceloma*, *Sphaceloma arachidis*, *Sphaceloma coryli*, *Sphaceloma menthae*, *Sphaceloma perseae*, *Sphaceloma poinsettiae*, *Sphaceloma pyrinum*, *Sphaceloma randii*, *Sphaceloma sacchari*, *Sphaceloma theae*, *Sphaerellotheca reiliana*, *Sphaerella platanifolia*, *Sphaeropsis tumefaciens*, *Sphaerothera*, *Sphaerothera castagnei*, *Sphaerothera fuliginea*, *Sphaerulina oryzina*, *Sphaerulina rehmaniana*, *Sphaerulina rubi*, *Sphenospora kevorkianii*, *Spiniger meinelkellus*, *Spiroplasma*,  
50 *Spongipellis unicolor*, *Sporisorium cruentum*, *Sporisorium ehrenbergii*, *Sporisorium scitamineum*, *Sporisorium sorghi*, *Sporonema phacidioides*, *Stagonospora avenae* f. sp. *triticae*, *Stagonospora meliloti*, *Stagonospora recedens*, *Stagonospora sacchari*, *Stagonospora tainanensis*, *Steccherinum ochraceum*, *Stegocinctria junci*, *Stegophora ulmea*, *Stemphylium alfalfa*, *Stemphylium bolickii*, *Stemphylium cannabinum*, *Stemphylium globuliferum*, *Stemphylium lycopersici*, *Stemphylium sarciniforme*, *Stemphylium solani*, *Stemphylium vesicarium*, *Stenella anthracicola*, *Stereum*, *Stereum hirsutum*, *Stereum rameale*, *Stereum sanguinolentum*, *Stigmatomycosis*, *Stigmella platani-racemosae*, *Stigmella carpophila*, *Stigmella liquidambaris*, *Stigmella palmivora*, *Stigmella platani*, *Stigmella platani-racemosae*, *Subanguina radicola*, *Subanguina wevelli*, *Sydowia polyspora*, *Sydowiella depressula*, *Sydowiellaceae*, *Synchytrium endobioticum*, *Synchytrium fragariae*,  
60 *Synchytrium liquidambaris*, *Taiwanofungus camphoratus*, *Tapesia aciformis*, *Tapesia yallundae*,

- Taphrina aurea*, *Taphrina bullata*, *Taphrina caerulescens*, *Taphrina coryli*, *Taphrina deformans*,  
*Taphrina entomospora*, *Taphrina johansonii*, *Taphrina potentillae*, *Taphrina ulmi*, *Taphrina wiesneri*,  
*Thanatephorus cucumeris*, *Thielaviopsis*, *Thielaviopsis basicola*, *Thyrostroma compactum*, *Tilletia*  
*barclayana*, *Tilletia caries*, *Tilletia controversa*, *Tilletia laevis*, *Tilletia tritici*, *Tilletia walkeri*,  
5 *Tilletiariaceae*, *Tobacco necrosis virus*, *Togniniaceae*, *Trachysphaera fructigena*, *Trametes gibbosa*,  
*Trametes hirsute*, *Trametes nivosa*, *Trametes pubescens*, *Tranzschelia discolor* f. sp. *persica*,  
*Tranzschelia pruni-spinosae* var. *discolor*, *Trichaptum biforme*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma*  
*koningii*, *Trichoderma viride*, *Trichothecium roseum*, *Tripaspermum acerinum*, *Truncatella*, *Truncatella*  
10 *laurocerasi*, *Tubercularia lateritia*, *Tubercularia ulmea*, *Tubeufia pezizula*, *Tunstallia aculeata*,  
*Tylenchorhynchus*, *Tylenchorhynchus brevilineatus*, *Tylenchorhynchus claytoni*, *Tylenchorhynchus*  
*dubius*, *Tylenchorhynchus maximus*, *Tylenchorhynchus nudus*, *Tylenchorhynchus phaseoli*,  
*Tylenchorhynchus vulgaris*, *Tylenchorhynchus zaeae*, *Tylenchulus semipenetrans*, *Typhula idahoensis*,  
*Typhula incarnate*, *Typhula ishikariensis*, *Typhula ishikariensis* var. *canadensis*, *Typhula variabilis*,  
*Typhulochaeta*, *Tyromyces calkinsii*, *Tyromyces chioneus*, *Tyromyces galactinus*, *Ulocladium atrum*,  
15 *Ulocladium consortiale*, *Ucinula*, *Ucinula macrospora*, *Ucinula necator*, *Uredo behnickiana*, *Uredo*  
*kriegeriana*, *Uredo musae*, *Uredo nigropuncta*, *Uredo rangellii*, *Urocystis*, *Urocystis agropyri*, *Urocystis*  
*brassicae*, *Urocystis occulta*, *Uromyces*, *Uromyces apiosporus*, *Uromyces beticola*, *Uromyces ciceris-*  
*arietini*, *Uromyces dianthi*, *Uromyces euphorbiae*, *Uromyces graminis*, *Uromyces inconspicuus*,  
*Uromyces lineolatus* subsp. *nearcticus*, *Uromyces medicaginis*, *Uromyces musae*, *Uromyces*  
20 *oblongus*, *Uromyces pisi-sativi*, *Uromyces proëminens* var. *poinsettiae*, *Uromyces trifolii-repentis* var.  
*fallens*, *Uromyces viciae-fabae* var. *viciae-fabae*, *Urophlyctis leproides*, *Urophlyctis trifolii*, *Urophora*  
*cardui*, *Ustilaginales*, *Ustilaginoidea virens*, *Ustilaginomycetes*, *Ustilago*, *Ustilago avenae*, *Ustilago*  
*hordei*, *Ustilago maydis*, *Ustilago nigra*, *Ustilago nuda*, *Ustilago scitaminea*, *Ustilago tritici*, *Valsa*  
*abietis*, *Valsa ambiens*, *Valsa auerswaldii*, *Valsa ceratosperma*, *Valsa kunzei*, *Valsa nivea*, *Valsa*  
25 *sordida*, *Valsaria insitiva*, *Venturia carpophila*, *Venturia inaequalis*, *Venturia pirina*, *Venturia pyrina*,  
*Veronaea musae*, *Verticillium*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium albo-atrum* var. *menthae*,  
*Verticillium dahliae*, *Verticillium longisporum*, *Verticillium theobromae*, *Villosiclava virens*, *Virescence*,  
*Waitea circinata*, *Wuestneiopsis Georgiana*, *Xanthomonas ampelina*, *Xanthomonas axonopodis*,  
*Xanthomonas campestris*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Xanthomonas oryzae*,  
30 *Xeromphalina fraxinophila*, *Xiphinema americanum*, *Xiphinema bakeri*, *Xiphinema brevicolle*,  
*Xiphinema diversicaudatum*, *Xiphinema insigne*, *Xiphinema rivesi*, *Xiphinema vuittenezi*, *Xylaria mali*,  
*Xylaria polymorpha*, *Xylella fastidiosa*, *Xylophilus*, *Xylophilus ampelinus*, *Zopfia rhizophila*,  
*Zygosaccharomyces bailii* i *Zygosaccharomyces florentinus*.  
[00118] Патогенні комахи і хробаки включають *Acalymma*, *Acyrtosiphon pisum*, *Spodoptera*  
35 *exempta*, африканізовану бджолу, *Agromyzidae*, *Agrotis munda*, *Agrotis porphyricollis*,  
*Aleurocanthus woglumi*, *Aleyrodes proletella*, *Alphitobius diaperinus*, *Altica chalybea*, *Anasa tristis*,  
*Anguina tritici*, *Anisoplia austriaca*, *Anthonomus pomorum*, *Anthonomus signatus*, *Aonidiella aurantii*,  
*Arapea aramiformis*, *Arapea niveivenosa*, *Aphelenchoides* spp., тлю, *Aphis gossypii*, яблуневу  
40 муху, аргентинського мураху, *Euxoa auxiliaris*, *Arotrophora arcuatalis*, *Asterolecanium coffeae*,  
*Athous haemorrhoidalis*, *Aulacophora*, *Chortoicetes terminifera*, *Bactericera cockerelli*, *Bactrocera*,  
*Bactrocera correcta*, *Begrada hilaris*, *Knolliana cincta*, карадріна, *Belonolaimus* spp., бурякову  
попелицю, *Blepharidopterus chlorionis*, *Agrotis infusa*, бавовняного довгоносики, *Bradysia*  
*similigibbosa*, стручкового капустяного комарика, *Brevicoryne brassicae*, коричневу сарану, клопа  
мармурового щитника, буру рисову цикадку, *Bursephelethrus* spp., совку капустяну, купустну  
45 гусеницю, *Callosobruchus maculatus*, *Dermolepida albobirtum*, морквяну муху, вівсяну нематоду,  
*Cecidomyiidae*, *Ceratitis capitata*, *Ceratitis rosa*, п'явицю червоногрудку, *Chlorops pumilionis*,  
*Anoplophora chinensis*, *Coccus viridis*, яблуневу плодожерку, кавового жука, коллорадського жука,  
хрущака малого мучного, *Crambus*, смугастого огіркового жука, *Curculio pisum*, *Curculio*  
*occidentis*, личинок молі, *Cyclocephala borealis*, совку-інсильон, пальмового короїда, *Delia* spp.,  
50 *Delia antiqua*, *Delia floralis*, *Delia radicum*, пустельну сарану, *Diabrotica*, *Diabrotica balteata*,  
*Diabrotica speciosa*, капустяну попелицю, *Diaphania indica*, *Diaphania nitidalis*, *Diaphorina citri*,  
*Diaprepes abbreviatus*, *Diatraea saccharalis*, *Melanoplus differentialis*, *Ditylenchus* spp., *Dociostaurus*  
*maroccanus*, *Drosophila suzukii*, *Dryocosmus kuriphilus*, *Earias perhuegeli*, *Epicauta vittata*,  
*Epilachna varivestis*, *Erionota thrax*, *Eriosomatinae*, *Euleia heraclei*, *Eumetopina flavipes*, *Euprocilia*  
55 *ambiguella*, вогнівку кукурудзяну, *Eurydema oleracea*, *Eurygaster integriceps*, щитника  
червононогого, *Frankliniella tritici*, *Galleria mellonella*, *Euxoa nigricans*, *Homalodisca vitripennis*,  
тепличну білокрилку, *Gryllotalpa orientalis*, *Gryllus pennsylvanicus*, непарного шовкопряда,  
*Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa gelotopoeon*, *Helicoverpa punctigera*, *Helicoverpa zea*, *Heliothis*  
*virescens*, *Henosepilachna vigintioctopunctata*, ресенську муху, *Heterodera* spp., *Jacobiasca*  
60 *formosana*, хруща японського, капрового жука, *Lampides boeticus*, листового мінера, *Lepidiotia*

consobrina, *Lepidosaphes beckii*, *Lepidosaphes ulmi*, *Leptoglossus zonatus*, *Leptopterna dolabrata*, малу воскову попелицю, *Leucoptera* (міль), *Leucoptera coffeana*, буру плодового міль, *Lissorhoptrus oryzophilus*, довгохвостого шкідника, *Lygus*, *Lygus hesperus*, *Maconellicoccus hirsutus*, *Macrodactylus subspinosus*, *Macrosiphum euphorbiae*, довгоносики амбарного кукурудзяного, 5 *Manduca sexta*, *Mayetiola hordei*, Mealybug, *Meloidogyne* spp., *Megascopa cribbraria*, *Metcalfa pruinosa*, міль, цибуляну муху, *Myzus persicae*, *Naccobus* spp., *Nezara viridula*, похідного шовкопряду дубового, маслинну муху, *Ophiomyia simplex*, *Opisina arenosella*, *Opomyza*, *Opomyza florum*, *Opomyzidae*, *Oscinella frit*, *Ostrinia furnacalis*, *Oxycarenus hyalinipennis*, *Paracoccus marginatus*, *Papilio demodocus*, *Paratachardina pseudolobata*, *Pentatomoidea*, *Phthorimaea* 10 *operculella*, *Phyllophaga*, *Phylloxera*, *Phylloxeridae*, *Phylloxeroidea*, *Pieris brassicae*, бавовняну міль, *Planococcus citri*, *Platynota idaeusalis*, *Plum curculio*, *Pratylenchus* spp., *Prionus californicus*, *Pseudococcus viburni*, *Pyralis farinalis*, червоного вогняного мураху, червону сарану, кореневих нематод *Pratylenchus*, кореневих галотворюючих фітонематод, *Radopholus* spp., *Rotylenchulus* spp., *Rhagoletis cerasi*, *Rhagoletis indifferens*, *Rhagoletis mendax*, *Rhopalosiphum maidis*, 15 *Rhyacionia frustrana*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Rhynchophorus palmarum*, *Rhyzopertha*, рисову міль, рисового клопа щитника, ячмінну попелицю, каліфорнійську щитівку, щитівку, *Schistocerca americana*, *Sciaridae*, *Scirtothrips dorsalis*, *Scutelleridae*, *Scutiphora pedicellata*, пшеничну нематоду, змієвидного листового мінер, тютюнову білокрилку, *Sipha flava*, малого вуликового жука, огнівку кукурудзяну південно-західну, соєву попелицю, *Spodoptera ciliatum*, *Spodoptera litura*, 20 плямистого огіркового жука, *Melittia cucurbitae*, стеблових нематод, *Stenotus binotatus*, *Strauzia longipennis*, білшку смугасту, клопа шкідливу черепашку, *Physomerus grossipes*, клопа-сліпняка, трипсів, *Thrips angusticeps*, *Thrips palmi*, *Toxoptera citricida*, *Trichodorus* spp., *Trioza erytrae*, совку озими, *Tuta absoluta*, *Tylenchulus* spp., домовика шкіроїда, *Virachola isocrates*, личинок воскових молей, західного кукурудзяного жука, західного квіткового трипса, пшеничного комарика, довгоносики амбарного звичайного, білокрилок, зимову пяденицю і *Xiphenema* spp.

Наприклад, патогенна комаха або черв'як може являти собою совку, совку-іпсилон, кукурудзяного метелика, совку трав'яну, гусеницю озимої совки, хрущика японського, вогнівку *Elasmopalpus lignosellus*, довгоносики кукурудзяного, личинку мухи росткової, лугового метелика, вогнівку кукурудзяну стеблову, жука-білшку одинадцятикрапчатого, південного картопляного дротяника, совку *Paratopoma nebris*, жука-носорога цукрового очерету, личинку хруща, совку, бавовняного довгоносики, совку *Spodoptera ornithogalli*, п'явицю червоногруду, клопа-черепашку пшеничну північноамериканську, попелицю, совку малу, корівку *Epilachna varivestis*, совку *Chrysodeixis includens*, *Dectes texanus* або їхню комбінацію.

Білки і пептиди, які підвищують стійкість до стресу в рослинах

Цей винахід також відноситься до гібридних білків, що містить сигнальну послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія і щонайменше один білок або пептид, що 35 підсилює стійкість до стресу в рослині.

Наприклад, білок або пептид, який підвищує стійкість до стресу в рослині, включає фермент, що викликає деградацію сполук, пов'язаних зі стресом. Сполуки, пов'язані зі стресом, 40 включають, але не обмежуються цим, аміноциклопропан-1-карбонову кислоту (АЦК), активні форми кисню, оксид азоту, оксиліпіни і фенольні сполуки. Конкретні активні форми кисню включають гідроксил, перекис водню, кисень і супероксид. Фермент, що викликає деградацію сполук, пов'язаних зі стресом, може включати супероксиддисмутази, оксидазу, каталазу, деаміназу аміноциклопропан-1-карбонової кислоти, пероксидазу, антиоксидантний фермент або 45 антиоксидантний пептид.

Білок або пептид, який підвищує стійкість до стресу в рослині, може також містити білок або пептид, що захищає рослину від впливу навколишнього середовища. Екологічний стрес може включати, наприклад, посуху, повінь, високі температури, заморозки, засолювання, важкі метали, низьке значення рН, високе значення рН або їхню комбінацію. Наприклад, білок або 50 пептид, що захищає рослину від впливу навколишнього середовища, може містити білок, що індукує формування мікрокристалів льоду, проліназу, фенілаланін-аміак-ліазу, ізохоризмат-синтазу, ізохоризмат-піруват-ліазу або холіндегідрогеназу.

Білки і пептиди, що зв'язуються з рослиною

Винахід також відноситься до гібридних білків, що містять сигнальну послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія і щонайменше один білок або пептид, що зв'язується з рослиною. Білок або пептид, що зв'язується з рослиною, може являти собою будь-який білок або пептид, здатний специфічно або неспецифічно зв'язуватися з будь-якою частиною рослини (наприклад, з коренем або з надземною частиною рослини, такою як лист, стебло, квітка або плід) або з рослинним матеріалом. Так, наприклад, білок або пептид, що зв'язується з 60 рослиною, може являти собою білок або пептид, що зв'язується з коренем, або білок, або

пептид, що зв'язується з листом.

Відповідні білки або пептиди, що зв'язуються з рослиною, включають адгезини, флагеліни (наприклад, рикфлагелін), омπτини, лектини, експансини, структурні білки біоплівки (наприклад, TasA або YuaB), білки пілуса, білки *curtus*, інтиміни, інвазини, аглютиніни і нефімбріальні білки.

#### 5 Інші гібридні білки

Цей винахід додатково відноситься до гібридних білків, що містять щонайменше один цільовий білок або пептид, і білок екзоспорія, що містить білок екзоспорія, що містить амінокислотну послідовність, що має, щонайменше 85 % ідентичності з будь-якою з SEQ ID №№: 71, 75, 80, 81, 82, 83 та 84. В альтернативному варіанті білок екзоспорія може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 %, щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або щонайменше 100 % ідентичності з будь-якої з SEQ ID №№: 71, 75, 80, 81, 82, 83 та 84.

Цільовий білок або пептид, може включати будь-який білок або пептид. Наприклад, цільовий білок або пептид може включати будь-який з білків або пептидів, описаних в цьому документі. Наприклад, цільовий білок або пептид може включати будь-який з описаних в цьому документі білків або пептидів, що стимулюють ріст рослини, будь-який з описаних в цьому документі білків або пептидів, які захищають рослину від патогену, будь-який з описаних в цьому документі білків або пептидів, які підвищують стійкість до стресу в рослині, або будь-який з описаних в цьому документі білків або пептидів, що зв'язуються з рослиною.

Таким чином, коли цільовий білок або пептид включає білок або пептид, що стимулює ріст рослини, білок або пептид, що стимулює ріст рослини, може включати пептидний гормон, негормональний пептид або фермент, що бере участь в утворенні або активації сполуки, що стимулює ріст рослини. В альтернативному варіанті білок або пептид, що стимулює ріст рослини, може включати будь-який з ферментів, що руйнують або модифікують бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, які описані нижче.

Рекомбінантні представники родини *Bacillus cereus*, які експресують гібридні білки

Цей винахід також відноситься до рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, який експресує гібридний білок. Гібридний білок може являти собою будь-який з гібридних білків, описаних вище.

Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може додатково експресувати два або більше будь-яких з гібридних білків, описаних вище. Наприклад, рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може додатково експресувати щонайменше один гібридний білок, який містить білок або пептид, що зв'язується з рослиною, разом з щонайменше одним гібридним білком, що містить білок або пептид, що стимулює ріст рослини, щонайменше одним гібридним білком, що містить білок або пептид, що захищає рослину від патогену, або щонайменше одним білком або пептидом, що підвищує стійкість до стресу в рослині.

Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може включати *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus pseudomycoides*, *Bacillus samani*, *Bacillus gaemokensis*, *Bacillus weihenstephensis* або їхню комбінацію. Наприклад, рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може включати *Bacillus cereus*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus pseudomycoides* або *Bacillus mycoides*. Зокрема, рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може включати *Bacillus thuringiensis* або *Bacillus mycoides*.

З метою створити рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, що експресує гібридний білок, будь-який представник родини *Bacillus cereus* може бути кон'югований, трансдукований або трансформований вектором, що кодує гібридний білок, з використанням стандартних способів, відомих в даній області техніки (наприклад, шляхом електропорації). Після цього бактерії можуть бути піддані скринінгу для ідентифікації трансформантів будь-яким способом, відомих в даній галузі техніки. Наприклад, якщо вектор включає ген стійкості до антибіотика, бактерії можуть бути піддані скринінгу на стійкість до антибіотиків. В альтернативному варіанті ДНК, що кодує гібридний білок, може бути інтегрована в хромосомну ДНК хазяїна представника родини *B. cereus*. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може бути підданий умовам, які викликають споруляцію. Відповідні умови для індукування споруляції відомі в даній галузі техніки. Наприклад, рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може бути висіяний на чашки з агаром і інкубований при температурі близько 30 °C протягом декількох днів (наприклад, 3 доби).

Також відповідним чином можуть бути використані інактивовані штами, нетоксичні штами, або генетично модифіковані штами будь-якого з перерахованих вище видів. Наприклад, може бути використаний *Bacillus thuringiensis*, в якому відсутня токсин *Cry*. В альтернативному варіанті або на додаток, після отримання спор рекомбінантного представника *B. cereus*, що експресують гібридний білок, вони можуть бути інактивовані, щоб запобігти подальшому

проростання під час використання. Може бути використаний будь-який спосіб інактивації бактеріальних спор, який відомий в даній галузі техніки. Відповідні способи включають, без обмеження, термообробку, гамма-опромінення, рентгенівське опромінення, УФ-А опромінення, УФ-Б опромінення, хімічну обробку (наприклад, обробка глютаровим альдегідом, формальдегідом, перекисом водню, оцтовою кислотою, відбілювачем або їхньою комбінацією) або їхньою комбінацією. В альтернативному варіанті можуть бути використані спори, отримані зі штамів, нетоксигенних штамів або генетично або фізично інактивованих штамів.

Рекомбінантні представники родини *Bacillus cereus*, що володіють ефектом стимуляції росту рослин і/або іншими корисними властивостями.

Багато штамів представників родини *Bacillus cereus* мають корисні властивості. Наприклад, деякі штами мають ефект стимуляції росту рослин. У таких штамів може бути експресований будь-який із гібридних білків, описаних в цьому документі.

Наприклад, рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може включати штам бактерій, що стимулює ріст рослини.

Штам бактерій, що стимулює ріст рослини, може включати штам бактерій, який продукує інсектицидний токсин (наприклад, токсин Cry), продукує фунгіцидну сполуку (наприклад,  $\beta$ -1,3-глюканазу, хітозіназу, лутіказу, або їхню комбінацію), продукує нематоцидну сполуку (наприклад, токсин Cry), продукує бактерицидну сполуку, є стійким до одного або більше антибіотиків, містить одну або більше плазмід, що самостійно реплікуються, прикріплюється до коренів рослин, колонізує коріння рослин, формує біоплівки, розчиняє поживні речовини, секретує органічні кислоти, або їхню комбінацію.

Наприклад, якщо рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає штам бактерій, що стимулює ріст рослини, такий штам бактерій, що стимулює ріст рослини, може включати *Bacillus mycoides* BT155 NRRL № B-50921, *Bacillus mycoides* EE118 NRRL № B-50918, *Bacillus mycoides* EE141 NRRL № B-50916, *Bacillus mycoides* BT46-3 NRRL № B-50922, представника родини *Bacillus cereus* EE128 NRRL № B-50917, *Bacillus thuringiensis* BT013A NRRL № B-50924 або представника родини *Bacillus cereus* EE349 NRRL № B-50928. Кожен з цих штамів був поміщений на зберігання Службою сільськогосподарських досліджень (CCI) Міністерства сільського господарства США (MCXCSA) за адресою 1815 North University Street, Peoria, Illinois 61604 USA, 10 березня 2014 року, та ідентифікуються за номером NRRL (Northern Regional Research Laboratory), що зазначений в дужках.

Ці штами, що стимулюють ріст рослини, були виділені з ризосфер різних активно зростаючих рослин і були ідентифіковані за їх послідовністю 16S рРНК (зазначений в цьому документі як SEQ ID №: 104-110) і за допомогою біохімічних аналізів. Дані штами були ідентифіковані щонайменше до роду за допомогою загальних біохімічних способів і морфологічних показників. Біохімічні тести для підтвердження грам-позитивних штамів, таких як *Bacillus*, включають вирощування на середовищі PEA і живильному агарі, мікроскопічні дослідження, вирощування на середовищі, що містить 5 % і 7,5 % NaCl, вирощування при pH 5 і pH 9, вирощування при 42 °C і 50 °C, здатність продукувати кислоту при ферментації з целобіозою, лактозою, гліцерином, глюкозою, сахарозою, D-манітом і крохмалем; продукування флуоресцентних пігментів; гідроліз желатину; відновлення нітратів; продукування каталази, гідроліз крохмалю; окислативна реакція, продукування уреазі і рухливість. Ідентифікація цих штамів і демонстрація їх стимулюючих ефектів на ріст рослин описані далі в прикладах, наведених нижче.

Наприклад, рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, що включає штам бактерій, що стимулює ріст рослини, може включати *Bacillus mycoides* BT155, *Bacillus mycoides* EE141 або *Bacillus thuringiensis* BT013A. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може експресувати будь-який з гібридних білків, описаних в цьому документі, наприклад, гібридний білок, що містить сигнальну послідовність з SEQ ID №: 60 і негормональний пептидний (наприклад, інгібітор трипсину Кунітца (ІКТ)), фермент що бере участь в утворенні або активації сполуки, що індукує ріст рослин (наприклад, хітозіназа), білок або пептид, що зв'язується з рослиною (наприклад, TasA); білок або пептид, що захищає рослину від патогенів (наприклад, TasA), або фермент, який руйнує або змінює бактеріальні, грибові або рослинні джерела поживних речовин (наприклад, фосфатази, такі як PhoA або фітази, або ендоглюканази).

Промотори

У кожному з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, описаних у цьому документі, гібридний білок може експресуватися під контролем промотору, який є рідним для сигнальної послідовності білка екзоспорія або фрагмента білка екзоспорія гібридного білка. Наприклад, якщо гібридний білок містить сигнальну послідовність, отриману з *B. anthracis* Sterne BclA (наприклад, амінокислот 20–35 з SEQ ID №: 1, амінокислот 1–35 з SEQ ID №: 1,

SEQ ID №: 1 або SEQ ID №: 60) або якщо гібридний білок містить повнорозмірний BclA (SEQ ID №: 2) або фрагмент повнорозмірного BclA (наприклад, SEQ ID №: 59), гібридний білок може експресуватися під контролем промотору, який, як правило, зв'язаний з геном BclA в геномі *B. anthracis* Sterne (наприклад, промотор SEQ ID №: 85).

- 5 В альтернативному варіанті гібридний білок може експресуватись під контролем сильного промотору споруючії. У деяких випадках промотор, який є нативним для сигнальної послідовності, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія представлятиме собою сильний промотор споруючії. В інших випадках промотор, який є нативним для сигнальної послідовності, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія не являтиме собою сильний промотор споруючії. В останньому випадку може бути кращим замінити нативний промотор на сильний промотор споруючії. Експресія гібридного білка під контролем сильного промотору споруючії забезпечує підвищену експресію гібридного білка на екзоспорія представника родини *Bacillus cereus*.

- 15 Сильний промотор споруючії може включати одну або більше промоторному послідовність сигма-К специфічну для полімерази споруючії.

Відповідні сильні промотори споруючії для застосування в експресуванні гібридних білків у представнику родини *Bacillus cereus*, включають наступні, перераховані в таблиці 2 нижче:

Таблиця 2

## Промоторні послідовності

Промотор SEQ ID №:	Послідовність
Промотор BclA ( <i>B. anthracis</i> Sterne) (SEQ ID №: 85)	TAATCACCCCTCTTCCAAATCAATCATATGTTATACATATACTAAA CTTTCCATTTTTTTAAATTGTTCAAGTAGTTTAAAGATTTCTTTTCA ATAATTCAAATGTCCGTGTCATTTTCTTTCTGGTTTTGCATCTACT ATATAATGAACGCTTTATGGAGGTGAATTTATG
Промотор BetA ( <i>B. anthracis</i> Sterne) (SEQ ID №: 86)	ATTTATTTTCATTCAATTTTTCTATTTAGTACCTACCGCACTCAC AAAAAGCACCTCTCATTAATTTATATTATAGTCATTGAAATCTAA TTTAATGAAATCATCATACTATATGTTTTATAAGAAGTAAAGGTA CCATACTTAATTAATACATATCTATACACTTCAATATCACAGCAT GCAGTTGAATTATATCCAACCTTTCAATTTCAAATTAATAAGTGCC TCCGCTATTGTGAATGTCATTTACTCTCCCTACTACATTTAATAA TTATGACAAGCAATCATAGGAGGTTACTACATG
BAS1882 промотор ( <i>B.</i> <i>anthracis</i> Sterne) (SEQ ID №: 87)	aattacataacaagaactacattagggagcaagcagctagcgaaagctaactgctttttatt aaataactattttataaatttcataatacaatcgcttgccatttcattggctctacccacgcatt actattagtaatatgaattttcagaggttgattttatt
Промотор гена 3572 ( <i>B. weihenstephensis</i> KBAB 4) (SEQ ID №: 88)	Ctatgatttaagatacacaaatagcaaaaagagaacatattatataacgataaaatgaaacttat gtatatgtatggtaactgtatatattactacaatacagtatactcataggaggttaggtatg
Промотор β-пропелерного білка YVTN ( <i>B. weihenstephensis</i> KBAB 4) (SEQ ID №: 89)	ggtaggttagattgaaatatgatgaagaaaaggaataactaaaaggagtcgatatccgactc cttttagttataaataatgtggaattagagtataattttataggtatattgattagatgaacgcttt atcctttaattgtgattaatgatggattgaagagaaggggcttacagtcctttttatgggttctat aagcctttttaaaaggggtaccacccacacccaaaaacaggggggttataactacatatt ggatgttttgaacgtacaagaatcggtattaattaccctgtaaaataagttatgtatataaggta actttatatattctcctacaataaaaataaaggaggttaataaagtg
Промотор Cry1A ( <i>B. thuringiensis</i> HD-73) (SEQ ID №: 90)	aacccttaatgcattggttaaacattgtaaagctaaagcatggataatggcgagaagtaag tagattgtaaacaccctgggtcaaaaattgatattagtaaaattagttgcactttgtcatttttca taagatgagtcatatgttttaattgtagtaaatgaaaaacagtattatatcataatgaattggatc ttaataaaaagagatggaggttaactta
Промотор ExsY ( <i>B. thuringiensis</i> serovar konkukian str. 97-27 (SEQ ID №: 91)	Taattccaccttccttatcctcttcgctatttaaaaaaaggcttgagattgtgaccaaactc ctcaactccaatatcttattaatgtaaatacaacaagaagataaggagtgacattaa



Таблиця 2 (продовження)

Промотор SEQ ID №:	Послідовність
Промотор CotY (B. thuringiensis Al Hakam) (SEQ ID №: 92)	Aggatgtcttttttatattgtattatgtacatccctactatataaattccctgctttatcgtaagaatt aacgtaatatcaaccatatcccgttcattatgttagtagtgatgtcagaactcacgagaaggag tgaacataa
Промотор YjcA (B. thuringiensis serovar kurstaki str. HD 73) (SEQ ID №: 93)	Ttaatgtcactccttatcttctgtttgtattacattaataagatattggagttgaggagatttggtca caatctcaagaccttttttaaataggcgaaagaggataagggaaggtggaatta
Промотор YjcB (B. thuringiensis serovar kurstaki str. HD73) (SEQ ID №: 94)	Atatatttcataatacagagaaaaagcggagtttaaaagaatgagggaacggaaataaaga gttggtcatatagtaaatagacagaattgacagtagaggaga
Промотор BxpB (B. thuringiensis Al Hakam) (SEQ ID №: 95)	Aaactaaataatgagctaagcatggattgggtggcagaattatctgccaccaatccatgctt aacgagttattatgtaaatttctaaaaattgggaactgtctagaacatagaacctgtcctttc attaactgaaagtagaacaagataaaggagtgaaaaaca
Промотор рамнози (B. thuringiensis Al Hakam) (SEQ ID №: 96)	Attcactacaacggggatgagtttgatgcggatacatatgagaagtaccggaaagtgttgta gaacattacaaagatatattatctccatcataaaggagagatgcaaag
Промотор CotY/CotZ (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 97)	Cgcgcaccacttcgtctgacaacaacgcaagaagaagttggggatacagcagttattcttatt cagtgatttagcacgcggcgtaacaggagaaaaacattcacgttgattcagggtatcatatctta ggataaatataatattaattttaaggacaatctctacatgttgagattgtcctttttattgttcttag aaagaacgatttttaacgaaagtcttaccacgttatgaatataagtataatgtacacgatttat tcagctacgta
Промотор BclC (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 98)	TGAAGTATCTAGAGCTAATTTACGCAAAGGAATCTCAGGACAAC ACTTTTCGCAACACCTATATTTTAAATTTAATAAAAAAGAGACTC CGGAGTCAGAAATTATAAAGCTAGCTGGGTTCAAATCAAAATT TCACTAAAACGATATTATCAATACGCAGAAAATGGAAAAACGC CTTATCATAAGGCGTTTTTTCCATTTTTCTTCAAACAAACGATT TACTATGACCATTTAACTAATTTTTGCATCTACTATGATGAGTT TCATTACATTCTCATTAGAAAGGAGAGATTTAATG
Промотор Сигма До (B. anthracis Sterne) (SEQ ID №: 99)	tatatcatatgtaaaattagttctattcccacatatcatatagaatcgccatattatacatgcaga aaactaagtaggtattattctaaattgttagcaccttctaattacagatagaatccgctatttt caacagtgaaacatggatttctctgaacacaactcttttcttctatttccaaaaagaaaagc agcccattttaaaatacggctgctgtgaatgtacatta
Промотор InhA (B. thuringiensis Al Hakam) (SEQ ID №: 100)	TATCACATAACTCTTTATTTTTAATATTTTCGACATAAAGTGAAAC TTTAATCAGTGGGGGCTTTGTTTCATCCCCCACTGATTATTAAT TGAACCAAGGGATAAAAAAGATAGAGGGTCTGACCAGAAAACG GAGGGCATGATTCTATAACAAAAAGCTTAATGTTTATAGAATTA TGTCTTTTTATATAGGGAGGGTAGTAAACAGAGATTTGGACAAA AATGCACCGATTTATCTGAATTTTAAGTTTTATAAAGGGGAGAA ATG
Оперон 1 кластера BclA глікозилтрансферази (B. thuringiensis serovar konkukian str. 97-27 (SEQ ID №: 101)	Atttttacttagcagtaaaactgatatcagttttactgcttttcattttaaatcaatcattaatctt cctttctacatagtcataatgtgtatgacattccgtaggaggcactata
Оперон 2 кластера BclA глікозилтрансферази (B. thuringiensis serovar kurstaki str. HD73) (SEQ ID №: 102)	acataaattcacctccataaagcgttcattatatagtatagtgcaaaaccgaaagaaaatgac acggacatttgaattattgaaaagaaatctaaactactgaacaatttaaaaaaatggaaagt ttagtatatgtataacatatgattgatttgaagagggtgatta
Промотор глікозилтрансферази (B. thuringiensis Al Hakam) (SEQ ID №: 103)	ttctattttccaacataacatgctacgattaaatggtttttgcaaatgccttcttgggaagaaggat tagagcgtttttatagaaacaaaagtcattacaattttaagttaagtactttttgttgccttta agaggttttattgtactataattatagtagtcagggtactaataacaagtataagtatttctgggagg atatatca

В промоторних послідовностях, перерахованих в таблиці 2 вище, положення промоторних послідовностей сигма-К, специфічних для полімерази споруляції, позначаються жирним шрифтом і підкресленим текстом. Промотор *Cry1A* (*B. thuringiensis* HD-73; SEQ ID №: 90) має в цілому чотири послідовності сигма-К, дві з яких перекриваються одна одною, як показано подвійним підкресленням в таблиці 2.

Переважають сильні промотори споруляції для використання в експресії гібридних білків в представниках родини *Bacillus cereus* включають промотор *BetA* (*B. anthracis* Sterne; SEQ ID №: 86), промотор *BclA* (*B. anthracis* Sterne; SEQ ID №: 85), промотори оперонів 1 і 2 кластера *BclA* глікозилтрансферази (*B. anthracis* Sterne; SEQ ID №№: 101 і 102), і промотор  $\beta$ -пропелерного білка *YVTN* (*B. weihenstephensis* KBAB 4; SEQ ID №: 89).

У кожному з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, описаних у цьому документі, гібридний білок може експресуватися під контролем промотору споруляції, що містить послідовність нуклеїнової кислоти, що має щонайменше 80 %, щонайменше 90 %, щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з послідовністю нуклеїнової кислоти будь-який з SEQ ID №: 85-103.

Якщо промотор споруляції містить послідовність нуклеїнової кислоти, що має щонайменше 80 %, щонайменше 90 %, щонайменше 95 %, щонайменше 98 % або щонайменше 99 % ідентичності з послідовністю нуклеїнової кислоти будь-який з SEQ ID №№: 85-103, промоторному послідовність або послідовності сигма-К, специфічні для полімерази споруляції, переважно мають 100 % ідентичності з відповідними нуклеотидами з SEQ ID №: 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102 або 103. Наприклад, як показано в Таблиці 2 вище, промотор *BclA* *B. anthracis* Sterne (SEQ ID №: 85) містить промоторні послідовності сигма-К, специфічні для полімерази споруляції, на нуклеотидах 24–32, 35–43 і 129–137. Таким чином, якщо промотор споруляції включає послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з послідовністю нуклеїнової кислоти SEQ ID №: 85, бажано, щоб нуклеотиди промотору споруляції, відповідні нуклеотидам 24–32, 35–43 і 129–137 з SEQ ID №: 85 мали 100 % ідентичності з нуклеотидами 24–32, 35–43 і 129–137 в SEQ ID №: 85.

#### Препарати

Цей винахід також відноситься до препаратів, що містить будь-який з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, описаних у попередньому розділі, та сільськогосподарсько прийнятний носій.

Сільськогосподарсько прийнятний носій може являти собою будь-який носій, прийнятний для використання в сільському господарстві. Наприклад, придатні сільськогосподарсько прийнятні носії включають, але не обмежуються цим, диспергуючі речовини, сурфактанти, домішки, воду, загусники, агенти, що перешкоджають злежуванню, протиосадові речовини, компостуючі препарати, гранульовані підкормки, діатоміти, масла, барвники, стабілізатори, консерванти, полімери, плівки або їх комбінації.

Добавка може являти собою масло, камедь, смолу, глину, поліоксиетиленгліколь, терпен, в'язку органіку, складний ефір жирної кислоти, сульфатований спирт, алкілсульфонат, нафтовий сульфат, сульфат спирту, алкілбутандіамат натрію, поліефір тіобутандіоат натрію, похідна бензолацетонітрилу, білковий матеріал (молочний продукт, пшеничне борошно, соєве борошно, кров, альбумін, желатин або їхню комбінацію) або їхню комбінацію.

Загущувач може включати довгий ланцюг алкілсульфоната поліетиленгліколя, поліоксїтіленолеат або їхню комбінацію.

Сурфактант може включати важке нафтове масло, важкий нафтовий дистилат, складний ефір поліола жирної кислоти, поліетоксирований ефір жирної кислоти, арилалкіл поліоксиетиленгліколь, алкіламінацетат, алкіларілсульфонат, багатоатомний спирт, алкілфосфат або їхню комбінацію.

Речовина, що протидіє злипанню, включає сіль натрію, карбонат кальцію, діатоміт або їхню комбінацію. Наприклад, сіль натрію може включати монометал-нафталінсульфонат натрієву сіль, диметил-нафталінсульфонат натрієву сіль, сульфїт натрію, сульфат натрію або їхню комбінацію.

Придатні сільськогосподарсько прийнятні носії включають вермикулїт, деревне вугілля, відходи сатураційного преса цукрового заводу, рисове лушпиння, карбоксиметилцелюлозу, торф, перліт, дрібний пісок, карбонат кальцію, борошно, галун, крохмаль, тальк, полівінілпіролідон або їхню комбінацію.

Препарат може включати препарат для покриття насіння, рідкий препарат, що застосовується для рослин або для рослинних ростових середовищ, або твердий препарат, що застосовується для рослин або для рослинних ростових середовищ.

Наприклад, композиція для покриття насіння може включати розчин на водній або масляній

основі, що застосовується для насіння, або порошок або гранульований препарат, що застосовується для насіння. В альтернативному варіанті композиція для покриття насіння може включати порошок або гранульований препарат, що застосовується для насіння.

Рідкий препарат, що застосовується для рослин або для рослинних ростових середовищ, може включати концентрований препарат або препарат, готовий для використання.

Твердий препарат, що застосовується для рослин або для рослинних ростових середовищ, може включати гранульований препарат або порошкове речовину.

Будь-який із зазначених вище препаратів також може включати агрохімікат, наприклад, добриво, матеріал мікроелементів добрива, інсектицид, гербіцид, фунгіцид, моллюскоцид, альгіцид, речовину, що покращує ріст рослин, бактеріальний інокулянт, грибовий інокулянт або їхню комбінацію.

Добриво може включати рідке добриво.

Добриво може включати сульфат амонію, нітрат амонію, сульфат-нітрат амонію, хлорид амонію, бісульфат амонію, полісульфід амонію, тіосульфат амонію, водний розчин аміаку, безводний аміак, поліфосфат амонію, сульфат алюмінію, нітрат кальцію, вапняно-аміачну селітру, сульфат кальцію, обпалений магнезит, кальцитовий вапняк, оксид кальцію, нітрат кальцію, доломітовий вапняк, гашене вапно, карбонат кальцію, діаммонійфосфат, моноамонійфосфат, нітрат магнію, сульфат магнію, нітрат калію, хлорид калію, сульфат калію-магнію, сульфат калію, нітрати натрію, магнезійний вапняк, оксид магнію, сечовину, карбамідоформальдегідні смоли, сечовино-амонійний нітрат, покрити сіркою сечовину, сечовину з полімерним покриттям, ізобутиліден дисечовину,  $K_2SO_4-2MgSO_4$ , каїніт, сильвініт, кізерит, епсомську сіль, елементарну сірку, мергель, подрібнені устричні мушлі, рибну муку, макуху, рибний тук, кров'яне борошно, фосфорит, суперфосфат, шлак, кісткове борошно, деревну золу, гній, гуано кажанів, торф, компост, зелений пісок, борошно з насіння бавовнику, борошно з пир'я, борошно з крабів, рибну емульсію, гумінову кислоту або їхню комбінацію.

Матеріал мікроелементного добрива може включати борну кислоту, борат, борну фриту, сульфат міді, мідну фриту, хелат міді, декагідрат тетрабората натрію, сульфат заліза, оксид заліза, сульфат заліза-амонію, залізну фриту, хелат заліза, сульфат марганцю, оксид марганцю, хелат марганцю, хлорид марганцю, марганцеву фриту, молібдат натрію, молибденовую кислоту, сульфат цинку, оксид цинку, карбонат цинку, цинкову фриту, фосфат цинку, хелат цинку або їхню комбінацію.

Інсектицид може включати органофосфати, карбамат, піретроїд, акарицид, алкіл-фталат, борну кислоту, борат, фторид, сірку, сечовину, заміщену ароматичним галоїдом, вуглеводень складного ефіру, інсектицид на біологічній основі або їхню комбінацію.

Гербіцид може включати з'єднання хлорфеноксі, нітрофенольне з'єднання, з'єднання нітрокрезола, з'єднання дипіредила, ацетамід, аліфатичну кислоту, анілід, бензамід, бензойну кислоту, похідну бензойної кислоти, анісову кислоту, похідну анісової кислоти, бензонітріл, бензотіадіазинона діоксид, тіокарбамати, карбамат, карбанілат, хлорпіридин, похідну циклогексенона, похідну динітроамінобензола, сполуку фтор-динітро-толуїдін, ізоксазолідіон, нікотинову кислоту, ізопропіламін, похідні ізопропіламіна, оксадіазоліон, фосфат, фталат, сполуку піколінової кислоти, триазин, триазол, урацил, похідну сечовини, ендотал, хлорат натрію або їхню комбінацію.

Фунгіцид може включати заміщений бензол, тіокарбамати, етилен-біс-дитіокарбамати, тіофталід амід, сполуку міді, ртутьорганічну сполуку, оловоорганічну сполуку, сполуку кадмію, анілазін, беноміл, циклогексамід, додін, етридіазол, іпродіон, металаксил, тіамімефон, тріфорин або їхню комбінацію.

Грибовий інокулянт може включати грибовий інокулянт із родини Glomeraceae, грибовий інокулянт із родини Clavariaceae, грибовий інокулянт із родини Gigasporaceae, грибовий інокулянт із родини Acaulosporaceae, грибовий інокулянт із родини Sacculosporaceae, грибовий інокулянт із родини Entrophosporaceae, грибовий інокулянт із родини Pacidsporaceae, грибовий інокулянт із родини Diversisporaceae, грибовий інокулянт із родини Paraglomeraceae, грибовий інокулянт із родини Archaeosporaceae, грибовий інокулянт із родини Geosiphonaceae, грибовий інокулянт із родини Ambisporaceae, грибовий інокулянт із родини Scutellosporaceae, грибовий інокулянт із родини Dentiscultataceae, грибовий інокулянт із родини Racocetraceae, грибовий інокулянт з типу Basidiomycota, грибовий інокулянт із типу Ascomycota, грибовий інокулянт із типу Zygomycota або їхню комбінацію.

Бактеріальний інокулянт може включати бактеріальний інокулянт із роду Rhizobium, бактеріальний інокулянт із роду Bradyrhizobium, бактеріальний інокулянт із роду Mesorhizobium, бактеріальний інокулянт із роду Azorhizobium, бактеріальний інокулянт із роду Allorhizobium, бактеріальний інокулянт із роду Sinorhizobium, бактеріальний інокулянт із роду Kluyvera,

бактеріальний інокулянт із роду *Azotobacter*, бактеріальний інокулянт із роду *Pseudomonas*, бактеріальний інокулянт із роду *Azospirillum*, бактеріальний інокулянт із роду *Bacillus*, бактеріальний інокулянт із роду *Streptomyces*, бактеріальний інокулянт із роду *Paenibacillus*, бактеріальний інокулянт із роду *Paracoccus*, бактеріальний інокулянт із роду *Enterobacter*,  
 5 бактеріальний інокулянт із роду *Alcaligenes*, бактеріальний інокулянт із роду *Mycobacterium*, бактеріальний інокулянт із роду *Trichoderma*, бактеріальний інокулянт із роду *Glomus*, бактеріальний інокулянт із роду *Klebsiella* або їхню комбінацію.

Бактеріальний інокулянт може включати штам бактерій, що стимулює ріст рослини. Штам  
 10 бактерій, що стимулює ріст рослин, може включати штам бактерій, який продукує інсектицидний токсин (наприклад, токсин Cry), продукує фунгіцидну сполуку (наприклад,  $\beta$ -1,3-глюканазу, хітозназу, літіказу або їх комбінація), продукує нематодцидну сполуку (наприклад, токсин Cry), продукує бактерицидну сполуку, є стійким до одного або більше антибіотиків, містить одну або більше плазмід, що самостійно реплікуються, прикріплюється до коренів рослин, колонізує  
 15 коріння рослин, формує біоплівки, розчиняє поживні речовини, секретує органічні кислоти, або їх комбінації.

Наприклад, бактеріальний інокулянт може включати *Bacillus aryabhattai* CAP53 (NRRL № B-50819), *Bacillus aryabhattai* CAP56 (NRRL № B-50817), *Bacillus flexus* BT054 (NRRL № B-50816), *Paracoccus kondratievae* NC35 (NRRL № B-50820), *Bacillus mycoides* BT155 (NRRL № B-50921),  
 20 *Enterobacter cloacae* CAP12 (NRRL № B-50822), *Bacillus nealsonii* BOBA57 (NRRL № B-50821), *Bacillus mycoides* EE118 (NRRL № B-50918), *Bacillus subtilis* EE148 (NRRL № B-50927), *Alcaligenes faecalis* EE107 (NRRL № B-50920), *Bacillus mycoides* EE141 (NRRL № B-50916), *Bacillus mycoides* BT46-3 (NRRL № B-50922), представника родини *Bacillus cereus* EE128 (NRRL № B-50917), *Bacillus thuringiensis* BT013A (NRRL № B-50924), *Paenibacillus massiliensis* BT23 (NRRL № B-50923), представника родини *Bacillus cereus* EE349 (NRRL № B-50928), *Bacillus subtilis* EE218 (NRRL № B-50926), *Bacillus megaterium* EE281 (NRRL № B-50925), або їх комбінації. Кожний з цих штамів був поміщений на зберігання Центром сільськогосподарських досліджень (ЦСД) Міністерства сільського господарства США (МКСХША) за адресою: 1815  
 25 North University Street, Peoria, Illinois 61604 USA, 11 березня 2013 (*Bacillus aryabhattai* CAP53, *Bacillus aryabhattai* CAP56, *Bacillus flexus* BT054, *Paracoccus kondratievae* NC35, *Enterobacter cloacae* CAP12, і *Bacillus nealsonii* BOBA57) або 10 березня 2014 (*Bacillus mycoides* BT155, *Bacillus mycoides* EE118, *Bacillus subtilis* EE148, *Alcaligenes faecalis* EE107, *Bacillus mycoides* EE141, *Bacillus mycoides* BT46-3, представник родини *Bacillus cereus* EE128, *Bacillus thuringiensis* BT013A, *Paenibacillus massiliensis* BT23, представник родини *Bacillus cereus* EE349,  
 30 *Bacillus subtilis* EE218, і *Bacillus megaterium* EE281), і ідентифікується за номерами NRRL, зазначеним у дужках.

Ці штами, що стимулюють ріст рослини, були виділені з ризосфер різних активно зростаючих рослин і були ідентифіковані за їх послідовністю 16S рПНК (зазначеної в цьому документі як SEQ ID №№: 104-121) і за допомогою біохімічних аналізів. Дані штами були  
 40 ідентифіковані щонайменше до роду за допомогою загальних біохімічних способів і морфологічних показників. Біохімічні тести для підтвердження грам-негативних штамів, таких як *Paracoccus kondratievae*, *Alcaligenes faecalis* і *Enterobacter cloacae*, включали вирощування на середовищі MacConkey і живильному агарі, мікроскопічні дослідження, вирощування на середовищі, що містить 5 % і 7,5 % NaCl, вирощування при pH 5 і pH 9, вирощування при 42 °C і  
 45 50 °C, здатність продукувати кислоту при ферментації з целлобіозою, лактозою, гліцерином, глюкозою, сахарозою, D-манітом і крохмалем; продукування флуоресцентних пігментів; гідроліз желатину; відновлення нітратів; продукування каталази, гідроліз крохмалю; оксидативного реакція, продукування уреазі і рухливість. Аналогічним чином біохімічні тести для підтвердження грам-позитивних штамів, таких як *Bacillus* і *Paenibacillus*, включали вирощування  
 50 на середовищі PEA та живильному агарі, мікроскопічні дослідження, вирощування на середовищі, що містить 5 % і 7,5 % NaCl, вирощування при pH 5 і pH 9, вирощування при 42 °C і 50 °C, здатність продукувати кислоту при ферментації з целлобіози, лактозою, гліцерином, глюкозою, сахарозою, D-манітом і крохмалем; продукування флуоресцентних пігментів; гідроліз желатину; відновлення нітратів; продукування каталази, гідроліз крохмалю; оксидативна  
 55 реакція, продукування уреазі і рухливість. Ідентифікація цих штамів і демонстрація їх стимулюючих ефектів на ріст рослин описані далі в прикладах, наведених нижче.

Наприклад, препарат може включати штам бактерій, що стимулює ріст рослини, що включає *Paracoccus kondratievae* NC35, *Bacillus aryabhattai* CAP53 або *Bacillus megaterium* EE281, причому цей препарат додатково містить будь-який з рекомбінантних представників родини  
 60 *Bacillus cereus*, описаних у цьому документі, у тому числі будь-який з описаних в цьому

документі штамів рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, що стимулюють ріст рослин (наприклад, рекомбінантний *Bacillus mycoides* BT155, *Bacillus mycoides* EE141 або *Bacillus thuringiensis* BT013A). Штам рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, що стимулює ріст рослини, може експресувати будь-який з гібридних білків, описаних в цьому документі, наприклад, гібридний білок, що містить сигнальну послідовність SEQ ID №: 60 і негормональний пептид (наприклад, інгібітор трипсину Кунітца (ITK)), фермент, що бере участь у продукуванні або активації сполуки, що стимулює ріст рослин (наприклад, хітозінази), білок або пептид, що зв'язується з рослиною (наприклад, TasA); білок або пептид, що захищає рослину від патогенів (наприклад, TasA), або фермент, який руйнує або змінює бактеріальні, грибові або рослинні джерела поживних речовин (наприклад, фосфатази, такі як PhoA або фітази, або ендоглюканази).

Способи стимуляції росту рослин

Цей винахід також відноситься до способів стимуляції росту рослин. Спосіб стимуляції росту рослин включає введення в середовище для росту рослин будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які обговорювалися вище, або будь-якого з препаратів, які обговорювалися вище. В альтернативному варіанті будь-який з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які обговорювалися вище, або будь-який з препаратів, які обговорювалися вище, можуть бути застосовані до рослини, насінину рослини або області, що оточує рослину або насінину рослини. У таких способах білок або пептид, що стимулює ріст рослини, фізично прикріплений до екзоспорія рекомбінантного представника родини *Bacillus*.

В альтернативному варіанті спосіб стимуляції росту рослин включає введення рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, що експресує гібридний білок, в середовище для росту рослин, або застосування рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, що експресує гібридний білок, до рослини, насінину рослини або області, що оточує рослину або насінину рослини. Гібридний білок містить щонайменше один білок або пептид, що стимулює ріст рослини, і сигнальну послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія. Білок або пептид, що стимулює ріст рослини, фізично прикріплений до екзоспорія рекомбінантного представника родини *Bacillus*. Сигнальна послідовність, білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може являти собою будь-яку з сигнальних послідовностей, білків екзоспорія або фрагментів білка екзоспорія, перерахованих раніше.

Сигнальна послідовність може додатково складатися з 16 амінокислот і мати щонайменше близько 43 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 54 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність може складатися з амінокислот 1–35 з SEQ ID №: 1, амінокислот 20–35 з SEQ ID №: 1; SEQ ID №: 1 або SEQ ID №: 60.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 50 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 63 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 50 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 63 %.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 50 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 72 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 50 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 72 %.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 56 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 63 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 56 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 63 %.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 62 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 72 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 62 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 з SEQ ID №: 1 становить щонайменше близько 72 %.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 81 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 81 %.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 75 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 72 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 75 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 з SEQ ID №: 1 становить щонайменше близько 72 %.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 75 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 81 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 75 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 з SEQ ID №: 1 становить щонайменше близько 81 %.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 81 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 81 %.

Сигнальна послідовність може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 90 %. В альтернативному варіанті сигнальна послідовність складається з амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20–35 з SEQ ID №: 1, причому ідентичність з амінокислотами 25–35 складає щонайменше близько 90 %.

В альтернативному варіанті білок екзоспорія або фрагмент білка екзоспорія може включати амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 %, щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з будь-якою з SEQ ID №№: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 59, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 та 84.

Білок, що стимулює ріст рослини, може включати фермент. Наприклад, фермент може включати фермент, який руйнує або змінює бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин. Такі ферменти включають целюлази, ліпази, оксидази, лігнін протеази, глікозид гідролази, фосфатази, нітрогенази, нуклеази, амидази, нітрат редуктази, нітрит редуктази, амілази, аміак оксидази, лігнінази, глюкозидази, фосфоліпази, фітази, пектинази, глюканази, сульфатази, уреази, ксиланази і сидерофори. При введенні в середовище для росту рослин або застосуванні на рослину, насінину або область, що оточує рослину або насінину рослини, гібридні білки, що містять ферменти, які руйнують або змінюють бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, можуть допомогти в обробці поживних речовин в безпосередній близькості від рослини і призвести до підвищеного поглинання поживних речовин рослиною або корисних бактеріями або грибами в безпосередній близькості від рослини.

Відповідні целюлази включають ендоцелюлази (наприклад, ендоглюканазу, таку як ендоглюканаза *Bacillus subtilis*, ендоглюканаза *Bacillus thuringiensis*, ендоглюканаза *Bacillus cereus* або ендоглюканаза *Bacillus clausii*), екзоглюканази (наприклад, екзоглюканазу *Trichoderma reesei*), і  $\beta$ -глюкозидази (наприклад,  $\beta$ -глюкозидази *Bacillus subtilis*,  $\beta$ -глюкозидази *Bacillus thuringiensis*,  $\beta$ -глюкозидази *Bacillus cereus* або  $\beta$ -глюкозидази *Bacillus clausii*).

Ліпаза може включати ліпазу *Bacillus subtilis*, ліпазу *Bacillus thuringiensis*, ліпазу *Bacillus cereus* або ліпазу *Bacillus clausii*.

Відповідні лігнін оксидази включають лігнін пероксидази, лаказу, гліоксал оксидази, лігнінази і марганець пероксидази.

Протеаза може включати субтилізін, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, пептидазу, ендопептидазу, екзопептидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназа,

карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопротеазу.

Фосфатаза може включати фосфорну моноефіргідролазу, фосфомоноестеразу, (наприклад, PhoA4), фосфорну діефіргідролазу, фосфодіестеразу, трифосфорну моноефіргідролазу, фосфорит ангідрид-гідролазу, пірофосфатазу, фітазу, (наприклад, фітазу *Bacillus subtilis* EE148 або фітазу *Bacillus thuringiensis* BT013A), тріметафосфатазу або тріфосфатазу.

Нітрогеназа може включати нітрогеназу з Nif-родини (наприклад, NifBDEHKNXV *Paenibacillus massiliensis*).

В кожному з описаних вище способів стимуляції росту рослин рослини, що вирощуються в середовищі для росту рослин, що містить рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, виявляють посилений ріст у порівнянні з ростом рослин в ідентичному середовищі для росту рослин, що не містить рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*.

В кожному з описаних вище способів стимуляції росту рослин рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може включати будь-який з описаних вище рекомбінантних штамів бактерій, що стимулюють ріст рослин.

В кожному з описаних вище способів стимуляції росту рослин гібридний білок може експресуватися під контролем будь-якого з промоторів, описаних раніше.

Способи захисту рослини від патогену

Цей винахід також відноситься до способів захисту рослини від патогену. Такі способи включають введення будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, описаних вище, або будь-якого з препаратів, описаних вище, в середовище для росту рослин. В альтернативному варіанті такі способи включають застосування будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, описаних вище, або будь-якого з препаратів, описаних вище, до рослини, до насінину рослини або до області, що оточує рослину або насінину рослини. У цих способах білок або пептид, що захищає рослину від патогену, фізично прикріплений до екзоспорія рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*.

Рослини, вирощувані в середовищі для росту рослин, що містить рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, менш сприйнятливі до інфікування патогеном в порівнянні з рослинами, вирощуваними в ідентичній середовищі для росту рослин, що не містить рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*. Зниження чутливості до патогену може бути результатом стимуляції імунної системи рослини білком або пептидом, що захищає рослину від патогену, або може бути результатом прямого або непрямого впливу білка або пептиду, що захищає рослину від патогену, на патоген.

Способи підвищення стійкості до стресу в рослині

Цей винахід також відноситься до способів підвищення стійкості до стресу в рослині. Такі способи включають введення будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, описаних вище, або будь-якого з препаратів, описаних вище, в середовищі для росту рослин. В альтернативному варіанті такі способи включають застосування будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, описаних вище, або будь-якого з препаратів, описаних вище, до рослини, до насінину рослини або до області, що оточує рослину або насінину рослини. У цих способах білок або пептид, який підвищує стійкість до стресу в рослині, фізично прикріплений до екзоспорія рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*.

Рослини, вирощувані в середовищі для росту рослин, що містить рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, менш сприйнятливі до стресу в порівнянні з рослинами, вирощуваними в ідентичному середовищі для росту рослин, що не містить рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*.

Способи іммобілізації спор рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* на рослині

Цей винахід також відноситься до способів іммобілізації спори рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* на рослині. Ці способи включають введення будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, описаних вище, або будь-якого з препаратів, описаних вище, в середовище для росту рослин. В альтернативному варіанті такі способи включають застосування будь-якого з рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, описаних вище, або будь-якого з препаратів, описаних вище, до рослини, до насінину рослини або до області, що оточує рослину або насінину рослини. Білок або пептид, що зв'язується з рослиною, фізично прикріплений до екзоспорія рекомбінантного представника родини *Bacillus*.

Ці способи дозволяють спорі представника родини *Bacillus cereus* зв'язуватися з рослиною таким чином, що спора залишається на рослині. Наприклад, ці способи дозволяють спорі представника родини *Bacillus cereus* зв'язуватися з коренем рослини або з надземною частиною

рослини (наприклад, листки, стебла, плоди або квіти) таким чином, що спора залишається на кореневій структурі рослини або на його надземній частині і не проникає в середовище росту рослини або в середовище, що оточує надземні частини рослини.

У будь-якому із способів іммобілізації спор рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* на рослині білок або пептид, що зв'язується з рослиною, може вибірково впливати і утримувати представника родини *Bacillus cereus* на рослинній структурі або субструктурі (наприклад, на коренях рослини або субструктурі коренів рослини або на повітряній частині рослини або субструктурі повітряної частини рослини).

Середовище для росту рослин

В кожному з описаних вище способів середовище для росту рослин являє собою матеріал, який здатний підтримувати ріст рослин. Середовище для росту рослин може включати ґрунт, воду, водне середовище, пісок, гравій, полісахарид, мульчу, компост, торф, солом, деревину, глину, соєву муку, дріжджовий екстракт або їхню комбінацію. Наприклад, середовище для росту рослин включає ґрунт, компост, торф або їхню комбінацію.

Середовище росту рослин необов'язково може бути з додаванням субстрату для ферменту. Наприклад, субстрат може включати триптофан, аденозинмонофосфат, аденозиндифосфат, аденозинтрифосфат (наприклад, аденозин-3-трифосфат), індол, триметафосфат, феродоксин, ацетоїн, діацетил, піруват, ацетолактат, пектин, целюлозу, метилцелюлозу, крохмаль, хітин, пектин, білкове борошно, похідне целюлози, фосфат, ацетоїн, хітозан, неактивне похідне індол-3-оцтової кислоти, неактивне похідне гіберелової кислоти, ксилан, холін, похідне холіну, пролін, поліпролін, проліновмісне борошно, проліновмісний білок, фенілаланін, хорізмат, арабіноксилан, жир, віск, олію, фітинову кислоту, лігнін, гумінову кислоту, холін, похідне холіну або їхню комбінацію.

Способи застосування

В кожному з описаних вище способів рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* або препарат може бути введений в середовище росту рослини або застосований до рослини, насіння рослини або області, що оточує рослину або насіння рослини.

Наприклад, спосіб може включати покриття насіння рекомбінантним представником родини *Bacillus cereus* або препаратом, що містить рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, до саджання.

В альтернативному варіанті спосіб може включати застосування рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* або препарату до повітряної частини рослини, наприклад, до листків, стебла, плодів або квіток. Наприклад, рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* або препарат може бути розпилений, нанесений щіткою, інфільтрований або іншим способом застосований до листків або інших повітряних частин рослини.

Спосіб може включати введення рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* в середовище для росту рослин шляхом застосування рідкого або твердого препарату, що містить рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* до середовища (наприклад, до ґрунта, компоста, торфа або їх комбінації).

Препарат може бути застосований до середовища для росту рослин до, одночасно з або після посадки насіння, саджанців, живців, цибулин або рослин в середовище для росту рослин.

Додаткове застосування агрохімікатів

Будь-який з описаних вище способів може додатково включати введення щонайменше одного агрохімікату в середовище для росту рослин або застосування щонайменше одного агрохімікату на рослини або насіння. Агрохімікат може являти собою будь-який з перерахованих вище, призначених для включення в препарати, або будь-яку їхню комбінацію.

Рослини

Вищевказані способи можуть бути здійснені на різних рослинах. Наприклад, рослини можуть відноситись до дводольних, однодольних або голонасінних.

Наприклад, якщо рослина відноситься до дводольних, дводольні можуть бути обрані з групи, що складається з квасолі, гороху, томатів, перцю, кабачків, люцерни, мигдалю, анісу, яблука, абрикоси, артишоку, арракачі, авокадо, земляних бобів, буряка, бергамоту, чорного перцю, акації чорної, ожини, чорниці, апельсина гіркого, бок чой, бразильського горіха, хлібного дерева, броколі, бобів, брюссельської капусти, гречки, капусти, рижію, китайської капусти, какао, дині, кмину, артишоку іспанського, ріжкового дерева, моркви, горіха кешью, маніоки, рицини звичайної, цвітної капусти, селери кореневого, селера салатного, вишні, каштана, нуту, цикорію, перцю чилі, хризантеми, кориці, цитрона, кlementина, гвоздики, конюшини, кави, гуру, ріпаку, кукурудзи, бавовни, бавовнику, коров'ячого гороху, крамбе, журавлини, крес-салату, огірка, смородини, кремкової яблуні, касії пучкової, чини клубненої, баклажана, цикорію-ендівія, кропу, пажитника, рису, фундука, льону, герані, агрусу, гарбуза, винограду, грейпфрута, гуави,



коноплі, хни, хмелю, кінських бобів, хрону, індиго, жасмину, топінамбура, джуту, капусти кормової, капка, кенафа, кольрабі, кумквата, лаванди, лимона, сочевиці, леспедеці, салату-латуку, лайма справжнього, солодки, лічі, мушмули, люпину, горіха макадамії, булава, мандарину, кормової, манго, мушмули японської, дині, м'яти, шовковиці, гірчиці, нектарина, олійного нуга, мускатного горіха, бамії, маслини, опіумного маку, апельсина, папайї, пастернаку, гороху, персика, арахісу, груші, горіха пекана, хурми, голубиноного гороху, фісташкового горіха, подорожника, сливи, граната, грейпфрута, маку, картоплі, солодкої картоплі, чорносливу, гарбуза, квебрахо, айви, дерев з роду *Cinchona*, лободи, редису, рамі, ріпаку, малини, нанду, ревеня, троянди, фікуса каучуконосного, брукви, сафлору, еспарцету, козлобородника, саподілли, мандарина уншиу, козлеця іспанського, кунжуту, масляного дерева, сої, шпинату, кабачка, полуниці, цукрових буряків, цукрової тростини, соняшнику, солодкого перцю, танжерина, чаю, тефа, тютюну, помідора, трилісника, тунга, ріпи, рослини роду *Urena*, вікі, волоського горіха, кавуна, мате, суріпиці, грициків, крес-салату, ярutki, іліціума справжнього, лавра, лавра благородного, касії, джамболана, кропу, тамаринду, м'яти перцевої, майорану, розмарину, шавлії, сметанного яблука, щитолісника, калофілла, момордики харантської, лумбанга, інокарпуса їстівного, базилика, чорниці обліственної, гібісуса, пасифлори, златолисту кайміто, сасафраси, кактуса, звіробою, вербейника, гліду, коріандру, карі, ківі, чебрецю, цукіні, уллякі, джікаму, гідрофілу, стріхноса колючого, момбіна жовтого, карамболя, амаранту, васабі, японського перцю, жовтої сливи, настурції клубненої, *Toona sinensis*, новозеландського шпинату, тетрагона, угу, піжми, піщанки, момбіна пурпурного, малайського яблука, акмелли, осоту городнього, китайського картоплі, смирнії європейської, гулявника лікарського, смольовки, агату, дерева касія, будяка, родовика, антільської агрусу, солянки, солероса, щавля, птерідіса мечоподібного, капусти листової, примули, первоцвіта, портулака, споришу, терпентинного дерева, пізони білої, дикого бетеля, західноафриканського переця, еріодіктіона клейкого, естрагону, петрушки, кербеля, суріпиці весняної, бедренця камнеломкового, ліпії солодкої, білокопитника, сісо, водяного перцю, перили, паркії красивої, оки, кампонга, китайської селери, лимонного базилика, тайського базилика, водяної мімози, кокориша, кордиліни південної, морінгі, мірабіліса, страусового пера звичайного, лімнофіли ароматної, лімнохаріса жовтого, любистку, блощичника, мака, пляшкового гарбуза, лобія, водяного шпинату, пазніка стержнекорневого, хаутюнії серцеподібної, окінавського шпинату, глінуса лядвенцевидного, галінсоги дрібноквіткової, синьоголовника пахучого, руки, артишоку іспанського, циклантери їстівної, петрушки японської, чипіля, крітума морського, кратоксілума красивого, іван-чаю, кокцінії індійської, бодяка городнього, крамбе приморської, чхаї, кіони, гірчиці ефіопської, лободи гігантської, лободи цільнолистової, еразоле, лободи білої, центели пірчастої, півнячого гребеня, каперсника, брокколі рапіно, пекінської капусти, курчаволисної гірчиці, савойської капусти, кайлана, листової гірчиці, базелі білої, мангольда, алтеї лікарської, в'юнкої акації, канатника теофраста, паприки, бікси аннатової, м'яти кучерявої, чабера, майорану, кмину, ромашки, меліси, духмяного перця, чорниці, черімоїї, морошки, терносливи, пітаї, дуріана, бузини, фейхоа, джекфрута, ююби, фізалісу, мангостана, рамбутана, червоної смородини, чорної смородини, гаультерії шалон, фрукта углі, квасолі адзукі, чорної квасолі, коров'ячого гороху, кучерявої квасолі, квасолі звичайної, квасолі зеленої, квасолі лімської, квасолі золотистої, квасолі багатоквіткової, квасолі пінто, квасолі вогненно-червоної, стручкового гороху, спаржевої капусти, кропиви, радикію, редьки японської, редьки білої, поручайника цукрового, японського гірчиного шпинату, брокколіні, редьки чорної, лопуха, кінських бобів, італійської брокколі, бобу індійського, люпину, стеркулії, бобу оксамитового, бобу крилатого, бобу бататового, акації безжилкової, вернонії, акації піщаної, акації Муррея, акації колючої, акації верболистої, акації жилчатої, чіа, бука, свічкового дерева, кавуна кормового, мелікоккі, горіха Майя, монгонго, ірвінгію, райського горіха і чемпедака.

В альтернативному варіанті дводольні можуть ставитися до родин, вибраним з групи, що складається з *Acanthaceae* (акант), *Aceraceae* (клен), *Achariaceae*, *Achatocarpaceae* (ачатокарпус), *Actinidiaceae* (ківі), *Adoxaceae* (адокса), *Aextoxicaceae*, *Aizoaceae* (інжир), *Akaniaceae*, *Alangiaceae*, *Alseuosmiaceae*, *Alzateaceae*, *Amaranthaceae* (амарант), *Amborellaceae*, *Anacardiaceae* (сумах), *Ancistrocladaceae*, *Anisophylleaceae*, *Annonaceae* (анона сітчаста), *Apiaceae* (морква), *Aprocynaceae* (кутра), *Aquifoliaceae* (падуб), *Araliaceae* (женьшень), *Aristolochiaceae* (кірказон), *Asclepiadaceae* (ваточник), *Asteraceae* (айстра), *Austrobaileaceae*, *Balanopaceae*, *Balanophoraceae* (баланофора), *Balsaminaceae* (мімоза сором'язлива), *Barbeyaceae*, *Barclayaceae*, *Basellaceae* (базела), *Bataceae* (солерос), *Begoniaceae* (бегонія), *Berberidaceae* (барбарис), *Betulaceae* (береза), *Bignoniaceae* (кампис, що вкорінюється), *Vixaceae* (анато), *Bombacaceae* (бавовняне дерево), *Boraginaceae* (огіркова трава), *Brassicaceae* (гірчиця, також *Cruciferae*), *Bretschneideraceae*, *Brunelliaceae* (брунелія), *Bruniaceae*,

- Brunoniaceae, Buddlejaceae (будлея Давида), Burseraceae (босвелія), Вухасеae (самшит),  
 Byblidaceae, Cabombaceae (бразенія), Cactaceae (кактус), Caesalpiniaceae, Callitrichaceae  
 (болотник), Calycanthaceae (ластовень Шорта), Calyceraceae (каліцера), Campanulaceae  
 (дзвоники), Canellaceae (кориця), Cannabaceae (конопля), Caragaceae (каперси колючі),  
 5 Carifoliaceae (жимолоть), Cardiopteridaceae, Caricaceae (папая), Caryocaraceae (каріокар  
 горіховий), Caryophyllaceae (гвоздика), Casuarinaceae (казуаріна), Сесропіасеae (цекропія),  
 Celastraceae (пасльон солодко-гіркий), Cephalotaceae, Ceratophyllaceae (роголисник),  
 Cercidiphyllaceae (церцидифиллум), Chenopodioideae (лутига), Chloranthaceae (хлорант),  
 10 Chrysobalanaceae (ікако), Circaeasteraceae, Cistaceae (ладанник), Clethraceae (клетра),  
 Clusiaceae (мангостан, також Clusiaceae), Снеорасеae, Columelliaceae, Combretaceae (індійський  
 мигдаль), Compositae (айстра), Connaraceae (конарус), Convolvulaceae (іпомеї), Coriariaceae,  
 Cornaceae (кизил), Corynocarpaceae (коринокарпус), Crassulaceae (очиток), Crossosomataceae  
 (крососома), Crypteroniaceae, Cucurbitaceae (огірок), Cunoniaceae (кунонія), Cuscutaceae  
 (повитиця), Cyrtillaceae (цирила), Daphniphyllaceae, Datisceae (датиска), Davidsoniaceae,  
 15 Degeneriaceae, Dialypetalanthaceae, Diapensiaceae (діапенсія), Dichapetalaceae, Didiereaceae,  
 Didymelaceae, Dilleniaceae (діленія), Dioncophyllaceae, Dipentodontaceae, Dipsacaceae (черсак),  
 Diptercarpaceae (шорея), Donatiaceae, Droseraceae (росичка), Duckeodendraceae, Ebenaceae  
 (чорне дерево), Elaeagnaceae (маслинка), Elaeocarpaceae (елеокарпус), Elatinaceae (руслиця),  
 Empetraceae (водяника), Ericridaceae (епакріс), Eremolepidaceae (сережкоподібна омела),  
 20 Ericaceae (еріка), Erythroxylaceae (кока), Eucommiaceae, Eucryphiaceae, Euphorbiaceae  
 (молочай), Eupomatiaceae, Eupteleaceae, Fabaceae (горох або боби), Fagaceae (бук),  
 Flacourtiaceae (флакуртія), Fouquieriaceae (фук'єрія блескуча), Frankeniaceae (франкенія),  
 Fumariaceae (дим'янка), Garryaceae (гарія), Geissolomataceae, Gentianaceae (тирлич),  
 Geraniaceae (герань), Gesneriaceae (геснера), Globulariaceae, Gomortegaceae, Goodeniaceae  
 (гуденія), Greyiaceae, Grossulariaceae (смородина), Grubbiaceae, Gunneraceae (гунера),  
 25 Gyrostemonaceae, Haloragaceae (уруть), Hamamelidaceae (гамамеліс), Hernandiaceae (ернадія),  
 Himantandraceae, Hippocastanaceae (кінський каштан), Hippocrateaceae (Hippocratea),  
 Hippuridaceae (водяна сосенка), Hoplostigmataceae, Huaceae, Hugoniaceae, Humiriaceae,  
 Hydnoraceae, Hydrangeaceae (гортензія), Hydrophyllaceae (водолюб), Hydrostachyaceae,  
 30 Isaciniaceae (ікацина), Idiospermaceae, Illiciaceae (анис зірчастий), Ixonanthaceae, Juglandaceae  
 (волоський горіх), Julianiaceae, Krameriaceae (ратанія), Lacistemataceae, Lamiaceae (м'ята, також  
 Labiatae), Lardizabalaceae (лардізабала), Lauraceae (лавр), Lecythidaceae (бразильський горіх),  
 Leeaceae, Leitneriaceae (коркове дерево), Lennoaceae (lennoa), Lentibulariaceae (пухирчатка),  
 Limnanthaceae (пінник луговий), Linaceae (льон), Lissocarpaceae, Loasaceae (лоаза),  
 35 Loganiaceae (логанія), Loranthaceae (ремнецвітник), Lythraceae (вербейник), Magnoliaceae  
 (магнолія), Malesherbiaceae, Malpighiaceae (мальпігія), Malvaceae (мальва), Marcgraviaceae  
 (маркгавія), Medusagynaceae, Medusandraceae, Melastomataceae (меластома), Meliaceae  
 (червоне дерево), Melianthaceae, Mendonciaceae, Menispermaceae (місячник), Menyanthaceae  
 (вахта трилиста), Mimosaceae, Misodendraceae, Mitrastemonaceae, Molluginaceae (моллюго  
 мутовчата), Monimiaceae (монімія), Monotropaceae (вертляниця одноквіткова), Moraceae  
 (шовковиця), Moringaceae (моринга), Myoporaceae (міопорум), Myricaceae (восковниця),  
 Myristicaceae (мускатний горіх), Myrothamnaceae, Myrsinaceae (мурсін), Миртові (мірт),  
 Nelumbonaceae (лотос), Nepenthaceae (непентес кхасі), Neuradaceae, Nolanaceae,  
 45 Nothofagaceae, Nuytagiaceae (нічна красуня), Nymphaeaceae (латаття), Nyssaceae (ніса лісова),  
 Ochnaceae (охна), Olacaceae (олак), Oleaceae (оливка), Oliniaceae, Onagraceae (энотера),  
 Oncothecaceae, Opiliaceae, Orobanchaceae (заразиха), Oxalidaceae (кислиця звичайна),  
 Paeoniaceae (півонія), Pandaceae, Papaveraceae (мак), Papilionaceae, Paracryphiaceae,  
 Passifloraceae (пасифлора), Pedaliaceae (кунжут), Pellicieraceae, Peneaceae,  
 Pentaphragmataceae, Pentaphylacaceae, Peridiscaceae, Physenaceae, Phytolaccaceae (паконоса),  
 50 Piperaceae (перець), Pittosporaceae (питтоспорум), Plantaginaceae (подорожник), Platanaceae  
 (платан), Plumbaginaceae (свинчатка), Podostemaceae (подостемові), Polemoniaceae (флокс),  
 Polygalaceae (молочай), Polygonaceae (гречка), Portulacaceae (портулак), Primulaceae (примула),  
 Proteaceae (протей), Punicaceae (гранат), Pyrolaceae (грушанка), Quiinaceae, Rafflesiaceae  
 (раффлезія), Ranunculaceae (жовтець), Resedaceae (резеда), Retziaceae, Rhabdodendraceae,  
 55 Rhamnaceae (крушина), Rhizophoraceae (червоне мангрове дерево), Rhoipteleaceae,  
 Rhynchocalycaceae, Rosaceae (роза), Rubiaceae (марена), Rutaceae (рута), Sabiaceae (сабія),  
 Saccifoliaceae, Salicaceae (верба), Salvadoraceae, Santalaceae (сандалове дерево), Sapindaceae  
 (сапіндус), Sapotaceae (саподила), Sarcolaenaceae, Sargentodoxaceae, Sarraceniacae  
 (сараценія), Saururaceae (заурурус пониклий), Saxifragaceae (ломикамінь), Schisandraceae  
 60 (лимонник), Scrophulariaceae (норичник), Scyphostegiaceae, Scytotetalaceae, Simaroubaceae

(касія), Simmondsiaceae (жожоба), Solanaceae (картопля), Sonneratiaceae (сонератія), Sphaerosepalaceae, Sphenocleaceae (спенокля), Stackhousiaceae (стакхузія), Stachyuraceae, Staphyleaceae (клітчатка), Sterculiaceae (какао), Stylidiaceae, Styragaceae (стіракс), Surianaceae (суриана), Symplocaceae (симплокос красильний), Tamaricaceae (тамарикс), Teruianthaceae, 5 Tetracentraceae, Tetrameristaceae, Theaceae (чай), Theligonaceae, Theophrastaceae (теофраст), Thymelaeaceae (вовче лико), Ticodendraceae, Tiliaceae (липа), Tovariaceae, Trapaceae (водяний горіх), Tremandraceae, Trigoniaceae, Trimeniaceae, Trochodendraceae, Tropaeolaceae (настурція), Turneraceae (турнера), Ulmaceae (в'яз), Urticaceae (кропива), Valerianaceae (валеріан), Verbenaceae (вербена), Violaceae (фіалка), Viscaceae (омела), Vitaceae (виноград), 10 Vochysiaceae, Winteraceae (вінтера), Xanthophyllaceae і Zygophyllaceae (креозотовий кущ).

Якщо рослини відносяться до однодольних, однодольні можуть бути обрані з групи, що складається із кукурудзи, пшениці, вівса, рису, ячменю, проса, банана, цибулі, часнику, спаржі, пажитниці, фонію, райшана, ніпи, куркуми, шафрани, калгани, часнику, кардамону, фініка, ананаса, цибулі-шалот, цибулі-порею, водяного каштана, дикої цибулі, коїкса, бамбука, дагусу, 15 вольфії безкореневої, маланги, ксантосом, абаки, ареки, африканського проса, бетеля, сорго технічного, цитронели, кокоса, колоказії їстівної, кукурудзи, сорго, твердої пшениці, едо, фуркреа, форма, імбиру, єжи збірної, еспарто, суданської трави, сорго гвінейського, мексиканської пеньки, гібридної кукурудзи, джовара, сорго лимонного, агави, проса тростинного, проса пальчатого, проса італійського, проса японського, проса звичайного, льону 20 новозеландського, вівса, олійної пальми, пальмірової пальми, сагової пальми, мітлиці білої, сизалю, пшениці спельта, цукрової кукурудзи, сорго цукрового, таро, тефи, тимофіївки лугової, тритикале, ванілі, пшениці та батату.

В альтернативному варіанті однодольні можуть відноситися до родин, вибраних з групи, що складається з Acoraceae (лепехи), Agavaceae (агава американська), Alismataceae (частуха 25 подорожникова), Aloeaceae (алоє), Aponogetonaceae (апоногетон двуколий), Araceae (арум), Aracaceae (пальма), Bromeliaceae (бромелія), Burmanniaceae (бурманія), Butomaceae (сусак зонтичний), Cannaceae (пушниця), Centrolepidaceae, Commelinaceae (традесканція), Corsiaceae, Costaceae (костус), Cyanastraceae, Cyclanthaceae (панамська пальма), Cymodoseaceae (сириггодіум), Cyperaceae (осока), Dioscoreaceae (батат), Eriocaulaceae (шерстестебельник), 30 Flagellariaceae, Geosiridaceae, Haemodoraceae (деревій), Hanguanaceae (гангуана), Heliconiaceae (хеліконія), Hydatellaceae, Hydrocharitaceae (валіснерія), Iridaceae (ирис), Joinvilleaceae (жуанвілея), Juncaceae (очерет), Juncaginaceae (триостренник), Lemnaceae (ряска), Liliaceae (лілія), Limncharitaceae (гідроклеїс лататтяподібний), Lowiaceae, Marantaceae (маранта біложильчата), Mayacaceae (маяка), Musaceae (банан), Najadaceae (латаття пахуче), 35 Orchidaceae (орхідея), Pandanaceae (панданус), Petrosaviaceae, Philydraceae (філідрові), Poaceae (трави), Pontederiaceae (водяний гіацинт), Posidoniaceae (посейдонія), Potamogetonaceae (рдест), Rapateaceae, Restionaceae, Ruppiaceae (паспалум дворядний), Scheuchzeriaceae (шейхцерія), Smilacaceae (смілак), Sparganiaceae (їжачоголовник малий), Stemonaceae (стемона), Strelitziaceae, Taccaceae (така), Thurniaceae, Triuridaceae, Typhaceae (рогоз), 40 Velloziaceae, Xanthorrhoeaceae, Xyridaceae (сисиринхиум смугастий), Zannichelliaceae (цанікеллія болотна), Zingiberaceae (імбир) і Zosteraceae (зостера).

Якщо рослини відносяться до голонасінних, голонасінні можуть ставитися до родин, вибраних з групи, що складається з Araucariaceae, Boweniaceae, Cephalotaxaceae, Cupressaceae, Cusadaceae, Ephedraceae, Ginkgoaceae, Gnetaceae, Pinaceae, Podocarpaceae, 45 Taxaceae, Taxodiaceae, Welwitschiaceae та Zamiaceae.

#### ПРИКЛАДИ

Наступні приклади, що не обмежують цей винахід, призначені для додаткової ілюстрації цього винаходу.

Приклад 1. Використання рекомбінантного представника родини Bacillus cereus, який 50 виводить ліпази або ендоглюканази для стимуляції росту рослин сої.

Гени ліпази та ендоглюканази Bacillus subtilis були ампліфіковані за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) із використанням наступних праймерів, наведених нижче в таблиці 3:

Таблица 3

	Ліпаза	ендоглюканаза
прямий	ggatccatggctgaacacaatcc (SEQ ID №: 37)	ggatccatgaaacgggtcaatc (SEQ ID №:39)
зворотний	ggatccttaattcgattctggcc (SEQ ID №:38)	ggatccttactaatttggtctgt (SEQ ID №:40)

Для створення гібридних конструкцій гени зливали із нативним промотором BclA ДНК *Bacillus thuringiensis*, яка кодує перші 35 амінокислот BclA (амінокислоти 1–35 з SEQ ID №: 1) з використанням техніки сплайсингу шляхом ділянок, що перекриваються (SOE). Правильні амплікони були клоновані в човниковий вектор *E. coli/Bacillus* pH13 і правильні клони були скриновані шляхом секвенування послідовності ДНК. Правильні клони були електропоровані в *Bacillus thuringiensis* (Cry-, плазмід-а) і скриновані на стійкість до хлорамфеніколу. Правильні трансформанти вирощували в серцево-мозковому бульйоні протягом ночі при 30 °C, висівали на чашки з агаризованим живильним середовищем і інкубували при 30 °C протягом 3 днів. Спори, які експресують гібридну конструкцію (BEMD спори), були зібрані з чашок шляхом промивання у фосфатному буферному сольовому розчині (PBS) і були очищені центрифугуванням і додатковими промивками в натрій-фосфатному буфері. Нетрансформовані контрольні спори *Bacillus thuringiensis* (Bt.) отримували ідентичним чином.

Соеві боби (штам Jake 011–28-04) були посаджені на 2,54 см в глибину в горщики глибиною 10 см зі стандартним верхнім суглинистим шаром. Спори розбавляли до концентрації  $1 \times 10^4$ /мл в 50 мл води і застосовували до кожної насінини при саджанні. Рослини вирощували при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт і 11-годинну світлову експозицію на добу, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом двотижневого обстеження. Наприкінці двох тижнів вимірювали висоту кожної рослини, і вимірювання були нормовані за контрольними спорами *Bacillus thuringiensis*. Було проведено два незалежні дослідження.

Результати показані в таблиці 4 разом зі стандартною помилкою середнього. В обох випробуваннях рослини сої, вирощені в присутності спор BEB, що виводять ліпазу або ендоглюканазу, виростили значно вище, ніж контрольні рослини сої, оброблені спорами Bt. (Статистичний аналіз проводили за допомогою t-тесту).

Таблиця 4

	Обробка	Соя Середня висота, см	Порівняння із контролем	Стандартна помилка середнього значення (СПС)
Випробування № 1	контроль Bt	14,034	100 %	,521
	ліпаза, BEB	17,93	127,8 %	,395
	ендоцелюлаза, BEB	16,31	116,2 %	,411
Випробування № 2	контроль Bt	15,39	100 %	,749
	ліпаза, BEB	19,15	124,4 %	,428
	ендоцелюлаза, BEB	17,65	114,7 %	,313

Приклад 2. Використання рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, який виводить ендоглюканазу, для стимуляції росту рослин кукурудзи.

BEB спори, що експресують ендоглюканазу були створені ідентичним чином, як описано вище у прикладі 1. Кукурудза була посаджена на 3,8 см в глибину 3 см в горщики глибиною 10 см зі стандартним верхнім суглинистим шаром. Спори, контрольні та BEB, що експресують ендоглюканазу, розводили до концентрації  $1 \times 10^4$ /мл в 50 мл води і застосовували до кожної рослини при посадці. Також був включений контроль з однією водою. Рослини були вирощені при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт, і 11-годинну світлову експозицію на добу, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом одного тижня випробувань. Наприкінці двох тижнів вимірювали висоту кожної рослини, і вимірювання були нормовані за контрольними спорами *Bacillus thuringiensis*.

Результати наведені в таблиці 5, разом зі стандартною помилкою середнього. Кукурудза, вирощена у присутності BEB спор, що виводять ендоглюканазу, виростила значно вище, ніж контрольні рослини сої, оброблені спорами B. t., і контрольні рослини, оброблені лише водою (статистичний аналіз проводили за допомогою t-тесту).

Таблиця 5

	Висота, см	Порівняння	СПС
H <sub>2</sub> O	15,44	100 %	0,318
Bt	18,92	122,50 %	0,645
БЕВ Ендо	22,71	143,40 %	0,616

Приклад 3. Використання рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, який виводить ендоглюканази або протеази для стимуляції росту рослин пшениці.

5       Спори БЕВ, що експресують ендоглюканазу, були створені ідентичним чином, як описано вище в прикладі 1. Спори БЕВ, що експресують протеазу PtrB *E. coli*, були створені з використанням аналогічних способів, які описані вище в прикладі 1, і наступних праймерів: ggatccatgctaccaaaagcc (прямий, SEQ ID №: 41) і ggatccttagtccgcaggcgtagc (зворотний, SEQ ID №: 42).

10       Тверда озима пшениця була посаджена на 2,54 см в глибину в горщики глибиною 10 см зі стандартним верхнім суглинистим шаром. Спори, контрольні і БЕВ, що експресують ендоглюканазу або протеазу, розводили до концентрації  $1 \times 10^4$ /мл в 50 мл води і застосовували до кожної рослини при посадці. Також був включений контроль тільки з водою. Рослини були вирощені при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт, і 11-годинну світлову експозицію на добу, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом одного тижня випробувань. Наприкінці одного тижня вимірювали висоту кожної рослини, і вимірювання були нормовані до контрольних рослин.

15       Результати наведені в таблиці 6 разом зі стандартною помилкою середнього. Пшениця, що росла в присутності спор БЕВ, що виводять ендоглюканазу або протеазу, виросла значно вище, ніж контрольні рослини сої, оброблені спорами *B. t.*, і контрольні рослини, оброблені лише водою (статистичний аналіз проводили за допомогою t-тесту).

Таблиця 6

	Висота, см	Порівняння	СПС
H <sub>2</sub> O	18,11	100 %	0,721
контроль Bt	19,96	110,33 %	0,752
БЕВ ендо	24,76	136,80 %	0,21
БЕВ протеаза	22,35	123,40 %	0,354

25       Приклад 4. Використання рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, який виводить ендоглюканазу для стимуляції росту рослин пажитниці.

30       Спори БЕВ, що експресують ендоглюканазу, були створені ідентичним чином, як описано вище у прикладі 1. Пасовищна пажитниця була посаджена на 6,4 мм в глибину в горщики глибиною 10 см зі стандартним верхнім суглинистим шаром. Спори, контрольні і БЕВ, що експресують ендоглюканазу, розводили до концентрації  $1 \times 10^4$ /мл в 50 мл води і застосовували до кожної рослини при посадці. Також був включений контроль тільки з водою. Рослини вирощували при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт і 11-годинну світлову експозицію на добу, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом двотижневого обстеження. Наприкінці двох тижнів вимірювали висоту кожної рослини, і вимірювання були нормовані до контрольних рослин, оброблених тільки водою.

35       Результати наведені в таблиці 7 разом зі стандартною помилкою середнього. Пажитниця, вирощена у присутності спор БЕВ, які виводять ендоцелюлазу, виросла значно вище, ніж контрольна пажитниця, оброблена спорами *B. t.* або водою (статистичний аналіз проводили за допомогою t-тесту).

Таблиця 7

	Висота, см	Порівняння	СПС
H <sub>2</sub> O	11,43	110,0 %	0,137
Контроль Bt	12,29	107,7 %	0,128
БЕВ Ендо	12,78	111,9 %	0,137

Приклад 5. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять ферменти, що беруть участь у синтезі або активації рослинних гормонів для стимуляції росту рослин.

Система ВЕВ також може бути використана для виведення ферментів, що беруть участь у синтезі гормонів рослин. Наприклад, рослинний гормон індол-3-оцтова кислота є потужним стимулятором росту рослин. Індол-3-оцтова кислота синтезується *in vivo* із триптофану ферментами триптофан монооксигеназою та індол-3-ацетамід гідролазою. Індол-3-оцтова кислота та інші ауксинові гормони можуть також бути синтезовані *in vivo* із триптофану та/або з індолу ферментами нітрілазою, триптофан амінотрансферазою, індол-3-ацетальдегіддегідрогеназою, індол-3-піруват-декарбоксилазою, амін оксидазою, триптофан-декарбоксилазою та триптофан-оксидазою бічного ланцюга.

Система ВЕВ також може бути використана для виведення ферментів, що приймають участь у модифікації гормонів росту рослин в біологічно активні або неактивні форми. Наприклад, нітрілаза може експресуватися в системі ВЕВ для каталізу перетворення індол-3-ацетонітрилу в біологічно активну форму індол-3-оцтової кислоти. Крім того, неактивні форми гормонів рослин, такі як індол-3-ацетонітрил, можуть вводитися в середовища росту рослин з нітрілазою, експресованій в ВЕВ, щоб забезпечити поступове вивільнення активного гормону в середовище росту рослин. Багато інших неактивних або менш активних форм рослинних гормонів можуть бути змінені за допомогою відповідних їм ферментів.

Подібні гормони росту рослин (ауксини) включають індол-3-піровиноградну кислоту, індол-3-ацетальдоксим, індол-3-ацетамід, індол-3-ацетонітрил, індол-3-етанол, індол-3-піруват, індол-3-масляну кислоту, фенілоцтовою кислоту, 4-хлоріндол-3-оцтову кислоту і індол-3-ацетальдоксим. Ці гормони синтезуються з триптофану та/або індолу в природних умовах за допомогою ферментів триптофан монооксигенази, індол-3-ацетамід гідролази, нітрілази, нітрил гідролази, ацетолактат синтетази, альфа-ацетолактат декарбоксилази, триптофан амінотрансферази, індол-3-ацетальдегід дегідрогенази, індол-3-піруватдекарбоксилази, амін оксидази, триптофан-декарбоксилази і триптофан-оксидази бічного ланцюга.

Гормони росту цитокінінової родини можна також синтезувати за допомогою ферментів, експресованих в системі ВЕВ. Приклади цитокінінів включають кінетин, зеатин (цис і транс), 6-бензиламінопурін, дигідроксизеатин, N6-(D2-ізопентеніл) аденін, рибозилзеатин, N6-(D2-ізопентеніл) аденозин, 2-метилтіо-цис-рибозилзеатин, цис-рибозилзеатин, рибозилзеатин-5-монофосфат, N6-метиламінопурін, N6-диметиламінопурін, 2'-дезоксизеатина рибозид, 4-гідрокси-3-метил-транс-2-бутеніл амінопурін, орто-тополін, мета-тополін, бензиладенін, орто-метілтополін і мета-метілтополін. Ці сполуки, що стимулюють ріст рослини, синтезуються *in vivo* з мевалоната або аденозин моно/ди/трифосфату ферментами, що включають аденозінфосфат ізопентенілтрансферази, фосфатази, аденозин-кінази, аденін фосфорибозилтрансферази, CYP735A, 5'-рибонуклеотид фосфогідролази, аденозин нуклеозидази, зеатин цис-транс-ізомерази, зеатин О-глюкозилтрансферази, β-глюкозидази, цис-гідроксилази, СК цис-гідроксилази, СК N-глюкозилтрансферази, 2,5-рибонуклеотид фосфогідролази, аденозин нуклеозидази, пурін нуклеозидфосфорилази і зеатин редуктази.

Використовуючи способи, подібні описаним вище в прикладі 1, будь-який з цих ферментів може бути включений в систему ВЕВ для виведення на ВЕВ спори шляхом створення зливої конструкції, що містить фермент і сигнальну послідовність, яка направляє експресований фермент в екзоспориї, коли гібридна конструкція експресується в представнику родини *Bacillus cereus*. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, експресуючий таку конструкцію, може бути доданий в ґрунт, або інше середовище для росту рослин, або нанесений безпосередньо на листки рослин за допомогою способів, аналогічних тим, які описані вище в прикладі 1 для стимуляції росту рослин.

Середовище росту рослин може бути доповнене попередниками або субстратами для ферментів. Наприклад, середовище для росту рослин може бути доповнене триптофаном, аденозинмонофосфатом, аденозиндифосфатом, аденозинтрифосфатом або індолом. Відповідні концентрації цих субстратів знаходяться між 100 нМ і 100мкм.

Приклад 6. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять протеази або пептидази, що розщеплюють білки, пептиди, пробілки або препробілки в біологічно активні пептиди для стимуляції росту рослин.

Протеази і пептидази можуть бути експресовані в системі ВЕВ, що може ферментативно розщеплювати доступні білки в середовищі для росту рослин в біологічно активних пептидів, які можуть діяти на рослину безпосередньо або побічно. Приклади включають ферментативне розщеплення соєвого борошна, дріжджового екстракту або іншої багатої білком їжі, що

додається до середовища для росту рослин, в активні пептиди, які можуть безпосередньо стимулювати ріст рослин. Біологічно активні пептиди, отримані шляхом ферментативного розщеплення білкових поживних добавок, включають RHPP і RKN 16D10, потужні стимулятори розвитку кореневої системи рослин. Крім того, пробілки або препробілки можуть розрізатися в активні форми за допомогою протеаз і пептидаз, експресованих в BEB. Неактивні пробілки або препробілки можуть бути додані в середовище росту рослин щоб полегшити їх поступове розщеплення BEB протеазами і уповільнити вивільнення біологічно активних білків.

Використовуючи способи, подібні описаним вище в прикладі 1, будь-яка з цих протеаз і пептидаз може бути включена в систему BEB для виведення на BEB спори шляхом створення зливої конструкції, що містить протеазу або пептидазу і сигнальну послідовність, яка направляє експресований фермент в екзоспориї, коли гібридна конструкція експресована в представнику родини *Bacillus cereus*. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, експресуючий таку конструкцію, може потім бути доданий до ґрунту або іншого середовища для росту рослин з додаванням соєвого борошна, дріжджового екстракту або іншої багатобілкової добавки для стимуляції росту рослин. Соєвий шрот, дріжджовий екстракт, або інша багата білком поживна добавка переважно додається до середовища для росту рослин у вигляді рідкої композиції, що містить від близько 10 мкг/л до близько 100 мг/л у білкового борошна, дріжджового екстракту або іншої багатобілкової живильної добавки.

Приклад 7. Використання спор BEB, які експресують протеази PtrB, для стимуляції росту рослин.

Спори BEB, що експресують протеази PtrB *E. coli*, були отримані, як описано вище в прикладі 3. Насіння сої було посаджено на глибину 2,54 см в горщики глибиною 10 см зі стандартним суглинистим верхнім шаром ґрунту. Спори, контрольні та BEB, що експресують протеазу, розводили до концентрації  $1 \times 10^4$ /мл в 50 мл води і застосовували до кожної рослини при посадці. Також був включений контроль з однією водою. Соєве борошно в дозі 25 мг/горщик було додане у воду при посадці. Рослини були вирощені при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт, і 13-годинну світлову експозицію на добу, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом одного тижня випробувань. Після закінчення двох тижнів вимірювали висоту кожної рослини, і вимірювання були нормовані до контрольних рослин, оброблених тільки водою.

Результати показані в таблиці 8, разом зі стандартною помилкою середнього, у відсотках від контролю з водою. Соя, що росла в присутності спор BEB, що виводять протеазу, виросла значно вище ніж контрольні рослини сої, оброблені спорами *B.t.* і контрольні рослини, оброблені лише водою (статистичний аналіз проводили за допомогою t-тесту). Додавання соєвого борошна до контролю з водою або контролю *B. thuringiensis* не спричинило великого ефекту. На відміну від цього, у присутності соєвого борошна і системи протеаз BEB, рослини сої істотно відповідали на всі інші види обробки.

Таблиця 8

Обробка	Соєве борошно	Висота (см)	Нормовані за водою	СПС як відсоток води
Лише вода	відсутня	12,10	100 %	3,1 %
Лише вода	25 мг/горщик	12,43	102,7 %	7,4 %
<i>B. thuringiensis</i>	відсутня	12,52	103,5 %	5,2 %
<i>B. thuringiensis</i>	25 мг/горщик	11,99	99,1 %	5,0 %
BEB протеаза	відсутня	12,97	107,2 %	6,1 %
BEB протеаза	25 мг/горщик	14,44	119,3 %	4,8 %

Приклад 8. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять білки або пептиди, що беруть участь у стимулюванні росту рослин.

Система BEB також може бути використана для виведення білків або пептидів, які безпосередньо залучені до стимулювання росту рослин. Наприклад, пептидні гормони рослин або негормональні пептиди, які стимулюють ріст рослин, можуть експресуватися в системі BEB. Наприклад, негормональні пептиди, які безпосередньо зв'язуються і активують рецептори рослин, можуть експресуватися в системі BEB для безпосереднього впливу на рецептори в рослині і коренях цільових рослин. Такі пептидні гормони і негормональні пептиди включають фітосульфокін, calcalva 3 (CLV3), системін, PKH 16D10, Hg-Syv46, eNOD40, білки родини NOD, ZmIGF, білки родини SCR/SP11 і пептиди RHPP, POLARIS і ITK. Ці пептиди і споріднені пептиди можуть бути виражені в системі BEB і доставлені в середовище для росту рослин або безпосередньо застосовані на листки для стимуляції росту рослин.

Використовуючи способи, подібні описаним вище в прикладі 1, кожен із цих білків або пептидів може бути включений в систему BEB для виведення на BEB спорах шляхом створення злитої конструкції, що містить фермент і сигнальну послідовність, яка направляє експресований фермент в екзоспориї, коли гібридна конструкція експресована в представнику родини *Bacillus cereus*. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, що експресує таку конструкцію, може бути доданий в ґрунт, або інше середовище для росту рослин, або нанесений безпосередньо на листки рослин за допомогою способів, аналогічних тим, які описані вище в прикладі 1, для стимуляції росту рослин.

Приклад 9. Використання спор BEB, що експресують POLARIS або ІТК для стимуляції росту рослин.

Спори BEB рослин, що експресують пептид POLARIS і соєвий пептид ІТК, були створені шляхом синтезу генів, що кодуєть пептиди POLARIS або ІТК, зв'язаних з сигнальною послідовністю SEQ ID №: 60. Після цього гени були введені в *Bacillus thuringiensis* і спори були отримані, як описано в прикладі 1. Насіння сої було посаджено на 2,54 см в глибину в горщики глибиною 10 см зі стандартним верхнім суглинистим шаром. Спори BEB, що експресують POLARIS або ІТК, розводили до концентрації  $1 \times 10^4$ /мл в 50 мл води і застосовували до кожної рослини при посадці. Також включали контроль тільки з водою. Чисті пептиди POLARIS і ІТК також були протестовані на їх вплив на сою в кількості 0,05 мг/горщик. Рослини вирощували при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт, і 13-годинний світловий експозиції в день, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом двох тижневого випробування. По закінченню двох тижнів вимірювали висоту кожної рослини, і вимірювання були нормовані до контрольних рослин, оброблених тільки водою.

Результати наведені в таблиці 9 разом зі стандартною помилкою середнього у відсотках від контролю тільки з водою. Соя, що росла в присутності спор BEB, що виводять POLARIS, виросла вище і мала деяке підвищення в розвитку коренів при порівнянні з контрольною соєю. Присутність вільного пептиду ІТК призводило до значної низькорослості рослин, що втрачали 6-8 % їх висоти, але додавала 15 % в довжині коренів. Експресія ІТК в системі BEB приводила до підвищення у зростанні коренів, але не викликала затримки у зростанні рослин у висоту. Важливо відзначити, що присутність контрольних спор *Bacillus thuringiensis* з вільним пептидом ІТК не запобігає ефекту затримки в рості, викликаному ІТК, в той час як BEB з ІТК не проявляє такої затримки росту.

Таблиця 9

Обробка	Пептид	Коріння, нормоване до води	СПС	Висота, нормована до води	СПС
Вода	відсутня	100 %	6,8 %	100 %	4,3 %
Вода	ІТК, 0,05 мг/горщик	115	8,4 %	91,8 %	3,1 %
BEB POLARIS	відсутня	106,3 %	7,9 %	107,3 %	1,7 %
BEB ІТК	відсутня	113,3 %	5,8 %	99,4 %	3,4 %
<i>B. thuringiensis</i>	ІТК, 0,05 мг/горщик	115 %	7,7 %	93,4 %	4,2 %

Приклад 10. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять ферменти, що руйнують або модифікують бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, для стимуляції росту рослин та/або отримання поживних речовин.

Система BEB також може бути використана для виведення ферментів, що руйнують або позитивно модифікують бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, присутнє в ґрунті або іншому середовищі для росту рослин. Такі ферменти розкладають продукти, присутні в ґрунті або іншому середовищі для росту рослин у форми, які можуть бути легко поглинуті рослинами і/або корисними бактеріями та/або грибами ризосфери. Такі ферменти включають, наприклад, глюкозид-гідролази для розщеплення складних вуглеводів, целюлази для розщеплення целюлози; ліпази для розщеплення ліпідів, в тому числі масла, жирів і воску; лігнін оксидази для розщеплення лігніну і гумінових кислот; протеази для розщеплення поліпептидів; фосфоліпази для розщеплення мембран; амідази і нітрогенази для відновлення азоту; амілази для обробки крохмалів; нуклеази для відновлення нуклеотидів, пектинази для розщеплення пектину, сульфатази для відновлення сірки та ксиланази для розщеплення ксиланів і арабіноксиланів. Отримані продукти, у тому числі прості цукри, амінокислоти, жирні кислоти та інші поживні речовини, будуть легко доступні для прямого поглинання рослинами і/або для стимуляції росту та розростання корисних бактерій і/або грибів



у ризосфері рослин.

Крім того, ферменти та інші біологічні молекули можуть бути використані для вивільнення або ізолювання фосфату, азоту та інших ключових елементарних поживних речовин для поглинання рослинами з їх різних органічних і неорганічних форм у ґрунті. Наприклад, фосфатази можуть бути використані для розкладання фосфатів у середовищі в неорганічні фосфати, придатні для використання рослинами. Фосфатами можуть бути природні фосфати, присутні в середовищі для росту рослин. В альтернативному варіанті або на додаток, середовище для росту рослин може бути доповнене фосфатами, такими як тріметафосфат звичайної сільськогосподарської добавки. Приклади корисних фосфатаз включають фосфорний моноєфір гідролази, фосфомоноестерази, фосфорний диефір гідролази, фосфодиестерази, трифосфорний моноєфір гідролази, фосфорний ангідрид гідролази, пірофосфатази, фітазои, тріметафосфатази і тріфосфатази. Наприклад, ферменти тріметафосфатази, тріфосфатази і пірофосфатази послідовно розщеплюють тріметафосфат в доступний неорганічний фосфат.

Сімейство ферментів нітрогеназ перетворює атмосферний азот ( $N_2$ ) в аміак, таким чином перетворюючи азот, по-іншому не доступний для рослин, в доступну форму. Відповідні ферменти відносяться до родини нітрогеназ Nif.

Хімічна енергія може бути безпосередньо додана в середовище для росту рослин у вигляді аденозинтрифосфату, феродоксина або додаткових ферментів, які виробляють таку енергію в системі BEB. Вони є кофакторами для нітрогеназ та обмежено присутні в ґрунті. Таким чином, такі кофактори можуть бути додані в ґрунт, щоб прискорити реакції, описані раніше.

Інші добавки, які можуть бути додані в середовище для росту рослин, включають крохмалі, целюлозу і похідні целюлози, пектини, ксилани і арабіноксилани, жири, воски, масла, фітинові кислоти, лігніни, гумінові кислоти та інші джерела поживних речовин, до яких вище наведені класи ферментів проявляють активність.

Використовуючи способи, подібні описаним вище в прикладі 1, будь-який з цих ферментів може бути включений в систему BEB для виведення на BEB спори шляхом створення зливої конструкції, що містить фермент і сигнальну послідовність, яка направляє експресований фермент в екзоспориї, коли гібридна конструкція експресується в представнику родини *Bacillus cereus*. Гібридна конструкція потім може експресуватися в представнику родини *Bacillus cereus*, і цей рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* може бути доданий до ґрунту або іншого середовища для росту рослин за допомогою способів, аналогічних тим, які описані вище в прикладі 1 для стимуляції росту рослин.

Приклад 11. Використання BEB спор, які експресують фосфатази для стимуляції росту рослин.

BEB спори *Bacillus subtilis*, які експресують фосфатазу A4 (PhoA4) були створені шляхом синтезу гена, який кодує PhoA4, зв'язаного із сигнальною послідовністю SEQ ID №: 60. Далі цей ген був введений у *Bacillus thuringiensis*, і спори були отримані як у прикладі 1. Кукурудза була посаджена на глибину 2,54 см у горщики глибиною 10 см зі стандартним верхнім суглинистим шаром. BEB спори, які експресують PhoA4, розводили до концентрації  $1 \times 10^4$ /мл у 50 мл води і застосовували до кожної рослини при саджанні. Також включали контроль лише із водою. Поліфосфат додавали у горщики у рідкому стані з розрахунку 0,5 мг/горщик. Рослини вирощували при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт, та 13-годинну світлову експозицію на добу, у контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом двотижневого випробування. Наприкінці двох тижнів вимірювали висоту кожної рослини, та вимірювання були нормовані за контрольними рослинами, обробленими лише водою.

Результати наведені у таблиці 10. Кукурудза, яка зростала у присутності спор BEB, які виводять PhoA4, виявляє підвищений ріст, особливо у присутності доданого поліфосфату. Цей ефект був вищий, ніж ефект лише від поліфосфату.

Таблиця 10

Обробка	Добавка	Ріст, порівняння із водою
Вода	відсутня	100 %
Вода	Поліфосфат	110,8 %
BEB PhoA4	Немає	108,3 %
BEB PhoA4	Поліфосфат	114,8 %

Приклад 12. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять ферменти, що беруть участь у синтезі 2,3-бутандіолу або активації гіберелової

кислоти для стимуляції росту рослин.

Система BEB також може бути використана для виведення ферментів, які беруть участь у синтезі 1,3-бутандіолу, сполуки, яка сприяє росту рослин. In vivo 2,3-бутандіол синтезується корисними бактеріями та грибами в ризосфері із ацетоїну, діацетилю, ацетолактату або пірувату ферментами ацетолактат синтетазою,  $\alpha$ -ацетолактат декарбоксилазою, піруватдекарбоксилазою, діацетил редуктазою, бутандіол дегідрогеназою та ацетоїн редуктазою.

Система BEB також може бути використана для виведення ферментів, які беруть участь у синтезі або активації сполуки, яка сприяє росту рослини, гіберелової кислоти. Гіберелова кислота може бути утворена шляхом дії ферментів, включаючи, але не обмежуючись, гідроксиламін редуктази, 2-оксоглутарат діоксигенази, гіберелін 2B/3B гідролази, гібереліну-3 оксидази та гібереліну-20 оксидази.

Будь-який із цих ферментів може бути включений у систему BEB для виведення на BEB спори за допомогою способів, аналогічних тим, які описані вище у прикладі 1. Може бути отримана гібридна конструкція, яка містить фермент і сигнальну послідовність, яка спрямовує фермент в екзоспориї, якщо гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*. Далі гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus* і представник родини *Bacillus cereus* вноситься у ґрунт або інше середовище для росту рослин з метою стимуляції росту рослин.

Для збільшення ефекту ферментів, які відображаються на BEB, ґрунт може бути доповнений субстратами для ферментів. Наприклад, ґрунт або інше середовище для росту рослин може бути доповнений ацетоїном, який є субстратом для ацетоїн редуктази; піруватом, який є субстратом для піруватдекарбоксилази; діацетилом, який є субстратом для діацетил редуктази; та/або ацетолактатом, який є субстратом для ацетолактат декарбоксилази. В альтернативному варіанті або на додаток, ґрунт або інше середовище для росту рослин може бути доповнений слабкішими або неактивними формами гіберелової кислоти, які будуть перетворені на більш активні форми в ґрунті або іншому середовищі для росту рослин під дією ферментів, описаних раніше.

Приклад 13. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять протеази для захисту рослин від патогенів.

Система BEB також може бути використана для виведення ферментів, які захищають рослини від одного або декількох патогенів. Наприклад, деякі бактеріальні патогени можуть взаємодіяти між окремими особинами за допомогою секреції бактеріальних гомосеринлактонів або схожих сигнальних молекул. Таким чином, протеази, специфічні до бактеріальних сигнальних молекул гомосеринлактонів, можуть захистити рослини від таких бактеріальних патогенів, руйнуючи комунікацію між бактеріями – крок, необхідний бактеріям для вироблення токсинів і активування факторів вірулентності. Придатні протеази, специфічні до бактеріальних сигнальних молекул гомосеринлактонів, включають ендопептидази та екзопептидази.

Протеази, специфічні до бактеріальних сигнальних молекул гомосеринлактонів, можуть бути включені у систему BEB, використовуючи способи, аналогічні описаним вище у прикладі 1. Може бути отримана гібридна конструкція, яка включає протеазу і сигнальну послідовність, яка спрямовує фермент в екзоспориї, якщо гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*. Далі гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*, і представник родини *Bacillus cereus* вноситься у ґрунт або інше середовище для росту рослин з метою стимуляції росту рослин. Далі протеаза може розщепити бактеріальні сигнальні молекули гомосеринів, блокуючи ключовий крок у вірулентності цих мікроорганізмів і, таким чином, допомагає захистити рослину від цих патогенів. Інші протеази та пептидази ефективно працюють у такому застосуванні в системі BEB, як було показано вище у прикладі 6 та 7.

Приклад 14. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять антимікробні білки та пептиди для захисту рослин від патогенів.

Система BEB також може бути використана для виведення ферментів, які мають антибактеріальні та/або антигрибкові активності, що може захистити рослини від одного або більше патогенів. Наприклад, антимікробні білки та пептиди, такі як бактеріюцини, лізоцими (наприклад, LysM), сидерофори, кональбумін, альбумін, лактоферини (наприклад, LfciB) або TasA, можуть бути експресовані у системі BEB для впливання на бактеріальні та грибові патогени рослин. Бактеріюцини, альбумін, кональбумін, лізоцими та лактоферини справляють пряму антимікробну дію на свої цілі, у той час як сидерофори зв'язують важливі живильні речовини, необхідні патогенами для вірулентності. Наприклад, пептид лактоферину LfciB, при експресії на поверхні системи BEB, буде лизувати клітини бактерій, які чутливі до пептидів лактоферину в середовищі для росту рослин. Ці білки та пептиди мають специфічну дію щодо

деяких мікробів і можуть бути селективно спрямовані проти цільової групи патогенів, не впливаючи на всіх мікробів у середовищі для росту рослин.

Будь-який з цих білків або пептидів може бути включений у систему BEB для виведення на спорах BEB за допомогою способів, аналогічних тим, які описані раніше у прикладі 1. Може бути отримана гібридна конструкція, яка містить фермент і сигнальну послідовність, яка спрямовує фермент в екзоспориї, якщо гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*. Далі гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*, і представник родини *Bacillus cereus* вноситься у ґрунт або інше середовище для росту рослин з метою захисту рослин від одного або більше патогенів.

Приклад 15. Використання спор BEB, які експресують антимікробні пептиди для захисту рослин від бактерій.

Гени були синтезовані таким чином, що вони кодували будь-який із двох антимікробних пептидів, LfcinB (отриманий із бичачого лактоферину) і LysM (отриманий із курячого лізоциму), зв'язаних із сигнальною послідовністю BclA (SEQ ID №: 60), яка знаходиться під контролем промотору BclA (SEQ ID №: 85). Гени були введені у *Bacillus thuringiensis* BT013A, і спори були отримані шляхом вирощування нічної культури трансформованих *Bacillus* на бульйоні із серцево-мозковою витяжкою, висівання на чашки із живильним агаром при 30 °C та подальшим вирощуванням протягом 3 днів. Спори змивали з чашок і промивали тричі у натрій-фосфатному буфері. Культури *Staphylococcus epidermidis* вирощували протягом ночі на трипсиновому соєвому бульйоні при 37 °C. Після цього нічну культуру далі осаджували, промивали у натрій-фосфатному буфері та ресуспендували у натрій-фосфатному буфері при Abs595=0,2. BEB у концентрації  $1 \times 10^4$ , який експресує пептиди LysM або LfcinB, інкубували у натрій-фосфатному буфері з *S. epidermidis* протягом 3 годин при 37 °C зі струшуванням. Контрольний зразок *S. epidermidis* не обробляли (без спор BEB). Після 3-годинної інкубації були зроблені розведення *S. epidermidis* на чашках та їх інкубували при 37 °C протягом ночі. На наступний день культури *S. epidermidis* підраховували і визначали відсоток загинув. Максимальна активність знищення зареєстрована у таблиці 11 нижче. Пептиди, які експресувалися BEB, знищили значну кількість клітин *S. epidermidis*. Це може безпосередньо призвести до знищення бактерій у ризосфері, на насінні або іншому рослинному матеріалі. Вибір пептидів, специфічних для деяких класів бактерій, також може змінити популяцію мікроорганізмів біля рослини на корисний бік, або селективно впливати на ключові патогени.

Таблиця 11

Обробка	Ті, що вижили	% загинув
відсутня	100 %	0 %
BEB LysM	71 %	29 %
BEB LfcinB	23 %	77 %

Приклад 16. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять ферменти для захисту рослин від патогенів.

Система BEB також може бути використана для виведення ферментів, які захищають рослини від одного або більше патогенів. Наприклад, клітинні стінки дріжджів і цвілевих грибів руйнуються під дією ферментів, таких як  $\beta$ -1,3-глюканази,  $\beta$ -1,4-глюканази,  $\beta$ -1,6-глюканази, хітозинази, хітинази, хітозиназо-подібні білки та лутікази. Клітинні стінки бактерій руйнуються ферментами, обраними із протеїназ, протеаз, мутанолізину, стафолізину і лізоцимів. Кожен із цих ферментів, який руйнує клітинні стінки, може бути експресованим в системі BEB і внесеним у середовище для росту рослин для селективного інгібування патогенних мікробів у ризосфері.

Система BEB також може бути використана для виведення ферментів або білків, які захищають рослини від патогенних комах або хробаків, наприклад, шляхом пригнічення поїдання бажаних рослин комахами або хробаками. Приклади таких цільових білків і ферментів включають ендотоксини, Cry-токсини, інші інсектицидні білкові токсини, інгібітори протеаз, цистеїнові протеази, білок Cry5B, білок Cry 21A, хітиназу, білки інгібітори протеази, пептиди інгібітори протеази, інгібітори трипсину та інгібітор протеази стріліці.

Будь-який з цих білків або пептидів може бути включений в систему BEB для виведення на BEB спорах за допомогою способів, аналогічних тим, які описані вище у прикладі 1. Також може бути отримана гібридна конструкція, яка включає фермент і сигнальну послідовність, яка транспортує фермент в екзоспориї, якщо гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*. Далі ця гібридна конструкція експресується у представнику родини

*Bacillus cereus*, і представник родини *Bacillus cereus* вноситься у ґрунт або інше середовище для росту рослин для захисту рослин від патогенів.

Приклад 17. Використання ВЕВ спор, які експресують протигрибковий фермент, для захисту рослин, та демонстрація ефективності проти *Saccharomycetes*.

5 Ген синтезували таким чином, що він кодував протигрибковий фермент  $\beta$ -1,3-глюканазу із *Bacillus subtilis*, зв'язаний із сигнальною послідовністю BclA (SEQ ID №: 60) під контролем промотору BclA (SEQ ID №: 85). Ген вводили у *Bacillus thuringiensis* BT013A, і спори були отримані шляхом вирощування нічної культури трансформованого *Bacillus* на бульйоні із серцево-мозкової витяжки, висівання на чашки із живильним агаром при 30 °C і подальшого  
10 вирощування протягом 3 днів. Спори змивали з чашок і промивали тричі на натрій-фосфатному буфері. Культури *Saccharomycetes cerevisiae* вирощували протягом ночі в бульйоні YZ при 37 °C. Після цього нічну культуру осаждували, промивали у натрій-фосфатному буфері і ресуспендували у натрій-фосфатному буфері при Abs595=0,2. ВЕВ у концентрації  $1 \times 10^4$ , який експресує  $\beta$ -1,3-глюканазу, інкубували у натрій-фосфатному буфері з *Saccharomycetes* протягом 1  
15 години при 37 °C зі струшуванням. Контрольний зразок *Saccharomycetes* не обробляли (без спор ВЕВ). Після 3 годин інкубації робили розведення *Saccharomycetes* на чашках та інкубували при 37 °C протягом ночі. На наступний день культури *Saccharomycetes* підраховували і визначали відсоток загинув. У таблиці 12 нижче показана активність знищення ВЕВ спорами, які експресують  $\beta$ -1,3-глюканазу. Фермент, який експресується ВЕВ, знищив значну кількість клітин  
20 *Saccharomycetes*. Це може безпосередньо призвести до знищення грибових мікроорганізмів у ризосфері, на насінні або іншому рослинному матеріалі. Вибір білків, специфічних для деяких класів грибів, також може змінити популяцію мікроорганізмів біля рослини на корисний бік, або селективно впливати на ключові грибові патогени.

Таблиця 12

Обробка	Ті, що вижили	% загинув
відсутня	100 %	0 %
ВЕВ $\beta$ -1,3-глюканаза	83 %	17 %

25

Приклад 18. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять пептиди або білки, які стимулюють імунну систему рослин, для захисту рослин від патогенів.

30 Система ВЕВ також може бути використана для виведення пептидів та білків, які підсилюють імунну систему рослин. Ці білки можуть експресуватися на зовнішній стороні спори ВЕВ та доставлятися в середовище для росту рослин, для стимуляції імунної системи рослин, щоби дозволити рослині, захищати себе від фітопатогенів. Приклади білків та пептидів включають гарпін,  $\alpha$ -еластин,  $\beta$ -еластин, системін, фенілаланін аміак-ліазу, еліситин, дефензин, криптогеїн і білок та пептид флагеліну. Вплив цих білків та пептидів на рослину буде  
35 стимулювати стійкість до багатьох рослинних патогенів у рослинах.

Будь-який з цих білків або пептидів може бути включений в систему ВЕВ для виведення на спорах ВЕВ за допомогою способів, аналогічних тим, які описані вище у прикладі 1. Також може бути отримана гібридна конструкція, яка включає фермент і сигнальну послідовність, яка транспортує фермент в екзоспориї, якщо гібридна конструкція експресується у представнику  
40 родини *Bacillus cereus*. Дана гібридна конструкція потім експресується у представнику родини *Bacillus cereus*, і представник родини *Bacillus cereus* вноситься в ґрунт або інше середовище для росту рослин з метою захисту рослин від патогенів.

Приклад 19. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять білок або пептид, який зв'язується з коренем або листом, для іммобілізації рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* на кореневій системі рослини або листках  
45 рослини.

Білки або пептиди, які зв'язуються із коренем або листом, можуть також бути включені у систему ВЕВ, з метою іммобілізації спор ВЕВ на кореневій системі або на листках рослини. Виведення на ВЕВ таких лігандів, які зв'язуються із коренем або листом, дозволяє  
50 транспортувати спори на кореневу систему рослини або субструктуру кореневої системи, або на листя, або на субструктуру листя для збереження спор ВЕВ у місці, оптимальному для того, щоби інші виведені біологічні молекули та ферменти були ефективними.

Наприклад, рикадгезин являє собою ліганд, який зв'язується із коренем, який зв'язується із кореневими волосками. Таким чином, виведення рикадгезину на спорах ВЕВ призводить до  
55 транспортування спор на кореневі волоски. Додаткові білки, які можна використовувати для

вибіркового зв'язування із корінням або листями рослин, включають адгезини, флагеліни, омπτини, лектини, ниткоподібні білки, білки *curlus*, інтиміни, інвазини, аглютинин, нефібріальні білки, *TasA* або *YuaB*.

Такі білки або пептиди, які зв'язуються із коренем або листом, можуть бути включені в систему BEB із використанням способів, аналогічних описаним вище у прикладі 1. Також може бути отримана гібридна конструкція, яка включає білок або пептид, який зв'язується із коренем або листом, і сигнальну послідовність, яка транспортує білок або пептид в екзоспорій, якщо гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*. Після цього гібридна конструкція, яка містить ліганд, який зв'язується із коренем або листом, експресується у представнику родини *Bacillus cereus*. Такі гібридні конструкції можуть експресуватися спільно з однією або більше додатковою гібридною конструкцією, яка включає будь-який із корисних ферментів, описаних у цьому документі (наприклад, фермент, який бере участь у синтезі рослинного гормону, фермент, який руйнує джерело поживних речовин, або протеази, які захищають рослину від патогену). Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* вноситься у ґрунт або інше середовище для росту рослин або застосовується до листя рослини. Ліганд, який зв'язується із коренем або листом, транспортує представника родини *Bacillus cereus* на кореневу систему рослини або на листя рослини та іммобілізує його там, дозволяючи таким чином гібридній конструкції, яка додатково експресується, чинити вплив у безпосередній близькості до кореневої системи або листя.

Приклад 20. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять ферменти для підвищення стійкості рослин до стресу.

Білки, пептиди та ферменти, які підвищують стійкість до стресу в рослині можуть бути включені в систему BEB і доставлені у цільові рослини шляхом введення в коріння, листя або середовище для росту рослин. У періоди стресу, рослини виділяють сполуки, які пов'язані зі стресом, у тому числі аміноциклопропан-1 карбонову кислоту (АКК), активні форми кисню тощо, що негативно впливає на ріст рослини. Система BEB може бути використана для виведення ферментів, які розщеплюють такі, пов'язані зі стресом, сполуки, таких як дезамінази аміноциклопропан-1-карбонової кислоти, супероксиддисмутази, оксидази, каталази та інші ферменти, які діють на активні форми кисню. Ці ферменти знижують кількість таких спричинених стресом сполук і дозволяють рослинам рости і навіть розвиватися у стресових умовах.

Будь-який з цих білків або пептидів може бути включений в систему BEB для виведення на спорах BEB за допомогою способів, аналогічних тим, які описані вище в прикладі 1. Може бути отримана гібридна конструкція, яка містить фермент і сигнальну послідовність, яка спрямовує фермент в екзоспорій, якщо гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*. Далі гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*, і представник родини *Bacillus cereus* додається в ґрунт або інше середовище для росту рослин або застосовується до листя рослини для підвищення стійкості рослини до стресу.

Приклад 21. Отримання спор BEB, які експресують захисний фермент каталазу.

Синтезували ген, який кодував захисний фермент каталазу із *Bacillus cereus*, зв'язаний із сигнальною послідовністю *BetA* (SEQ ID NO: 61), під контролем промотору *BetA* (SEQ ID NO: 86). Цей ген був уведений у *Bacillus thuringiensis* BT013A. Спори були отримані шляхом вирощування культур трансформованого *Bacillus* і штаму дикого типу в серцево-мозковому бульйоні протягом ночі, висаджування на поживні чашки з агаром при 30 °C, потім їх залишали рости протягом 3 днів. Спори змивали з чашок і промивали тричі у натрій-фосфатному буфері. До кожного осаду із спорами додавали 3 краплі перекису водню. Фермент каталаза перетворює перекис водню на воду і газ O<sub>2</sub>. Контрольні спори не утворювали піни, у той час як BEB спори із каталазою активно це робили, демонструючи активність ферменту на поверхні спор. Інші захисні ферменти можуть виводитися аналогічним чином і доставлятися у рослину з метою впливу на вільні радикали, які утворюються рослинами під час стресу.

Приклад 22. Використання рекомбінантних представників родини *Bacillus cereus*, які виводять білки або ферменти, які захищають насіння або рослини від стресового середовища.

Білки, пептиди та ферменти, які захищають рослину від впливу навколишнього середовища, можуть бути включені у систему BEB і доставлені в цільові рослини шляхом введення в коріння, листя, плоди або в середовище для росту рослин. У періоди замерзання рослини можуть бути пошкоджені дією льоду. Система BEB може бути використана для виведення пептидів, білків або ферментів, які захищають рослини від таких ефектів. Наприклад, система BEB може бути використана для виведення холіндегідрогеназ, які діють шляхом створення захисних продуктів, які захищають рослини або насіння від морозу. Субстрати для цих ферментів (наприклад, холін і/або похідні холіну) також можуть бути додані в середовище для росту рослин. Додавання

таких субстратів може збільшити кількість захисної речовини (бетаїн і подібні сполуки), яка утворюється в рослині ферментами, які експресуються у ВЕВ. Відомо, що похідні бетаїну захищають насіння від холодного стресу.

Будь-який із цих білків або пептидів може бути включений у систему ВЕВ для виведення на ВЕВ спорах, із використанням способів, аналогічних описаним вище у прикладі 1. Гібридна конструкція може бути зроблена так, щоби включати фермент і сигнальну послідовність, яка спрямовує фермент в екзоспорій, за умови, що гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*. Далі гібридна конструкція експресується у представнику родини *Bacillus cereus*, і представник родини *Bacillus cereus* додається у ґрунт або інше середовище для росту рослин або застосовується до листя рослини з метою захисту рослини від впливів та факторів навколишнього середовища.

Приклад 23. Підсилена експресія гібридних конструкцій у системі ВЕВ із використанням посиленних або альтернативних елементів промотору.

Система ВЕВ може виявляти широкий спектр білків, пептидів та ферментів, із використанням однієї або більше сигнальних послідовностей, описаних у цьому документі. Деякі із цих сигнальних послідовностей мають високу спорідненість до екзоспорія, що було би корисним для експресії гібридного білка, проте низький рівень експресії гібридного білка обмежує їхнє використання в системі ВЕВ. Для таких гібридних білків і послідовностей можуть бути використані альтернативні сильні промотори споруючої замість нативних промоторів.

Наприклад, SEQ ID №: 13 (амінокислоти 1–39 з гена 3572 *B. weihenstephensis* KBAB4) забезпечує дуже ефективну N-кінцеву послідовність для доставки білків в екзоспорій представників родини *Bacillus cereus*, як показано нижче у таблиці 13. Всі гени були синтезовані у повнорозмірній формі (включаючи промоторні області та області, які кодуєть гібридні білки), як описано у цьому документі. При використанні нативних елементів промотору гена 3572 *B. weihenstephensis* KBAB4 (SEQ ID №: 88) для експресії гібридного білка, який містить сигнальну послідовність із SEQ ID №: 13 зливу з ферментом  $\beta$ -галактозидазою (з *E. coli*), спостерігали низький рівень експресії гібридного білка, що призводило до зниження ферментативної активності на поверхні спор. Активність ферменту вимірювали за перетворенням 0,5 М о-нітрофенілгалактозида в розчині протягом 10 хвилин. Ферментативне перетворення вимірювали за допомогою спектрофотометра при  $ABS_{540}$ . Заміна нативних елементів промотору гена 3572 *B. weihenstephensis* KBAB4 на сильні промотори SEQ ID №: 86 (*B. anthracis* BetA/BAS3290) або SEQ ID №: 89 (YVTN  $\beta$ -пропелер білок *B. weihenstephensis* KBAB4) призвела до значного збільшення ферментативної активності спор. З іншого боку, заміна нативних елементів промотору гена 3572 *B. weihenstephensis* KBAB4 на нативний промотор Sterne BAS1882 *B. anthracis* (SEQ ID №: 87) привела до зниження ферментативної активності спор. Рівень експресії сигнальної послідовності SEQ ID №: 13, злитої із  $\beta$ -галактозидазою, був значно нижчим (0,38x), коли контролювався промотором BAS1882 (SEQ ID №: 87), і був значно поліпшений, коли контролювався промотором BetA (SEQ ID №: 86) або промотором білка YVTN (SEQ ID №: 89).

Таблиця 13

Промотор	Гібридний білок	Активність $\beta$ -галактозидази у системі ВЕВ, нормована	Кратність вимірювання
SEQ ID №: 88	SEQ ID №: 13 - $\beta$ -галактозидаза	100 %	
SEQ ID №: 86	SEQ ID №: 13 - $\beta$ -галактозидаза	213,4 %	2,13x
SEQ ID №: 89	SEQ ID №: 13 - $\beta$ -галактозидаза	220,7 %	2,21x
SEQ ID №: 87	SEQ ID №: 13 - $\beta$ -галактозидаза	38,1 %	0,38x

Приклад 24. Ізолювання та ідентифікація бактеріальних штамів, які підсилюють ріст рослин.

Були відібрані зразки ґрунту із ризосфер найбільш здорових і найбільш стійких рослин картоплі (*Solanum tuberosum*), гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo*), томату (*Solanum lycopersicum*) та квасолі вогненно-червоної (*Phaseolus coccineus*), розведені у стерильній воді і нанесені на чашки з агаризованим живильним середовищем. Бактеріальні ізоляти, які показали високі темпи росту і які можна було пасирувати та розмножувати, були відібрані для подальшого вивчення. Обрані штами вирощували на мінімальному середовищі ( $KH_2PO_4$  3 г,  $Na_2HPO_4$  6 г,  $NH_4Cl$  1 г,  $NaCl$  0,50 г,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0,15 г,  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$  0,013 г і глюкоза 1 г на л сухої ваги). Нічні культури (30 °C) обраних штамів осаджували, видаляли середовище і ресуспендували у рівній кількості дистильованої води. Для однієї обробки десять насінин салату латуку були посаджені на глибину 1 см у суглинний верхній шар ґрунту (Колумбія, MO), який

просіювали для видалення великих частинок. При саджанні в 4 см горщики насіння інокулювали 0,5 мкл бактерій, ресуспендованими у воді, змішаними із 10 мл H<sub>2</sub>O. Десять мл H<sub>2</sub>O було достатньо для рознесення бактерій в 3 дюймах<sup>3</sup> (7,62 см<sup>3</sup>) ґрунту, а також для насичення ґрунту для належного проростання насіння. Рослини вирощували при температурі 65–75 °F (18–24 °C) при 11-годинному світловому дні та з поливом по 5 мл кожні 3 дні. Через тиждень були зібрані дані про висоту рослин і діаметр листів, а також про загальний фізіологічний стан рослин. Попередній скринінг ризосферних ізолятів призвів у результаті до отримання більш ніж 200 різних видів бактерій та грибків із ризосфери чотирьох рослин. Деякі з видів бактерій описані у таблиці 14. Ідентифіковані штами вказані під своїми притаманними бактеріальними назвами. Інші штами вказані під невідомим ідентифікаційним номером. Інокулянти, які дали результати поблизу контролю ( $\pm 2\%$ ), не були включені в таблицю.

Таблиця 14

	Бостонський салат латук		
Бактеріальний інокулянт	Середня висота (см)	Порівняння	Стандартна помилка середнього значення (СПС)
Неінокульований	1,8	контроль	0,07
<i>Paracoccus kondratiaevae</i> NC35	2	111,1 %	0,05
<i>B. aryabhattai</i> CAP53	3,65	202,8 %	0,45
<i>B. flexus</i> BT054	2,45	136,1 %	0,11
<i>Bacillus mycoides</i> штамм BT155	2,17	120,4 %	0,21
<i>B. aryabhattai</i> CAP56	2,1	116,7 %	0,20
<i>B. nealsonii</i> BOBA57	2,8	155,6 %	0,03
<i>E. cloacae</i> CAP12	2,4	133,3 %	0,41
Невідомий 8	1,77	77,8 %	0,65
Невідомий 122	1,9	105,6 %	0,11
Невідомий 15	1,4	77,8 %	0,41
Невідомий 39	1,8	100,0 %	0,20
Невідомий 401	2	111,1 %	0,21
Невідомий 402	1,53	85,2 %	0,27
Невідомий 41	1,45	80,6 %	0,31
Невідомий 42	1,4	77,8 %	0,15
Невідомий 44	2,2	133,3 %	0,08
Невідомий 51	1,83	102,9 %	0,21

Бактеріальні штами, які призвели до найбільшого впливу на загальний фізіологічний стан рослини і висоту рослини у попередньому випробуванні на салаті латук, надалі ідентифікувалися. Бактеріальні штами вирощували протягом ночі в бульйоні Лурії-Бертані при 37 °C, і нічні культури осаджували у центрифугі. Середовище видаляли, а із бактеріального осаду, який залишився, виділяли хромосомну ДНК за допомогою набору Qiagen Bacterial Chromosomal DNA Isolation. Хромосомну ДНК піддавали ПЛР-ампліфікації 16S рРНК кодуючих ділянок із використанням праймерів E338F 5'- ACT CCT ACG GGA GGC AGC AGT-3' (SEQ ID №: 122), E1099R A 5'- GGG TTG CGC TCG TTG C-3" (SEQ ID №: 123) і E1099R B 5'- GGG TTG CGC TCG TTA C-3" (SEQ ID №: 124). ПЛР амплікони очищували, використовуючи набір Promega PCR purification, та отримані амплікони розводили та надсилали в університет Міссурі (DNA Core) для секвенування ДНК. Послідовності ДНК порівнювали із базою даних NCBI BLAST бактеріальних ізолятів, і рід та вид ідентифікували шляхом безпосереднього порівняння із відомими штамми. Найбільш добре ідентифіковані види наведені у таблиці 14. У багатьох випадках за послідовністю ДНК 16S рРНК можна було визначити лише рід обраного бактеріального штаму. У тих випадках, коли пряма ідентифікація не вдалася, проводили додаткові біохімічні аналізи із використанням стандартних у даній області техніки способів з метою диференціювання штамів на видовому та штамовому рівнях, і вони наведені у таблиці 15.

Таблиця 15

Тест	<i>E. cloacae</i> CAP12	<i>P. kondrativae</i> NC35	<i>B. aryabhatai</i> CAP53	<i>B. flexus</i> BT054	<i>B. mycoides</i> BT155	<i>B. aryabhatai</i> CAP56	<i>B. nealsonii</i> BOBA57
Уреаза	–	–	–	–	–	–	+
Каталаза	+	+	+	+	+	+	+
Оксидаза	–	+	+	+	–	–	–
Нітрат	+	+	–	+	+	–	+
Ріст, 5 % NaCl	+	–	+	+	–	+	+
Ріст, 7,5 % NaCl	–	–	+	+	–	+	–
Ріст, 42 °C	+	+	+	+	+	+	+
Ріст, 50 °C	–	–	+	+	–	+	–
Ріст, pH 5	+	–	+	+	–	+	–
Ріст, pH 9	+	+	+	+	+	+	+
Кислота, целюлоза	+	–	+	+	+	+	–
Кислота, лактоза	+	–	+	+	+	–	+
Кислота, крохмаль	–	–	–	+	–	+	–

Приклад 25. Ізолювання та ідентифікація додаткових бактеріальних штамів, які підсилюють ріст рослин.

- 5 Зразки ґрунту були відібрані з сільськогосподарських полів поблизу м. Газа, штат Канзас, розбавлені у стерильній воді та нанесені на чашки з агаризованим живильним середовищем. Бактеріальні ізоляти, які продемонстрували високі темпи росту та які можна було пасувати та розмножувати, були відібрані для подальшого вивчення. Обрані штами вирощували на мінімальному середовищі ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$  3 г,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  6 г,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  1 г,  $\text{NaCl}$  0,50 г,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,15 г,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,013 г і глюкоза 1 г на л сухої ваги). Нічні культури (30 °C) обраних штамів осаджували, видаляли середовище і ресуспендували у рівній кількості дистильованої води.
- 10 Насіння кукурудзи покривали комерційним полімером для насіння, змішаним лише із водою (1,6 мкл на все насіння), або комерційним полімером для насіння, який містив обрані бактеріальні штами (1,6 мкл на все насіння). Покрите насіння саджали в 3-дюймові (7,62 см в діаметрі) горщики на глибину 1 дюйм (2,54 см) в суглинний верхній шар ґрунту (Колумбія, МО), який просіювали для видалення великих частинок. Рослини вирощували при температурі 18–24 °C (65–75 °F) при 11-годинному світловому дні та з поливом по 50 мл кожні 3 дні. Через два тижні були зібрані дані про висоту рослин та діаметр листків, а також про загальний фізіологічний стан рослин. З метою аналізу проростання та визначення довжини 3-денного кореня, насіння
- 15 покривали так, як зазначено раніше, і рівномірно розподіляли по 10 насінин на паперовий рушник. Паперові рушники змочували 10 мл води, скручували, поміщали у невеликий пластиковий пакет та інкубували при 30 °C або поміщали на килимок, який підігрівається, для проростання при 27–30 °C (80–85 °F). Вимірювання коренів реєстрували після 3 днів. Попередній скринінг ризосферних ізолятів призвів у результаті до отримання більш ніж 100
- 20 різних видів бактерій та грибків із ризосфери. Деякі із бактеріальних видів описані у таблиці 16. Ідентифіковані штами вказані під своїми притаманними бактеріальними назвами.
- 25



Таблиця 16

Бактеріальний інокулянт	Обробки насіння кукурудзи Середня висота (2-тижнева), нормована за полімерним контролем (%)	Середня довжина кореня (3- денного), нормована за полімерним контролем (%)
Полімерний контроль	100	100
<i>B. mycoides</i> EE118	111,1	189,1
<i>B. subtilis</i> EE148	99,4	172,8
<i>Alcaligenes faecalis</i> EE107	111,5	129,2
<i>B. mycoides</i> EE141	109,2	143,5
<i>B. mycoides</i> BT46–3	105,6	141,3
Член родини <i>B. cereus</i> EE128	105,6	–
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	101,8	103,8
<i>Paenibacillus massiliensis</i> BT23	104,2	139,4
Член родини <i>B. cereus</i> EE349	105,2	–
<i>B. subtilis</i> EE218	106,6	–
<i>B. megaterium</i> EE281	107,8	–

Бактеріальні штами, які призвели до найбільшого впливу на загальний фізіологічний стан рослини, описані у таблиці 16. Бактеріальні штами вирощували протягом ночі в бульйоні Лурії-Бертані при 37 °C і нічні культури осаджували у центрифугі. Середовище видаляли, а із бактеріального осаду, який залишився, виділяли хромосомну ДНК за допомогою набору Qiagen Bacterial Chromosomal DNA Isolation. Хромосомну ДНК піддавали ПЛР-ампліфікації 16S рРНК кодуючих ділянок із використанням праймерів E338F 5'- ACT CCT ACG GGA GGC AGC AGT-3' (SEQ ID №: 122), E1099R A 5'- GGG TTG CGC TCG TTG C-3" (SEQ ID №: 123) і E1099R B 5'- GGG TTG CGC TCG TTA C-3" (SEQ ID №: 124). ПЛР амплікони очищували, використовуючи набір Promega PCR purification, та отримані амплікони розводили та надсилали в університет Міссурі (DNA Core) для секвенування ДНК. Послідовності ДНК порівнювали із базою даних NCBI BLAST бактеріальних ізолятів, і рід та вид ідентифікували шляхом безпосереднього порівняння із відомими штамми. Найбільш добре ідентифіковані види наведені у таблиці 16. У багатьох випадках за послідовностями ДНК 16S рРНК можна було визначити лише рід обраного бактеріального штаму. У тих випадках, коли пряма ідентифікація не вдалася, проводили додаткові біохімічні аналізи із використанням стандартних у даній області техніки способів з метою диференціювання штамів на видовому та штамовому рівнях, і диференційовані штами наведені у таблиці 17.

Таблиця 17

Тест	<i>B. thuringiensis</i> BT013A	Член родини <i>B.</i> <i>cereus</i> EE349	<i>B. subtilis</i> EE148	<i>B. subtilis</i> EE218	<i>B. megaterium</i> EE281	<i>Paenibacillus</i> <i>massiliensis</i> BT23	<i>B. mycoides</i> BT46-3	<i>Alcaligenes faecalis</i> EE107	<i>B. mycoides</i> EE118	Член родини <i>B.</i> <i>cereus</i> EE128	<i>B. mycoides</i> EE141
Рухливість	+	+	+	+	+	+	–	+	–	–	–
Ризоїдні колонії	–	–	–	–	–	+	+	–	+	–	+
Каталаза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Оксидаза	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Нітрат	+	+	СЛ	–	–	–	+	+	+	+	+
Ріст, 5 % NaCl	+	СЛ	–	+	+	–	+	+	–	+	–
Ріст, 7,5 % NaCl	СЛ	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
Ріст, 42 °C	–	+	+	+	+	+	+	+	–	+	–
Ріст, 50 °C	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ріст, pH 5	СЛ	–	+	+	+	–	СЛ	+	–	+	–
Ріст, pH 9	+	+	–	+	+	–	СЛ	+	+	+	–
Кислота, целюлоза	–	–	СЛ	+	–	+	+	СЛ	+	–	СЛ
Кислота, лактоза	–	+	+	+	+	–	+	+	–	+	СЛ
Кислота, крохмаль	–	+	–	+	+	–	+	СЛ	+	+	–

СЛ = слабкий ріст або повільний ріст

Приклад 26. Тестування бактеріальних штамів, які підсилюють ріст рослин, на люцерні.

- Обрані штами вирощували на мінімальному середовищі (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 3 г, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 6 г, NH<sub>4</sub>Cl 1 г, NaCl 0,50 г, MgSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O 0,15 г, CaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O 0,013 г і глюкоза 1 г на л сухої ваги). Нічні культури (30 °C) обраних штамів осаджували, видаляли середовище і ресуспендували у рівній кількості дистильованої води. Для кожної обробки десять насінин люцерни, покриті Zeba полімером, були посаджені на глибину 0,6 см у суглинний верхній шар ґрунту (Колумбія, МО), який просіювали для видалення великих частинок. При саджанні насіння інокулювали 0,5 мкл бактерій, ресуспендованими у воді, змішаними з 10 мл H<sub>2</sub>O. Десять мл H<sub>2</sub>O було достатньо для рознесення бактерій в 3 дюймах<sup>3</sup> (7,62 см<sup>3</sup>) ґрунту, а також для насичення ґрунту для належного проростання насіння. Рослини вирощували при температурі 65–75 °F (18–24 °C) при 11-годинному світловому дні та з поливом по 5 мл кожні 3 дні. Люцерну вирощували протягом 1 тижня для аналізування появи і початкового приросту рослин в описаних умовах. Ідентифіковані штами, вказані під своїми притаманними бактеріальними назвами, та остаточні дані про висоту наведені у таблиці 18.

Таблиця 18

	Люцерна		
Бактеріальний інокулянт	Середня висота (см)	Порівняння	СПС
Неінокульований	4,82	–	0,008
<i>B. aryabhattai</i> CAP56	4,85	101,20 %	0,016
<i>B. nealsonii</i> BOBA57	4,86	101,70 %	0,021
<i>E. cloacae</i> CAP12	5,6	116,23 %	0,020

Приклад 27. Тестування бактеріальних штамів, які підсилюють ріст рослин, на огірках.

- Обрані штами вирощували на мінімальному середовищі (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 3 г, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 6 г, NH<sub>4</sub>Cl 1 г, NaCl 0,50 г, MgSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O 0,15 г, CaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O 0,013 г і глюкоза 1 г на л сухої ваги). Нічні культури (30 °C) обраних штамів осаджували, видаляли середовище і ресуспендували у рівній кількості дистильованої води. Для кожної обробки десять насінин огірків були посаджені на

- глибину 1 см у суглинний верхній шар ґрунту (Колумбія, МО), який просіювали для видалення великих частинок. При саджанні насіння інокулювали 0,5 мкл бактерій, ресуспендованими у воді, змішаними з 10 мл H<sub>2</sub>O. Десять мл H<sub>2</sub>O було достатньо для рознесення бактерій в 3 дюймах<sup>3</sup> (7,62 см<sup>3</sup>) ґрунту, а також для насичення ґрунту для належного проростання насіння.
- 5 Рослини вирощували при температурі 65–75 °F (18–24 °C) при 11-годинному світловому дні та з поливом по 5 мл кожні 3 дні. Огірки вирощували протягом 2 тижнів для аналізування появи і початкового приросту рослин в описаних умовах. Ідентифіковані штами, вказані під своїми притаманними бактеріальними назвами, та остаточні дані про висоту наведені у таблиці 19.

Таблиця 19

Бактеріальний інокулянт	Огірки Середня висота (см)	Порівняння	СПС
Неінокульований	11,23	–	0,067
<i>B. aryabhattai</i> CAP53	11,5	102,00 %	0,023
<i>B. aryabhattai</i> CAP56	11,35	101,20 %	0,035
<i>B. nealsonii</i> BOBA57	11,33	101,10 %	0,014

10

Приклад 28. Тестування бактеріальних штамів, які підсилюють ріст рослин, на гарбузі.

- Обрані штами вирощували на мінімальному середовищі (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 3 г, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 6 г, NH<sub>4</sub>Cl 1 г, NaCl 0,50 г, MgSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O 0,15 г, CaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O 0,013 г і глюкоза 1 г на л сухої ваги). Нічні культури (30 °C) обраних штамів осаджували, видаляли середовище і ресуспендували у рівній кількості дистильованої води. Для кожної обробки десять насінин гарбуза були посаджені на глибину 1 см у суглинний верхній шар ґрунту (Колумбія, МО), який просіювали для видалення великих частинок. При саджанні насіння інокулювали 0,5 мкл бактерій, ресуспендованими у воді, змішаними з 10 мл H<sub>2</sub>O. Десять мл H<sub>2</sub>O було достатньо для рознесення бактерій в 3 дюймах<sup>3</sup> (7,62 см<sup>3</sup>) ґрунту, а також для насичення ґрунту для належного проростання насіння.
- 15 Рослини вирощували при температурі 65–75 °F (18–24 °C) при 11-годинному світловому дні та з поливом по 5 мл кожні 3 дні. Гарбуз вирощували протягом 2 тижнів для аналізування появи і початкового приросту рослин в описаних умовах. Ідентифіковані штами, вказані під своїми притаманними бактеріальними назвами, та остаточні дані про висоту та остаточний діаметр листка (за шириною двох листків) наведені у таблиці 20.
- 20

25

Таблиця 20

Бактеріальний інокулянт	Середня висота (см)	Гарбуз Порівняння	СПС	Діаметр листка (см)	Порівняння
Неінокульований	10,16	–	0,028	5,08	–
<i>B. aryabhattai</i> CAP53	11,75	115,60 %	0,055	7,25	142,60 %
<i>B. flexus</i> BT054	11,88	116,90 %	0,017	6,36	125,20 %
<i>Bacillus mycoides</i> BT155	11,92	117,20 %	0,051	6,33	124,60 %
<i>B. aryabhattai</i> CAP56	11,95	117,60 %	0,027	6,33	124,60 %
<i>B. nealsonii</i> BOBA57	11,89	117,00 %	0,118	6,42	126,40 %
<i>E. cloacae</i> CAP12	11,42	112,30 %	0,039	6,83	134,40 %

Приклад 29. Тестування бактеріальних штамів, які підсилюють ріст рослин, на пажитниці.

- Обрані штами вирощували на мінімальному середовищі (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 3 г, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 6 г, NH<sub>4</sub>Cl 1 г, NaCl 0,50 г, MgSO<sub>4</sub> × 7H<sub>2</sub>O 0,15 г, CaCl<sub>2</sub> × 2H<sub>2</sub>O 0,013 г і глюкоза 1 г на л сухої ваги). Нічні культури (30 °C) обраних штамів осаджували, видаляли середовище і ресуспендували у рівній кількості дистильованої води. Для кожної обробки тридцять насінин пажитниці були посаджені на глибину 0,3 см у суглинний верхній шар ґрунту (Колумбія, МО), який просіювали для видалення великих частинок. При саджанні насіння інокулювали 0,5 мкл бактерій, ресуспендованими у воді, змішаними з 10 мл H<sub>2</sub>O. Десять мл H<sub>2</sub>O було достатньо для рознесення бактерій у 3 дюймах<sup>3</sup> (7,62 см<sup>3</sup>) ґрунту, а також для насичення ґрунту для належного проростання насіння. Рослини вирощували при температурі 65–75 °F (18–24 °C) при 11-годинному світловому дні та з поливом по 5 мл кожні 3 дні. Пажитницю вирощували протягом 1,5 тижнів для аналізування появи і початкового приросту рослин в описаних умовах. Ідентифіковані штами, вказані під своїми притаманними бактеріальними назвами, та остаточні
- 30
- 35

дані про висоту наведені у таблиці 21.

Таблиця 21

	Пажитниця		
Бактеріальний інокулянт	Середня висота (см)	Порівняння	СПС
Неінокульований	1,61	—	0,023
<i>B. aryabhattai</i> CAP53	2,01	124,70 %	0,012
<i>B. flexus</i> BT054	2,21	137,30 %	0,034
<i>Bacillus mycoides</i> BT155	2,29	142,20 %	0,049
<i>B. aryabhattai</i> CAP56	2,19	136,00 %	0,009
<i>B. nealsonii</i> BOBA57	2,29	142,40 %	0,045
<i>E. cloacae</i> CAP12	1,98	122,50 %	0,015

Приклад 30. Тестування бактеріальних штамів, які підсилюють ріст рослин, на кукурудзі.

- 5 Обрані штами вирощували на мінімальному середовищі ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$  3 г,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  6 г,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  1 г,  $\text{NaCl}$  0,50 г,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,15 г,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,013 г і глюкоза 1 г на л сухої ваги). Нічні культури (30 °C) обраних штамів осаджували, видаляли середовище і ресуспендували у рівній кількості дистильованої води. Для кожної обробки десять насінин кукурудзи були посаджені на глибину 2,5 см у суглинний верхній шар ґрунту (Колумбія, МО), який просіювали для видалення великих частинок. При саджанні насіння інокулювали 0,5 мкл бактерій, ресуспендованими у воді, змішаними з 10 мл  $\text{H}_2\text{O}$ . Десять мл  $\text{H}_2\text{O}$  було достатньо для рознесення бактерій в 3 дюймах<sup>3</sup> (7,62 см<sup>3</sup>) ґрунту, а також для насичення ґрунту для належного проростання насіння. Рослини вирощували при температурі 65–75 °F (18–24 °C) при 11-годинному світловому дні та з поливом по 5 мл кожні 3 дні. Кукурудзу вирощували протягом 2 тижнів для аналізування появи і початкового приросту рослин в описаних умовах. Ідентифіковані штами, вказані під своїми притаманними бактеріальними назвами, та остаточні дані про висоту наведені у таблиці 22.

Таблиця 22

	Кукурудза		
Бактеріальний інокулянт	Середня висота (см)	Порівняння	СПС
Неінокульований	8,9	—	0,039
<i>B. aryabhattai</i> CAP53	11,01	123,60 %	0,081
<i>B. flexus</i> BT054	9,96	112,00 %	0,095
<i>Bacillus mycoides</i> штам BT155	9,6	107,90 %	0,041
<i>B. aryabhattai</i> CAP56	9,54	107,10 %	0,088
<i>B. nealsonii</i> BOBA57	9,23	103,70 %	0,077

Приклад 31. Тестування бактеріальних штамів, які підсилюють ріст рослин, на сої.

- 20 Обрані штами вирощували на мінімальному середовищі ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$  3 г,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  6 г,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  1 г,  $\text{NaCl}$  0,50 г,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,15 г,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,013 г і глюкоза 1 г на л сухої ваги або для *Bradyrhizobium* чи *Rhizobium* на дріжджовому середовищі з манітолом). Нічні культури (30 °C) обраних штамів осаджували, видаляли середовище і ресуспендували у рівній кількості дистильованої води. Для кожної обробки десять насінин сої були посаджені на глибину 2,5 см у суглинний верхній шар ґрунту (Колумбія, МО), який просіювали для видалення великих частинок. При саджанні насіння інокулювали 0,5 мкл бактерій, ресуспендованими у воді, змішаними з 10 мл  $\text{H}_2\text{O}$ . При тестуванні двох бактеріальних штамів 0,5 мкл кожної суспензії бактерій змішували з 10 мл  $\text{H}_2\text{O}$ . Десять мл  $\text{H}_2\text{O}$  було достатньо для рознесення бактерій в 3 дюймах<sup>3</sup> (7,62 см<sup>3</sup>) ґрунту, а також для насичення ґрунту для належного проростання насіння. Рослини вирощували при температурі 65–75 °F (18–24 °C) при 11-годинному світловому дні та з поливом по 5 мл кожні 3 дні. Сою вирощували протягом 2 тижнів для аналізування появи і початкового приросту рослин в описаних умовах. Ідентифіковані штами, вказані під своїми притаманними бактеріальними назвами, та остаточні дані про висоту наведені у таблиці 23. Ко-інокуляція бактеріальних штамів за цим винаходом із представниками *Bradyrhizobium* sp. або *Rhizobium* sp. призвела до збільшення росту рослин у порівнянні з будь-яким поодиноким інокулянтом.

Таблиця 23

	Соя		
Бактеріальний інокулянт	Середня висота (см)	Порівняння	СПС
Неінокульований	13,94	–	0,089
<i>B. aryabhattai</i> CAP53	16,32	117,1 %	0,146
<i>B. flexus</i> BT054	17,85	128,0 %	0,177
<i>Bacillus mycoides</i> штам BT155	18,93	135,8 %	0,117
<i>B. aryabhattai</i> CAP56	17,23	123,6 %	0,133
<i>B. aryabhattai</i> CAP53	16,32	117,1 %	0,077
<i>B. aryabhattai</i> CAP53 та <i>Bradyrhizobium</i> sp.	16,72	119,9 %	0,182
<i>B. aryabhattai</i> CAP53 та <i>Rhizobium</i> sp.	17,32	124,2 %	0,086
<i>Bradyrhizobium</i> sp.	14,25	102,2 %	
<i>Rhizobium</i> sp.	14,75	105,8 %	

Приклад 32. Члени родини *Bacillus cereus*, які мають властивості підсилення росту рослин.

- 5 *Bacillus mycoides* штам BT155, *Bacillus mycoides* штам EE118, *Bacillus mycoides* штам EE141, *Bacillus mycoides* штам BT46-3, член родини *Bacillus cereus* штам EE349, *Bacillus thuringiensis* штам BT013A і *Bacillus megaterium* штам EE281 вирощували в бульйоні Лурії-Бертані при 37 °C, і нічні культури осаджували, видаляли середовище та ресуспендували у рівній кількості дистильованої води. Для кожної обробки 20 насінин кукурудзи були посаджені на глибину 2,5 см у суглинний верхній шар ґрунту (Колумбія, МО), який просіювали для видалення великих частинок. При саджанні насіння інокулювали 0,5 мкл бактерій, ресуспендованими у воді, змішаними з 50 мл H<sub>2</sub>O. П'ятдесят мл H<sub>2</sub>O було достатньо для рознесення бактерій в 29 дюймах<sup>3</sup> (442,5 см<sup>3</sup>) ґрунту, а також для насичення ґрунту для належного проростання насіння. 10 Рослини вирощували при температурі 65–72 °F при 13-годинному світловому дні та з поливом по 5 мл кожні 3 дні. Саджанці вирощували протягом 2 тижнів для аналізування появи і початкового приросту рослин в описаних умовах. Ідентифіковані штами, вказані під своїми притаманними бактеріальними назвами, та остаточні дані про висоту наведені у таблиці 24. 15

Таблиця 24

	Кукурудза		
Бактеріальний інокулянт	Середня висота(см)	Відсоток	СПС
Контроль H <sub>2</sub> O	11,41	100 %	0,123
<i>B. mycoides</i> EE118	12,43	108,9 %	0,207
<i>B. mycoides</i> EE141	12,84	112,5 %	0,231
<i>B. mycoides</i> BT46–3	11,81	103,5 %	0,089
<i>Bacillus thuringiensis</i> BT013A	12,05	105,6 %	0,148
Член родини <i>Bacillus cereus</i> EE128	13,12	114,9 %	0,159
<i>Bacillus mycoides</i> BT155	12,85	112,6 %	0,163
<i>Bacillus megaterium</i> EE281	11,99	105,1 %	0,098

- 20 Всі протестовані бактерії, які підсилюють ріст рослин, здійснювали сприятливий вплив на висоту кукурудзи на другий тиждень в описаних умовах. Член родини *Bacillus cereus* штам EE128 мав найбільший ефект у цьому випробуванні, даючи більш ніж 14 % приросту висоти кукурудзи.

Приклад 33. Підвищений відбір членів родини *Bacillus cereus* для скринінгу щодо посиленого росту рослин та інші корисні зміни, як господаря для ВЕВ експресії.

- 25 Система ВЕВ може бути використана для виявлення широкого спектру білків, пептидів та ферментів із використанням будь-якої із сигнальних послідовностей, описаних у цьому документі, з метою забезпечення корисних сільськогосподарських ефектів. Додаткові корисні ефекти можуть бути отримані шляхом відбору господаря для експресії (члена родини *Bacillus cereus*), який має притаманні корисні властивості. Численні штами членів родини *Bacillus cereus* мають переваги щодо поліпшення росту рослин. Крім того, численні штами членів родини *Bacillus cereus* забезпечують наявність захисних ефектів, за допомогою прямих фунгіцидних, 30

інсектицидних, нематоцидних або інших захисних дій. При використанні таких штамів в якості господаря для експресії у системі BEB, остаточний споровий продукт матиме комбінацію позитивних переваг для сільського господарства.

Таблиця 25 надає результати експериментів, в яких гібридний білок експресувався у різних штаммах членів родини *Bacillus cereus*. Всі штами експресували гібридний білок, який містить амінокислоти 1–35 із SEQ ID №: 1, і фосфатазу PhoA4 із *Bacillus subtilis*, фермент, корисний для інтенсивного поглинання фосфату, в кукурудзі. Ген був синтезований, клонований у вектор рМК4 і введений у кожний із *Bacillus spp.*, вказаний нижче у таблиці 25. Штами вводили у споруляцію шляхом інкубації при 30 °C на чашках із живильним агаризованим середовищем, яке містить 10 мкг/мл хлорамфеніколу, протягом трьох днів. Спори збирали, промивали та застосовували до кукурудзи при саджанні з показником  $1 \times 10^5$  КУО/мл у 50 мл води на горщик із діаметром 7,62 см із 5 мг поліфосфату на горщик. Кукурудзу вирощували у муловому суглинистому ґрунті протягом двох тижнів. Рослини вирощували при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт, та 13-годинну світлову експозицію на добу, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом двотижневого випробування. Після закінчення двох тижнів вимірювали висоту кожної рослини, і вимірювання були нормовані за контролем спор *Bacillus thuringiensis*. Експресія гібридного білка SEQ ID №: 1-фосфатаза призвела до збільшення висоти кукурудзи на 2-й тиждень, незалежно від обраного для експресії штам господаря. Як показано у таблиці 25, використання члена родини *Bacillus cereus*, який підсилює ріст рослин, додатково збільшувало висоту кукурудзи.

Таблиця 25.

Види <i>Bacillus</i>	Штам	Гібридний білок	Висота на 2 тиждень, нормована
<i>B. thuringiensis</i>	штам BT013A	відсутня	100 %
<i>B. thuringiensis</i>	штам BT013A	SEQ ID №: 1-фосфатаза	117,4 %
<i>B. mycoides</i>	штам EE141	відсутня	107,3 %
<i>B. mycoides</i>	штам EE141	SEQ ID №: 1-фосфатаза	123,3 %
Член родини <i>B. cereus</i>	штам EE128	відсутня	124,1 %
Член родини <i>B. cereus</i>	штам EE128	SEQ ID №: 1-фосфатаза	131,7 %
<i>B. mycoides</i>	штам BT155	відсутня	104,8 %
<i>B. mycoides</i>	штам BT155	SEQ ID №: 1-фосфатаза	121,9 %

Приклад 34. Використання різних сигнальних послідовностей для експресії  $\beta$ -галактозидази на поверхні *Bacillus thuringiensis*.

Широке різноманіття сигнальних послідовностей, які мають високий ступінь гомології з амінокислотами 20–35 з BclA (амінокислоти 20–35 із SEQ ID №: 1), може бути використано для виявлення ферментів, білків та пептидів на поверхні членів родини *Bacillus cereus*. Декілька сигнальних послідовностей порівнювали шляхом створення гібридних білків, які містять сигнальні послідовності, зв'язані з ліпазою *Bacillus subtilis*. Гібридні конструкції синтезували, використовуючи нативні для сигнальних послідовностей промотори, клонували у реплікативну плазмиду рМК4 та вводили у *Bacillus thuringiensis* BT013A. Штами вводили у споруляцію шляхом інкубації при 30 °C на чашках із живильним агаризованим середовищем, яке містить 10 мкг/мл хлорамфеніколу, протягом трьох днів. Спори збирали, промивали та ресуспендували в натрій-фосфатному буфері до показника  $1 \times 10^8$ /мл. Використовували  $1 \times 10^5$  спор для кожної гібридної конструкції, спори суспендували в 400 мкл дистильованої H<sub>2</sub>O. Реакційні суміші нагрівалися реакційними компонентами до бажаної температури реакції (40 °C). Додавали 200 мкл робочого буфера (9:1 розчин А: розчину Б). Розчин А містив 50 мМ Тріс рН 10 і 13,6 мМ деоксихолеву кислоту, а розчин Б містив 3 мг/мл р-нітрофеніл пальмітат в ізопропанолі. Реакційну суміш інкубували при 40 °C протягом 10 хвилин і поміщали в лід, центрифугували для видалення спор, і реєстрували оптичну щільність при 420 нм. Результати показані нижче у таблиці 26. Активність була нормована за контрольним гібридним білком, який містить амінокислоти 1–35 із SEQ ID №: 1, злиті з ліпазою *Bacillus subtilis*.

Таблиця 26

Штам	Сигнальна послідовність	Фермент	Відносна активність
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	амінокислоти 1–35 із SEQ ID №: 1	ліпаза	100 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	амінокислоти 1–27 із SEQ ID №: 3	ліпаза	92,5 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	амінокислоти 1–28 із SEQ ID №: 7	ліпаза	13,5 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	амінокислоти 1–24 із SEQ ID №: 9	ліпаза	24,8 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	амінокислоти 1–33 із SEQ ID №: 13	ліпаза	98,5 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	амінокислоти 1–33 із SEQ ID №: 21	ліпаза	107,8 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	SEQ ID №: 60	ліпаза	137,1 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	SEQ ID №: 62	ліпаза	146,3 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	SEQ ID №: 64	ліпаза	115,7 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	SEQ ID №: 68	ліпаза	81,5 %

Зв'язування декількох сигнальних послідовностей із ліпазою призводить до більш високих рівнів експресії та активності ферменту на поверхні спор. Зокрема, SEQ ID №№ 60, 62 та 64, кожен з яких містить більш коротку сигнальну послідовність, призводило в результаті до посиленої гібридної експресії на поверхні ВЕВ спор. Всі гібридні білки, які містять тестовані сигнальні послідовності, призводили до виявлення на поверхні ліпази.

Приклад 35. Використання різних послідовностей екзоспорія для експресії ліпази на поверхні *Bacillus thuringiensis* і демонстрація локалізації гібридного білка на поверхні екзоспорія.

Широке різноманіття білків екзоспорія може бути використано для виявлення ферментів, білків та пептидів на поверхні членів родини *Bacillus cereus*. Декілька різних білків екзоспорія порівнювали шляхом створення гібридних білків, які містять білки екзоспорія, зв'язані з ліпазою *Bacillus subtilis*, як описано у прикладі 34. Гібридні конструкції синтезували, використовуючи нативний для білка екзоспорія промотор, зазначений нижче у таблиці 27, клонували у реплікативну плазмиду рМК4 та вводили у *Bacillus thuringiensis* BT013A. Спори, які виявляли різні гібриди білка екзоспорія-ліпази *Bacillus subtilis* 168, були отримані шляхом вирощування трансформованих бактерій у бульйоні із серцево-мозковою витяжкою при селективному тиску 10 мкг/мл хлорамфеніколу, висіванням на чашки з живильним агаризованим середовищем та інкубуванням при 30 °C протягом 3 днів. Після 3 днів спори змивали з чашок, очищували центрифугуванням та ресуспендували у натрій-фосфатному буфері до  $1 \times 10^8$  КУО/мл.

$1 \times 10^5$  спор для кожної гібридної конструкції суспендували в 400 мкл дистилірованої  $H_2O$ . Реакційні суміші нагрівалися реакційними компонентами до бажаної температури реакції (40 °C). Додавали 200 мкл робочого буфера (9:1 розчин А: розчину Б). Розчин А містив 50 мМ Тріс рН 10 і 13,6 мМ деоксихолеву кислоту, а розчин Б містив 3 мг/мл р-нітрофеніл пальмітат в ізопропанолі. Реакційну суміш інкубували при 40 °C протягом 10 хвилин і поміщали в лід, центрифугували для видалення спор, і реєстрували оптичну щільність при 420 нм. Результати показані нижче у таблиці 27. Активність була нормована за SEQ ID №: 72, зв'язаному із ліпазою.

Таблиця 27

Штам	Білок екзоспорія	Фермент	Відносна активність
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	SEQ ID №: 72	ліпаза	100 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	SEQ ID №: 73	ліпаза	134,5 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	SEQ ID №: 76	ліпаза	17,8 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	SEQ ID №: 80	ліпаза	19,8 %
<i>B. thuringiensis</i> BT013A	SEQ ID №: 81	ліпаза	8,2 %

Використання білків екзоспорія із SEQ ID №№ 72 і 73 призвело в результаті до найвищої активності ферменту на спорі. Всі гібридні білки, які містять білки екзоспорія, в результаті виявляли на поверхні активну ліпазу *Bacillus subtilis* 168, хоча на різних рівнях.

З використанням флуоресцентного репортера mCherry було показано, що додаткові білки екзоспорія в результаті спрямовували гібридні білки в екзоспорій. Були створені гібридні конструкції, які включають білки екзоспорія із SEQ ID №№ 74, 83 та 73, приєднані до репортера mCherry. Спори вирощували протягом 1,5 днів, збирали і ресуспендували, як описано раніше. 7 мкл флуоресцентних спор клали під мікроскоп Nikon E1000 і робили зображення під час пізньої споруляції. Колова локалізація у кільці вказує на локалізацію зовнішнього шару спор, а прояв відповідає білку екзоспорія. Результати флуоресцентної мікроскопії проілюстровані на фігурі 2.

Фіг. 2А, 2Б та 2В являють собою зображення флуоресцентної мікроскопії спор, які експресують гібридні білки, які містять білки екзоспорія із SEQ ID №№ 74, 83 та 73, відповідно, і репортер mCherry. Всі три гібрида продемонстрували високий рівень флуоресценції та локалізації на екзоспорії, демонструючи свою потенційну корисність для експресії чужорідних білків на поверхні екзоспорія.

Приклад 36. Використання різних сигнальних послідовностей і білків екзоспорія для експресії фосфатази в спорах *Bacillus subtilis*, і впливу спор, які містять фосфатазу, в сої.

БЕВ спори, які експресують фосфатазу A4 (PhoA4) *Bacillus subtilis* EE148, були створені шляхом генного синтезу генів, які кодуєть різні сигнальні послідовності та білки екзоспорія під контролем нативних промоторів, зв'язаних з PhoA4. Синтезовані гени були клоновані у рМК4 і введені у *Bacillus thuringiensis* BT013A. Спори, які виявляли різні гібриди білка екзоспорія-PhoA4 *Bacillus subtilis* EE148, були отримані шляхом вирощування трансформованих бактерій в бульйоні із серцево-мозковою витяжкою при селективному тиску 10 мкг/мл хлорамфеніколу, висіванням на чашки з живильним агаризованим середовищем та інкубуванням при 30 °C протягом 3 днів. Після 3 днів спори змивали з чашок, очищали центрифугуванням та ресуспендували в натрій-фосфатному буфері до  $1 \times 10^8$  КУО/мл.

Сою саджали на глибину 2,54 см в горщики глибиною 10 см, наповнені стандартним суглинистим верхнім шаром ґрунту. БЕВ спори, які експресують PhoA4, розводили до концентрації  $1 \times 10^4$ /мл в 50 мл води і застосовували до кожної рослини при саджанні. Також включали контроль лише із водою. Поліфосфат додавали в горщики у формі рідини у розрахунку 0,5 мг/горщик. Рослини вирощували при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт, та 13-годинну світлову експозицію на добу, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом двотижневого випробування. Після закінчення двох тижнів вимірювали висоту кожної рослини, і вимірювання були нормовані за контролем рослини лише із водою.

Результати наведені у таблиці 28. Сою вирощували у присутності БЕВ спор, які експресують гібридні білки, які містять PhoA4, зв'язану із різними сигнальними послідовностями, і білки екзоспорія із різними партнерами злиття, з PhoA4 всі демонстрували посилений ріст, але тривалість впливу варіювала залежно від сигнальної послідовності, яка використовувалась, або білка екзоспорія.

Таблиця 28

Види <i>Bacillus</i>	Сигнальна послідовність або білок екзоспорія, зв'язаний із PhoA4	Висота на 2-й тиждень, нормована
H2O (без бактерій)	відсутня	100 %
<i>Bacillus thuringiensis</i> штам BT013A	амінокислоти 1–35 із SEQ ID №: 1	100 %
<i>Bacillus thuringiensis</i> штам BT013A	амінокислоти 1–28 із SEQ ID №: 3	117,4 %
<i>Bacillus thuringiensis</i> штам BT013A	амінокислоти 1–33 із SEQ ID №: 21	107,3 %
<i>Bacillus thuringiensis</i> штам BT013A	SEQ ID №: 60	123,3 %
<i>Bacillus thuringiensis</i> штам BT013A	SEQ ID №: 62	124,1 %
<i>Bacillus thuringiensis</i> штам BT013A	SEQ ID №: 72	131,7 %
<i>Bacillus thuringiensis</i> штам BT013A	SEQ ID №: 73	104,8 %

Приклад 37. Сумісне застосування БЕВ спор із обробками насіння, рідкими добривами та іншими добавками.

БЕВ спори, які експресують гібридні білки, тестували на сумісність із різними обробками насіння. БЕВ спори експресували гібридні білки, які містять сигнальну послідовність амінокислот 1–35 SEQ ID №: 1, зв'язану із фосфатазою (PhoA4) із *Bacillus subtilis* EE148 або пептидом POLARIS. Синтезовані гени клонували у рМК4 та вводили у *Bacillus thuringiensis* BT013A. Спори, які виявляють різні гібриди білка екзоспорія-PhoA4 *Bacillus subtilis* EE148 або POLARIS, були отримані шляхом вирощування трансформованих бактерій у бульйоні із серцево-мозковою витяжкою при селективному тиску від 10 мкг/мл хлорамфеніколу, висіванням на чашки з живильним агаризованим середовищем та інкубуванням при 30 °C протягом 3 днів. Після 3 днів спори змивали з чашок, очищали центрифугуванням і ресуспендували в натрій-фосфатному буфері до  $1 \times 10^8$  КУО/мл.

Рослини вирощували при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт, та 13-годинну світлову експозицію на добу, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення кожні три дні протягом двотижневого випробування. Після закінчення двох тижнів вимірювали висоту кожної рослини, і вимірювання були нормовані



- за контролем рослин лише із водою. Результати показані нижче у таблиці 29. Змочування = застосовувалося до ґрунту по 50 мл на горщик. Полімер = тільки полімер ACCELERON для покриття насіння. ВЕВ спори у кількості  $1 \times 10^4$  клітин/50 мл додавали для змочування. ВЕВ спори у кількості  $1,3 \times 10^4$ /клітини/насінину додавали для покриття насіння. 10–34-0 і 6-24-6 являють собою стандартні комерційні стартові композиції добрив. 10–34-0 являє собою рідкий фосфат амонію. 6-24-6 являє собою слабкосольове рідке фосфатне добриво із орто/полі композицією. Барвник = Becker Underwood червоний, барвник для покриття насіння. МАСНО, APRON та CRUISER являють собою комерційні фунгіциди, які використовуються для насіння. МАСНО містить активний інгредієнт імідаклоприд, APRON містить активний інгредієнт мефеноксам, і CRUISER містить суміш активних інгредієнтів тіаметоксаму, мефеноксаму та флудіоксонілу. Було виявлено, що спори сумісні з багатьма обробками насіння та зберігали здатність стимулювати ріст рослин кукурудзи.

Таблиця 29

Обробка ВЕВ	Хімічний реагент	Висота кукурудзи на 2-й тиждень, нормована
відсутня	відсутній (змочування водою)	100 %
відсутня	лише полімер	101,3 %
ВЕВ PhoA4	відсутній (змочування)	111,3 %
ВЕВ POLARIS	відсутній (змочування)	106,7 %
ВЕВ PhoA4	полімер	109,3 %
ВЕВ POLARIS	полімер	107,3 %
ВЕВ PhoA4	полімер + барвник	102,3 %
ВЕВ PhoA4	полімер + МАСНО	107,9 %
ВЕВ PhoA4	полімер + APRON	112,3 %
ВЕВ PhoA4	полімер + CRUISER	116,8 %
ВЕВ PhoA4	полімер + барвник + МАСНО+APRON+CRUISER	113,7 %
відсутня	10–34-0 стартовий (змочування)	108,5 %
ВЕВ PhoA4	10–34-0 стартове добриво (змочування)	114,7 %
відсутня	6-24-6 стартове добриво (змочування)	102,6 %
ВЕВ PhoA4	6-24-6 стартове добриво (змочування)	112,9 %

- Було виявлено, що ВЕВ спори сумісні з усіма тестованими речовинами для покриття насіння. Показано незначне зниження активності, коли ВЕВ PhA4 спори поєднувалися лише із барвником і полімером, але спори відновлювали повноцінну активність із барвником у комбінації з іншими фунгіцидами. ВЕВ спори також добре працювали з рідкими добривами. Найбільш ймовірно, що стартові добрива сприяли росту рослин шляхом безпосереднього доповнення поживними речовинами. ВЕВ спори працювали з обома стартовими добривами, припускаючи, що активність фосфатази все ще може призводити до збільшення росту рослин у присутності надлишку поживних речовин. Комбінації ВЕВ спор із фунгіцидами демонстрували більше зростання рослин, ніж лише ВЕВ спори, що, схоже, пов'язано із захистом, який надавався молодим рослинам кукурудзи на ранніх етапах росту.

- Приклад 38. Використання ВЕВ спор, як добавки для листя з метою зменшення інгібування росту під час стресу, на кукурудзі.

- Система виявлення ВЕВ спор може бути використана для доставлення ферментів, які здатні полегшувати вплив деяких стресових факторів на рослини, які ростуть у полі або теплиці. Для досягнення цього обирали ферменти, які вибірково діють на активні форми кисню у ґрунті. Активні форми кисню є основними маркерами стресу у рослин.

- Були отримані ВЕВ спори, які експресують гібридні білки, які містять сигнальну послідовність амінокислот 1–35 із SEQ ID №: 1, зв'язану з хітозіназою, супероксиддисмутазою, каталазою або  $\beta$ -1,3-глюканазою із *Bacillus thuringiensis* BT013A. Синтезовані гени клонували у рМК4 та вводили у *Bacillus thuringiensis* BT013A. Спори, які виявляли різні гібридні білки, були отримані шляхом вирощування трансформованих бактерій у бульйоні із серцево-мозковою витяжкою при селективному тиску 10 мкг/мл хлорамфеніколу, висіванням на чашки з живильним агаризованим середовищем та інкубуванням при 30 °C протягом 3 днів. Після 3 днів спори змивали з чашок, очищали центрифугуванням і ресуспендували в натрій-фосфатному буфері до  $1 \times 10^8$  КУО/мл.

- Тритижневі рослини кукурудзи на стадії V5 вирощували при ідеальному освітленні, використовуючи лампи T5, 54 Вт, та 13-годинну світлову експозицію на добу, при контрольованих температурних умовах у межах 15,5-25,5 °C. Рослини поливали до насичення

- кожні три дні протягом усього випробування. Коли рослини досягали стадії V5, ВЕВ спори або позитивні контрольні хімікати розпилювали на листя або  $1 \times 10^5$  ВЕВ спор/мл, або у рекомендованих дозах для хімічних реагентів. Для кожної індивідуальної рослини застосовували 1 мл розпилювача. Висоту рослин вимірювали безпосередньо перед нанесенням листкових розпилювачів. Далі рослини кукурудзи піддавали тепловому стресу при 32,2 °C і зменшували полив до одного разу на тиждень. Рослини утримували у стресових умовах протягом двох тижнів. Після закінчення двох тижнів знову вимірювали висоту рослин і реєстрували зовнішні прояви. У таких стресових умовах ріст рослин при контрольних обробках був мінімальним. Здатність рости у стресових умовах оцінювали за збільшенням висоти рослини протягом двотижневого проміжку в порівнянні з контролем, обробленим лише водою. Результати показані нижче у таблиці 30.

Таблиця 30

Обробка	Доза	Зміна висоти рослини після 2-тижневого стресу
відсутня	відсутня	0 %
Спори <i>Bacillus thuringiensis</i> BT013A	1 мл/рослину	-1,6 %
ВЕВ хітозиназа	1 мл/рослину	0,3 %
ВЕВ хітозиназа і хітозан	1 мл/рослину і 5 мМ	4,7 %
ВЕВ супероксиддисмутаза	1 мл/рослину	8,3 %
ВЕВ $\beta$ -1,3-глюканаза	1 мл/рослину	4,9 %
Саліцилова кислота	1 мл/рослину	5,8 %
Бензотіадіазол (БТД)	1 мл/рослину	7,3 %
ВЕВ каталаза	1 мл/рослину	-0,5 %

- Декілька протистресових ферментів застосовували для кукурудзи, використовуючи систему ВЕВ, як показано раніше у таблиці 30. Контрольні спори не чинили істотного впливу (зниження висоти рослин -1,6 %). ВЕВ фермент хітозиназа позитивно впливав у поєднанні зі своїм субстратом хітозаном. Двома найбільш показовими ферментами були ВЕВ  $\beta$ -1,3-глюканаза та ВЕВ супероксиддисмутаза. ВЕВ  $\beta$ -1,3-глюканаза має, в першу чергу, протигрибкову активність, але також може безпосередньо впливати на рослини. Саліцилова кислота і БТД слугували позитивними контролями для аналізу листків, і позитивні відповіді були відзначені для обох. Такий спосіб перенесення на листя може бути використаний для доставлення протистресових ферментів рослинам у різний сезонний час.

Приклад 39. Рівні експресії гібридних білків із використанням різних промоторів, які містять сигма-К.

- Як показано раніше у прикладі 23, заміна нативного промотору сигнальної послідовності, білка екзоспорія або фрагмента білка екзоспорія може суттєво вплинути на рівень гібридного білка, який експресується на екзоспорії спори родини *Bacillus cereus*. Наприклад, заміна нативного промотору BclA на промотор BclB значно знижує рівень гібридного білка на поверхні спор члена родини *Bacillus cereus*. В альтернативному варіанті заміна нативного промотору BclB на промотор BclA суттєво підвищує рівні гібридного білка на екзоспорії.

- Відносні рівні експресійної активності промотору для різних білків екзоспорія під контролем нативних промоторів споруючії були отримані за даними мікрочипів з Bergman et al., 2008. Відносні рівні експресії визначали під час пізньої стадії споруючії (300 хвилин від початку експерименту), коли сигма К промотори найбільш активні. Сигма К промотори є основними промоторами при експресії генів локалізації у екзоспорії та асоційованих білків. Відносна експресія являє собою збільшення рівня експресії гена у порівнянні з середнім показником всіх інших генів хромосоми на всіх заданих часових точках. Таблиця 31 нижче показує відносні рівні експресії різних генів під контролем сигма К у членів родини *Bacillus cereus*.

Таблиця 31.

Білок (промотор SEQ ID №)	Відносна експресія (кратність збільшення мРНК)
CotY (SEQ ID №: 97)	79,21
Промотори рамнози (SEQ ID №: 96)	75,69
BclC (SEQ ID №: 98)	14,44
Сигма K (SEQ ID №: 99)	64
BclA, який прилягає до промотору 1 глікозилтрансферази, вище нього (SEQ ID №: 101)	72,25
BclA, який прилягає до промотору 2 глікозилтрансферази, нижче нього (SEQ ID №: 102)	73,96
BclA (SEQ ID №: 85)	77,44
ExsY (SEQ ID №: 91)	32,49
YjcA (SEQ ID №: 93)	64
YjcB (SEQ ID №: 94)	70,56
BxpB / ExsFA (SEQ ID №: 95)	30,25
InhA (SEQ ID №: 100)	34,25

У світлі вищевикладеного, буде видно, що досягнуто декількох об'єктів винаходу та досягнуті інші корисні результати.

5 Оскільки різні зміни можуть бути зроблені у зазначених раніше гібридних білках, членах родини *Bacillus cereus*, препаратах і способах, без відхилення від обсягу винаходу, розуміється, що весь матеріал, який міститься у наведеному раніше описі та проілюстрований у доданих графічних матеріалах, повинен бути інтерпретований в ілюстративному, а не в обмежуючому сенсі.

10

ПЕРЕЛІК ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

5 <110> Spogen Biotech Inc.  
 Thompson, Brian  
 Thompson, Katie  
 <120> ГІБРИДНІ БІЛКИ І СПОСОБИ СТИМУЛЯЦІЇ РОСТУ РОСЛИН,  
 ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА ІММОБІЛІЗАЦІЇ СПОР *BACILLUS* НА РОСЛИНАХ  
 10 <130> ELEN 3004.WO  
 <150> США 61/799262  
 <151> 2013-03-15  
 15 <160> 124  
 <170> PatentIn версія 3.5  
 <210> 1  
 20 <211> 41  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus anthracis*  
 <400> 1  
 25 Met Ser Asn Asn Asn Tyr Ser Asn Gly Leu Asn Pro Asp Glu Ser Leu  
 1 5 10 15  
 30 Ser Ala Ser Ala Phe Asp Pro Asn Leu Val Gly Pro Thr Leu Pro Pro  
 20 25 30  
 Ile Pro Pro Phe Thr Leu Pro Thr Gly  
 35 35 40  
 <210> 2  
 <211> 332  
 40 <212> PRT  
 <213> *Bacillus anthracis*  
 <400> 2  
 45 Met Ser Asn Asn Asn Tyr Ser Asn Gly Leu Asn Pro Asp Glu Ser Leu  
 1 5 10 15  
 Ser Ala Ser Ala Phe Asp Pro Asn Leu Val Gly Pro Thr Leu Pro Pro  
 50 20 25 30  
 Ile Pro Pro Phe Thr Leu Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Phe Thr Thr  
 35 40 45

Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly  
 50 55 60  
 5  
 Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Asp Thr Gly Thr Thr Gly Pro  
 65 70 75 80  
 10  
 Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr  
 85 90 95  
 15  
 Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Phe Thr Pro Thr Gly Pro  
 100 105 110  
 20  
 Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Asp Thr Gly Thr Thr Gly Pro Thr  
 115 120 125  
 25  
 Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Asp Thr Gly  
 130 135 140  
 30  
 Thr Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro  
 145 150 155 160  
 35  
 Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Phe Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly  
 165 170 175  
 40  
 Pro Thr Gly Ala Thr Gly Leu Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro  
 180 185 190  
 45  
 Ser Gly Leu Gly Leu Pro Ala Gly Leu Tyr Ala Phe Asn Ser Gly Gly  
 195 200 205  
 50  
 Ile Ser Leu Asp Leu Gly Ile Asn Asp Pro Val Pro Phe Asn Thr Val  
 210 215 220  
 Gly Ser Gln Phe Phe Thr Gly Thr Ala Ile Ser Gln Leu Asp Ala Asp  
 225 230 235 240  
 55  
 Thr Phe Val Ile Ser Glu Thr Gly Phe Tyr Lys Ile Thr Val Ile Ala  
 245 250 255

Asn Thr Ala Thr Ala Ser Val Leu Gly Gly Leu Thr Ile Gln Val Asn  
260 265 270

5 Gly Val Pro Val Pro Gly Thr Gly Ser Ser Leu Ile Ser Leu Gly Ala  
275 280 285

10 Pro Phe Thr Ile Val Ile Gln Ala Ile Thr Gln Ile Thr Thr Thr Pro  
290 295 300

15 Ser Leu Val Glu Val Ile Val Thr Gly Leu Gly Leu Ser Leu Ala Leu  
305 310 315 320

Gly Thr Ser Ala Ser Ile Ile Ile Glu Lys Val Ala  
325 330

20  
<210> 3  
<211> 33  
<212> PRT  
<213> *Bacillus anthracis*

25  
<400> 3

30 Met Ser Glu Lys Tyr Ile Ile Leu His Gly Thr Ala Leu Glu Pro Asn  
1 5 10 15

Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro Pro Phe Thr Phe Pro Asn  
20 25 30

35  
Gly

40  
<210> 4  
<211> 209  
<212> PRT  
<213> *Bacillus anthracis*

45  
<400> 4

Met Ser Glu Lys Tyr Ile Ile Leu His Gly Thr Ala Leu Glu Pro Asn  
1 5 10 15

50  
Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro Pro Phe Thr Phe Pro Asn  
20 25 30

	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Phe	Thr	Gly
			35					40					45			
5	Ile	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Gly
		50					55					60				
10	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Leu	Gly	Ile	Leu	Pro	Val	Phe
	65					70				75						80
15	Gly	Thr	Ile	Thr	Thr	Asp	Val	Gly	Ile	Gly	Phe	Ser	Val	Ile	Val	Asn
					85					90					95	
20	Thr	Asn	Ile	Asn	Phe	Thr	Leu	Pro	Gly	Pro	Val	Ser	Gly	Thr	Thr	Leu
				100					105					110		
25	Val	Ser	Phe	Ser	Ile	Val	Phe	Val	Ile	Gln	Ala	Ile	Ser	Ser	Ser	Ile
		130					135					140				
30	Leu	Asn	Leu	Thr	Ile	Asn	Asp	Ser	Ile	Gln	Phe	Ala	Ile	Glu	Ser	Arg
	145					150					155					160
35	Ile	Gly	Gly	Gly	Pro	Gly	Val	Arg	Ala	Thr	Ser	Ala	Arg	Thr	Asp	Leu
					165					170					175	
40	Leu	Ser	Leu	Asn	Gln	Gly	Asp	Val	Leu	Arg	Val	Arg	Ile	Arg	Glu	Ala
				180					185					190		
45	Thr	Gly	Asp	Ile	Ile	Tyr	Ser	Asn	Ala	Ser	Leu	Val	Val	Ser	Lys	Val
			195					200					205			
50	Asp															
	<210>	5														
	<211>	44														
	<212>	PRT														
	<213>	<i>Bacillus anthracis</i>														
	<400>	5														

Met Val Lys Val Val Glu Gly Asn Gly Gly Lys Ser Lys Ile Lys Ser  
1 5 10 15

5 Pro Leu Asn Ser Asn Phe Lys Ile Leu Ser Asp Leu Val Gly Pro Thr  
20 25 30

10 Phe Pro Pro Val Pro Thr Gly Met Thr Gly Ile Thr  
35 40

<210> 6  
15 <211> 647  
<212> PRT  
<213> *Bacillus anthracis*

<400> 6  
20 Val Val Lys Val Val Glu Gly Asn Gly Gly Lys Ser Lys Ile Lys Ser  
1 5 10 15

25 Pro Leu Asn Ser Asn Phe Lys Ile Leu Ser Asp Leu Val Gly Pro Thr  
20 25 30

30 Phe Pro Pro Val Pro Thr Gly Met Thr Gly Ile Thr Gly Ser Thr Gly  
35 40 45

35 Ala Thr Gly Asn Thr Gly Pro Thr Gly Glu Thr Gly Ala Thr Gly Ser  
50 55 60

40 Ala Gly Ile Thr Gly Ser Thr Gly Pro Thr Gly Asn Thr Gly Gly Thr  
65 70 75 80

Gly Ser Thr Gly Pro Thr Gly Asn Thr Gly Ala Thr Gly Ser Thr Gly  
85 90 95

45 Val Thr Gly Ser Thr Gly Val Thr Gly Ser Thr Gly Val Thr Gly Ser  
100 105 110

50 Thr Gly Val Thr Gly Ser Thr Gly Pro Thr Gly Glu Thr Gly Gly Thr  
115 120 125

Gly Ser Thr Gly Val Thr Gly Ser Thr Gly Ala Thr Gly Ser Thr Gly  
130 135 140



Val Thr Gly Asn Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly Ala Thr Gly Asn  
 145 150 155 160  
 5  
 Thr Gly Ser Ile Gly Glu Thr Gly Gly Thr Gly Ser Met Gly Pro Thr  
 165 170 175  
 10  
 Gly Glu Thr Gly Val Thr Gly Ser Thr Gly Gly Thr Gly Ser Thr Gly  
 180 185 190  
 15  
 Val Thr Gly Asn Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly Val Thr Gly Ser  
 195 200 205  
 20  
 Thr Gly Val Thr Gly Ser Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly Val Thr  
 210 215 220  
 25  
 Gly Ser Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly Val Thr Gly Ser Thr Gly  
 225 230 235 240  
 30  
 Val Thr Gly Asn Met Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly Val Thr Gly Asn  
 245 250 255  
 35  
 Thr Gly Ser Thr Gly Thr Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr Gly Pro Met  
 260 265 270  
 40  
 Gly Ser Thr Gly Ala Thr Gly Thr Thr Gly Pro Thr Gly Glu Thr Gly  
 275 280 285  
 45  
 Glu Thr Gly Glu Thr Gly Gly Thr Gly Ser Thr Gly Pro Thr Gly Asn  
 290 295 300  
 50  
 Thr Gly Ala Thr Gly Ser Thr Gly Val Thr Gly Ser Thr Gly Val Thr  
 305 310 315 320  
 Gly Ser Thr Gly Val Thr Gly Glu Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly  
 325 330 335  
 Ala Thr Gly Asn Thr Gly Pro Thr Gly Glu Thr Gly Gly Thr Gly Ser  
 340 345 350

	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Pro	Thr	
			355					360					365				
5	Gly	Ser	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Glu	Thr	Gly	
		370					375					380					
10	Pro	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Glu	
	385					390					395					400	
15	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Glu	Thr	Gly	Val	Thr	
					405					410					415		
20	Gly	Ser	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Glu	Thr	Gly	
				420					425					430			
25	Ala	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Glu	
			435						440				445				
30	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Ala	Thr	
		450					455					460					
35	Gly	Val	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	
	465					470					475					480	
40	Ala	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Thr	Thr	Gly	Asn	
					485					490					495		
45	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Ser	
					500				505					510			
50	Thr	Thr	Ala	Thr	Tyr	Ala	Phe	Ala	Asn	Asn	Thr	Ser	Gly	Ser	Val	Ile	
			515					520					525				
55	Ser	Val	Leu	Leu	Gly	Gly	Thr	Asn	Ile	Pro	Leu	Pro	Asn	Asn	Gln	Asn	
		530					535					540					
60	Ile	Gly	Pro	Gly	Ile	Thr	Val	Ser	Gly	Gly	Asn	Thr	Val	Phe	Thr	Val	
	545					550					555					560	
65	Ala	Asn	Ala	Gly	Asn	Tyr	Tyr	Ile	Ala	Tyr	Thr	Ile	Asn	Leu	Thr	Ala	
					565					570					575		

Gly Leu Leu Val Ser Ser Arg Ile Thr Val Asn Gly Ser Pro Leu Ala  
 580 585 590  
 5  
 Gly Thr Ile Asn Ser Pro Thr Val Ala Thr Gly Ser Phe Ser Ala Thr  
 595 600 605  
 10  
 Ile Ile Ala Ser Leu Pro Ala Gly Ala Ala Val Ser Leu Gln Leu Phe  
 610 615 620  
 15  
 Gly Val Val Ala Leu Ala Thr Leu Ser Thr Ala Thr Pro Gly Ala Thr  
 625 630 635 640  
 20  
 Leu Thr Ile Ile Arg Leu Ser  
 645  
 <210> 7  
 <211> 34  
 25 <212> PRT  
 <213> *Bacillus anthracis*  
 <400> 7  
 30 Met Lys Gln Asn Asp Lys Leu Trp Leu Asp Lys Gly Ile Ile Gly Pro  
 1 5 10 15  
 35 Glu Asn Ile Gly Pro Thr Phe Pro Val Leu Pro Pro Ile His Ile Pro  
 20 25 30  
 Thr Gly  
 40  
 <210> 8  
 <211> 366  
 <212> PRT  
 45 <213> *Bacillus anthracis*  
 <400> 8  
 50 Met Lys Gln Asn Asp Lys Leu Trp Leu Asp Lys Gly Ile Ile Gly Pro  
 1 5 10 15  
 Glu Asn Ile Gly Pro Thr Phe Pro Val Leu Pro Pro Ile His Ile Pro  
 20 25 30

Thr Gly Ile Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ile Thr Gly Ala Thr  
 35 40 45  
 5  
 Gly Pro Thr Gly Thr Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ile Thr Gly  
 50 55 60  
 10  
 Val Thr Gly Ala Thr Gly Ile Thr Gly Val Thr Gly Ala Thr Gly Ile  
 65 70 75 80  
 15 Thr Gly Val Thr Gly Ala Thr Gly Ile Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr  
 85 90 95  
 20 Gly Ile Thr Gly Ala Thr Gly Pro Thr Gly Ile Thr Gly Ala Thr Gly  
 100 105 110  
 Pro Ala Gly Ile Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Ile Thr Gly Ala  
 115 120 125  
 25  
 Thr Gly Pro Thr Gly Thr Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Asp Thr  
 130 135 140  
 30  
 Gly Leu Ala Gly Ala Thr Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Leu Ala Gly  
 145 150 155 160  
 35 Ala Thr Gly Pro Thr Gly Asp Thr Gly Ala Thr Gly Pro Thr Gly Ala  
 165 170 175  
 40 Thr Gly Leu Ala Gly Ala Thr Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Leu Thr  
 180 185 190  
 Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Gly Gly Ala Ile Ile Pro  
 195 200 205  
 45  
 Phe Ala Ser Gly Thr Thr Pro Ala Leu Leu Val Asn Ala Val Leu Ala  
 210 215 220  
 50  
 Asn Thr Gly Thr Leu Leu Gly Phe Gly Phe Ser Gln Pro Gly Ile Ala  
 225 230 235 240

	Pro	Gly	Val	Gly	Gly	Thr	Leu	Thr	Ile	Leu	Pro	Gly	Val	Val	Gly	Asp	
					245					250					255		
5	Tyr	Ala	Phe	Val	Ala	Pro	Arg	Asp	Gly	Ile	Ile	Thr	Ser	Leu	Ala	Gly	
				260					265					270			
10	Phe	Phe	Ser	Ala	Thr	Ala	Ala	Leu	Ala	Pro	Leu	Thr	Pro	Val	Gln	Ile	
			275					280					285				
15	Gln	Met	Gln	Ile	Phe	Ile	Ala	Pro	Ala	Ala	Ser	Asn	Thr	Phe	Thr	Pro	
		290					295					300					
20	Val	Ala	Pro	Pro	Leu	Leu	Leu	Thr	Pro	Ala	Leu	Pro	Ala	Ile	Ala	Ile	
	305				310						315					320	
25	Gly	Thr	Thr	Ala	Thr	Gly	Ile	Gln	Ala	Tyr	Asn	Val	Pro	Val	Val	Ala	
					325					330					335		
30	Gly	Asp	Lys	Ile	Leu	Val	Tyr	Val	Ser	Leu	Thr	Gly	Ala	Ser	Pro	Ile	
				340					345					350			
35	Ala	Ala	Val	Ala	Gly	Phe	Val	Ser	Ala	Gly	Leu	Asn	Ile	Val			
			355					360					365				
	<210>	9															
	<211>	30															
	<212>	PRT															
	<213>	<i>Bacillus anthracis</i>															
	<400>	9															
40	Met	Asp	Glu	Phe	Leu	Ser	Ser	Ala	Ala	Leu	Asn	Pro	Gly	Ser	Val	Gly	
	1				5					10				15			
45	Pro	Thr	Leu	Pro	Pro	Met	Gln	Pro	Phe	Gln	Phe	Arg	Thr	Gly			
				20					25					30			
50	<210>	10															
	<211>	77															
	<212>	PRT															
	<213>	<i>Bacillus anthracis</i>															
	<400>	10															

Met Asp Glu Phe Leu Ser Ser Ala Ala Leu Asn Pro Gly Ser Val Gly  
1 5 10 15

5 Pro Thr Leu Pro Pro Met Gln Pro Phe Gln Phe Arg Thr Gly Pro Thr  
20 25 30

10 Gly Ser Thr Gly Ala Lys Gly Ala Ile Gly Asn Thr Glu Pro Tyr Trp  
35 40 45

His Thr Gly Pro Pro Gly Ile Val Leu Leu Thr Tyr Asp Phe Lys Ser  
50 55 60

15 Leu Ile Ile Ser Phe Ala Phe Arg Ile Leu Pro Ile Ser  
65 70 75

20 <210> 11  
<211> 39  
<212> PRT  
<213> *Bacillus weihenstephensis*

25 <400> 11

Met Phe Asp Lys Asn Glu Ile Gln Lys Ile Asn Gly Ile Leu Gln Ala  
1 5 10 15

30 Asn Ala Leu Asn Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro  
20 25 30

35 Pro Phe Thr Leu Pro Thr Gly  
35

40 <210> 12  
<211> 299  
<212> PRT  
<213> *Bacillus weihenstephensis*

45 <400> 12

Met Phe Asp Lys Asn Glu Ile Gln Lys Ile Asn Gly Ile Leu Gln Ala  
1 5 10 15

50 Asn Ala Leu Asn Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro  
20 25 30

	Pro	Phe	Thr	Leu	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly
			35				40						45			
5	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro
	50					55						60				
10	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr
	65					70					75				80	
15	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly
				85						90					95	
20	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro
				100					105						110	
25	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Glu	Thr
			115					120					125			
30	Gly	Pro	Thr	Gly	Gly	Thr	Glu	Gly	Cys	Leu	Cys	Asp	Cys	Cys	Val	Leu
		130					135					140				
35	Pro	Met	Gln	Ser	Val	Leu	Gln	Gln	Leu	Ile	Gly	Glu	Thr	Val	Ile	Leu
	145					150					155					160
40	Gly	Thr	Ile	Ala	Asp	Thr	Pro	Asn	Thr	Pro	Pro	Leu	Phe	Phe	Leu	Phe
				165						170					175	
45	Thr	Ile	Thr	Ser	Val	Asn	Asp	Phe	Leu	Val	Thr	Val	Thr	Asp	Gly	Thr
				180					185					190		
50	Thr	Thr	Phe	Val	Val	Asn	Ile	Ser	Asp	Val	Thr	Gly	Val	Gly	Phe	Leu
			195					200					205			
55	Pro	Pro	Gly	Pro	Pro	Ile	Thr	Leu	Leu	Pro	Pro	Thr	Asp	Val	Gly	Cys
		210					215					220				
60	Glu	Cys	Glu	Cys	Arg	Glu	Arg	Pro	Ile	Arg	Gln	Leu	Leu	Asp	Ala	Phe
	225					230					235				240	
65	Ile	Gly	Ser	Thr	Val	Ser	Leu	Leu	Ala	Ser	Asn	Gly	Ser	Ile	Ala	Ala
				245					250					255		

Asp Phe Ser Val Glu Gln Thr Gly Leu Gly Ile Val Leu Gly Thr Leu  
 260 265 270  
 5  
 Pro Ile Asn Pro Thr Thr Thr Val Arg Phe Ala Ile Ser Thr Cys Lys  
 275 280 285  
 10  
 Ile Thr Ala Val Asn Ile Thr Pro Ile Thr Met  
 290 295  
 15 <210> 13  
 <211> 39  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus weihenstephensis*  
 20 <400> 13  
 Met Phe Asp Lys Asn Glu Met Lys Lys Thr Asn Glu Val Leu Gln Ala  
 1 5 10 15  
 25  
 Asn Ala Leu Asp Pro Asn Ile Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro  
 20 25 30  
 30 Pro Phe Thr Leu Pro Thr Gly  
 35  
 35 <210> 14  
 <211> 289  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus weihenstephensis*  
 40 <400> 14  
 Met Phe Asp Lys Asn Glu Met Lys Lys Thr Asn Glu Val Leu Gln Ala  
 1 5 10 15  
 45  
 Asn Ala Leu Asp Pro Asn Ile Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro  
 20 25 30  
 50 Pro Phe Thr Leu Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly  
 35 40 45  
 Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro  
 50 55 60



5 Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Leu Thr  
 65 70 75 80  
 Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Leu Thr Gly Pro Thr Gly Leu Thr Gly  
 85 90 95  
 10 Pro Thr Gly Pro Thr Gly Leu Thr Gly Gln Thr Gly Ser Thr Gly Pro  
 100 105 110  
 15 Thr Gly Ala Thr Glu Gly Cys Leu Cys Asp Cys Cys Val Phe Pro Met  
 115 120 125  
 20 Gln Glu Val Leu Arg Gln Leu Val Gly Gln Thr Val Ile Leu Ala Thr  
 130 135 140  
 25 Ile Ala Asp Ala Pro Asn Val Ala Pro Arg Phe Phe Leu Phe Asn Ile  
 145 150 155 160  
 Thr Ser Val Asn Asp Phe Leu Val Thr Val Thr Asp Pro Val Ser Asn  
 165 170 175  
 30 Thr Thr Phe Val Val Asn Ile Ser Asp Val Ile Gly Val Gly Phe Ser  
 180 185 190  
 35 Leu Thr Val Pro Pro Leu Thr Leu Leu Pro Pro Ala Asp Leu Gly Cys  
 195 200 205  
 40 Glu Cys Asp Cys Arg Glu Arg Pro Ile Arg Glu Leu Leu Asp Thr Leu  
 210 215 220  
 45 Ile Gly Ser Thr Val Asn Leu Leu Val Ser Asn Gly Ser Ile Ala Thr  
 225 230 235 240  
 Gly Phe Asn Val Glu Gln Thr Ala Leu Gly Ile Val Ile Gly Thr Leu  
 245 250 255  
 50 Pro Ile Pro Ile Asn Pro Pro Pro Pro Thr Leu Phe Arg Phe Ala Ile  
 260 265 270

Ser Thr Cys Lys Ile Thr Ala Val Asp Ile Thr Pro Thr Pro Thr Ala  
275 280 285

5 Thr

10 <210> 15  
<211> 49  
<212> PRT  
<213> *Bacillus cereus*

15 <400> 15  
Met Ser Arg Lys Asp Lys Phe Asn Arg Ser Arg Met Ser Arg Lys Asp  
1 5 10 15

20 Arg Phe Asn Ser Pro Lys Ile Lys Ser Glu Ile Ser Ile Ser Pro Asp  
20 25 30

25 Leu Val Gly Pro Thr Phe Pro Pro Ile Pro Ser Phe Thr Leu Pro Thr  
35 40 45

Gly

30

<210> 16  
<211> 189  
<212> PRT  
35 <213> *Bacillus cereus*

<400> 16

40 Met Ser Arg Lys Asp Lys Phe Asn Arg Ser Arg Met Ser Arg Lys Asp  
1 5 10 15

Arg Phe Asn Ser Pro Lys Ile Lys Ser Glu Ile Ser Ile Ser Pro Asp  
20 25 30

45

Leu Val Gly Pro Thr Phe Pro Pro Ile Pro Ser Phe Thr Leu Pro Thr  
35 40 45

50

Gly Ile Thr Gly Pro Thr Phe Asn Ile Asn Phe Arg Ala Glu Lys Asn  
50 55 60

	Val	Ala	Gln	Ser	Phe	Thr	Pro	Pro	Ala	Asp	Ile	Gln	Val	Ser	Tyr	Gly
	65					70					75					80
5	Asn	Ile	Ile	Phe	Asn	Asn	Gly	Gly	Gly	Tyr	Ser	Ser	Val	Thr	Asn	Thr
					85					90					95	
10	Phe	Thr	Ala	Pro	Ile	Asn	Gly	Ile	Tyr	Leu	Phe	Ser	Ala	Ser	Ile	Gly
				100					105					110		
15	Phe	Asn	Pro	Thr	Leu	Gly	Thr	Thr	Ser	Thr	Leu	Arg	Ile	Thr	Ile	Arg
			115					120					125			
20	Lys	Asn	Leu	Val	Ser	Val	Ala	Ser	Gln	Thr	Gly	Thr	Ile	Thr	Thr	Gly
	130						135					140				
25	Gly	Thr	Pro	Gln	Leu	Glu	Ile	Thr	Thr	Ile	Ile	Asp	Leu	Leu	Ala	Ser
	145					150					155					160
30	Gln	Thr	Ile	Asp	Ile	Gln	Phe	Ser	Ala	Ala	Glu	Ser	Gly	Thr	Leu	Thr
					165					170					175	
35	Val	Gly	Ser	Ser	Asn	Phe	Phe	Ser	Gly	Ala	Leu	Leu	Pro			
				180					185							
	<210>	17														
	<211>	33														
	<212>	PRT														
	<213>	<i>Bacillus cereus</i>														
	<400>	17														
40	Met	Asn	Glu	Glu	Tyr	Ser	Ile	Leu	His	Gly	Pro	Ala	Leu	Glu	Pro	Asn
	1				5					10				15		
45	Leu	Ile	Gly	Pro	Thr	Leu	Pro	Ser	Ile	Pro	Pro	Phe	Thr	Phe	Pro	Thr
				20					25					30		
50	Gly															
	<210>	18														
	<211>	84														
	<212>	PRT														

<213> *Bacillus cereus*

<400> 18

5 Met Asn Glu Glu Tyr Ser Ile Leu His Gly Pro Ala Leu Glu Pro Asn  
1 5 10 15

10 Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Ser Ile Pro Pro Phe Thr Phe Pro Thr  
20 25 30

15 Gly Pro Thr Gly Ile Thr Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Phe Thr Gly  
35 40 45

Ile Gly Ile Thr Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Ile Gly  
50 55 60

20 Ile Thr Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Pro Thr Gly Ile Gly Ile Thr  
65 70 75 80

25 Gly Pro Thr Gly

<210> 19

30 <211> 39

<212> PRT

<213> *Bacillus cereus*

<400> 19

35 Met Lys Asn Arg Asp Asn Asn Arg Lys Gln Asn Ser Leu Ser Ser Asn  
1 5 10 15

40 Phe Arg Ile Pro Pro Glu Leu Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro Val Pro  
20 25 30

45 Thr Gly Phe Thr Gly Ile Gly  
35

<210> 20

<211> 1056

50 <212> PRT

<213> *Bacillus cereus*

<400> 20

	Met	Lys	Asn	Arg	Asp	Asn	Asn	Arg	Lys	Gln	Asn	Ser	Leu	Ser	Ser	Asn	
	1				5					10					15		
5	Phe	Arg	Ile	Pro	Pro	Glu	Leu	Ile	Gly	Pro	Thr	Phe	Pro	Pro	Val	Pro	
				20					25					30			
10	Thr	Gly	Phe	Thr	Gly	Ile	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	
			35				40						45				
15	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Pro	Arg	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Met	Gly	Glu	
		50					55					60					
20	Met	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ser	Val	
	65					70				75						80	
25	Gly	Pro	Ile	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Gln	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	
					85				90						95		
30	Leu	Arg	Gly	Pro	Gln	Gly	Glu	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gly	Gly	Val	
				100					105					110			
35	Gln	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	
			115					120					125				
40	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Ala	Thr	Gly	
		130					135					140					
45	Pro	Glu	Gly	Ser	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Leu	Pro	Gly	Ala	
	145					150				155						160	
50	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ala	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Thr	Pro	
				165					170					175			
55	Gly	Pro	Ser	Gly	Asn	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	
				180				185					190				
60	Gln	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	
			195					200					205				
65	Gly	Pro	Ser	Gly	Gly	Pro	Pro	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	
		210					215					220					

Gly Pro Gly Gly Gly Pro Ser Gly Ser Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr  
 225 230 235 240  
 5  
 Gly Asn Thr Gly Ala Thr Gly Ser Thr Gly Val Thr Gly Ala Thr Gly  
 245 250 255  
 10  
 Ser Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly Ala Gln Gly Leu Gln Gly Ile  
 260 265 270  
 15  
 Gln Gly Ile Gln Gly Pro Ile Gly Pro Thr Gly Pro Glu Gly Ser Gln  
 275 280 285  
 20  
 Gly Ile Gln Gly Ile Pro Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Glu Gln Gly  
 290 295 300  
 25  
 Ile Gln Gly Val Gln Gly Ile Gln Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Asp  
 305 310 315 320  
 30  
 Gln Gly Pro Gln Gly Ile Gln Gly Val Ile Gly Pro Gln Gly Val Thr  
 325 330 335  
 35  
 Gly Ala Thr Gly Asp Gln Gly Pro Gln Gly Ile Gln Gly Val Pro Gly  
 340 345 350  
 40  
 Pro Ser Gly Glu Thr Gly Pro Gln Gly Val Gln Gly Ile Gln Gly Pro  
 355 360 365  
 45  
 Met Gly Asp Ile Gly Pro Thr Gly Pro Glu Gly Pro Glu Gly Leu Gln  
 370 375 380  
 50  
 Gly Pro Gln Gly Ile Gln Gly Val Pro Gly Pro Val Gly Ala Thr Gly  
 385 390 395 400  
 Pro Glu Gly Pro Gln Gly Ile Gln Gly Ile Gln Gly Pro Val Gly Ala  
 405 410 415  
 Thr Gly Pro Gln Gly Pro Gln Gly Ile Gln Gly Ile Gln Gly Val Gln  
 420 425 430

	Gly	Ile	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Gln	Gly	Ala	Thr	Gly	Ile	Gln	Gly	
			435					440						445			
5	Ile	Gln	Gly	Glu	Ile	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	
		450					455					460					
10	Gln	Gly	Ala	Gln	Gly	Ala	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Met	Gly	Pro	Gln	
	465					470					475					480	
15	Gly	Val	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	
					485					490					495		
20	Val	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	
				500					505					510			
25	Thr	Gly	Asp	Met	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Glu	Gly	Thr	Thr	Gly	
			515					520					525				
30	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Gly	
		530					535					540					
35	Pro	Ala	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Pro	Ala	Gly	Val	
	545					550					555					560	
40	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Gly	Pro	Pro	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	
					565				570						575		
45	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Val	Thr	
				580					585					590			
50	Gly	Ala	Thr	Gly	Glu	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Leu	Gln	Gly	
			595					600					605				
55	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Glu	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	
		610					615					620					
60	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Thr	Gly	Ala	Thr	
	625					630					635					640	
65	Gly	Asp	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Asp	Ile	Gly	
					645					650					655		

5	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ser	Gln	Gly	Ile
	660			665			670									
10	Gln	Gly	Ala	Thr	Gly	Gly	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln
	675			680			685									
15	Gly	Pro	Gln	Gly	Asp	Ile	Gly	Leu	Thr	Gly	Ser	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly
	690			695			700									
20	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Glu	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Pro
	705			710			715			720						
25	Glu	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Val
	725			730			735									
30	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly
	740			745			750									
35	Val	Gln	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile
	755			760			765									
40	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	Ala	Thr
	770			775			780									
45	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Glu	Ile	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly
	785			790			795			800						
50	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ala	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro
	805			810			815									
55	Met	Gly	Ala	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ala	Thr
	820			825			830									
60	Gly	Ala	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly
	835			840			845									
65	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Glu	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Glu
	850			855			860									



	Gly	Thr	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	865	870	875	880
5	Pro	Ser	Gly	Gly	Pro	Ala	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly		885	890	895
10	Pro	Ala	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Gly	Pro	Pro	Gly	Pro	Thr	Gly	900	905		910
15	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ser	915	920		925
	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Thr	930	935		940
20	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Glu	Ile	Gly	945	950	955	960
25	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val		965	970	975
30	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	980	985		990
35	Gly	Asp	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Ser	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	995	1000		1005
	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly		1010	1015	1020	
40	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Glu	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly		1025	1030	1035	
45	Pro	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly		1040	1045	1050	
50	Pro	Thr	Gly														1055			
	<210>	21																		
	<211>	39																		

<212> PRT

<213> *Bacillus weihenstephensis*

<400> 21

5

Met Ser Asp Lys His Gln Met Lys Lys Ile Ser Glu Val Leu Gln Ala  
1 5 10 15

10 His Ala Leu Asp Pro Asn Leu Ile Gly Pro Pro Leu Pro Pro Ile Thr  
20 25 30

15 Pro Phe Thr Phe Pro Thr Gly  
35

<210> 22

<211> 365

20 <212> PRT

<213> *Bacillus weihenstephensis*

<400> 22

25 Met Ser Asp Lys His Gln Met Lys Lys Ile Ser Glu Val Leu Gln Ala  
1 5 10 15

30 His Ala Leu Asp Pro Asn Leu Ile Gly Pro Pro Leu Pro Pro Ile Thr  
20 25 30

35 Pro Phe Thr Phe Pro Thr Gly Ser Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly  
35 40 45

Ser Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly Asn Thr Gly Pro Thr Gly Pro  
50 55 60

40

Thr Gly Pro Pro Val Gly Thr Asn Leu Asp Thr Ile Tyr Val Thr Asn  
65 70 75 80

45 Asp Ile Ser Asn Asn Val Ser Ala Ile Asp Gly Asn Thr Asn Thr Val  
85 90 95

50 Leu Thr Thr Ile Pro Val Gly Thr Asn Pro Val Gly Val Gly Val Asn  
100 105 110

Ser Ser Thr Asn Leu Ile Tyr Val Val Asn Asn Gly Ser Asp Asn Ile  
115 120 125

Ser Val Ile Asn Gly Ser Thr Asn Thr Val Val Ala Thr Ile Pro Val  
 130 135 140  
 5  
 Gly Thr Gln Pro Phe Gly Val Gly Val Asn Pro Ser Thr Asn Leu Ile  
 145 150 155 160  
 10  
 Tyr Val Ala Asn Arg Thr Ser Asn Asn Val Ser Val Ile Lys Gly Gly  
 165 170 175  
 15  
 Thr Asn Thr Val Leu Thr Thr Ile Pro Val Gly Thr Asn Pro Val Gly  
 180 185 190  
 20  
 Val Gly Val Asn Ser Ser Thr Asn Leu Ile Tyr Val Thr Asn Glu Ile  
 195 200 205  
 25  
 Pro Asn Ser Val Ser Val Ile Lys Gly Gly Thr Asn Thr Val Val Ala  
 210 215 220  
 30  
 Thr Ile Pro Val Gly Leu Phe Pro Phe Gly Val Gly Val Asn Ser Leu  
 225 230 235 240  
 35  
 Thr Asn Leu Ile Tyr Val Val Asn Asn Ser Pro His Asn Val Ser Val  
 245 250 255  
 40  
 Ile Asp Gly Asn Thr Asn Thr Val Leu Thr Thr Ile Ser Val Gly Thr  
 260 265 270  
 45  
 Ser Pro Val Gly Val Gly Val Asn Leu Ser Thr Asn Leu Ile Tyr Val  
 275 280 285  
 50  
 Ala Asn Glu Val Pro Asn Asn Ile Ser Val Ile Asn Gly Asn Thr Asn  
 290 295 300  
 Thr Val Leu Thr Thr Ile Pro Val Gly Thr Thr Pro Phe Glu Val Gly  
 305 310 315 320  
 Val Asn Ser Ser Thr Asn Leu Ile Tyr Val Ser Asn Leu Asn Ser Asn  
 325 330 335

Asn Val Ser Val Ile Asn Gly Ser Ala Asn Thr Val Ile Ala Thr Val  
340 345 350

5 Pro Val Gly Ser Val Pro Arg Gly Ile Gly Val Lys Pro  
355 360 365

<210> 23  
10 <211> 30  
<212> PRT  
<213> *Bacillus weihenstephensis*

<400> 23  
15 Met Asp Glu Phe Leu Ser Phe Ala Ala Leu Asn Pro Gly Ser Ile Gly  
1 5 10 15

20 Pro Thr Leu Pro Pro Val Pro Pro Phe Gln Phe Pro Thr Gly  
20 25 30

<210> 24  
25 <211> 160  
<212> PRT  
<213> *Bacillus weihenstephensis*

<400> 24  
30 Met Asp Glu Phe Leu Ser Phe Ala Ala Leu Asn Pro Gly Ser Ile Gly  
1 5 10 15

35 Pro Thr Leu Pro Pro Val Pro Pro Phe Gln Phe Pro Thr Gly Pro Thr  
20 25 30

40 Gly Ser Thr Gly Ser Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly Ser Thr Gly  
35 40 45

Pro Thr Gly Phe Asn Leu Pro Ala Gly Pro Ala Ser Ile Thr Leu Thr  
50 55 60

45 Ser Asn Glu Thr Thr Ala Cys Val Ser Thr Gln Gly Asn Asn Thr Leu  
65 70 75 80

50 Phe Phe Ser Gly Gln Val Leu Val Asn Gly Ser Pro Thr Pro Gly Val  
85 90 95

	Val	Val	Ser	Phe	Ser	Phe	Ser	Asn	Pro	Ser	Leu	Ala	Phe	Met	Val	Pro
				100					105					110		
5	Leu	Ala	Val	Ile	Thr	Asn	Ala	Ser	Gly	Asn	Phe	Thr	Ala	Val	Phe	Leu
			115					120					125			
10	Ala	Ala	Asn	Gly	Pro	Gly	Thr	Val	Thr	Val	Thr	Ala	Ser	Leu	Leu	Asp
		130					135					140				
15	Ser	Pro	Gly	Thr	Met	Ala	Ser	Val	Thr	Ile	Thr	Ile	Val	Asn	Cys	Pro
	145					150					155					160
	<210> 25															
	<211> 30															
	<212> PRT															
20	<213> <i>Bacillus weihenstephensis</i>															
	<400> 25															
25	Met	Asp	Glu	Phe	Leu	Ser	Ser	Thr	Ala	Leu	Asn	Pro	Cys	Ser	Ile	Gly
	1				5					10					15	
30	Pro	Thr	Leu	Pro	Pro	Met	Gln	Pro	Phe	Gln	Phe	Pro	Thr	Gly		
				20					25					30		
	<210> 26															
	<211> 69															
	<212> PRT															
35	<213> <i>Bacillus weihenstephensis</i>															
	<400> 26															
40	Met	Asp	Glu	Phe	Leu	Ser	Ser	Thr	Ala	Leu	Asn	Pro	Cys	Ser	Ile	Gly
	1				5					10					15	
45	Pro	Thr	Leu	Pro	Pro	Met	Gln	Pro	Phe	Gln	Phe	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr
				20					25					30		
	<210> 26															
	<211> 69															
	<212> PRT															
50	<213> <i>Bacillus weihenstephensis</i>															
	<400> 26															
	Gly	Ser	Thr	Gly	Thr	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ser	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly
			35					40					45			
	<210> 26															
	<211> 69															
	<212> PRT															
50	<213> <i>Bacillus weihenstephensis</i>															
	<400> 26															
	Asn	Thr	Gly	Leu	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro
							55					60				

Thr Gly Asp Thr Gly  
65

5 <210> 27  
<211> 36  
<212> PRT  
<213> *Bacillus weihenstephensis*

10 <400> 27

Met Lys Glu Arg Asp Arg Gln Asn Ser Leu Asn Ser Asn Phe Arg Ile  
1 5 10 15

15 Ser Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro Val Pro Thr Gly Phe  
20 25 30

20 Thr Gly Ile Gly  
35

25 <210> 28  
<211> 934  
<212> PRT  
<213> *Bacillus weihenstephensis*

30 <400> 28

Met Lys Glu Arg Asp Arg Gln Asn Ser Leu Asn Ser Asn Phe Arg Ile  
1 5 10 15

35 Ser Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro Val Pro Thr Gly Phe  
20 25 30

40 Thr Gly Ile Gly Ile Thr Gly Pro Thr Gly Pro Gln Gly Pro Thr Gly  
35 40 45

Pro Gln Gly Pro Arg Gly Phe Gln Gly Pro Met Gly Glu Met Gly Pro  
50 55 60

45

Thr Gly Pro Gln Gly Val Gln Gly Ile Gln Gly Pro Ala Gly Gln Met  
65 70 75 80

50

Gly Ala Thr Gly Pro Glu Gly Gln Gln Gly Pro Gln Gly Leu Arg Gly  
85 90 95

	Pro	Gln	Gly	Glu	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Leu	
				100					105					110			
5	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	Ile	Gln	
			115					120					125				
10	Gly	Ile	Gln	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	
		130					135					140					
15	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Val	Pro	Gly	Ala	Thr	Gly	Ser	
	145					150				155						160	
20	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ala	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Pro	Ser	
				165					170						175		
25	Gly	Asn	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Gln	Gly	Ile	Ser	Gly	Pro	
				180					185					190			
30	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Gly	Pro	
			195					200					205				
35	Pro	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gly	Gly	Gly	Pro	
		210					215					220					
40	Ser	Gly	Ser	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Val	Thr	
	225					230					235					240	
45	Gly	Ser	Ala	Gly	Val	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	
					245					250					255		
50	Glu	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	Leu	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Pro	
				260					265					270			
55	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Pro	
			275					280					285				
60	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Glu	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	
		290					295					300					
65	Ile	Gln	Gly	Ile	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Asp	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	
	305					310					315					320	

5	Gln	Gly	Ala	Ile	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Asp	Gln
					325					330					335	
10	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Pro	Gly	Pro	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly
				340					345					350		
15	Ser	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Met	Gly	Asp	Ile	Gly	Pro
			355					360					365			
20	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Pro	Glu	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln
		370					375					380				
25	Gly	Val	Pro	Gly	Pro	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Pro	Gln	Gly
	385					390					395				400	
30	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Pro
				405						410					415	
35	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Thr	Gly	Ala	Thr
				420					425					430		
40	Gly	Ala	Gln	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Asn	Ile	Gly
			435					440					445			
45	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Thr	Gln	Gly	Asp
		450					455					460				
50	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Met	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln
	465					470					475					480
55	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly
				485						490					495	
60	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly	Thr
				500					505					510		
65	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Glu	Gly	Thr	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Thr	Gly
			515					520					525			



	Pro	Ser	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Gly	Pro	Ala	Gly	Pro	Thr	Gly	
		530					535					540					
5	Pro	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Pro	Thr	Gly	Leu	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Gly	
	545					550					555					560	
10	Pro	Pro	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Gly	Val	Gly	Asp	
					565					570					575		
15	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Val	Thr	
				580					585					590			
20	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	
			595					600					605				
25	Val	Gln	Gly	Asp	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Pro	
		610					615					620					
30	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Asp	Gln	Gly	Pro	Gln	
	625					630					635					640	
35	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	
					645					650					655		
40	Ile	Gln	Gly	Gly	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	
			660						665					670			
45	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	
		675						680				685					
50	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	
		690					695					700					
55	Glu	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	
	705					710					715					720	
60	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Pro	Gln	
					725					730					735		
65	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ser	Gln	Gly	
			740					745					750				

5      Ile Gln Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ser Gln Gly Ile  
               755                              760                              765  
  
 10     Gln Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr  
               770                              775                              780  
  
 15     Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Val Thr Gly Val Ser Thr  
               785                              790                              795                              800  
  
 20     Thr Ala Thr Tyr Ser Phe Ala Asn Asn Thr Ser Gly Ser Ala Ile Ser  
                               805                              810                              815  
  
 25     Val Leu Leu Gly Gly Thr Asn Ile Pro Leu Pro Asn Asn Gln Asn Ile  
                               820                              825                              830  
  
 30     Gly Pro Gly Ile Thr Val Ser Gly Gly Asn Thr Val Phe Thr Val Thr  
                               835                              840                              845  
  
 35     Asn Ala Gly Asn Tyr Tyr Ile Ala Tyr Thr Ile Asn Ile Thr Ala Ala  
                               850                              855                              860  
  
 40     Leu Leu Val Ser Ser Arg Ile Thr Val Asn Gly Ser Pro Leu Ala Gly  
               865                              870                              875                              880  
  
 45     Thr Ile Asn Ser Pro Ala Val Ala Thr Gly Ser Phe Asn Ala Thr Ile  
                               885                              890                              895  
  
 50     Ile Ser Asn Leu Ala Ala Gly Ser Ala Ile Ser Leu Gln Leu Phe Gly  
                               900                              905                              910  
  
       Leu Leu Ala Val Ala Thr Leu Ser Thr Thr Thr Pro Gly Ala Thr Leu  
               915                              920                              925  
  
       Thr Ile Ile Arg Leu Ser  
               930  
  
 <210> 29  
 <211> 39  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus mycoides*

<400> 29

Val Phe Asp Lys Asn Glu Ile Gln Lys Ile Asn Gly Ile Leu Gln Ala  
5 1 5 10 15

Asn Ala Leu Asn Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro  
10 20 25 30

Pro Phe Thr Leu Pro Thr Gly  
35

15

<210> 30

<211> 287

<212> PRT

<213> *Bacillus mycoides*

20

<400> 30

Val Phe Asp Lys Asn Glu Ile Gln Lys Ile Asn Gly Ile Leu Gln Ala  
25 1 5 10 15

Asn Ala Leu Asn Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro  
20 25 30

30

Pro Phe Thr Leu Pro Thr Gly Pro Thr Gly Gly Thr Gly Pro Thr Gly  
35 40 45

Val Thr Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Pro  
35 50 55 60

Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Val Thr  
40 65 70 75 80

Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly  
45 85 90 95

Val Thr Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Pro  
100 105 110

50

Thr Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Gly Thr Glu Gly Cys Leu Cys Asp  
115 120 125

	Cys	Cys	Val	Leu	Pro	Met	Gln	Ser	Val	Leu	Gln	Gln	Leu	Ile	Gly	Glu
	130						135					140				
5	Thr	Val	Ile	Leu	Gly	Thr	Ile	Ala	Asp	Thr	Pro	Asn	Thr	Pro	Pro	Leu
	145					150					155					160
10	Phe	Phe	Leu	Phe	Thr	Ile	Thr	Ser	Val	Asn	Asp	Phe	Leu	Val	Thr	Val
					165					170					175	
15	Thr	Asp	Gly	Thr	Thr	Thr	Phe	Val	Val	Asn	Ile	Ser	Asp	Val	Thr	Gly
				180					185					190		
20	Val	Gly	Phe	Leu	Pro	Pro	Gly	Pro	Pro	Ile	Thr	Leu	Leu	Pro	Pro	Thr
		195						200					205			
25	Asp	Val	Gly	Cys	Glu	Cys	Glu	Cys	Arg	Glu	Arg	Pro	Ile	Arg	Gln	Leu
	210						215					220				
30	Leu	Asp	Ala	Phe	Ile	Gly	Ser	Thr	Val	Ser	Leu	Leu	Ala	Ser	Asn	Gly
	225					230					235					240
35	Ser	Ile	Ala	Ala	Asp	Phe	Ser	Val	Glu	Gln	Thr	Gly	Leu	Gly	Ile	Val
					245					250					255	
40	Leu	Gly	Thr	Leu	Pro	Ile	Asn	Pro	Thr	Thr	Thr	Val	Arg	Phe	Ala	Ile
				260					265					270		
45	Ser	Thr	Cys	Lys	Ile	Thr	Ala	Val	Asn	Ile	Thr	Pro	Ile	Thr	Met	
			275					280					285			
50	Met	Asp	Glu	Phe	Leu	Tyr	Phe	Ala	Ala	Leu	Asn	Pro	Gly	Ser	Ile	Gly
	1				5					10					15	
	Pro	Thr	Leu	Pro	Pro	Val	Gln	Pro	Phe	Gln	Phe	Pro	Thr	Gly		
				20					25					30		

<210> 31  
 <211> 30  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus mycoides*

<400> 31

<210> 32  
 <211> 190  
 <212> PRT  
 5 <213> *Bacillus mycoides*  
  
 <400> 32  
  
 10 Met Asp Glu Phe Leu Tyr Phe Ala Ala Leu Asn Pro Gly Ser Ile Gly  
 1 5 10 15  
  
 Pro Thr Leu Pro Pro Val Gln Pro Phe Gln Phe Pro Thr Gly Pro Thr  
 20 25 30  
 15  
 Gly Ser Thr Gly Ala Thr Gly Ser Thr Gly Ser Thr Gly Ser Thr Gly  
 35 40 45  
 20  
 Pro Thr Gly Ser Thr Gly Ser Thr Gly Ser Thr Gly Ser Thr Gly Pro  
 50 55 60  
 25 Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Ser Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr  
 65 70 75 80  
 30 Gly Phe Asn Leu Pro Ala Gly Pro Ala Ser Ile Thr Leu Thr Ser Asn  
 85 90 95  
 35 Glu Thr Thr Ala Cys Val Ser Thr Gln Gly Asn Asn Thr Leu Phe Phe  
 100 105 110  
 Ser Gly Gln Val Leu Val Asn Gly Ser Pro Thr Pro Gly Val Val Val  
 115 120 125  
 40 Ser Phe Ser Phe Ser Asn Pro Ser Leu Ala Phe Met Val Pro Leu Ala  
 130 135 140  
 45 Val Ile Thr Asn Ala Ser Gly Asn Phe Thr Ala Val Phe Leu Ala Ala  
 145 150 155 160  
 50 Asn Gly Pro Gly Thr Val Thr Val Thr Ala Ser Leu Leu Asp Ser Pro  
 165 170 175  
 Gly Thr Met Ala Ser Val Thr Ile Thr Ile Val Asn Cys Pro  
 180 185 190

<210> 33  
 <211> 21  
 5 <212> PRT  
 <213> *Bacillus mycoides*  
  
 <400> 33  
 10 Met Asp Ser Lys Asn Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro Leu Pro Ser Ile  
 1 5 10 15  
  
 Asn Phe Pro Thr Gly  
 15 20  
  
 <210> 34  
 <211> 335  
 20 <212> PRT  
 <213> *Bacillus mycoides*  
  
 <400> 34  
 25 Met Asp Ser Lys Asn Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro Leu Pro Ser Ile  
 1 5 10 15  
  
 Asn Phe Pro Thr Gly Val Thr Gly Glu Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr  
 30 20 25 30  
  
 Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr Gly  
 35 35 40 45  
  
 Glu Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Glu  
 50 55 60  
 40  
 Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ala Ala Gly Ala Thr  
 65 70 75 80  
 45 Gly Glu Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr Gly  
 85 90 95  
 50 Ala Thr Gly Glu Thr Gly Ala Thr Gly Val Thr Gly Glu Thr Gly Ala  
 100 105 110  
  
 Thr Gly Glu Thr Gly Ala Ala Gly Glu Thr Gly Ile Thr Gly Val Thr  
 115 120 125

Gly Pro Thr Gly Glu Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr Gly Ala Thr Gly  
 130 135 140  
 5  
 Ala Thr Gly Ile Thr Gly Ala Thr Gly Ile Thr Gly Val Ala Gly Ala  
 145 150 155 160  
 10  
 Thr Gly Glu Thr Gly Ala Ala Gly Glu Thr Gly Pro Thr Gly Ala Thr  
 165 170 175  
 15  
 Gly Ala Ile Gly Ala Ile Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ile Thr Gly  
 180 185 190  
 20  
 Val Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr Gly Ala Ala Gly Ala Thr Gly Ile  
 195 200 205  
 Thr Gly Val Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr Gly Ala Ala Gly Ala Thr  
 210 215 220  
 25  
 Gly Ile Thr Gly Ala Thr Gly Ile Thr Gly Val Ala Gly Ala Thr Gly  
 225 230 235 240  
 30  
 Ile Thr Gly Pro Thr Gly Ile Pro Gly Thr Ile Pro Thr Thr Asn Leu  
 245 250 255  
 35  
 Leu Tyr Phe Thr Phe Ser Asp Gly Glu Lys Leu Ile Tyr Thr Asn Ala  
 260 265 270  
 40  
 Asp Gly Ile Ala Gln Tyr Gly Thr Thr Gln Ile Leu Ser Pro Ser Glu  
 275 280 285  
 Val Ser Tyr Ile Asn Leu Phe Ile Asn Gly Ile Leu Gln Pro Gln Pro  
 290 295 300  
 45  
 Phe Tyr Glu Val Thr Ala Gly Gln Leu Thr Leu Leu Asp Asp Glu Pro  
 305 310 315 320  
 50  
 Pro Ser Gln Gly Ser Ser Ile Ile Leu Gln Phe Ile Ile Ile Asn  
 325 330 335

<210> 35  
 <211> 22  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus thuringiensis*

5

<400> 35

Met Ile Gly Pro Glu Asn Ile Gly Pro Thr Phe Pro Ile Leu Pro Pro  
 1 5 10 15

10

Ile Tyr Ile Pro Thr Gly  
 20

15

<210> 36  
 <211> 234  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus thuringiensis*

20

<400> 36

Met Ile Gly Pro Glu Asn Ile Gly Pro Thr Phe Pro Ile Leu Pro Pro  
 1 5 10 15

25

Ile Tyr Ile Pro Thr Gly Glu Thr Gly Pro Thr Gly Ile Thr Gly Ala  
 20 25 30

30

Thr Gly Glu Thr Gly Pro Thr Gly Ile Thr Gly Pro Thr Gly Ile Thr  
 35 40 45

35

Gly Ala Thr Gly Glu Thr Gly Ser Thr Gly Ile Thr Gly Ala Thr Gly  
 50 55 60

40

Glu Thr Gly Ser Thr Gly Ile Thr Gly Pro Ile Gly Ile Thr Gly Ala  
 65 70 75 80

45

Thr Gly Glu Thr Gly Pro Ile Gly Ile Thr Gly Ala Thr Gly Glu Thr  
 85 90 95

Gly Pro Thr Gly Ile Thr Gly Ser Thr Gly Ile Thr Gly Leu Thr Gly  
 100 105 110

50

Val Thr Gly Leu Thr Gly Glu Thr Gly Pro Ile Gly Ile Thr Gly Pro  
 115 120 125



	Thr Gly Ile Thr Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Ala Thr Gly Pro Thr	
	130 135 140	
5	Gly Gly Ile Gly Pro Ile Thr Thr Thr Asn Leu Leu Tyr Tyr Thr Phe	
	145 150 155 160	
10	Ala Asp Gly Glu Lys Leu Ile Tyr Thr Asp Thr Asp Gly Ile Pro Gln	
	165 170 175	
15	Tyr Gly Thr Thr Asn Ile Leu Ser Pro Ser Glu Val Ser Tyr Ile Asn	
	180 185 190	
20	Leu Phe Val Asn Gly Ile Leu Gln Pro Gln Pro Leu Tyr Glu Val Ser	
	195 200 205	
25	Thr Gly Lys Leu Thr Leu Leu Asp Thr Gln Pro Pro Ser Gln Gly Ser	
	210 215 220	
30	Ser Ile Ile Leu Gln Phe Ile Ile Ile Asn	
	225 230	
	<210> 37	
	<211> 23	
	<212> ДНК	
	<213> Штучна послідовність	
35	<220>	
	<223> Праймер	
	<400> 37	
	ggatccatgg ctgaacacaa tcc	23
40	<210> 38	
	<211> 24	
	<212> ДНК	
	<213> Штучна послідовність	
45	<220>	
	<223> Праймер	
	<400> 38	
50	ggatccttaa ttcgtattct ggcc	24
	<210> 39	
	<211> 21	

	<212>	ДНК	
	<213>	Штучна послідовність	
	<220>		
5	<223>	Праймер	
	<400>	39	
		ggatccatga aacggtcaat c	21
10	<210>	40	
	<211>	24	
	<212>	ДНК	
	<213>	Штучна послідовність	
15	<220>		
	<223>	Праймер	
	<400>	40	
20		ggatccttac taatttggtt ctgt	24
	<210>	41	
	<211>	21	
25	<212>	ДНК	
	<213>	Штучна послідовність	
	<220>		
	<223>	Праймер	
30	<400>	41	
		ggatccatgc тассаааагс с	21
35	<210>	42	
	<211>	24	
	<212>	ДНК	
	<213>	Штучна послідовність	
40	<220>		
	<223>	Праймер	
	<400>	42	
45		ggatccttag tccgcaggcg tagc	24
	<210>	43	
	<211>	35	
	<212>	PRT	
50	<213>	<i>Bacillus cereus</i>	
	<400>	43	

Met Ser Asn Asn Asn Ile Pro Ser Pro Phe Phe Phe Asn Asn Phe Asn

	1		5		10		15									
5	Pro	Glu	Leu	Ile	Gly	Pro	Thr	Phe	Pro	Pro	Ile	Pro	Pro	Leu	Thr	Leu
			20					25						30		
10	Pro	Thr	Gly													
			35													
	<210>	44														
	<211>	222														
	<212>	PRT														
15	<213>	<i>Bacillus cereus</i>														
	<400>	44														
20	Met	Ser	Asn	Asn	Asn	Ile	Pro	Ser	Pro	Phe	Phe	Phe	Asn	Asn	Phe	Asn
	1				5					10					15	
25	Pro	Glu	Leu	Ile	Gly	Pro	Thr	Phe	Pro	Pro	Ile	Pro	Pro	Leu	Thr	Leu
				20					25					30		
30	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro
			35					40					45			
	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr
		50					55					60				
35	Gly	Ala	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly
	65					70					75					80
40	Thr	Phe	Ser	Ser	Ala	Asn	Ala	Ser	Ile	Val	Thr	Pro	Ala	Pro	Gln	Thr
					85					90					95	
45	Val	Asn	Asn	Leu	Ala	Pro	Ile	Gln	Phe	Thr	Ala	Pro	Val	Leu	Ile	Ser
				100					105					110		
	Lys	Asn	Val	Thr	Phe	Asn	Gly	Ile	Asp	Thr	Phe	Thr	Ile	Gln	Ile	Pro
			115					120					125			
50	Gly	Asn	Tyr	Phe	Phe	Ile	Gly	Ala	Val	Met	Thr	Ser	Asn	Asn	Gln	Ala
		130					135					140				

Gly Pro Val Ala Val Gly Val Gly Phe Asn Gly Ile Pro Val Pro Ser  
 145 150 155 160

5 Leu Asp Gly Ala Asn Tyr Gly Thr Pro Thr Gly Gln Glu Val Val Cys  
 165 170 175

10 Phe Gly Phe Ser Gly Gln Ile Pro Ala Gly Thr Thr Ile Asn Leu Tyr  
 180 185 190

15 Asn Ile Ser Asp Lys Thr Ile Ser Ile Gly Gly Ala Thr Ala Ala Gly  
 195 200 205

Ser Ser Ile Val Ala Ala Arg Leu Ser Phe Phe Arg Ile Ser  
 210 215 220

20  
 <210> 45  
 <211> 41  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus cereus*

25  
 <400> 45

30 Met Phe Ser Glu Lys Lys Arg Lys Asp Leu Ile Pro Asp Asn Phe Leu  
 1 5 10 15

Ser Ala Pro Ala Leu Asp Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro  
 20 25 30

35 Ile Pro Ser Phe Thr Leu Pro Thr Gly  
 35 40

40 <210> 46  
 <211> 293  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus cereus*

45 <400> 46

Met Phe Ser Glu Lys Lys Arg Lys Asp Leu Ile Pro Asp Asn Phe Leu  
 1 5 10 15

50 Ser Ala Pro Ala Leu Asp Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro  
 20 25 30

	Ile	Pro	Ser	Phe	Thr	Leu	Pro	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	
			35					40					45				
5	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Ala	Thr	Ile	Cys	Ile	Arg	
		50					55					60					
10	Thr	Asp	Pro	Asp	Asn	Gly	Cys	Ser	Val	Ala	Glu	Gly	Ser	Gly	Thr	Val	
	65					70					75					80	
15	Ala	Ser	Gly	Phe	Ala	Ser	His	Ala	Glu	Ala	Cys	Asn	Thr	Gln	Ala	Ile	
					85					90					95		
20	Gly	Asp	Cys	Ser	His	Ala	Glu	Gly	Gln	Phe	Ala	Thr	Ala	Ser	Gly	Thr	
				100					105						110		
25	Ala	Ser	His	Ala	Glu	Gly	Phe	Gln	Thr	Thr	Ala	Ser	Gly	Phe	Ala	Ser	
			115					120					125				
30	His	Thr	Glu	Gly	Ser	Gly	Thr	Thr	Ala	Asp	Ala	Asn	Phe	Ser	His	Thr	
		130					135					140					
35	Glu	Gly	Ile	Asn	Thr	Ile	Val	Asp	Val	Leu	His	Pro	Gly	Ser	His	Ile	
	145					150					155					160	
40	Met	Gly	Lys	Asn	Gly	Thr	Thr	Arg	Ser	Ser	Phe	Ser	Trp	His	Leu	Ala	
					165					170					175		
45	Asn	Gly	Leu	Ala	Val	Gly	Pro	Ser	Leu	Asn	Ser	Ala	Val	Ile	Glu	Gly	
				180					185					190			
50	Val	Thr	Gly	Asn	Leu	Tyr	Leu	Asp	Gly	Val	Val	Ile	Ser	Pro	Asn	Ala	
			195					200					205				
55	Ala	Asp	Tyr	Ala	Glu	Met	Phe	Glu	Thr	Ile	Asp	Gly	Asn	Leu	Ile	Asp	
		210					215					220					
60	Val	Gly	Tyr	Phe	Val	Thr	Leu	Tyr	Gly	Glu	Lys	Ile	Arg	Lys	Ala	Asn	
	225					230					235					240	
65	Ala	Asn	Asp	Asp	Tyr	Ile	Leu	Gly	Val	Val	Ser	Ala	Thr	Pro	Ala	Met	
					245					250					255		

Ile Ala Asp Ala Ser Asp Leu Arg Trp His Asn Leu Phe Val Arg Asp  
 260 265 270  
 5  
 Glu Trp Gly Arg Thr Gln Tyr His Glu Val Val Val Pro Glu Lys Lys  
 275 280 285  
 10  
 Met Ala Met Glu Glu  
 290  
 15 <210> 47  
 <211> 49  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus cereus*  
 20 <400> 47  
 Met Thr Arg Lys Asp Lys Phe Asn Arg Ser Arg Ile Ser Arg Arg Asp  
 1 5 10 15  
 25 Arg Phe Asn Ser Pro Lys Ile Lys Ser Glu Ile Leu Ile Ser Pro Asp  
 20 25 30  
 30 Leu Val Gly Pro Thr Phe Pro Pro Ile Pro Ser Phe Thr Leu Pro Thr  
 35 40 45  
 35 Gly  
 <210> 48  
 <211> 83  
 40 <212> PRT  
 <213> *Bacillus cereus*  
 <400> 48  
 45 Met Thr Arg Lys Asp Lys Phe Asn Arg Ser Arg Ile Ser Arg Arg Asp  
 1 5 10 15  
 50 Arg Phe Asn Ser Pro Lys Ile Lys Ser Glu Ile Leu Ile Ser Pro Asp  
 20 25 30  
 Leu Val Gly Pro Thr Phe Pro Pro Ile Pro Ser Phe Thr Leu Pro Thr  
 35 40 45

Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Asn Thr Gly Pro Thr Gly Ile Thr Gly  
 50 55 60  
 5  
 Pro Thr Gly Asp Thr Gly Pro Thr Gly Asp Thr Gly Pro Thr Gly Ile  
 65 70 75 80  
 10  
 Thr Gly Pro  
 15 <210> 49  
 <211> 38  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus cereus*  
 20 <400> 49  
 Met Ser Arg Lys Asp Arg Phe Asn Ser Pro Lys Ile Lys Ser Glu Ile  
 1 5 10 15  
 25 Ser Ile Ser Pro Asp Leu Val Gly Pro Thr Phe Pro Pro Ile Pro Ser  
 20 25 30  
 30 Phe Thr Leu Pro Thr Gly  
 35  
 35 <210> 50  
 <211> 163  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus cereus*  
 <400> 50  
 40 Met Ser Arg Lys Asp Arg Phe Asn Ser Pro Lys Ile Lys Ser Glu Ile  
 1 5 10 15  
 45 Ser Ile Ser Pro Asp Leu Val Gly Pro Thr Phe Pro Pro Ile Pro Ser  
 20 25 30  
 50 Phe Thr Leu Pro Thr Gly Ile Thr Gly Pro Thr Gly Asn Thr Gly Pro  
 35 40 45  
 Thr Gly Asp Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Phe Asn Ile Asn Phe Arg  
 50 55 60

[illegible]



<400> 52

Met	Lys	Glu	Arg	Asp	Asn	Lys	Gly	Lys	Gln	His	Ser	Leu	Asn	Ser	Asn	1	5	10	15
Phe	Arg	Ile	Pro	Pro	Glu	Leu	Ile	Gly	Pro	Thr	Phe	Pro	Pro	Val	Pro	20	25	30	
Thr	Gly	Phe	Thr	Gly	Ile	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	35	40	45	
Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Pro	Arg	Gly	Phe	Gln	Gly	Pro	Met	Gly	Glu	50	55	60	
Met	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Ala	65	70	75	80
Gly	Gln	Met	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Gln	Gln	Gly	Pro	Glu	Gly	85	90	95	
Leu	Arg	Gly	Pro	Val	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Leu	Gln	Gly	Val	100	105	110	
Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Ser	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	115	120	125	
Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Ala	Thr	Gly	130	135	140	
Pro	Glu	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Leu	Pro	Gly	Ala	145	150	155	160
Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Val	Ile	Gly	Pro	Gln	165	170	175	
Gly	Pro	Ser	Gly	Ser	Thr	Gly	Gly	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Gln	Gly	Val	180	185	190	
Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Ser	195	200	205	

	Gly	Gly	Pro	Pro	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gly
	210						215					220				
5	Gly	Gly	Pro	Ser	Gly	Ser	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Ser	Thr	Gly	Asn	Thr
	225					230					235					240
10	Gly	Ala	Thr	Gly	Ser	Pro	Gly	Val	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly
					245					250					255	
15	Ser	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ile	Gln	Gly	Ser	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile
				260					265					270		
20	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Leu	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Pro	Gln
			275					280					285			
25	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Pro	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Glu	Gln	Gly
		290					295					300				
30	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ile	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Asp
	305					310				315						320
35	Gln	Gly	Thr													
	<210>	53														
	<211>	39														
	<212>	PRT														
	<213>	<i>Bacillus cereus</i>														
	<400>	53														
40	Met	Arg	Glu	Arg	Asp	Asn	Lys	Arg	Gln	Gln	His	Ser	Leu	Asn	Pro	Asn
	1				5					10				15		
45	Phe	Arg	Ile	Ser	Pro	Glu	Leu	Ile	Gly	Pro	Thr	Phe	Pro	Pro	Val	Pro
				20					25					30		
50	Thr	Gly	Phe	Thr	Gly	Ile	Gly									
			35													
	<210>	54														
	<211>	436														
	<212>	PRT														

<213> *Bacillus cereus*

<400> 54

5	Met	Arg	Glu	Arg	Asp	Asn	Lys	Arg	Gln	Gln	His	Ser	Leu	Asn	Pro	Asn	1	5	10	15
10	Phe	Arg	Ile	Ser	Pro	Glu	Leu	Ile	Gly	Pro	Thr	Phe	Pro	Pro	Val	Pro	20	25	30	
15	Thr	Gly	Phe	Thr	Gly	Ile	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	35	40	45	
20	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Pro	Arg	Gly	Phe	Gln	Gly	Pro	Met	Gly	Glu	50	55	60	
	Met	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Val	65	70	75	80
25	Gly	Pro	Ile	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Gln	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	85	90	95	
30	Leu	Arg	Gly	Pro	Gln	Gly	Glu	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gly	Gly	Val	100	105	110	
35	Gln	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	115	120	125	
40	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Ala	Thr	Gly	130	135	140	
	Pro	Glu	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Leu	Pro	Gly	Ala	145	150	155	160
45	Thr	Gly	Ser	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	165	170	175	
50	Gly	Pro	Ser	Gly	Asn	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Gln	Gly	Ile	180	185	190	
	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Ser	195	200	205	

Gly Gly Pro Pro Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Pro Gly  
 210 215 220  
 5  
 Gly Gly Pro Ser Gly Ser Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Asn Thr  
 225 230 235 240  
 10  
 Gly Ala Thr Gly Asn Thr Gly Ile Thr Gly Ala Thr Gly Ser Thr Gly  
 245 250 255  
 15 Pro Thr Gly Ser Thr Gly Ala Gln Gly Leu Gln Gly Ile Gln Gly Ile  
 260 265 270  
 20 Gln Gly Pro Ile Gly Pro Thr Gly Pro Glu Gly Pro Gln Gly Ile Gln  
 275 280 285  
 Gly Ile Pro Gly Pro Thr Gly Val Thr Gly Glu Gln Gly Ile Gln Gly  
 290 295 300  
 25  
 Val Gln Gly Ile Gln Gly Ile Thr Gly Ala Thr Gly Asp Gln Gly Pro  
 305 310 315 320  
 30 Gln Gly Ile Gln Gly Val Ile Gly Ala Gln Gly Val Thr Gly Ala Thr  
 325 330 335  
 35 Gly Asp Gln Gly Pro Gln Gly Ile Gln Gly Val Pro Gly Pro Ser Gly  
 340 345 350  
 40 Ala Thr Gly Pro Gln Gly Val Gln Gly Ile Gln Gly Pro Met Gly Asp  
 355 360 365  
 Ile Gly Pro Thr Gly Pro Glu Gly Pro Glu Gly Leu Gln Gly Pro Gln  
 370 375 380  
 45  
 Gly Ile Gln Gly Val Pro Gly Pro Val Gly Ala Thr Gly Pro Glu Gly  
 385 390 395 400  
 50 Pro Gln Gly Ile Gln Gly Ile Gln Gly Val Gln Gly Ala Thr Gly Pro  
 405 410 415

Gln Gly Pro Gln Gly Ile Gln Gly Ile Gln Gly Val Gln Gly Ile Thr  
420 425 430

5 Gly Ala Thr Gly  
435

<210> 55  
10 <211> 36  
<212> PRT  
<213> *Bacillus thuringiensis*

<400> 55  
15 Met Lys Asn Arg Asp Asn Lys Gly Lys Gln Gln Ser Asn Phe Arg Ile  
1 5 10 15

20 Pro Pro Glu Leu Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro Val Pro Thr Gly Phe  
20 25 30

25 Thr Gly Ile Gly  
35

<210> 56  
30 <211> 470  
<212> PRT  
<213> *Bacillus thuringiensis*

<400> 56

35 Met Lys Asn Arg Asp Asn Lys Gly Lys Gln Gln Ser Asn Phe Arg Ile  
1 5 10 15

40 Pro Pro Glu Leu Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro Val Pro Thr Gly Phe  
20 25 30

45 Thr Gly Ile Gly Ile Thr Gly Pro Thr Gly Pro Gln Gly Pro Thr Gly  
35 40 45

Pro Gln Gly Pro Arg Gly Phe Gln Gly Pro Met Gly Glu Met Gly Pro  
50 55 60

50 Thr Gly Pro Gln Gly Val Gln Gly Ile Gln Gly Pro Val Gly Pro Ile  
65 70 75 80

	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	Gln	Gln	Gly	Ala	Gln	Gly	Leu	Arg	Gly	
					85					90					95		
5	Pro	Gln	Gly	Glu	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Leu	
				100					105					110			
10	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	Ile	Gln	
			115					120					125				
15	Gly	Ile	Gln	Gly	Leu	Gln	Gly	Pro	Ile	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Glu	Gly	
		130					135					140					
20	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Leu	Pro	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	
	145					150					155					160	
25	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Ala	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Thr	Gln	Gly	Pro	Ser	
				165					170						175		
30	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ile	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Gly	Pro	
		195						200					205				
35	Pro	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gly	Gly	Gly	Pro	
	210						215					220					
40	Ser	Gly	Ser	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly	Ala	Thr	
	225					230					235					240	
45	Gly	Ser	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	
					245					250					255		
50	Val	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	
				260					265						270		
55	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Thr	
		275						280					285				
60	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ser	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Asn	Thr	Gly	
	290						295					300					

5	Pro 305	Thr	Gly	Ser	Gln	Gly 310	Ile	Gln	Gly	Pro	Thr 315	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala 320
10	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala 325	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly 330	Ala	Thr	Gly	Val	Ser 335	Thr
15	Thr	Ala	Thr	Tyr 340	Ala	Phe	Ala	Asn	Asn 345	Thr	Ser	Gly	Ser	Ile 350	Ile	Ser
20	Val	Leu	Leu 355	Gly	Gly	Thr	Asn	Ile 360	Pro	Leu	Pro	Asn	Asn 365	Gln	Asn	Ile
25	Gly	Pro 370	Gly	Ile	Thr	Val	Ser 375	Gly	Gly	Asn	Thr	Val 380	Phe	Thr	Val	Ala
30	Asn 385	Ala	Gly	Asn	Tyr	Tyr 390	Ile	Ala	Tyr	Thr	Ile 395	Asn	Leu	Thr	Ala	Gly 400
35	Leu	Leu	Val	Ser	Ser 405	Arg	Ile	Thr	Val	Asn 410	Gly	Ser	Pro	Leu	Ala 415	Gly
40	Thr	Ile	Asn	Ser 420	Pro	Ala	Val	Ala	Ala 425	Gly	Ser	Phe	Ser	Ala 430	Thr	Ile
45	Ile	Ala	Asn 435	Leu	Pro	Ala	Gly	Ala 440	Ala	Val	Ser	Leu	Gln 445	Leu	Phe	Gly
50	Val	Ile 450	Ala	Leu	Ala	Thr	Leu 455	Ser	Thr	Ala	Thr	Pro 460	Gly	Ala	Thr	Leu
55	Thr 465	Ile	Ile	Arg	Leu	Ser 470										
60	<210>	57														
65	<211>	136														
70	<212>	PRT														
75	<213>	Bacillus mycoides														
80	<400>	57														
85	Met	Lys	Phe	Ser	Lys	Lys	Ser	Thr	Val	Asp	Ser	Ser	Ile	Val	Gly	Lys

1		5		10		15
5	Arg Val Val Ser	Lys Val Asn Ile	Leu Arg Phe Tyr	Asp Ala Arg Ser		
	20		25	30		
10	Cys Gln Asp Lys	Asp Val Asp Gly	Phe Val Asp Val	Gly Glu Leu Phe		
	35		40	45		
15	Thr Ile Phe Arg	Lys Leu Asn Met	Glu Gly Ser Val	Gln Phe Lys Ala		
	50		55	60		
20	His Asn Ser Ile	Gly Lys Thr Tyr	Tyr Ile Thr Ile	Asn Glu Val Tyr		
	65		70	75	80	
25	Val Phe Val Thr	Val Leu Leu Gln	Tyr Ser Thr Leu	Ile Gly Gly Ser		
		85	90	95		
30	Tyr Val Phe Asp	Lys Asn Glu Ile	Gln Lys Ile Asn	Gly Ile Leu Gln		
		100	105	110		
35	Ala Asn Ala Leu	Asn Pro Asn Leu	Ile Gly Pro Thr	Leu Pro Pro Ile		
		115	120	125		
40	Pro Pro Phe Thr	Leu Pro Thr Gly				
		130	135			
45	<210> 58					
	<211> 384					
	<212> PRT					
	<213> <i>Bacillus mycoides</i>					
50	<400> 58					
	Met Lys Phe Ser	Lys Lys Ser Thr	Val Asp Ser Ser	Ile Val Gly Lys		
	1	5	10	15		
55	Arg Val Val Ser	Lys Val Asn Ile	Leu Arg Phe Tyr	Asp Ala Arg Ser		
	20		25	30		
60	Cys Gln Asp Lys	Asp Val Asp Gly	Phe Val Asp Val	Gly Glu Leu Phe		
	35		40	45		



	Thr	Ile	Phe	Arg	Lys	Leu	Asn	Met	Glu	Gly	Ser	Val	Gln	Phe	Lys	Ala
	50						55					60				
5	His	Asn	Ser	Ile	Gly	Lys	Thr	Tyr	Tyr	Ile	Thr	Ile	Asn	Glu	Val	Tyr
	65					70				75						80
10	Val	Phe	Val	Thr	Val	Leu	Leu	Gln	Tyr	Ser	Thr	Leu	Ile	Gly	Gly	Ser
					85					90					95	
15	Tyr	Val	Phe	Asp	Lys	Asn	Glu	Ile	Gln	Lys	Ile	Asn	Gly	Ile	Leu	Gln
				100					105					110		
20	Ala	Asn	Ala	Leu	Asn	Pro	Asn	Leu	Ile	Gly	Pro	Thr	Leu	Pro	Pro	Ile
			115					120					125			
25	Pro	Pro	Phe	Thr	Leu	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Gly	Thr	Gly	Pro	Thr
		130					135					140				
30	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly
	145					150				155						160
35	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val
					165				170						175	
40	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr
				180				185						190		
45	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly
			195				200						205			
50	Pro	Thr	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Gly	Thr	Glu	Gly	Cys	Leu	Cys
		210					215					220				
55	Asp	Cys	Cys	Val	Leu	Pro	Met	Gln	Ser	Val	Leu	Gln	Gln	Leu	Ile	Gly
	225					230					235					240
60	Glu	Thr	Val	Ile	Leu	Gly	Thr	Ile	Ala	Asp	Thr	Pro	Asn	Thr	Pro	Pro
					245					250					255	
65	Leu	Phe	Phe	Leu	Phe	Thr	Ile	Thr	Ser	Val	Asn	Asp	Phe	Leu	Val	Thr
				260					265					270		

Val Thr Asp Gly Thr Thr Thr Phe Val Val Asn Ile Ser Asp Val Thr  
275 280 285

5

Gly Val Gly Phe Leu Pro Pro Gly Pro Pro Ile Thr Leu Leu Pro Pro  
290 295 300

10

Thr Asp Val Gly Cys Glu Cys Glu Cys Arg Glu Arg Pro Ile Arg Gln  
305 310 315 320

15

Leu Leu Asp Ala Phe Ile Gly Ser Thr Val Ser Leu Leu Ala Ser Asn  
325 330 335

20

Gly Ser Ile Ala Ala Asp Phe Ser Val Glu Gln Thr Gly Leu Gly Ile  
340 345 350

25

Val Leu Gly Thr Leu Pro Ile Asn Pro Thr Thr Thr Val Arg Phe Ala  
355 360 365

30

Ile Ser Thr Cys Lys Ile Thr Ala Val Asn Ile Thr Pro Ile Thr Met  
370 375 380

35

<210> 59  
<211> 196  
<212> PRT  
<213> *Bacillus anthracis*

40

Met Ser Asn Asn Asn Tyr Ser Asn Gly Leu Asn Pro Asp Glu Ser Leu  
1 5 10 15

45

Ser Ala Ser Ala Phe Asp Pro Asn Leu Val Gly Pro Thr Leu Pro Pro  
20 25 30

50

Ile Pro Pro Phe Thr Leu Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Phe Thr Thr  
35 40 45

55

Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly  
50 55 60

60

Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Asp Thr Gly Thr Thr Gly Pro

	65		70		75		80
5	Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr
		85		90		95	
10	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Phe Thr Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr
		100		105		110	
15	Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Asp Thr Gly Thr Thr	Gly Asp Thr Gly Thr Thr	Gly Asp Thr Gly Thr Thr	Gly Asp Thr Gly Thr Thr	Gly Asp Thr Gly Thr Thr	Gly Asp Thr Gly Thr Thr
		115		120		125	
20	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr
		130		135		140	
25	Thr Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr
		145		150		155	
30	Thr Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr
		165		170		175	
35	Pro Thr Gly Ala Thr Gly Leu Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr	Gly Pro Thr Gly Pro Thr
		180		185		190	
40	Ser Gly Leu Gly						
		195					
45	Met Ala Phe Asp Pro Asn Leu Val	Gly Pro Thr Leu Pro Pro	Gly Pro Thr Leu Pro Pro	Gly Pro Thr Leu Pro Pro	Gly Pro Thr Leu Pro Pro	Gly Pro Thr Leu Pro Pro	Gly Pro Thr Leu Pro Pro
	1	5		10		15	
50	Pro						
	<210> 60						
	<211> 17						
	<212> PRT						
	<213> <i>Bacillus anthracis</i>						
	<400> 60						
	<210> 61						
	<211> 17						
	<212> PRT						
	<213> <i>Bacillus anthracis</i>						

<400> 61

Met Ala Leu Glu Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro  
5 1 5 10 15

Pro

10

<210> 62

<211> 17

<212> PRT

15 <213> *Bacillus weihenstephensis*

<400> 62

Met Ala Leu Asn Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro  
20 1 5 10 15

Pro

25

<210> 63

<211> 17

<212> PRT

30 <213> *Bacillus weihenstephensis*

<400> 63

Met Ala Leu Asp Pro Asn Ile Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Ile Pro  
35 1 5 10 15

Pro

40

<210> 64

<211> 17

<212> PRT

45 <213> *Bacillus cereus*

<400> 64

Met Ala Leu Glu Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Leu Pro Ser Ile Pro  
50 1 5 10 15

Pro

5 <210> 65  
 <211> 17  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus weihenstephensis*  
  
 <400> 65  
 10 Met Ala Leu Asp Pro Asn Leu Ile Gly Pro Pro Leu Pro Pro Ile Thr  
 1 5 10 15  
  
 Pro  
 15  
  
 20 <210> 66  
 <211> 17  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus weihenstephensis*  
  
 <400> 66  
 25 Met Ala Leu Asn Pro Gly Ser Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Val Pro  
 1 5 10 15  
  
 Pro  
 30  
  
 35 <210> 67  
 <211> 17  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus weihenstephensis*  
  
 <400> 67  
 40 Met Ala Leu Asn Pro Cys Ser Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Met Gln  
 1 5 10 15  
  
 Pro  
 45  
  
 50 <210> 68  
 <211> 17  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus mycoides*  
  
 <400> 68

Met Ala Leu Asn Pro Gly Ser Ile Gly Pro Thr Leu Pro Pro Val Gln  
1 5 10 15

5 Pro

<210> 69  
10 <211> 17  
<212> PRT  
<213> *Bacillus anthracis*

<400> 69  
15 Met Ala Leu Asn Pro Gly Ser Val Gly Pro Thr Leu Pro Pro Met Gln  
1 5 10 15

20 Pro

<210> 70  
25 <211> 17  
<212> PRT  
<213> *Bacillus cereus*

<400> 70  
30 Met Ala Leu Asp Pro Asn Leu Ile Gly Pro Thr Phe Pro Pro Ile Pro  
1 5 10 15

35 Ser

<210> 71  
40 <211> 799  
<212> PRT  
<213> *Bacillus mycoides*

<400> 71  
45 Met Lys Arg Lys Thr Pro Phe Lys Val Phe Ser Ser Leu Ala Ile Thr  
1 5 10 15

50 Thr Met Leu Gly Cys Thr Phe Ala Leu Gly Thr Ser Val Ala Tyr Ala  
20 25 30

Glu Thr Thr Ser Gln Ser Lys Gly Ser Ile Ser Thr Thr Pro Ile Asp

# UA 121646 C2

	35	40	45
5	Asn 50	Asn 55	Leu 60
10	Gly 65	Thr 70	Ile 75
15	Glu 85	Gln 90	Tyr 95
20	Leu 100	Pro 105	Val 110
25	Lys 115	Glu 120	Val 125
30	Asn 130	Gln 135	Asn 140
35	Gly 145	Lys 150	Val 155
40	Val 165	Arg 170	Thr 175
45	Lys 180	Gln 185	Met 190
50	Phe 195	Lys 200	Asn 205
	Thr 210	Lys 215	Gln 220
	Glu 225	Gln 230	Gly 235
	Leu 245	Lys 250	Thr 255

	Gly	His	Asp	Asn	Lys	Gly	Pro	Lys	Gly	Ala	Arg	Asp	Leu	Val	Lys	Glu
				260					265					270		
5	Ala	Leu	Lys	Ala	Ala	Ala	Glu	Lys	Gly	Leu	Asp	Leu	Ser	Gln	Phe	Asp
			275					280					285			
10	Gln	Phe	Asp	Arg	Tyr	Asp	Thr	Asn	Gly	Asp	Gly	Asn	Gln	Asn	Glu	Pro
		290					295					300				
15	Asp	Gly	Val	Ile	Asp	His	Leu	Met	Val	Ile	His	Ala	Gly	Val	Gly	Gln
	305					310					315					320
20	Glu	Ala	Gly	Gly	Gly	Lys	Leu	Gly	Asp	Asp	Ala	Ile	Trp	Ser	His	Arg
					325					330					335	
	Ser	Lys	Leu	Ala	Gln	Asp	Pro	Val	Ala	Ile	Glu	Gly	Thr	Lys	Ser	Lys
				340					345					350		
25	Val	Ser	Tyr	Trp	Asp	Gly	Lys	Val	Ala	Ala	His	Asp	Tyr	Thr	Ile	Glu
			355					360					365			
30	Pro	Glu	Asp	Gly	Ala	Val	Gly	Val	Phe	Ala	His	Glu	Phe	Gly	His	Asp
		370					375					380				
35	Leu	Gly	Leu	Pro	Asp	Glu	Tyr	Asp	Thr	Asn	Tyr	Thr	Gly	Ala	Gly	Ser
	385					390					395					400
40	Pro	Val	Glu	Ala	Trp	Ser	Leu	Met	Ser	Gly	Gly	Ser	Trp	Thr	Gly	Arg
				405						410					415	
	Ile	Ala	Gly	Thr	Glu	Pro	Thr	Ser	Phe	Ser	Pro	Gln	Asn	Lys	Asp	Phe
				420					425					430		
45	Leu	Gln	Lys	Asn	Met	Asp	Gly	Asn	Trp	Ala	Lys	Ile	Val	Glu	Val	Asp
			435					440					445			
50	Tyr	Asp	Lys	Ile	Lys	Arg	Gly	Val	Gly	Phe	Pro	Thr	Tyr	Ile	Asp	Gln
		450					455					460				
	Ser	Val	Thr	Lys	Ser	Asn	Arg	Pro	Gly	Leu	Val	Arg	Val	Asn	Leu	Pro



	465		470		475		480									
5	Glu	Lys	Ser	Val	Glu	Thr	Ile	Lys	Thr	Gly	Phe	Gly	Lys	His	Ala	Tyr
				485						490					495	
10	Tyr	Ser	Thr	Arg	Gly	Asp	Asp	Met	His	Thr	Thr	Leu	Glu	Thr	Pro	Leu
				500					505					510		
15	Phe	Asp	Leu	Thr	Lys	Ala	Ala	Asn	Ala	Lys	Phe	Asp	Tyr	Lys	Ala	Asn
			515					520					525			
20	Tyr	Glu	Leu	Glu	Ala	Glu	Cys	Asp	Phe	Ile	Glu	Val	His	Ala	Val	Thr
		530					535					540				
25	Glu	Asp	Gly	Thr	Lys	Thr	Leu	Ile	Asp	Lys	Leu	Gly	Asp	Lys	Val	Val
	545					550					555					560
30	Lys	Gly	Asp	Gln	Asp	Thr	Thr	Glu	Gly	Lys	Trp	Ile	Asp	Lys	Ser	Tyr
				565						570					575	
35	Asp	Leu	Ser	Gln	Phe	Lys	Gly	Lys	Lys	Val	Lys	Leu	Gln	Phe	Asp	Tyr
				580					585					590		
40	Ile	Thr	Asp	Pro	Ala	Leu	Thr	Tyr	Lys	Gly	Phe	Ala	Met	Asp	Asn	Val
			595					600					605			
45	Asn	Val	Thr	Val	Asp	Gly	Lys	Val	Val	Phe	Ser	Asp	Asp	Ala	Glu	Gly
		610					615					620				
50	Gln	Ala	Lys	Met	Lys	Leu	Asn	Gly	Phe	Val	Val	Ser	Asp	Gly	Thr	Glu
	625					630					635					640
55	Lys	Lys	Pro	His	Tyr	Tyr	Tyr	Leu	Glu	Trp	Arg	Asn	Tyr	Ala	Gly	Ser
				645						650					655	
60	Asp	Glu	Gly	Leu	Lys	Val	Gly	Arg	Gly	Pro	Val	Tyr	Asn	Thr	Gly	Leu
				660					665					670		
65	Val	Val	Trp	Tyr	Ala	Asp	Asp	Ser	Phe	Lys	Asp	Asn	Trp	Val	Gly	Arg
			675					680					685			

His Pro Gly Glu Gly Phe Leu Gly Val Val Asp Ser His Pro Glu Ala  
 690 695 700  
 5  
 Val Val Gly Asn Leu Asn Gly Lys Pro Val Tyr Gly Asn Thr Gly Leu  
 705 710 715 720  
 10 Gln Ile Ala Asp Ala Ala Phe Ser Leu Asp Gln Thr Pro Ala Trp Asn  
 725 730 735  
 15 Val Asn Ser Phe Thr Arg Gly Gln Phe Asn Tyr Pro Gly Leu Pro Gly  
 740 745 750  
 20 Val Ala Thr Phe Asp Asp Ser Lys Val Tyr Ser Asn Thr Gln Ile Pro  
 755 760 765  
 Asp Ala Gly Arg Lys Val Pro Gln Leu Gly Leu Lys Phe Gln Val Val  
 770 775 780  
 25 Gly Gln Ala Asp Asp Lys Ser Ala Gly Ala Ile Trp Ile Arg Arg  
 785 790 795  
 30 <210> 72  
 <211> 152  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus anthracis*  
 35 <400> 72  
 Met Ser Cys Asn Glu Asn Lys His His Gly Ser Ser His Cys Val Val  
 1 5 10 15  
 40 Asp Val Val Lys Phe Ile Asn Glu Leu Gln Asp Cys Ser Thr Thr Thr  
 20 25 30  
 45 Cys Gly Ser Gly Cys Glu Ile Pro Phe Leu Gly Ala His Asn Thr Ala  
 35 40 45  
 50 Ser Val Ala Asn Thr Arg Pro Phe Ile Leu Tyr Thr Lys Ala Gly Ala  
 50 55 60  
 Pro Phe Glu Ala Phe Ala Pro Ser Ala Asn Leu Thr Ser Cys Arg Ser  
 65 70 75 80

5	Pro	Ile	Phe	Arg	Val	Glu	Ser	Val	Asp	Asp	Asp	Ser	Cys	Ala	Val	Leu
				85						90					95	
10	Arg	Val	Leu	Ser	Val	Val	Leu	Gly	Asp	Ser	Ser	Pro	Val	Pro	Pro	Thr
				100					105					110		
15	Asp	Asp	Pro	Ile	Cys	Thr	Phe	Leu	Ala	Val	Pro	Asn	Ala	Arg	Leu	Val
			115					120					125			
20	Gln	Cys	Leu	Arg	Asp	Val	Thr	Ile								
	145					150										
25	<210>	73														
	<211>	167														
	<212>	PRT														
	<213>	Bacillus anthracis														
	<400>	73														
30	Met	Phe	Ser	Ser	Asp	Cys	Glu	Phe	Thr	Lys	Ile	Asp	Cys	Glu	Ala	Lys
	1				5					10					15	
35	Pro	Ala	Ser	Thr	Leu	Pro	Ala	Phe	Gly	Phe	Ala	Phe	Asn	Ala	Ser	Ala
				20					25					30		
40	Pro	Gln	Phe	Ala	Ser	Leu	Phe	Thr	Pro	Leu	Leu	Leu	Pro	Ser	Val	Ser
		35						40					45			
45	Pro	Asn	Pro	Asn	Ile	Thr	Val	Pro	Val	Ile	Asn	Asp	Thr	Val	Ser	Val
	50						55					60				
50	Gly	Asp	Gly	Ile	Arg	Ile	Leu	Arg	Ala	Gly	Ile	Tyr	Gln	Ile	Ser	Tyr
	65					70					75					80
55	Thr	Leu	Thr	Ile	Ser	Leu	Asp	Asn	Ser	Pro	Val	Ala	Pro	Glu	Ala	Gly
					85					90					95	
60	Arg	Phe	Phe	Leu	Ser	Leu	Gly	Thr	Pro	Ala	Asn	Ile	Ile	Pro	Gly	Ser

	100	105	110
5	Gly Thr Ala Val Arg Ser Asn Val Ile Gly Thr Gly Glu Val Asp Val 115 120 125		
10	Ser Ser Gly Val Ile Leu Ile Asn Leu Asn Pro Gly Asp Leu Ile Arg 130 135 140		
15	Ile Val Pro Val Glu Leu Ile Gly Thr Val Asp Ile Arg Ala Ala Ala 145 150 155 160		
	Leu Thr Val Ala Gln Ile Ser 165		
20	<210> 74 <211> 156 <212> PRT <213> <i>Bacillus anthracis</i>		
25	<400> 74		
	Met Ser Cys Asn Cys Asn Glu Asp His His His His Asp Cys Asp Phe 1 5 10 15		
30	Asn Cys Val Ser Asn Val Val Arg Phe Ile His Glu Leu Gln Glu Cys 20 25 30		
35	Ala Thr Thr Thr Cys Gly Ser Gly Cys Glu Val Pro Phe Leu Gly Ala 35 40 45		
40	His Asn Ser Ala Ser Val Ala Asn Thr Arg Pro Phe Ile Leu Tyr Thr 50 55 60		
45	Lys Ala Gly Ala Pro Phe Glu Ala Phe Ala Pro Ser Ala Asn Leu Thr 65 70 75 80		
	Ser Cys Arg Ser Pro Ile Phe Arg Val Glu Ser Ile Asp Asp Asp Asp 85 90 95		
50	Cys Ala Val Leu Arg Val Leu Ser Val Val Leu Gly Asp Thr Ser Pro 100 105 110		

Val Pro Pro Thr Asp Asp Pro Ile Cys Thr Phe Leu Ala Val Pro Asn  
115 120 125

5 Ala Arg Leu Ile Ser Thr Asn Thr Cys Leu Thr Val Asp Leu Ser Cys  
130 135 140

10 Phe Cys Ala Ile Gln Cys Leu Arg Asp Val Thr Ile  
145 150 155

<210> 75  
<211> 182  
15 <212> PRT  
<213> *Bacillus anthracis*  
  
<400> 75

20 Met Glu Val Gly Gly Thr Ser Val Lys Asn Lys Asn Lys Ser Ser Thr  
1 5 10 15

25 Val Gly Lys Pro Leu Leu Tyr Ile Ala Gln Val Ser Leu Glu Leu Ala  
20 25 30

30 Ala Pro Lys Thr Lys Arg Ile Ile Leu Thr Asn Phe Glu Asn Glu Asp  
35 40 45

35 Arg Lys Glu Glu Ser Asn Arg Asn Glu Asn Val Val Ser Ser Ala Val  
50 55 60

Glu Glu Val Ile Glu Gln Glu Glu Gln Gln Gln Glu Gln Glu Gln Glu  
65 70 75 80

40 Gln Glu Glu Gln Val Glu Glu Lys Thr Glu Glu Glu Glu Gln Val Gln  
85 90 95

45 Glu Gln Gln Glu Pro Val Arg Thr Val Pro Tyr Asn Lys Ser Phe Lys  
100 105 110

50 Asp Met Asn Asn Glu Glu Lys Ile His Phe Leu Leu Asn Arg Pro His  
115 120 125

Tyr Ile Pro Lys Val Arg Cys Arg Ile Lys Thr Ala Thr Ile Ser Tyr  
130 135 140

Val Gly Ser Ile Ile Ser Tyr Arg Asn Gly Ile Val Ala Ile Met Pro  
145 150 155 160

5 Pro Asn Ser Met Arg Asp Ile Arg Leu Ser Ile Glu Glu Ile Lys Ser  
165 170 175

10 Ile Asp Met Ala Gly Phe  
180

<210> 76  
15 <211> 174  
<212> PRT  
<213> *Bacillus anthracis*

<400> 76  
20 Met Lys Glu Arg Ser Glu Asn Met Arg Ser Ser Ser Arg Lys Leu Thr  
1 5 10 15

25 Asn Phe Asn Cys Arg Ala Gln Ala Pro Ser Thr Leu Pro Ala Leu Gly  
20 25 30

30 Phe Ala Phe Asn Ala Thr Ser Pro Gln Phe Ala Thr Leu Phe Thr Pro  
35 40 45

35 Leu Leu Leu Pro Ser Thr Gly Pro Asn Pro Asn Ile Thr Val Pro Val  
50 55 60

Ile Asn Asp Thr Ile Ser Thr Gly Thr Gly Ile Arg Ile Gln Val Ala  
65 70 75 80

40 Gly Ile Tyr Gln Ile Ser Tyr Thr Leu Thr Ile Ser Leu Asp Asn Val  
85 90 95

45 Pro Val Thr Pro Glu Ala Ala Arg Phe Phe Leu Thr Leu Asn Ser Ser  
100 105 110

50 Thr Asn Ile Ile Ala Gly Ser Gly Thr Ala Val Arg Ser Asn Ile Ile  
115 120 125

Gly Thr Gly Glu Val Asp Val Ser Ser Gly Val Ile Leu Ile Asn Leu  
130 135 140

Asn Pro Gly Asp Leu Ile Gln Ile Val Pro Val Glu Val Ile Gly Thr  
 145 150 155 160  
 5  
 Val Asp Ile Arg Ser Ala Ala Leu Thr Val Ala Gln Ile Arg  
 165 170  
 10  
 <210> 77  
 <211> 796  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus thuringiensis*  
 15  
 <400> 77  
 Met Ser Lys Lys Pro Phe Lys Val Leu Ser Ser Ile Ala Leu Thr Ala  
 1 5 10 15  
 20  
 Val Leu Gly Leu Ser Phe Gly Ala Gly Thr Gln Ser Ala Tyr Ala Glu  
 20 25 30  
 25  
 Thr Pro Val Asn Lys Thr Ala Thr Ser Pro Val Asp Asp His Leu Ile  
 35 40 45  
 30  
 Pro Glu Glu Arg Leu Ala Asp Ala Leu Lys Lys Arg Gly Val Ile Asp  
 50 55 60  
 35  
 Ser Lys Ala Ser Glu Thr Glu Thr Lys Lys Ala Val Glu Lys Tyr Val  
 65 70 75 80  
 40  
 Glu Asn Lys Lys Gly Glu Asn Pro Gly Lys Glu Ala Ala Asn Gly Asp  
 85 90 95  
 45  
 Gln Leu Thr Lys Asp Ala Ser Asp Phe Leu Lys Lys Val Lys Asp Ala  
 100 105 110  
 50  
 Lys Ala Asp Thr Lys Glu Lys Leu Asn Gln Pro Ala Thr Gly Thr Pro  
 115 120 125  
 50  
 Ala Ala Thr Gly Pro Val Lys Gly Gly Leu Asn Gly Lys Val Pro Thr  
 130 135 140  
 Ser Pro Ala Lys Gln Lys Asp Tyr Asn Gly Glu Val Arg Lys Asp Lys

	145		150		155		160
5	Val	Leu	Val	Leu	Leu	Val	Glu Tyr Ala Asp Phe Lys His Asn Asn Ile
				165			170 175
10	Asp	Lys	Glu	Pro	Gly	Tyr	Met Tyr Ser Asn Asp Phe Asn Lys Glu His
			180				185 190
15	Tyr	Glu	Lys	Met	Leu	Phe	Gly Asn Glu Pro Phe Thr Leu Asp Asp Gly
			195				200 205
20	Ser	Lys	Ile	Glu	Thr	Phe	Lys Gln Tyr Tyr Glu Glu Gln Ser Gly Gly
		210					215 220
25	Ser	Tyr	Thr	Val	Asp	Gly	Thr Val Thr Lys Trp Leu Thr Val Pro Gly
						230	235 240
30	Lys	Ala	Ala	Asp	Tyr	Gly	Ala Asp Ala Pro Gly Gly Gly His Asp Asn
				245			250 255
35	Lys	Gly	Pro	Lys	Gly	Pro	Arg Asp Leu Val Lys Asp Ala Leu Lys Ala
				260			265 270
40	Ala	Val	Asp	Ser	Gly	Ile	Asp Leu Ser Glu Phe Asp Gln Phe Asp Gln
			275				280 285
45	Tyr	Asp	Val	Asn	Gly	Asp	Gly Asn Lys Asn Gln Pro Asp Gly Leu Ile
		290					295 300
50	Asp	His	Leu	Met	Ile	Ile	His Ala Gly Val Gly Gln Glu Ala Gly Gly
	305					310	315 320
55	Gly	Lys	Leu	Gly	Asp	Asp	Ala Ile Trp Ser His Arg Trp Thr Val Gly
				325			330 335
60	Pro	Lys	Pro	Phe	Pro	Ile	Glu Gly Thr Gln Ala Lys Val Pro Tyr Trp
				340			345 350
65	Gly	Gly	Lys	Met	Ala	Ala	Phe Asp Tyr Thr Ile Glu Pro Glu Asp Gly
			355				360 365



	Ala	Val	Gly	Val	Phe	Ala	His	Glu	Tyr	Gly	His	Asp	Leu	Gly	Leu	Pro
	370						375					380				
5	Asp	Glu	Tyr	Asp	Thr	Gln	Tyr	Ser	Gly	Gln	Gly	Glu	Pro	Ile	Glu	Ala
	385					390					395					400
10	Trp	Ser	Ile	Met	Ser	Gly	Gly	Ser	Trp	Ala	Gly	Lys	Ile	Ala	Gly	Thr
					405					410					415	
15	Thr	Pro	Thr	Ser	Phe	Ser	Pro	Gln	Asn	Lys	Glu	Phe	Phe	Gln	Lys	Thr
				420					425					430		
20	Ile	Gly	Gly	Asn	Trp	Ala	Asn	Ile	Val	Glu	Val	Asp	Tyr	Glu	Lys	Leu
			435					440					445			
25	Asn	Lys	Gly	Ile	Gly	Leu	Ala	Thr	Tyr	Leu	Asp	Gln	Ser	Val	Thr	Lys
	450						455					460				
30	Ser	Ala	Arg	Pro	Gly	Met	Ile	Arg	Val	Asn	Leu	Pro	Asp	Lys	Asp	Val
	465					470					475					480
35	Lys	Thr	Ile	Glu	Pro	Ala	Phe	Gly	Lys	Gln	Tyr	Tyr	Tyr	Ser	Thr	Lys
					485					490					495	
40	Gly	Asp	Asp	Leu	His	Thr	Lys	Met	Glu	Thr	Pro	Leu	Phe	Asp	Leu	Thr
				500					505					510		
45	Asn	Ala	Thr	Ser	Ala	Lys	Phe	Asp	Phe	Lys	Ser	Leu	Tyr	Glu	Ile	Glu
			515					520					525			
50	Ala	Gly	Tyr	Asp	Phe	Leu	Glu	Val	His	Ala	Val	Thr	Glu	Asp	Gly	Lys
	530						535					540				
55	Gln	Thr	Leu	Ile	Glu	Arg	Leu	Gly	Glu	Lys	Ala	Asn	Ser	Gly	Asn	Ala
	545					550					555					560
60	Asp	Ser	Thr	Asn	Gly	Lys	Trp	Ile	Asp	Lys	Ser	Tyr	Asp	Leu	Ser	Gln
					565					570					575	
65	Phe	Lys	Gly	Lys	Lys	Val	Lys	Leu	Thr	Phe	Asp	Tyr	Ile	Thr	Asp	Gly

	580		585		590												
5	Gly	Leu	Ala	Leu	Asn	Gly	Phe	Ala	Leu	Asp	Asn	Ala	Ser	Leu	Thr	Val	
			595					600					605				
10	Asp	Gly	Lys	Val	Val	Phe	Ser	Asp	Asp	Ala	Glu	Gly	Thr	Pro	Gln	Leu	
		610					615					620					
15	Lys	Leu	Asp	Gly	Phe	Val	Val	Ser	Asn	Gly	Thr	Glu	Lys	Lys	Lys	His	
	625					630					635					640	
20	Asn	Tyr	Tyr	Val	Glu	Trp	Arg	Asn	Tyr	Ala	Gly	Ala	Asp	Asn	Ala	Leu	
					645					650					655		
25	Lys	Phe	Ala	Arg	Gly	Pro	Val	Phe	Asn	Thr	Gly	Met	Val	Val	Trp	Tyr	
				660					665					670			
30	Ala	Asp	Ser	Ala	Tyr	Thr	Asp	Asn	Trp	Val	Gly	Val	His	Pro	Gly	His	
			675					680					685				
35	Gly	Phe	Leu	Gly	Val	Val	Asp	Ser	His	Pro	Glu	Ala	Ile	Val	Gly	Thr	
		690					695					700					
40	Leu	Asn	Gly	Lys	Pro	Thr	Val	Lys	Ser	Ser	Thr	Arg	Phe	Gln	Ile	Ala	
	705					710					715					720	
45	Asp	Ala	Ala	Phe	Ser	Phe	Asp	Lys	Thr	Pro	Ala	Trp	Lys	Val	Val	Ser	
					725					730				735			
50	Pro	Thr	Arg	Gly	Thr	Phe	Thr	Tyr	Asp	Gly	Leu	Ala	Gly	Val	Pro	Lys	
				740					745					750			
55	Phe	Asp	Asp	Ser	Lys	Thr	Tyr	Ile	Asn	Gln	Gln	Ile	Pro	Asp	Ala	Gly	
			755					760					765				
60	Arg	Ile	Leu	Pro	Lys	Leu	Gly	Leu	Lys	Phe	Glu	Val	Val	Gly	Gln	Ala	
		770					775					780					
65	Asp	Asp	Asn	Ser	Ala	Gly	Ala	Val	Arg	Leu	Tyr	Arg					
	785					790					795						

<210> 78  
 <211> 430  
 <212> PRT  
 5 <213> *Bacillus cereus*  
  
 <400> 78  
  
 10 Met Lys His Asn Asp Cys Phe Asp His Asn Asn Cys Asn Pro Ile Val  
 1 5 10 15  
  
 Phe Ser Ala Asp Cys Cys Lys Asn Pro Gln Ser Val Pro Ile Thr Arg  
 20 25 30  
 15  
  
 Glu Gln Leu Ser Gln Leu Ile Thr Leu Leu Asn Ser Leu Val Ser Ala  
 35 40 45  
 20  
  
 Ile Ser Ala Phe Phe Ala Asn Pro Ser Asn Ala Asn Arg Leu Val Leu  
 50 55 60  
  
 25 Leu Asp Leu Phe Asn Gln Phe Leu Ile Phe Leu Asn Ser Leu Leu Pro  
 65 70 75 80  
  
 Ser Pro Glu Val Asn Phe Leu Lys Gln Leu Thr Gln Ser Ile Ile Val  
 85 90 95  
 30  
  
 Leu Leu Gln Ser Pro Ala Pro Asn Leu Gly Gln Leu Ser Thr Leu Leu  
 100 105 110  
 35  
  
 Gln Gln Phe Tyr Ser Ala Leu Ala Gln Phe Phe Phe Ala Leu Asp Leu  
 115 120 125  
 40  
  
 Ile Pro Ile Ser Cys Asn Ser Asn Val Asp Ser Ala Thr Leu Gln Leu  
 130 135 140  
  
 45 Leu Phe Asn Leu Leu Ile Gln Leu Ile Asn Ala Thr Pro Gly Ala Thr  
 145 150 155 160  
  
 Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Pro Ala Gly  
 165 170 175  
 50  
  
 Thr Gly Ala Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly  
 180 185 190

5 Pro Thr Gly Ala Thr Gly Pro Ala Gly Thr Gly Gly Ala Thr Gly Ala  
 195 200 205  
 Thr Gly Ala Thr Gly Val Thr Gly Ala Thr Gly Ala Thr  
 210 215 220  
 10 Gly Pro Thr Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly  
 225 230 235 240  
 15 Ala Thr Gly Ala Thr Gly Pro Thr Gly Ala Thr Gly Pro Thr Gly Ala  
 245 250 255  
 20 Thr Gly Leu Thr Gly Ala Thr Gly Ala Ala Gly Gly Gly Ala Ile Ile  
 260 265 270  
 Pro Phe Ala Ser Gly Thr Thr Pro Ser Ala Leu Val Asn Ala Leu Val  
 275 280 285  
 25 Ala Asn Thr Gly Thr Leu Leu Gly Phe Gly Phe Ser Gln Pro Gly Val  
 290 295 300  
 30 Ala Leu Thr Gly Gly Thr Ser Ile Thr Leu Ala Leu Gly Val Gly Asp  
 305 310 315 320  
 35 Tyr Ala Phe Val Ala Pro Arg Ala Gly Thr Ile Thr Ser Leu Ala Gly  
 325 330 335  
 40 Phe Phe Ser Ala Thr Ala Ala Leu Ala Pro Ile Ser Pro Val Gln Val  
 340 345 350  
 Gln Ile Gln Ile Leu Thr Ala Pro Ala Ala Ser Asn Thr Phe Thr Val  
 355 360 365  
 45 Gln Gly Ala Pro Leu Leu Leu Thr Pro Ala Phe Ala Ala Ile Ala Ile  
 370 375 380  
 50 Gly Ser Thr Ala Ser Gly Ile Ile Ala Glu Ala Ile Pro Val Ala Ala  
 385 390 395 400

	Gly	Asp	Lys	Ile	Leu	Leu	Tyr	Val	Ser	Leu	Thr	Ala	Ala	Ser	Pro	Ile
					405					410					415	
5	Ala	Ala	Val	Ala	Gly	Phe	Val	Ser	Ala	Gly	Ile	Asn	Ile	Val		
				420					425					430		
	<210> 79															
10	<211> 437															
	<212> PRT															
	<213> <i>Bacillus cereus</i>															
	<400> 79															
15	Met	Lys	His	Asn	Asp	Cys	Phe	Gly	His	Asn	Asn	Cys	Asn	Asn	Pro	Ile
	1				5					10					15	
20	Val	Phe	Thr	Pro	Asp	Cys	Cys	Asn	Asn	Pro	Gln	Thr	Val	Pro	Ile	Thr
				20					25					30		
25	Ser	Glu	Gln	Leu	Gly	Arg	Leu	Ile	Thr	Leu	Leu	Asn	Ser	Leu	Ile	Ala
			35				40						45			
30	Ala	Ile	Ala	Ala	Phe	Phe	Ala	Asn	Pro	Ser	Asp	Ala	Asn	Arg	Leu	Ala
		50					55					60				
35	Leu	Leu	Asn	Leu	Phe	Thr	Gln	Leu	Leu	Asn	Leu	Leu	Asn	Glu	Leu	Ala
	65					70				75						80
40	Pro	Ser	Pro	Glu	Gly	Asn	Phe	Leu	Lys	Gln	Leu	Ile	Gln	Ser	Ile	Ile
					85					90					95	
45	Asn	Leu	Leu	Gln	Ser	Pro	Asn	Pro	Asn	Leu	Gly	Gln	Leu	Leu	Ser	Leu
				100					105						110	
50	Leu	Gln	Gln	Phe	Tyr	Ser	Ala	Leu	Ala	Pro	Phe	Phe	Phe	Ser	Leu	Ile
			115					120					125			
55	Leu	Asp	Pro	Ala	Ser	Leu	Gln	Leu	Leu	Leu	Asn	Leu	Leu	Ala	Gln	Leu
		130					135					140				
60	Ile	Gly	Val	Thr	Pro	Gly	Gly	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr
	145					150					155					160

	Gly	Pro	Gly	Gly	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Gly
					165					170					175	
5	Gly	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Asp	Thr
				180					185						190	
10	Gly	Leu	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly
			195					200					205			
15	Val	Ala	Gly	Pro	Ala	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly	Leu
		210					215					220				
20	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Asp	Thr	Gly	Leu	Ala
	225					230					235					240
25	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Leu	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly
					245					250					255	
30	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Leu	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala
				260					265						270	
35	Ala	Gly	Gly	Gly	Ala	Ile	Ile	Pro	Phe	Ala	Ser	Gly	Thr	Thr	Pro	Ala
			275					280					285			
40	Ala	Leu	Val	Asn	Ala	Leu	Ile	Ala	Asn	Thr	Gly	Thr	Leu	Leu	Gly	Phe
		290					295					300				
45	Gly	Phe	Ser	Gln	Pro	Gly	Ile	Gly	Leu	Ala	Gly	Gly	Thr	Ser	Ile	Thr
	305					310					315					320
50	Leu	Ala	Leu	Gly	Val	Gly	Asp	Tyr	Ala	Phe	Val	Ala	Pro	Arg	Asp	Gly
					325					330					335	
55	Val	Ile	Thr	Ser	Leu	Ala	Gly	Phe	Phe	Ser	Ala	Thr	Ala	Ala	Leu	Ser
				340					345						350	
60	Pro	Leu	Ser	Pro	Val	Gln	Val	Gln	Ile	Gln	Ile	Leu	Thr	Ala	Pro	Ala
			355					360					365			
65	Ala	Ser	Asn	Thr	Phe	Thr	Val	Gln	Gly	Ala	Pro	Leu	Leu	Leu	Thr	Pro

	370		375		380
5	Ala Phe Ala Ala Ile Ala Ile Gly Ser Thr Ala Ser Gly Ile Ile Pro	385	390	395	400
10	Glu Ala Ile Pro Val Val Ala Gly Asp Lys Ile Leu Leu Tyr Val Ser	405	410	415	
15	Leu Thr Ala Ala Ser Pro Ile Ala Ala Val Ala Gly Phe Val Ser Ala	420	425	430	
20	Gly Ile Asn Ile Val	435			
25	<210> 80				
	<211> 119				
	<212> PRT				
	<213> <i>Bacillus anthracis</i>				
30	Met Leu Phe Thr Ser Trp Leu Leu Phe Phe Ile Phe Ala Leu Ala Ala	1	5	10	15
35	Phe Arg Leu Thr Arg Leu Ile Val Tyr Asp Lys Ile Thr Gly Phe Leu	20	25	30	
40	Arg Arg Pro Phe Ile Asp Glu Leu Glu Ile Thr Glu Pro Asp Gly Ser	35	40	45	
45	Val Ser Thr Phe Thr Lys Val Lys Gly Lys Gly Leu Arg Lys Trp Ile	50	55	60	
50	Gly Glu Leu Leu Ser Cys Tyr Trp Cys Thr Gly Val Trp Val Ser Ala	65	70	75	80
	Phe Leu Leu Val Leu Tyr Asn Trp Ile Pro Ile Val Ala Glu Pro Leu	85	90	95	
	Leu Ala Leu Leu Ala Ile Ala Gly Ala Ala Ala Ile Ile Glu Thr Ile	100	105	110	

Thr Gly Tyr Phe Met Gly Glu  
115

5 <210> 81  
<211> 61  
<212> PRT  
<213> *Bacillus anthracis*

10 <400> 81

Met Phe Ala Val Ser Asn Asn Pro Arg Gln Asn Ser Tyr Asp Leu Gln  
1 5 10 15

15 Gln Trp Tyr His Met Gln Gln Gln His Gln Ala Gln Gln Gln Ala Tyr  
20 25 30

20 Gln Glu Gln Leu Gln Gln Gln Gly Phe Val Lys Lys Lys Gly Cys Asn  
35 40 45

25 Cys Gly Lys Lys Lys Ser Thr Ile Lys His Tyr Glu Glu  
50 55 60

30 <210> 82  
<211> 481  
<212> PRT  
<213> *Bacillus anthracis*

<400> 82

35 Met Ser Arg Tyr Asp Asp Ser Gln Asn Lys Phe Ser Lys Pro Cys Phe  
1 5 10 15

40 Pro Ser Ser Ala Gly Arg Ile Pro Asn Thr Pro Ser Ile Pro Val Thr  
20 25 30

45 Lys Ala Gln Leu Arg Thr Phe Arg Ala Ile Ile Ile Asp Leu Thr Lys  
35 40 45

Ile Ile Pro Lys Leu Phe Ala Asn Pro Ser Pro Gln Asn Ile Glu Asp  
50 55 60

50 Leu Ile Asp Thr Leu Asn Leu Leu Ser Lys Phe Ile Cys Ser Leu Asp  
65 70 75 80



	Ala	Ala	Ser	Ser	Leu	Lys	Ala	Gln	Gly	Leu	Ala	Ile	Ile	Lys	Asn	Leu	
					85					90					95		
5	Ile	Thr	Ile	Leu	Lys	Asn	Pro	Thr	Phe	Val	Ala	Ser	Ala	Val	Phe	Ile	
				100					105					110			
10	Glu	Leu	Gln	Asn	Leu	Ile	Asn	Tyr	Leu	Leu	Ser	Ile	Thr	Lys	Leu	Phe	
			115					120					125				
15	Arg	Ile	Asp	Pro	Cys	Thr	Leu	Gln	Glu	Leu	Leu	Lys	Leu	Ile	Ala	Ala	
		130					135					140					
20	Leu	Gln	Thr	Ala	Leu	Val	Asn	Ser	Ala	Ser	Phe	Ile	Gln	Gly	Pro	Thr	
	145					150					155					160	
25	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Thr	Gly	Pro	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	
					165					170					175		
30	Ala	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Pro	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	
				180					185					190			
35	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Val	Gln	Gly	Pro	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	
			195					200					205				
40	Gly	Pro	Gln	Gly	Ala	Gln	Gly	Pro	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	
	210						215					220					
45	Pro	Gln	Gly	Ala	Gln	Gly	Pro	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	
	225					230					235					240	
50	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gln	
					245				250					255			
55	Gly	Val	Gln	Gly	Pro	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Ile	Gly	Val	Thr	Gly	Pro	
				260				265						270			
60	Thr	Gly	Pro	Ser	Gly	Gly	Pro	Ala	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Pro	
			275					280					285				
65	Gln	Gly	Asn	Thr	Gly	Ala	Thr	Gly	Pro	Gln	Gly	Ile	Gln	Gly	Pro	Ala	
		290					295					300					

Gly Ala Thr Gly Ala Thr Gly Pro Gln Gly Ala Gln Gly Pro Ala Gly  
 305 310 315 320  
 5  
 Ala Thr Gly Ala Thr Gly Pro Gln Gly Val Gln Gly Pro Thr Gly Ala  
 325 330 335  
 10  
 Thr Gly Ile Gly Val Thr Gly Pro Thr Gly Pro Ser Gly Pro Ser Phe  
 340 345 350  
 15  
 Pro Val Ala Thr Ile Val Val Thr Asn Asn Ile Gln Gln Thr Val Leu  
 355 360 365  
 20  
 Gln Phe Asn Asn Phe Ile Phe Asn Thr Ala Ile Asn Val Asn Asn Ile  
 370 375 380  
 Ile Phe Asn Gly Thr Asp Thr Val Thr Val Ile Asn Ala Gly Ile Tyr  
 385 390 395 400  
 25  
 Val Ile Ser Val Ser Ile Ser Thr Thr Ala Pro Gly Cys Ala Pro Leu  
 405 410 415  
 30  
 Gly Val Gly Ile Ser Ile Asn Gly Ala Val Ala Thr Asp Asn Phe Ser  
 420 425 430  
 35  
 Ser Asn Leu Ile Gly Asp Ser Leu Ser Phe Thr Thr Ile Glu Thr Leu  
 435 440 445  
 40  
 Thr Ala Gly Ala Asn Ile Ser Val Gln Ser Thr Leu Asn Glu Ile Thr  
 450 455 460  
 Ile Pro Ala Thr Gly Asn Thr Asn Ile Arg Leu Thr Val Phe Arg Ile  
 465 470 475 480  
 45  
 Ala  
 50  
 <210> 83  
 <211> 275  
 <212> PRT  
 <213> *Bacillus thuringiensis*

<400> 83

5	Met	Lys	Met	Lys	Arg	Gly	Ile	Thr	Thr	Leu	Leu	Ser	Val	Ala	Val	Leu	1	5	10	15
10	Ser	Thr	Ser	Leu	Val	Ala	Cys	Ser	Gly	Ile	Thr	Glu	Lys	Thr	Val	Ala	20	25	30	
15	Lys	Glu	Glu	Lys	Val	Lys	Leu	Thr	Asp	Gln	Gln	Leu	Met	Ala	Asp	Leu	35	40	45	
20	Trp	Tyr	Gln	Thr	Ala	Gly	Glu	Met	Lys	Ala	Leu	Tyr	Tyr	Gln	Gly	Tyr	50	55	60	
25	Asn	Ile	Gly	Gln	Leu	Lys	Leu	Asp	Ala	Val	Leu	Ala	Lys	Gly	Thr	Glu	65	70	75	80
30	Lys	Lys	Pro	Ala	Ile	Val	Leu	Asp	Leu	Asp	Glu	Thr	Val	Leu	Asp	Asn	85	90	95	
35	Ser	Pro	His	Gln	Ala	Met	Ser	Val	Lys	Thr	Gly	Lys	Gly	Tyr	Pro	Tyr	100	105	110	
40	Lys	Trp	Asp	Asp	Trp	Ile	Asn	Lys	Ala	Glu	Ala	Glu	Ala	Leu	Pro	Gly	115	120	125	
45	Ala	Ile	Asp	Phe	Leu	Lys	Tyr	Thr	Glu	Ser	Lys	Gly	Val	Asp	Ile	Tyr	130	135	140	
50	Tyr	Ile	Ser	Asn	Arg	Lys	Thr	Asn	Gln	Leu	Asp	Ala	Thr	Ile	Lys	Asn	145	150	155	160
	Leu	Glu	Arg	Val	Gly	Ala	Pro	Gln	Ala	Thr	Lys	Glu	His	Ile	Leu	Leu	165	170	175	
	Gln	Asp	Pro	Lys	Glu	Lys	Gly	Lys	Glu	Lys	Arg	Arg	Glu	Leu	Val	Ser	180	185	190	
	Gln	Thr	His	Asp	Ile	Val	Leu	Phe	Phe	Gly	Asp	Asn	Leu	Ser	Asp	Phe	195	200	205	

Thr Gly Phe Asp Gly Lys Ser Val Lys Asp Arg Asn Gln Ala Val Ala  
 210 215 220  
 5  
 Asp Ser Lys Ala Gln Phe Gly Glu Lys Phe Ile Ile Phe Pro Asn Pro  
 225 230 235 240  
 10 Met Tyr Gly Asp Trp Glu Gly Ala Leu Tyr Asp Tyr Asp Phe Lys Lys  
 245 250 255  
 15 Ser Asp Ala Glu Lys Asp Lys Ile Arg Arg Asp Asn Leu Lys Ser Phe  
 260 265 270  
 Asp Thr Lys  
 275  
 20  
 <210> 84  
 <211> 795  
 <212> PRT  
 25 <213> *Bacillus thuringiensis*  
 <400> 84  
 30 Met Lys Lys Lys Lys Lys Leu Lys Pro Leu Ala Val Leu Thr Thr Ala  
 1 5 10 15  
 Ala Val Leu Ser Ser Thr Phe Ala Phe Gly Gly His Ala Ala Tyr Ala  
 20 25 30  
 35 Glu Thr Pro Thr Ser Ser Leu Pro Ile Asp Glu His Leu Ile Pro Glu  
 35 40 45  
 40 Glu Arg Leu Ala Glu Ala Leu Lys Gln Arg Gly Val Ile Asp Gln Ser  
 50 55 60  
 45 Ala Ser Gln Ala Glu Thr Ser Lys Ala Val Glu Lys Tyr Val Glu Lys  
 65 70 75 80  
 50 Lys Lys Gly Glu Asn Pro Gly Lys Glu Ile Leu Thr Gly Asp Ser Leu  
 85 90 95  
 Thr Gln Glu Ala Ser Asp Phe Met Lys Lys Val Lys Asp Ala Lys Met  
 100 105 110

Arg Glu Asn Glu Gln Ala Gln Gln Pro Glu Val Gly Pro Val Ala Gly  
 115 120 125  
 5  
 Gln Gly Ala Ala Leu Asn Pro Gly Lys Leu Asn Gly Lys Val Pro Thr  
 130 135 140  
 10  
 Thr Ser Ala Lys Gln Glu Glu Tyr Asn Gly Ala Val Arg Lys Asp Lys  
 145 150 155 160  
 15 Val Leu Val Leu Leu Val Glu Phe Ser Asp Phe Lys His Asn Asn Ile  
 165 170 175  
 20 Asp Gln Glu Pro Gly Tyr Met Tyr Ser Lys Asp Phe Asn Arg Glu His  
 180 185 190  
 Tyr Gln Lys Met Leu Phe Gly Asp Glu Pro Phe Thr Leu Phe Asp Gly  
 195 200 205  
 25  
 Ser Lys Ile Asn Thr Phe Lys Gln Tyr Tyr Glu Glu Gln Ser Gly Gly  
 210 215 220  
 30  
 Ser Tyr Thr Val Asp Gly Thr Val Thr Glu Trp Leu Thr Val Pro Gly  
 225 230 235 240  
 35 Lys Ala Ser Asp Tyr Gly Ala Asp Ala Gly Thr Gly His Asp Asn Lys  
 245 250 255  
 40 Gly Pro Leu Gly Pro Lys Asp Leu Val Lys Glu Ala Leu Lys Ala Ala  
 260 265 270  
 Val Ala Lys Gly Ile Asn Leu Ala Asp Phe Asp Gln Tyr Asp Gln Tyr  
 275 280 285  
 45  
 Asp Gln Asn Gly Asn Gly Asn Lys Asn Glu Pro Asp Gly Ile Ile Asp  
 290 295 300  
 50  
 His Leu Met Val Val His Ala Gly Val Gly Gln Glu Ala Gly Gly Gly  
 305 310 315 320

	Lys	Leu	Lys	Asp	Asp	Ala	Ile	Trp	Ser	His	Arg	Ser	Lys	Leu	Gly	Ser	
					325					330					335		
5	Lys	Pro	Tyr	Ala	Ile	Asp	Gly	Thr	Lys	Ser	Ser	Val	Ser	Asn	Trp	Gly	
				340					345					350			
10	Gly	Lys	Met	Ala	Ala	Tyr	Asp	Tyr	Thr	Ile	Glu	Pro	Glu	Asp	Gly	Ala	
			355					360					365				
15	Val	Gly	Val	Phe	Ala	His	Glu	Tyr	Gly	His	Asp	Leu	Gly	Leu	Pro	Asp	
		370					375					380					
20	Glu	Tyr	Asp	Thr	Lys	Tyr	Ser	Gly	Gln	Gly	Glu	Pro	Val	Glu	Ser	Trp	
	385					390					395					400	
25	Ser	Ile	Met	Ser	Gly	Gly	Ser	Trp	Ala	Gly	Lys	Ile	Ala	Gly	Thr	Glu	
					405					410					415		
30	Lys	Gly	Asn	Trp	Ala	Asn	Ile	Leu	Glu	Val	Asp	Tyr	Asp	Lys	Leu	Ser	
			435					440					445				
35	Lys	Gly	Ile	Gly	Val	Ala	Thr	Tyr	Val	Asp	Gln	Ser	Thr	Thr	Lys	Ser	
		450					455					460					
40	Lys	Arg	Pro	Gly	Ile	Val	Arg	Val	Asn	Leu	Pro	Asp	Lys	Asp	Ile	Lys	
	465					470					475					480	
45	Asn	Ile	Glu	Ser	Ala	Phe	Gly	Lys	Lys	Phe	Tyr	Tyr	Ser	Thr	Lys	Gly	
					485					490					495		
50	Asn	Asp	Ile	His	Thr	Thr	Leu	Glu	Thr	Pro	Val	Phe	Asp	Leu	Thr	Asn	
				500					505					510			
55	Ala	Lys	Asp	Ala	Lys	Phe	Asp	Tyr	Lys	Ala	Phe	Tyr	Glu	Leu	Glu	Ala	
			515					520					525				
60	Lys	Tyr	Asp	Phe	Leu	Asp	Val	Tyr	Ala	Ile	Ala	Glu	Asp	Gly	Thr	Lys	
		530					535					540					

5	Thr 545	Arg	Ile	Asp	Arg 550	Met	Gly	Glu	Lys	Asp 555	Ile	Lys	Gly	Gly	Ala	Asp 560
10	Thr	Thr	Asp	Gly	Lys 565	Trp	Val	Asp	Lys	Ser 570	Tyr	Asp	Leu	Ser	Gln 575	Phe
15	Lys	Gly	Lys	Lys 580	Val	Lys	Leu	Gln	Phe 585	Glu	Tyr	Leu	Thr	Asp 590	Ile	Ala
20	Val	Ala	Tyr 595	Lys	Gly	Phe	Ala	Leu 600	Asp	Asn	Ala	Ala	Leu 605	Thr	Val	Asp
25	Gly	Lys 610	Val	Val	Phe	Ser	Asp 615	Asp	Ala	Glu	Gly	Gln 620	Pro	Ala	Met	Thr
30	Leu 625	Lys	Gly	Phe	Thr	Val 630	Ser	Asn	Gly	Phe	Glu 635	Gln	Lys	Lys	His	Asn 640
35	Tyr	Tyr	Val	Glu	Trp 645	Arg	Asn	Tyr	Ala	Gly 650	Ser	Asp	Thr	Ala	Leu 655	Gln
40	Tyr	Ala	Arg	Gly 660	Pro	Val	Phe	Asn 665	Thr	Gly	Met	Val	Val	Trp 670	Tyr	Ala
45	Asp	Gln	Ser 675	Phe	Thr	Asp	Asn	Trp 680	Val	Gly	Val	His 685	Pro	Gly	Glu	Gly
50	Phe 690	Leu	Gly	Val	Val	Asp	Ser 695	His	Pro	Glu	Ala	Ile 700	Val	Gly	Thr	Leu
	Asn 705	Gly	Gln	Pro	Thr	Val 710	Lys	Ser	Ser	Thr	Arg 715	Tyr	Gln	Ile	Ala	Asp 720
	Ala	Ala	Phe	Ser 725	Phe	Asp	Gln	Thr	Pro	Ala 730	Trp	Lys	Val	Asn 735	Ser	Pro
	Thr	Arg	Gly	Ile 740	Phe	Asp	Tyr	Lys	Gly 745	Leu	Pro	Gly	Val	Ala 750	Lys	Phe

Asp Asp Ser Lys Gln Tyr Ile Asn Ser Val Ile Pro Asp Ala Gly Arg  
755 760 765

5 Lys Leu Pro Lys Leu Gly Leu Lys Phe Glu Val Val Gly Gln Ala Glu  
770 775 780

10 Asp Lys Ser Ala Gly Ala Val Trp Leu His Arg  
785 790 795

<210> 85  
<211> 169  
15 <212> ДНК  
<213> *Bacillus anthracis*

<400> 85  
20 taatcaccct cttccaaatc aatcatatgt tatacatata ctaaactttc cattttttta 60  
aattgttcaa gtagtttaag atttcttttc aataattcaa atgtccgtgt cattttcttt 120  
cggttttgca tctactatat aatgaacgct ttatggaggt gaatttatg 169

25 <210> 86  
<211> 303  
<212> ДНК  
<213> *Bacillus anthracis*

30 <400> 86  
atttatttca ttcaattttt cctatttagt acctaccgca ctcaaaaaa gcaccttctca 60  
ttaatttata ttatagtcac tgaaatctaa tttaatgaaa tcatcatact atatgtttta 120  
35 taagaagtaa aggtaccata cttaattaat acatatctat acacttcaat atcacagcat 180  
gcagttgaat tatatccaac tttcatttca aattaaataa gtgcctccgc tattgtgaat 240  
40 gtcatttact ctccctacta catttaataa ttatgacaag caatcatagg aggttactac 300  
atg 303

45 <210> 87  
<211> 173  
<212> ДНК  
<213> *Bacillus anthracis*

50 <400> 87  
aattacataa caagaactac attagggagc aagcagtcta gcgaaagcta actgcttttt 60  
tattaaataa ctattttatt aaatttcata tatacaatcg cttgtccatt tcatttggct 120



	ctaccacgc atttactatt agtaatatga atttttcaga ggtggatttt att	173
	<210> 88	
5	<211> 124	
	<212> ДНК	
	<213> <i>Bacillus weihenstephensis</i>	
	<400> 88	
10	ctatgattta agatacaca tagcaaaaga gaaacatatt atataacgat aaatgaaact	60
	tatgtatatg tatggtaact gtatatatta ctacaatata gtatactcat aggaggtagg	120
	tatg	124
15		
	<210> 89	
	<211> 376	
	<212> ДНК	
20	<213> <i>Bacillus weihenstephensis</i>	
	<400> 89	
	ggtaggtaga tttgaaatat gatgaagaaa aggaataact aaaaggagtc gatatccgac	60
25	tccttttagt tataaataat gtggaattag agtataattt tatataggta tattgtatta	120
	gatgaacgct ttatccttta attgtgatta atgatggatt gtaagagaag gggcttacag	180
	tccttttttt atggtgttct ataagccttt ttaaaagggg taccacccca cacccaaaaa	240
30	caggggggggt tataactaca tattggatgt tttgtaacgt acaagaatcg gtattaatta	300
	ccctgtaaat aagttatgtg tatataaggt aactttatat attctcctac aataaaataa	360
35	aggaggtaat aaagtg	376
	<210> 90	
	<211> 225	
40	<212> ДНК	
	<213> <i>Bacillus thuringiensis</i>	
	<400> 90	
	aacccttaat gcattggtta aacattgtaa agtctaaagc atggataatg ggcgagaagt	60
45	aagtagattg ttaacaccct ggggtcaaaaa ttgatattta gtaaaattag ttgcactttg	120
	tgcatttttt cataagatga gtcatatgtt ttaaattgta gtaatgaaaa acagtattat	180
50	atcataatga attggtatct taataaaaga gatggaggta actta	225
	<210> 91	
	<211> 125	

	<212>	ДНК		
	<213>	<i>Bacillus thuringiensis</i>		
	<400>	91		
5	taattccacc	ttcccttatc	ctctttcgcc	tatttaaaaa aaggtcttga gattgtgacc 60
	aaatctcctc	aactccaata	tcttattaat	gtaaatacaa acaagaagat aaggagtgc 120
10	attaa			125
	<210>	92		
	<211>	144		
	<212>	ДНК		
15	<213>	<i>Bacillus thuringiensis</i>		
	<400>	92		
	aggatgtctt	tttttatatt	gtattatgta	catccctact atataaattc cctgctttta 60
20	tcgtaagaat	taacgtaata	tcaaccatat	cccgttcata ttgtagtagt gtatgtcaga 120
	actcacgaga	aggagtgaac	ataa	144
25	<210>	93		
	<211>	126		
	<212>	ДНК		
	<213>	<i>Bacillus thuringiensis</i>		
30	<400>	93		
	ttaatgtcac	tccttatctt	cttgtttgta	tttacattaa taagatattg gagttgagga 60
	gatttggtca	caatctcaag	accttttttt	taaataggcg aaagaggata aggggaaggtg 120
35	gaatta			126
	<210>	94		
	<211>	103		
40	<212>	ДНК		
	<213>	<i>Bacillus thuringiensis</i>		
	<400>	94		
45	atatattttc	ataatacgag	aaaaagcgga	gtttaaaaga atgagggaac ggaaataaag 60
	agttgttcat	atagtaaata	gacagaattg	acagtagagg aga 103
50	<210>	95		
	<211>	169		
	<212>	ДНК		
	<213>	<i>Bacillus thuringiensis</i>		
	<400>	95		

	aaactaaata atgagctaag catggattgg gtggcagaat tatctgccac ccaatccatg	60
	cttaacgagt attattatgt aaatttctta aaattgggaa cttgtctaga acatagaacc	120
5	tgtccttttc attaactgaa agtagaaaca gataaaggag tgaaaaaca	169
	<210> 96	
	<211> 111	
10	<212> ДНК	
	<213> <i>Bacillus thuringiensis</i>	
	<400> 96	
	attcactaca acggggatga gtttgatgcg gatacatatg agaagtaccg gaaagtgttt	60
15	gtagaacatt acaaagatat attatctcca tcataaagga gagatgcaaa g	111
	<210> 97	
20	<211> 273	
	<212> ДНК	
	<213> <i>Bacillus anthracis</i>	
	<400> 97	
25	cgcgaccac ttcgtcgtac aacaacgcaa gaagaagttg gggatacagc agtattctta	60
	ttcagtgatt tagcacgcgg cgtaacagga gaaaacattc acgttgattc agggatatcat	120
	atcttaggat aaatataata ttaatttttaa aggacaatct ctacatgttg agattgtcct	180
30	ttttatttgt tcttagaaag aacgattttt aacgaaagtt cttaccacgt tatgaatata	240
	agtataatag tacacgattt attcagctac gta	273
35	<210> 98	
	<211> 303	
	<212> ДНК	
	<213> <i>Bacillus anthracis</i>	
40	<400> 98	
	tgaagtatct agagctaatt tacgcaaagg aatctcagga caacactttc gcaacaccta	60
	tatttttaaat ttaataaaaa aagagactcc ggagtcagaa attataaagc tagctggggtt	120
45	caaatcaaaa atttcactaa aacgatatta tcaatacgca gaaaatggaa aaaacgcctt	180
	atcataaggc gttttttcca ttttttcttc aaacaaacga ttttactatg accatttaac	240
50	taatttttgc atctactatg atgagtttca ttcacattct cattagaaag gagagattta	300
	atg	303

	<210>	99	
	<211>	240	
	<212>	ДНК	
	<213>	<i>Bacillus anthracis</i>	
5	<400>	99	
	tatatcatat	gtaaaattag ttcttattcc cacatatcat atagaatcgc catattatac	60
	atgcagaaaa	ctaagtatgg tattattcctt aaattgttta gcaccttcta atattacaga	120
10	tagaatccgt	cattttcaac agtgaacatg gatttcttct gaacacaact ctttttcttt	180
	ccttatttcc	aaaaagaaaa gcagcccatt ttaaaatagc gctgcttgta atgtacatta	240
15	<210>	100	
	<211>	267	
	<212>	ДНК	
	<213>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	
20	<400>	100	
	tatcacataa	ctctttattt ttaatatctc gacataaagt gaaactttaa tcagtggggg	60
	ctttgttcat	ccccccactg attattaatt gaaccaaggg ataaaaagat agagggtctg	120
25	accagaaaac	tggaggggcat gattctataa caaaaagctt aatgtttata gaattatgtc	180
	tttttatata	gggagggtag taaacagaga tttggacaaa aatgcaccga tttatctgaa	240
30	ttttaagttt	tataaagggg agaaatg	267
	<210>	101	
	<211>	124	
35	<212>	ДНК	
	<213>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	
	<400>	101	
	atTTTTtact	tagcagtaaa actgatataca gttttactgc tttttcattt ttaaattcaa	60
40	tcattaaatc	ttccttttct acatagtcac aatgttgtat gacattccgt aggaggcact	120
	tata		124
45	<210>	102	
	<211>	170	
	<212>	ДНК	
	<213>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	
50	<400>	102	
	acataaattc	acctccataa agcgttcatt atatatgtaga tgcaaaaccg aaagaaaatg	60
	acacggacat	ttgaattatt gaaaagaaat cttaaactac ttgaacaatt taaaaaaatg	120

	gaaagtttag tataatgtata acatatgatt gatttggaag agggtgatta	170
5	<210> 103 <211> 212 <212> ДНК <213> <i>Bacillus thuringiensis</i>	
10	<400> 103 ttctattttc caacataaca tgctacgatt aaatggtttt ttgcaaagtc cttcttgga	60
	agaaggatta gagcgttttt ttatagaaac caaaagtcac taacaatttt aagttaatga	120
15	cttttttggt tgcctttaag aggttttatg ttactataat tatagtatca ggtactaata	180
	acaagtataa gtatttctgg gaggatatat ca	212
20	<210> 104 <211> 717 <212> ДНК <213> <i>Bacillus mycoides</i>	
25	<220> <221> misc_feature <222> (7)..(7) <223> н являє собою а, с, g, або t	
30	<220> <221> misc_feature <222> (11)..(11) <223> н являє собою а, с, g, або t	
35	<400> 104 gtctgangga ncacgccgcg tgagtgatga aggctttcgg gtcgtaaaac tctgttgta	60
	gggaagaaca agtgctagtt gaataagctg gcaccttgac ggtacctaac cagaaagcca	120
40	cggctaacta cgtgccagca gccgcggtaa tacgtagggtg gcaagcgta tccggaatta	180
	ttgggcgtaa agcgcgcgca ggtggtttct taagtctgat gtgaaagccc acggctcaac	240
45	cgtggagggt cattggaaac tgggagactt gaggtcagaa gaggaaagtg gaattccatg	300
	tgtagcgggtg aaatgcgtag agatatggag gaacaccagt ggcaaggcg actttctggt	360
	ctgtaactga cactgaggcg cgaaagcgtg gggagcaaac aggattagat accctggtag	420
50	tccacgccgt aaacgatgag tgctaagtgt tagagggttt ccgcccttta gtgctgaagt	480
	taacgcatta agcactccgc ctggggagta cggccgcaag gctgaaactc aaaggaattg	540

acggggggccc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc gaagcaacgc gaagaacctt 600  
accaggtctt gacatcctct gacaacccta gagatagggc ttccccttcg ggggcagagt 660  
5 gacaggtggt gcatggttgt cgtcagctcg tgtcgtgaga tgttgggtta agtcccc 717

<210> 105  
<211> 711  
10 <212> ДНК  
<213> *Bacillus mycoides*

<220>  
15 <221> misc\_feature  
<222> (20)..(21)  
<223> н являє собою а, с, g, або t

<400> 105  
20 ggagcacgcc gcgtgagtn ngaaggcttt cgggtcgtaa aactctgttg ttagggaaga 60  
acaagtgcta gttgaataag ctggcacctt gacggtacct aaccagaaag ccacggctaa 120  
ctacgtgcca gcagccgagg taatacgtag gtggcaagcg ttatccggaa ttattgggag 180  
25 taaagcgcg gcaggtggtt tcttaagtct gatgtgaaag cccacggctc aaccgtggag 240  
ggtcattgga aactgggaga cttgagtgca gaagaggaaa gtggaattcc atgtgtagcg 300  
30 gtgaaatgcg tagagatatg gaggaacacc agtggcgaag gcgactttct ggtctgtaac 360  
tgacactgag gcgcgaaagc gtggggagca aacaggatta gataccctgg tagtccacgc 420  
cgtaaacgat gagtgctaag tgtagagagg tttccgccct ttagtgctga agttaacgca 480  
35 ttaagcactc cgcctgggga gtacggccgc aaggctgaaa ctcaaaggaa ttgacggggg 540  
cccgacaaag cgggtggagca tgtggtttta ttcgaagcaa cgcgaagaac cttaccaggt 600  
40 cttgacatcc tctgaaaact ctagagatag agcttctcct tcgggagcag agtgacaggt 660  
ggtgcatggt tgtcgtcagc tcgtgtcgtg agatgttggg ttaagtcccg c 711

<210> 106  
<211> 719  
45 <212> ДНК  
<213> *Bacillus mycoides*

<220>  
50 <221> misc\_feature  
<222> (630)..(630)  
<223> н являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (640)..(642)  
 5 <223> п являє собою а, с, г, або т

<400> 106  
 aaagtctgac ggagcacgcc gcgtgagtga tgaaggcttt cgggtcgtaa aactctgttg 60  
 10 ttagggaaga acaagtgcta gttgaataag ctggcacctt gacggtacct aaccagaaag 120  
 ccacggctaa ctacgtgcca gcagccgcgg taatacgtag gtggcaagcg ttatccggaa 180  
 ttattgggcg taaagcgcgc gcaggtggtt tcttaagtct gatgtgaaag cccacggctc 240  
 15 aaccgtggag ggtcattgga aactgggaga cttgagtgcga gaagaggaaa gtggaattcc 300  
 atgtgtagcg gtgaaatgcg tagagatatg gaggaacacc agtggcgaag gcgactttct 360  
 20 ggtctgtaac tgacactgag gcgcgaaagc gtggggagca aacaggatta gataccctgg 420  
 tagtccacgc cgtaaacgat gagtgctaag tgttagaggg tttccgccct ttagtgctga 480  
 agttaacgca ttaagcactc cgcctgggga gtacggccgc aaggctgaaa ctcaaaggaa 540  
 25 ttgacggggg cccgcacaag cggaggagca tgtggtttaa ttcgaagcaa cgcgaagaac 600  
 cttaccaggt cttgacatcc tctgaaaacn ctagagatan nctttctcct tcgggagcag 660  
 30 agtgacaggt ggtgcatggt tgtcgtcagc tcgtgtcgtg agatgttggg ttaagtccc 719

<210> 107  
 <211> 709  
 35 <212> ДНК  
 <213> *Bacillus mycoides*

<400> 107  
 ggagcacgcc gcgtgagtga tgaaggcttt cgggtcgtaa aactctgttg ttagggaaga 60  
 40 acaagtgcta gttgaataag ctggcacctt gacggtacct aaccagaaag ccacggctaa 120  
 ctacgtgcca gcagccgcgg taatacgtag gtggcaagcg ttatccggaa ttattgggcg 180  
 45 taaagcgcgc gcaggtggtt tcttaagtct gatgtgaaag cccacggctc aaccgtggag 240  
 ggtcattgga aactgggaga cttgagtgcga gaagaggaaa gtggaattcc atgtgtagcg 300  
 gtgaaatgcg tagagatatg gaggaacacc agtggcgaag gcgactttct ggtctgtaac 360  
 50 tgacactgag gcgcgaaagc gtggggagca aacaggatta gataccctgg tagtccacgc 420  
 cgtaaacgat gagtgctaag tgttagaggg tttccgccct ttagtgctga agttaacgca 480

	ttaagcactc cgcctgggga gtacggccgc aaggctgaaa ctcaaaggaa ttgacggggg	540
	cccgcacaa cgggtggagca tgtggtttta ttcgaagcaa cgcgaagaac cttaccaggt	600
5	cttgacatcc tctgacaacc ctagagatag ggcttcccct tcgggggcag agtgacaggt	660
	ggtgcatggt tgtcgtcagc tcgtgtcgtg agatgttggg ttaagtccc	709
10	<210> 108 <211> 713 <212> ДНК <213> Представник родини <i>Bacillus cereus</i>	
15	<220> <221> misc_feature <222> (4)..(4) <223> н являє собою а, с, g, або t	
20	<220> <221> misc_feature <222> (22)..(22) <223> н являє собою а, с, g, або t	
25	<220> <221> misc_feature <222> (697)..(697) <223> н являє собою а, с, g, або t	
30	<400> 108 ggancaacgc cgcgtgagtg angaaggctt tcgggtcgta aaactctgtt gttagggaag	60
	aacaagtgc agttgaataa gctggcacct tgacgggtacc taaccagaaa gccacggcta	120
35	actacgtgcc agcagccgcg gtaatacgta ggtggcaagc gttatccgga attattgggc	180
	gtaaagcgcg cgcaggtggt ttcttaagtc tgatgtgaaa gcccacggct caaccgtgga	240
40	gggtcattgg aaactgggag acttgagtg cagaagaggaa agtggaattc catgtgtagc	300
	ggtgaaatgc gtagagatat ggaggaacac cagtggcgaa ggcgactttc tggctctgtaa	360
	ctgacactga ggcgcgaaa cgtgggggagc aaacaggatt agataccctg gtagtccacg	420
45	ccgtaaacga tgagtgctaa gtgttagagg gtttccgccc tttagtgtg aagttaacgc	480
	attaagcact ccgcctgggg agtacggccg caaggctgaa actcaaagga attgacgggg	540
50	gcccgcacaa gcggtggagc atgtggttta attcgaagca acgcgaagaa ccttaccagg	600
	tcttgacatc ctctgaaaac tctagagata gagcttctcc ttcgggagca gtagtgcagg	660
	tggtgcatgg ttgtcgtcag ctcgtgtcgt gagatgntgg gttaagtccc gca	713



	<210>	109	
	<211>	876	
5	<212>	ДНК	
	<213>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	
	<400>	109	
10	tctgacggag	caacgccgcg tgagtgatga aggctttcgg gtcgtaaaac tctgttggtta	60
	gggaagaaca	agtgctagtt gaataagctg gcaccttgac ggtacctaac cagaaagcca	120
	cggctaacta	cgtgccagca gccgcggtaa tacgtagggtg gcaagcggtta tccggaatta	180
15	ttgggcgtaa	agcgcgcgca ggtgggtttct taagtctgat gtgaaagccc acggctcaac	240
	cgtggagggt	cattggaaac tgggagactt gagtgcagaa gaggaaagtg gaattccatg	300
20	tgtagcgggt	aaatgcgtag agatatggag gaacaccagt ggcgaaggcg actttctggt	360
	ctgtaactga	cactgaggcg cgaaagcgtg gggagcaaac aggattagat accctggtag	420
	tccacgccgt	aaacgatgag tgctaagtgt tagagggttt ccgcccttta gtgctgaagt	480
25	taacgcatta	agcactccgc ctggggagta cggccgcaag gctgaaactc aaaggaattg	540
	acggggggccc	gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc gaagcaacgc gaagaacctt	600
30	accaggtctt	gacatcctct gaaaacccta gagatagggc ttctccttcg ggagcagagt	660
	gacaggtggt	gcatggttgt cgtcagctcg tgtcgtgaga tgttgggtta agtcccgcaa	720
	cgagcgcaac	ccttgatctt agttgccatc attaagttgg gcactctaag gtgactgccg	780
35	gtgacaaaacc	ggaggaaggt ggggatgacg tcaaatacatc atgcccctta tgacctgggc	840
	tacacacgtg	ctacaatgga cggtacaaag agctgc	876
40	<210>	110	
	<211>	686	
	<212>	ДНК	
	<213>	Представник родини <i>Bacillus cereus</i>	
45	<400>	110	
	aaggctttcg	ggtcgtaaaa ctctgttggtt agggaagaac aagtgctagt tgaataagct	60
	ggcaccttga	cggtagctaa ccagaaagcc acggctaact acgtgccagc agccgcggta	120
50	atacgtaggt	ggcaagcggt atccggaatt attgggcgta aagcgcgcgc aggtgggttc	180
	ttaagtctga	tgtgaaagcc cacggctcaa ccgtggaggg tcattggaaa ctgggagact	240
	tgagtgcaga	agaggaaagt ggaattccat gtgtagcggg gaaatgcgta gagatatgga	300

	ggaacaccag tggcgaaggc gactttctgg tctgtaactg acactgaggc gcgaaagcgt	360
	ggggagcaaa caggattaga taccctggta gtccacgccg taaacgatga gtgctaagt	420
5	ttagagggtt tccgcccttt agtgctgaag ttaacgcatt aagcactccg cctggggagt	480
	acggccgcaa ggctgaaact caaaggaatt gacggggggcc cgcacaagcg gtggagcatg	540
10	tggtttaatt cgaagcaacg cgaagaacct taccaggtct tgacatcctc tgaaaaccct	600
	agagataggg cttctccttc gggagcagag tgacagggtg tgcatggttg tcgtcagctc	660
	gtgtcgtgag atgttgggtt aagtcc	686
15		
	<210> 111	
	<211> 717	
	<212> ДНК	
20	<213> <i>Bacillus aryabhatai</i>	
	<220>	
	<221> misc_feature	
25	<222> (3)..(4)	
	<223> п являє собою а, с, г, або т	
	<400> 111	
30	ggnncaacgc cgcgtgagtg atgaaggctt tcgggtcgta aaactctgtt gttagggaag	60
	aacaagtacg agagtaactg ctcgtacctt gacgggtacct aaccagaaaag ccacggctaa	120
	ctacgtgccg gcagccgcgg taatacgtag gtggcaagcg ttatccggaa ttattgggag	180
35	taaagcgcgc gcaggcgggt tcttaagtct gatgtgaaag cccacggctc aaccgtggag	240
	ggtcattgga aactggggaa cttgagtgcg gaagagaaaa gcggaattcc acgtgtagcg	300
	gtgaaatgcg tagagatgtg gaggaacacc agtggcgaag gcggcttttt ggtctgtaac	360
40	tgacgctgag gcgcgaaagc gtggggagca aacaggatta gataccctgg tagtccacgc	420
	cgtaaagcat gaggctgaag tgtagagggt tttccgccct ttagtgctgc agctaacgca	480
45	ttaagcactc cgcctgggga gtacgggtcg aagactgaaa ctcaaaggaa ttgacggggg	540
	ccgcacaag cgggtggagca tgtggtttta ttcgaagcaa cgcgaagaac cttaccaggt	600
	cttgacatcc tctgacaact ctagagatag agcgttcccc ttcggggggac agagtgcag	660
50	gtggtgcatg gttgtcgtca gctcgtgtcg tgagatgttg ggtaagtcc cgcaacg	717
	<210> 112	

<211> 718  
 <212> ДНК  
 <213> *Bacillus aryabhatai*

5

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (6)..(6)  
 <223> н являє собою а, с, g, або t

10

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (9)..(10)  
 <223> н являє собою а, с, g, або t

15

<400> 112  
 tctganggnn cacgccgcgt gagtgatgaa ggctttcggg tcgtaaaact ctgttgtag 60  
 ggaagaacaa gtacgagagt aactgctcgt accttgacgg tacctaacca gaaagccacg 120  
 20 gctaactacg tgccagcagc cgcggtaata cgtagggtggc aagcggtatc cggaattatt 180  
 gggcgtaaaag cgcgcgcagg cggtttctta agtctgatgt gaaagccac ggctcaaccg 240  
 25 tggagggtca ttggaaactg gggaacttga gtgcagaaga gaaaagcgga attccacgtg 300  
 tagcgggtgaa atgcgtagag atgtggagga acaccagtgg cgaaggcggc tttttggtct 360  
 gtaactgacg ctgaggcgcg aaagcgtggg gagcaaacag gattagatac cctggtagtc 420  
 30 cacgccgtaa acgatgagtg ctaagtgtta gagggtttcc gccctttagt gctgcagcta 480  
 acgcattaag cactccgcct ggggagtagc gtcgcaagac tgaaactcaa aggaattgac 540  
 35 gggggcccg cacaagcggtg gagcatgtgg ttttaattcga agcaacgcga agaaccttac 600  
 caggtcttga catcctctga caactctaga gatagagcgt tccccttcgg gggacagagt 660  
 gacaggtggt gcatggttgt cgtcagctcg tgtcgtgaga tggtgggtta agtcccg 718

40

<210> 113  
 <211> 716  
 <212> ДНК  
 45 <213> *Bacillus flexus*

<220>  
 <221> misc\_feature  
 50 <222> (4)..(4)  
 <223> н являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature

<222> (22)..(22)

<223> н являє собою а, с, g, або t

<400> 113

5 ggancaacgc cgcgtgagtg angaaggctt tcgggtcgta aaactctgtt gtaggggaag 60  
aacaagtaca agagtaactg cttgtacctt gacgggtacct aaccagaaag ccacggctaa 120  
ctacgtgccg gcagccgcgg taatacgtag gtggcaagcg ttatccggaa ttattgggcg 180  
10 taaagcgcgc gcaggcggtt tcttaagtct gatgtgaaag cccacggctc aaccgtggag 240  
ggtcattgga aactggggaa cttgagtgcg gaagagaaaa gcggaattcc acgtgtagcg 300  
15 gtgaaatgcg tagagatgtg gaggaacacc agtggcgaag gcggcttttt ggtctgtaac 360  
tgacgctgag gcgcgaaagc gtggggagca aacaggatta gataccctgg tagtccacgc 420  
cgtaaacgat gagtgctaag tgtagagagg tttccgccct ttagtgctgc agctaacgca 480  
20 ttaagcactc cgcctgggga gtacgggtcg aagactgaaa ctcaaaggaa ttgacggggg 540  
cccgacaaag cgggtggagca tgtggtttta ttcgaagcaa cgcgaagaac cttaccaggt 600  
25 cttgacatcc tctgacaact ctagagatag agcgttcccc ttcgggggac agagtgcag 660  
gtgggtgcatg gttgtcgtca gctcgtgtcg tgagatgttg ggttaagtcc cgcaac 716

30 <210> 114

<211> 676

<212> ДНК

<213> *Paracoccus kondratievae*

35

<220>

<221> misc\_feature

<222> (13)..(15)

<223> н являє собою а, с, g, або t

40

<220>

<221> misc\_feature

<222> (19)..(19)

<223> н являє собою а, с, g, або t

45

<220>

<221> misc\_feature

<222> (44)..(44)

<223> н являє собою а, с, g, або t

50

<400> 114

gccgcgtgag tgnnnaagnc ctaggggttg taaagctctt tcanctggga agataatgac 60  
tgtaccagca gaagaagccc cggctaactc cgtgccagca gccgcggtaa tacggagggg 120

gctagcgttg ttcggaatta ctgggcgtaa agcgcacgta ggcggaccgg aaagttgggg 180  
 gtgaaatccc ggggctcaac cccggaactg ccttcaaaac tatcgggtctg gagttcgaga 240  
 5 gaggtgagtg gaattccgag tgtagaggtg aaattcgtag atattcggag gaacaccagt 300  
 ggcgaaggcg gctcactggc tcgatactga cgctgaggtg cgaaagcgtg gggagcaaac 360  
 10 aggattagat accctggtag tccacgccgt aaacgatgaa tgccagtcgt cgggcagcat 420  
 gctgttcggg gacacaccta acggattaag cattccgcct ggggagtagc gtcgcaagat 480  
 taaaactcaa aggaattgac gggggcccg cacaagcggg gagcatgtgg tttaattcga 540  
 15 agcaacgcgc agaaccttac caacccttga catcccagga cagcccgaga gatcgggtct 600  
 ccacttcggg ggcctggaga caggtgctgc atggctgtcg tcagctcgtg tcgtgagatg 660  
 20 ttcggttaag tccggc 676

<210> 115  
 <211> 728  
 25 <212> ДНК  
 <213> *Enterobacter cloacae*

<220>  
 30 <221> misc\_feature  
 <222> (4)..(5)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 35 <221> misc\_feature  
 <222> (12)..(12)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 40 <221> misc\_feature  
 <222> (33)..(33)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 45 <221> misc\_feature  
 <222> (719)..(719)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 50 <221> misc\_feature  
 <222> (721)..(722)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t

<400> 115

	ctgnngcagc cntgccgcgt gtatgaagaa ggncttcggg ttgtaaagta ctttcagcgg	60
	ggaggaaggt gttgtggtta ataaccacag caattgacgt taccgcaga agaagcaccg	120
5	gctaactccg tgccagcagc cgcggtaata cggagggtgc aagcgtaaat cggaattact	180
	gggcgtaaag cgcacgcagg cggctctgtca agtcggatgt gaaatccccg ggctcaacct	240
10	gggaactgca ttcgaaactg gcaggctaga gtctttaga ggggggtaga attccagggtg	300
	tagcggtgaa atgcgtagag atctggagga ataccgggtg cgaaggcggc cccctggaca	360
	aagactgacg ctcagggtcg aaagcgtggg gagcaaacag gattagatac cctggtagtc	420
15	cacgccgtaa acgatgtcga tttggaggtt gtgcccttga ggcgtggctt ccggagctaa	480
	cgcgttaaat cgaccgcctg gggagtacgg ccgcaagggt aaaactcaaa tgaattgacg	540
20	ggggcccgcg caagcgggtg agcatgtggt ttaattcgat gcaacgcgaa gaaccttacc	600
	tggtcttgac atccacagaa ctttccagag atggattggt gccttcggga actgtgagac	660
	aggtgctgca tggctgtcgt cagctcgtgt tgtgaaatgt tgggttaagt cccgcaacna	720
25	nncgcaac	728

	<210> 116
	<211> 717
30	<212> ДНК
	<213> <i>Bacillus nealsonii</i>

	<220>
35	<221> misc_feature
	<222> (3)..(4)
	<223> п являє собою а, с, g, або t

	<220>
40	<221> misc_feature
	<222> (8)..(8)
	<223> п являє собою а, с, g, або t

	<400> 116	
45	tgnngganca acgccgcgtg agtgatgaag gttttcggat cgtaaaactc tgttgttagg	60
	gaagaacaag tacgagagta actgctcgta ccttgacggg acctaaccag aaagccacgg	120
	ctaactacgt gccagcagcc gcggtaatac gtaggtggca agcgttgtcc ggaattattg	180
50	ggcgtaaagc gcgcgcaggc ggtcctttta gtctgatgtg aaagcccacg gctcaaccgt	240
	ggagggtcat tggaaactgg gggacttgag tgcagaagag aagagtggaa ttccacgtgt	300

agcgggtgaaa tgcgtagaga tgtggaggaa caccagtggc gaaggcgact ctttgggtctg 360  
 taactgacgc tgaggcgcgga aagcgtgggg agcaaacagg attagatacc ctggtagtcc 420  
 5 acgccgtaaa cgatgagtgc taagtgttag agggtttccg ccccttagtg ctgcagcaaa 480  
 cgcatthaagc actccgcctg gggagtagcg ccgcaaggct gaaactcaaa ggaattgacg 540  
 ggggcccgcga caagcgggtgg agcatgtggt ttaattcgaa gcaacgcgaa gaaccttacc 600  
 10 aggtcttgac atctcctgac aatcctagag ataggacgtt ccccttcggg ggacaggatg 660  
 acaggtggtg catggttgtc gtcagctcgt gtcgtgagat gttgggttaa gtccccgc 717  
 15  
 <210> 117  
 <211> 702  
 <212> ДНК  
 <213> *Bacillus subtilis*  
 20  
 <400> 117  
 cgccgcgtga gtgatgaagg ttttcggatc gtaaagctct gttgttaggg aagaacaagt 60  
 gccgttcaaa tagggcggca ccttgacggt acctaaccag aaagccacgg ctaactacgt 120  
 25 gccagcagcc gcggtaatac gtaggtggca agcgttgtcc ggaattattg ggcgtaaagg 180  
 gctcgcaggc ggtttcttaa gtctgatgtg aaagcccccg gctcaaccgg ggagggtcat 240  
 30 tggaaactgg ggaacttgag tgcagaagag gagagtggaa ttccacgtgt agcggtgaaa 300  
 tgcgtagaga tgtggaggaa caccagtggc gaaggcgact ctctgggtctg taactgacgc 360  
 tgaggagcga aagcgtgggg agcgaacagg attagatacc ctggtagtcc acgccgtaaa 420  
 35 cgatgagtgc taagtgttag ggggtttccg ccccttagtg ctgcagctaa cgcatthaagc 480  
 actccgcctg gggagtagcg tcgcaagact gaaactcaaa ggaattgacg ggggcccgcga 540  
 40 caagcgggtgg agcatgtggt ttaattcgaa gcaacgcgaa gaaccttacc aggtcttgac 600  
 atcctctgac aatcctagag ataggacgtc ccccttcgggg gcagagtac aggtggtgca 660  
 tggttgtcgt cagctcgtgt cgtgagatgt tgggttaagt cc 702  
 45  
 <210> 118  
 <211> 680  
 <212> ДНК  
 50 <213> *Alcaligenes faecalis*  
 <220>  
 <221> misc\_feature

<222> (103)..(103)  
 <223> н являє собою а, с, г, або т  
  
 <220>  
 5 <221> misc\_feature  
 <222> (262)..(264)  
 <223> н являє собою а, с, г, або т  
  
 <220>  
 10 <221> misc\_feature  
 <222> (272)..(273)  
 <223> н являє собою а, с, г, або т  
  
 <400> 118  
 15 cttcgggttg taaagtactt ttggcagaga agaaaaggta tctcctaata cgagatactg 60  
 ctgacggtat ctgcagaata agcaccggct aactacgtgc cancagccgc ggtaatacgt 120  
 aggggtgcaag cgttaatcgg aattactggg cgtaaagcgt gtgtaggcgg ttcggaaaga 180  
 20 aagatgtgaa atcccagggc tcaaccttgg aactgcattt ttaactgccg agctagagta 240  
 tgtcagaggg gggtagaatt cnnntgtagc anngaaatgc gtagatatgt ggaggaatac 300  
 25 cgatggcgaa ggcagccccc tgggataata ctgacgctca gacacgaaag cgtggggagc 360  
 aaacaggatt agataccctg gtagtccacg ccctaaacga tgtcaactag ctgttggggc 420  
 cgttaggcct tagtagcgca gctaacgcgt gaagttgacc gcctggggag tacggtcgca 480  
 30 agattaaaac tcaaaggaat tgacggggac ccgcacaagc ggtggatgat gtggattaat 540  
 tcgatgcaac gcgaaaaacc ttacctacc ttgacatgtc tggaaagccg aagagatttg 600  
 35 gccgtgctcg caagagaacc ggaacacagg tgctgcatgg ctgtcgtcag ctcgtgtcgt 660  
 gagatgttgg gttaagtccc 680  
  
 40 <210> 119  
 <211> 640  
 <212> ДНК  
 <213> *Paenibacillus massiliensis*  
  
 45 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (5)..(6)  
 <223> н являє собою а, с, г, або т  
 50 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (8)..(9)  
 <223> н являє собою а, с, г, або т



<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (13)..(17)  
 5 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (22)..(23)  
 10 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (26)..(26)  
 15 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (45)..(45)  
 20 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (51)..(51)  
 25 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (54)..(54)  
 30 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (67)..(67)  
 35 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (70)..(70)  
 40 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (73)..(73)  
 45 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (121)..(121)  
 50 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (162)..(162)

<223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 5 <222> (164)..(164)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 10 <222> (185)..(185)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 15 <222> (189)..(190)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 20 <222> (193)..(193)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 25 <222> (210)..(211)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 30 <222> (217)..(217)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 35 <222> (229)..(229)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 40 <222> (232)..(232)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 45 <222> (234)..(234)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 50 <222> (240)..(240)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature

<222> (242)..(242)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 5 <221> misc\_feature  
 <222> (251)..(251)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 10 <221> misc\_feature  
 <222> (256)..(256)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 15 <221> misc\_feature  
 <222> (259)..(259)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 20 <221> misc\_feature  
 <222> (262)..(262)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 25 <221> misc\_feature  
 <222> (284)..(284)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 30 <221> misc\_feature  
 <222> (289)..(289)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 35 <221> misc\_feature  
 <222> (292)..(292)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 40 <221> misc\_feature  
 <222> (314)..(314)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 45 <221> misc\_feature  
 <222> (320)..(320)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 50 <221> misc\_feature  
 <222> (332)..(332)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>

- <221> misc\_feature
  - <222> (341)..(341)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 5
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (344)..(344)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 10
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (347)..(347)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 15
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (350)..(350)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 20
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (352)..(352)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 25
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (364)..(365)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 30
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (373)..(373)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 35
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (383)..(383)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 40
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (388)..(388)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 45
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (391)..(391)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t
- 50
  - <220>
  - <221> misc\_feature
  - <222> (404)..(404)
  - <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (417)..(418)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 5  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (420)..(420)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 10  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (424)..(424)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 15  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (428)..(428)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 20  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (432)..(432)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 25  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (434)..(434)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 30  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (443)..(444)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 35  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (446)..(446)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 40  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (450)..(450)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 45  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (455)..(455)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 50  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (471)..(472)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (475)..(475)  
 5 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (477)..(477)  
 10 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (490)..(490)  
 15 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (492)..(496)  
 20 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (501)..(501)  
 25 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (503)..(503)  
 30 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (506)..(506)  
 35 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (509)..(509)  
 40 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (516)..(517)  
 45 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (519)..(519)  
 50 <223> п являє собою а, с, g, або t

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (530)..(530)

<223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 5 <222> (538)..(538)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 10 <222> (540)..(540)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 15 <222> (544)..(544)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 20 <222> (546)..(546)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 25 <222> (551)..(551)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 30 <222> (562)..(562)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 35 <222> (564)..(564)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 40 <222> (571)..(572)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 45 <222> (589)..(589)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature  
 50 <222> (594)..(594)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
 <220>  
 <221> misc\_feature

<222> (597)..(598)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 5 <221> misc\_feature  
 <222> (602)..(602)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 10 <221> misc\_feature  
 <222> (607)..(608)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 15 <221> misc\_feature  
 <222> (610)..(610)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 20 <221> misc\_feature  
 <222> (624)..(624)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 25 <221> misc\_feature  
 <222> (633)..(633)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 30 <221> misc\_feature  
 <222> (635)..(635)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 35 <221> misc\_feature  
 <222> (637)..(640)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <400> 119  
 40 cttanngnnt gannnnnctt gnnaanaaag ccccggttaa ctacntgccca ncanccgcgg 60  
 taatacntan ggngcaagcg ttgtccggaa ttattgggcg taaagcgcg gcaggcggtc 120  
 ntttaagtct ggtgtttaag cccggggctc aaccccggtat cncncgggaa actggatgac 180  
 45 ttgantgcnn aanaagagag tggaattccn ngtgtancgg tgaaatgcnt ananatgtgn 240  
 angaacacca ntggcnaang cnactctctg ggctgtaact gacnctgang cncgaaagcg 300  
 50 tggggagcaa acangattan ataccctggt antccacgcc ntanacnatn antgctaggt 360  
 gttnnngggt tcnataccct tgntgccnaa nttaacacat taancactcc gcctggnnan 420  
 tacngtcnca anantgaaac tcnnangaan tgacngggac ccgcacaagc nntgnantat 480



	gtggtttaan tnnnnncaac ncnaanaanc ttaccnngnc ttgacatctn aatgaccngn	540
5	gcananatgt ncctttcctt cngnacattc nngacaggtg gtgcatggnt gtcntcnct	600
	cntgtcnngn gatgttggt taantccccg cancnnnnn	640
10	<210> 120 <211> 678 <212> ДНК <213> <i>Bacillus subtilis</i>	
15	<220> <221> misc_feature <222> (425)..(425) <223> н являє собою а, с, g, або t	
20	<220> <221> misc_feature <222> (548)..(548) <223> н являє собою а, с, g, або t	
25	<220> <221> misc_feature <222> (640)..(640) <223> н являє собою а, с, g, або t	
30	<220> <221> misc_feature <222> (661)..(661) <223> н являє собою а, с, g, або t	
35	<400> 120 aagctctgtt gttagggaag aacaagtacc gttcgaatag ggcggtacct tgacggtacc	60
	taaccagaaa gccacggcta actacgtgcc agcagccgcg gtaatacgta ggtggcaagc	120
40	gttgtccgga attattgggc gtaaagggt cgcaggcgggt ttcttaagtc tgatgtgaaa	180
	gccccggct caaccgggga gggtcatttg aaactgggga acttgagtgc agaaggagg	240
	agtggaattc cacgtgtagc ggtgaaatgc gtagagatgt ggaggaacac cagtggcgaa	300
45	ggcgactctc tggctgtgaa ctgacgtga ggagcgaaag cgtggggagc gaacaggatt	360
	agataccctg gtagtccacg ccgtaaacga tgagtgctaa gtgttagggg gtttccgccc	420
50	cttantgctg cagctaacgc attaagcact ccgcctgggg agtacggtcg caagactgaa	480
	actcaaagga attgacgggg gcccgacaaa gcggtggagc atgtggttta attcgaagca	540
	acgcgaanaa ccttaccagg tcttgacatc ctctgacaat cctagagata ggacgtcccc	600

ttcgggggca gactgacagg tgggtgcatgg ttgtcgctcan ctcgtgtcgt gagatgttgg 660

nttaagtccc gcaacgag 678

5

<210> 121

<211> 743

<212> ДНК

10 <213> *Bacillus megaterium*

<220>

<221> misc\_feature

15 <222> (4)..(4)

<223> н являє собою а, с, g, або t

<220>

<221> misc\_feature

20 <222> (12)..(13)

<223> н являє собою а, с, g, або t

<220>

<221> misc\_feature

25 <222> (689)..(691)

<223> н являє собою а, с, g, або t

<220>

<221> misc\_feature

30 <222> (693)..(708)

<223> н являє собою а, с, g, або t

<220>

<221> misc\_feature

35 <222> (712)..(712)

<223> н являє собою а, с, g, або t

<220>

<221> misc\_feature

40 <222> (716)..(717)

<223> н являє собою а, с, g, або t

<220>

<221> misc\_feature

45 <222> (720)..(720)

<223> н являє собою а, с, g, або t

<220>

<221> misc\_feature

50 <222> (727)..(727)

<223> н являє собою а, с, g, або t

<220>

<221> misc\_feature

<222> (729)..(730)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 5 <221> misc\_feature  
 <222> (734)..(734)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <220>  
 10 <221> misc\_feature  
 <222> (740)..(741)  
 <223> п являє собою а, с, g, або t  
  
 <400> 121  
 15 aagncttttcg gnncgtaaaa ctctgttggt agggaagaac aagtacgaga gtaactgctc 60  
  
 gtaccttgac ggtacctaac cagaaagcca cggctaacta cgtgccagca gccgcggtaa 120  
 tacgtagggtg gcaagcggtta tccggaatta ttgggcgtaa agcgcgcgca ggcggtttct 180  
 20 taagtctgat gtgaaagccc acggctcaac cgtggagggt cattggaaac tggggaactt 240  
 gagtgcagaa gagaaaagcg gaattccacg tgtagcgggtg aaatgcgtag agatgtggag 300  
 25 gaacaccagt ggcgaggcg gcttttttgt ctgtaactga cgctgaggcg cgaaagcgtg 360  
 gggagcaaac aggattagat accctggtag tccacgccgt aaacgatgag tgctaagtgt 420  
 tagagggttt cgcctttta gtgctgcagc taacgcatta agcactccgc ctggggagta 480  
 30 cggctcgaag actgaaactc aaaggaattg acgggggccc gcacaagcgg tggagcatgt 540  
 ggtttaattc gaagcaacgc gaagaacctt accaggtctt gacatcctct gacaactcta 600  
 35 gagatagagc gttccccttc gggggacaga gtgacagggtg gtgcatgggt gtcgtcagct 660  
 cgtgtcgtga gatgttggt taagtccnn nnnnnnnnn nnnnnnnntc tnaganncgn 720  
 gctgacnann ccangcacn ngg 743  
 40  
  
 <210> 122  
 <211> 21  
 <212> ДНК  
 45 <213> Штучна послідовність  
  
 <220>  
 <223> Праймер  
  
 50 <400> 122  
 actcctacgg gaggcagcag t 21  
  
 <210> 123

	<211> 16	
	<212> ДНК	
	<213> Штучна послідовність	
5	<220>	
	<223> Праймер	
	<400> 123	
10	gggttgcgct cgttgc	16
	<210> 124	
	<211> 16	
	<212> ДНК	
15	<213> Штучна послідовність	
	<220>	
	<223> Праймер	
20	<400> 124	
	gggttgcgct cgttac	16

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

25	1. Спосіб стимулювання росту рослин, який включає введення рекомбінантного представника родини <i>Bacillus cereus</i> , який експресує гібридний білок в середовищі для росту рослин, або застосування рекомбінантного представника родини <i>Bacillus cereus</i> , який експресує гібридний білок, до рослини, насіння рослини або ділянки, яка оточує рослину або насіння рослини, причому гібридний білок включає щонайменше один білок або пептид, який стимулює ріст рослини, і сигнальну послідовність або білок екзоспорія, які здатні направляти даний гібридний білок в екзоспорій рекомбінантного представника родини <i>Bacillus cereus</i> , де сигнальна послідовність або білок екзоспорія містить:
30	а) сигнальну послідовність, яка містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %;
35	б) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-35 з SEQ ID NO:1;
	в) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 20-35 з SEQ ID NO:1;
	г) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:1;
40	г) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:2; де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
	д) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-27 з SEQ ID NO:3;
	е) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 12-27 з SEQ ID NO:3;
45	є) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:3;
	ж) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:4; де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
	з) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-38 з SEQ ID NO:5;
50	и) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 23-38 з SEQ ID NO:5;
	і) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:5;
	ї) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:6; де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
55	й) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-28 з SEQ ID NO:7;
	к) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 13-28 з SEQ ID NO:7;
	л) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:7;

- [illegible]

- [illegible]

- [illegible]

- [illegible]



послідовність або білок екзоспорія, які здатні направляти даний гібридний білок в екзоспорій рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, де сигнальна послідовність або білок екзоспорія містить:

- [illegible]

- [illegible]

- [illegible]

- [illegible]

- гу) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:34;
- гф) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:36;
- 5 гх) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:44;
- гц) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:46;
- 10 гш) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:48;
- гщ) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:50;
- гю) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:52;
- 15 гя) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:54;
- га) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:56;
- гб) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:58; або
- 20 гв) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:59.
3. Насінина рослини за п. 2, де насінина рослини вкрита композицією для покриття насіння, яка містить рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* і сільськогосподарсько прийнятний носій.
- 25 4. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* для стимулювання росту рослини, де рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* експресує гібридний білок, який містить: щонайменше один білок або пептид, який стимулює ріст рослини; де білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить ендоглюканазу, фосфоліпазу, хітозаназу, протеазу, глікозидгідролазу, фосфатазу, нітрогеназу, нуклеазу, амідазу, нітратредуктазу, нітритредуктазу, амоній-оксидазу, глюкозидазу, фітазу, пектиназу, глюканазу, сульфатазу, уреазу або ксиланазу, і
- 30 сигнальну послідовність або білок екзоспорія, які направляють даний гібридний білок в екзоспорій рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*,
- 35 де сигнальна послідовність або білок екзоспорія містить:
- а) сигнальну послідовність, яка містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %;
- б) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-35 з SEQ ID NO:1;
- 40 в) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 20-35 з SEQ ID NO:1;
- г) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:1;
- г') білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:2, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- 45 д) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-27 з SEQ ID NO:3;
- е) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 12-27 з SEQ ID NO:3;
- е) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:3;
- ж) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:4, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має
- 50 щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- з) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-38 з SEQ ID NO:5;
- и) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 23-38 з SEQ ID NO:5;
- і) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:5;
- ї) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:6, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має
- 55 щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- й) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-28 з SEQ ID NO:7;
- к) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 13-28 з SEQ ID NO:7;
- л) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:7;

- [illegible]

- [illegible]

- [illegible]





білок екзоспорія, які здатні направляти даний гібридний білок в екзоспорій рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*; і де рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* містить штам бактерії, який стимулює ріст рослини,  
де сигнальна послідовність або білок екзоспорія містить:

- 5 а) сигнальну послідовність, яка містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %;
- б) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-35 з SEQ ID NO:1;
- 10 в) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 20-35 з SEQ ID NO:1;
- г) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:1;
- г) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:2, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- д) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-27 з SEQ ID NO:3;
- 15 е) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 12-27 з SEQ ID NO:3;
- е) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:3;
- ж) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:4, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- 20 з) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-38 з SEQ ID NO:5;
- и) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 23-38 з SEQ ID NO:5;
- і) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:5;
- ї) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:6, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- 25 й) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-28 з SEQ ID NO:7;
- к) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 13-28 з SEQ ID NO:7;
- л) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:7;
- м) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:8, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- 30 н) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-24 з SEQ ID NO:9;
- о) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 9-24 з SEQ ID NO:9;
- п) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:9;
- 35 р) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:10, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- с) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-33 з SEQ ID NO:11;
- т) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 18-33 з SEQ ID NO:11;
- 40 у) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:11;
- ф) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:12, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- х) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-33 з SEQ ID NO:13;
- 45 ц) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 18-33 з SEQ ID NO:13;
- ч) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:13;
- ш) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:14, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- 50 щ) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-43 з SEQ ID NO:15;
- ю) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 28-43 з SEQ ID NO:15;
- я) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:15;
- аа) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:16, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- 55 аб) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-27 з SEQ ID NO:17;
- ав) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 12-27 з SEQ ID NO:17;
- аг) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:17;

- [illegible]

- [illegible]

- [illegible]

- гр) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 99 % ідентичності з SEQ ID NO:28;
- гс) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:30;
- 5 гт) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:32;
- гу) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:34;
- 10 гф) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:36;
- гх) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:44;
- гц) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:46;
- 15 гч) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:48;
- гш) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:50;
- гщ) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:52;
- 20 гю) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:54;
- гя) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:56;
- 25 га) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 % ідентичності з SEQ ID NO:58; або
- гб) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:59.
6. Гібридний білок для стимулювання росту рослини, де гібридний білок включає щонайменше
- 30 один білок або пептид, який стимулює ріст рослини, і сигнальну послідовність або білок екзоспорія, здатні направляти гібридний білок в екзоспорій рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, причому білок або пептид, який стимулює ріст рослини, включає пептидний гормон, негормональний пептид або фермент, який бере участь в утворенні або активації спору, яка стимулює ріст рослини, і
- 35 де сигнальна послідовність або білок екзоспорія містить:
- а) сигнальну послідовність, яка містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %;
- б) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-35 з SEQ ID NO:1;
- 40 в) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 20-35 з SEQ ID NO:1;
- г) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:1;
- г) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:2, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- 45 д) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-27 з SEQ ID NO:3;
- е) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 12-27 з SEQ ID NO:3;
- е) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:3;
- ж) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:4, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має
- 50 щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- з) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-38 з SEQ ID NO:5;
- и) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 23-38 з SEQ ID NO:5;
- і) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:5;
- ї) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 90 % ідентичності з SEQ ID NO:6, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має
- 55 щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1;
- й) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 1-28 з SEQ ID NO:7;
- к) сигнальну послідовність, яка містить амінокислоти 13-28 з SEQ ID NO:7;
- л) сигнальну послідовність, що міститься в SEQ ID NO:7;

- [illegible]

- [illegible]



- [illegible]

- [illegible]

20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 90 %.

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність складається з:

а) амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %;

б) амінокислот 1-35 з SEQ ID NO:1;

в) амінокислот 20-35 з SEQ ID NO:1;

г) SEQ ID NO:1; або

г) SEQ ID NO:60.

10. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що гібридний білок включає білок екзоспорія, який включає

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з SEQ ID NO:2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58 або 59, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичності з амінокислотами 20-35 послідовності SEQ ID NO:1;

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з SEQ ID NO:10, 16, 18, 24, 26, 32, 48, 50 або 59;

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з SEQ ID NO:2, 4, 8, 12, 14, 22, 30, 34, 36, 44, 46, 52, 54, 56 або 58;

амінокислотну послідовність, що має 100 % ідентичності з SEQ ID NO:6, 20 або 28; або

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з SEQ ID NO:71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 або 84.

11. Гібридний білок для стимулювання росту рослини, де гібридний білок включає щонайменше один білок або пептид, який стимулює ріст рослини, і:

а) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:71;

б) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:75;

в) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:80;

г) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:81;

г) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:82;

д) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:83; або

е) білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 % ідентичності з SEQ ID NO:84.

12. Гібридний білок за п. 11, який включає білок екзоспорія, який містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з SEQ ID NO:71, 75, 80, 81, 82, 83 або 84.

13. Спосіб за будь-яким з пунктів 1 і 7-10, який **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослин, включає пептидний гормон, негормональний пептид або фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, або фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин.

14. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 7-10, який **відрізняється** тим, що гібридний білок додатково включає амінокислотний лінкер між сигнальною послідовністю або білком екзоспорія і пептидом, білком або пептидом, який стимулює ріст рослини.

15. Спосіб за п. 14, де лінкер містить:

поліаланіновий лінкер, полігліциновий лінкер або лінкер, що містить суміш як аланінових, так і гліцинових залишків; і/або

сайт впізнавання протеази.

16. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що:

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, включає пептидний гормон, і даний пептидний гормон включає фітосульфокін, *clavata 3 (CLV3)*, системін, ZmlGF або SCR/SP11;

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить негормональний пептид, і негормональний пептид включає RKN 16D10, Hg-Syv46, eNOD40 пептид, мелітин, мастопаран, Mas7, RHPP, POLARIS або інгібітор трипсину Кунітца (ITK); або

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, де сполука, яка стимулює ріст рослини, включає сполуку, яка виробляється бактеріями або грибами в ризосфері, або гормон росту рослини.

17. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослини, включає фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, і фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, включає ацетоїнредуктазу, індол-3-ацетамідгідролазу, триптофанмоноксигеназу, ацетолактатсинтетазу,  $\alpha$ -ацетолактатдекарбоксилазу, піруватдекарбоксилазу, діацетилредуктазу, бутандіолдегідрогеназу, амінотрансферазу, триптофандекарбоксилазу, аміноксидазу, індол-3-піруватдекарбоксилазу, індол-3-ацетальдегіддегідрогеназу, триптофан бічного ланцюга-оксидазу, нітрilгідролазу, нітрилазу, пептидазу, протеазу, аденозинфосфатізопентилтрансферазу, фосфатазу, аденозинкіназу, аденінфосфорибозилтрансферазу, CYP735A, 5'-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозиннуклеозидазу, зеатин-цис-транс-ізомераза, зеатин-О-глюкозилтрансферазу,  $\beta$ -глюкозидазу, цис-гідроксилазу, ЦК-цис-гідроксилазу, ЦК-N-глюкозилтрансферазу, 2,5-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозиннуклеозидазу, пуриннуклеозидфосфорилазу, зеатинредуктазу, гідроксиламінредуктазу, 2-оксоглутаратдіоксигеназу, гіберелову 2B/3B-гідролазу, гіберелін-3-оксидазу, гіберелін-20-оксидазу, хітозіназу, хітиназу,  $\beta$ -1,3-глюканазу,  $\beta$ -1,4-глюканазу,  $\beta$ -1,6-глюканазу, аміноциклопропан-1-карбонової кислоти деаміназу або фермент, який бере участь в продукуванні под-фактора.

18. Спосіб за п. 17, який **відрізняється** тим, що фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, включає протеазу або пептидазу, що розщеплює білки, пептиди, пробілки або препробілки для отримання біологічно активного пептиду.

19. Спосіб за п. 18, де протеаза або пептидаза включає субтилізин, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, ендopeптидазу, екзopeптидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопротеазу; біоактивний пептид включає RKN 16D10 або RHPP; і/або протеаза або пептидаза розщеплює білки в їжі, багатій на білок.

20. Спосіб за будь-яким з пп. 1 і 7-10, який **відрізняється** тим, що білок, який стимулює ріст рослини, включає фермент.

21. Спосіб за п. 20, який **відрізняється** тим, що фермент включає фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин.

22. Спосіб за п. 21, який **відрізняється** тим, що фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає целюлазу, ліпазу, лігніноксидазу, протеазу, глікозидгідролазу, фосфатазу, нітрогеназу, нуклеазу, амідазу, нітратредуктазу, нітритредуктазу, амілазу, амоній-оксидазу, лігніназу, глюकोзидазу, фосфоліпазу, фітазу, пектиназу, глюканазу, сульфатазу, уреазу або ксиланазу.

23. Спосіб за п. 22, який **відрізняється** тим, що:

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає целюлазу, і целюлаза включає ендоцелюлазу, екзоцелюлазу або  $\beta$ -глюкозидазу;

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає ліпазу, і ліпаза включає ліпазу *Bacillus subtilis*, ліпазу *Bacillus thuringiensis*, ліпазу *Bacillus cereus* або ліпазу *Bacillus clausii*;

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає лігніноксидазу, і лігніноксидаза включає лігнінпероксидазу, лаказу, гліоксальоксидазу, лігніназу або марганецьпероксидазу;

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає протеазу, і протеаза включає субтилізин, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, пептидазу, ендopeптидазу, екзopeптидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопротеазу;

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає фосфатазу, і фосфатаза включає фосфорну монофосфогідролазу, фосфомоноестеразу, фосфорну діфосфогідролазу, фосфодіестеразу, трифосфорну

моноефіргідролазу, фосфорилангідридгідролазу, пірофосфатазу, фітазу, триметафосфатазу або трифосфатазу; або

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає нітрогеназу, і нітрогеназа включає нітрогеназу з Nif-родини.

5 24. Спосіб за п. 23, який **відрізняється** тим, що:

целюлаза включає ендоцелюлазу, і ендоцелюлаза включає ендоглюканазу;

целюлаза включає екзоцелюлазу, і екзоцелюлаза включає екзоцелюлазу *Trichoderma reesei*;

целюлаза включає  $\beta$ -глюкозидазу, і  $\beta$ -глюкозидаза включає  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus subtilis*,  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus thuringiensis*,  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus cereus* або  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus clausii*; або

фосфатаза включає фосфомоноестеразу, і фосфомоноестераза включає PhoA4; або

фосфатаза включає фітазу, і фітаза включає фітазу *Bacillus subtilis*, що має номер доступу NRRL No. B-50927, або фітазу *Bacillus thuringiensis*, що має номер доступу NRRL No. B-50924.

25. Спосіб за п. 24, де ендоглюканаза містить ендоглюканазу *Bacillus subtilis*, ендоглюканазу *Bacillus thuringiensis*, ендоглюканазу *Bacillus cereus*, або ендоглюканазу *Bacillus clausii*.

26. Спосіб за будь-яким з пунктів 1 і 7-10, де білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить флагелін або пептид флагеліну.

27. Спосіб за п. 26, де пептид флагеліну містить flg22.

28. Спосіб за будь-яким з пп. 1 і 7-10, який **відрізняється** тим, що рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus pseudomycoides*, *Bacillus samanii*, *Bacillus gaemokensis*, *Bacillus weihenstephensis* або їх комбінацію.

29. Спосіб за будь-яким з пп. 1 і 7-10, який **відрізняється** тим, що рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає штам бактерій, що стимулює ріст рослини.

30. Спосіб за п. 29, причому штам бактерій, що стимулює ріст рослини, продукує інсектицидний токсин, фунгіцидну сполуку, нематоцидну сполуку, продукує бактерицидну сполуку, є стійким до одного або більше антибіотиків, містить одну або більше плазмід, що самостійно реплікуються, прикріплюється до коріння рослин, колонізує корені рослин, формує біоплівки, розчиняє поживні речовини, секретує органічні кислоти або їх комбінації.

31. Спосіб за п. 30, де

інсектицидний токсин включає Сгу-токсин;

фунгіцидна сполука включає в себе  $\beta$ -1,3-глюканазу, хітозаназу, літиказу або їхню комбінацію; і/або

нематоцидна сполука включає в себе Сгу-токсин.

32. Спосіб за п. 28, який **відрізняється** тим, що рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає штам, що має номер доступу NRRL No. B-50921, штам *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50918, штам *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50916, штам *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50922, штам члена родини *Bacillus cereus*, що має номер доступу NRRL No. B-50917, штам *Bacillus thuringiensis*, що має номер доступу NRRL No. B-50924, або член родини *Bacillus cereus*, що має номер доступу E349 NRRL No. B-50928.

33. Спосіб за п. 32, який **відрізняється** тим, що гібридний білок включає сигнальну послідовність з SEQ ID NO:60.

34. Спосіб за п. 33, який **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить негормональний пептид, де негормональний пептид включає інгібітор трипсину Кунітца (ITK); при цьому білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, де фермент включає хітозаназу; при цьому білок або пептид, що зв'язується з рослиною, включає TасА; при цьому білок або пептид, що захищає рослину від патогену, включає TасА; або при цьому білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, де фермент включає фосфатазу або ендоглюканазу.

35. Спосіб за будь-яким з пп. 1 і 7-10, який **відрізняється** тим, що гібридний білок експресується під контролем споруляційного промотору, нативного відносно сигнальної послідовності або білка екзоспорія в гібридному білку, і/або тим, що гібридний білок експресується під контролем сильного споруляційного промотору.

36. Спосіб за п. 35, який **відрізняється** тим, що

сильний споруляційний промотор включає промоторну послідовність сигма-К, специфічну для полімерази споруляції; і/або

промотор споруляції включає нуклеотидну послідовність, що має щонайменше 80 %, щонайменше 90 %, щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з нуклеотидною послідовністю будь-якої з SEQ ID NO:85-103.

37. Спосіб за п. 36, який **відрізняється** тим, що промоторна послідовність сигма-К специфічна для полімерази споруляції або послідовність має 100 % ідентичність з відповідними нуклеотидами з SEQ ID NO:85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102 або 103.

38. Гібридний білок за п. 6, який **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 75 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %.

39. Гібридний білок за п. 6, який **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 90 %.

40. Гібридний білок за п. 6, який **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність складається з:  
а) амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %;

б) амінокислот 1-35 з SEQ ID NO:1;

в) амінокислот 20-35 з SEQ ID NO:1;

г) SEQ ID NO:1; або

г') SEQ ID NO:60.

41. Гібридний білок за п. 6, який **відрізняється** тим, що гібридний білок включає білок екзоспорія, який включає амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з SEQ ID NO:2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58 або 59, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 послідовності SEQ ID NO:1;

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичність з SEQ ID NO:10, 16, 18, 24, 26, 32, 48, 50 або 59;

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 99 % або 100 % ідентичність з SEQ ID NO:2, 4, 8, 12, 14, 22, 30, 34, 36, 44, 46, 52, 54, 56 або 58;

амінокислотну послідовність, що має 100 % ідентичність з SEQ ID NO:6, 20 або 28; або

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичність з SEQ ID NO:71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 або 84.

42. Гібридний білок за будь-яким з пп. 6, 11, 12 і 38-41, який **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослин, включає пептидний гормон, негормональний пептид або фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, або фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин.

43. Гібридний білок за будь-яким з пп. 6, 11, 12 і 38-41, який **відрізняється** тим, що гібридний білок додатково включає амінокислотний лінкер між сигнальною послідовністю або білком екзоспорія і білком або пептидом, який стимулює ріст рослини.

44. Гібридний білок за п. 43, де лінкер містить:

поліаланіновий лінкер, полігліциновий лінкер або лінкер, що містить суміш як аланінових, так і гліцинових залишків; і/або

сайт впізнавання протеази.

45. Гібридний білок за п. 42, який **відрізняється** тим, що:

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, включає пептидний гормон, і даний пептидний гормон включає фітосульфокін, *clavata* 3 (CLV3), системін, ZmIGF або SCR/SP11;

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить негормональний пептид, і негормональний пептид включає RKN 16D10, Hg-Syv46, eNOD40 пептид, мелітин, мастопаран, Mas7, RHPP, POLARIS або інгібітор трипсину Кунітца (ITK); або

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, де сполука, яка стимулює ріст рослини, включає сполуку, яка виробляється бактеріями або грибами в ризосфері, або гормон росту рослини.

46. Гібридний білок за п. 45, який **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослини, включає фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка

- стимулює ріст рослини, і фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, включає ацетоїнредуктазу, індол-3-ацетамідгідролазу, триптофанмонооксигеназу, ацетолактатсинтетазу,  $\alpha$ -ацетолактатдекарбоксилазу, піруватдекарбоксилазу, діацетилредуктазу, бутандіолдегідрогеназу, амінотрансферазу, триптофандекарбоксилазу, аміноксидазу, індол-3-піруватдекарбоксилазу, індол-3-ацетальдегіддегідрогеназу, триптофан бічного ланцюга-оксидазу, нітрilгідролазу, нітрилазу, пептидазу, протеазу, аденозинфосфатізопентилтрансферазу, фосфатазу, аденозинкіназу, аденінфосфорибозилтрансферазу, CYP735A, 5'-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозиннуклеозидазу, зеатин-цис-транс-ізомераза, зеатин-О-глюкозилтрансферазу,  $\beta$ -глюкозидазу, цис-гідроксилазу, ЦК-цис-гідроксилазу, ЦК-N-глюкозилтрансферазу, 2,5-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозиннуклеозидазу, пуриннуклеозидфосфорилазу, зеатинредуктазу, гідроксиламінредуктазу, 2-оксоглутаратдіоксигеназу, гіберелову 2В/3В-гідролазу, гіберелін-3-оксидазу, гіберелін-20-оксидазу, хітозіназу, хітіназу,  $\beta$ -1,3-глюканазу,  $\beta$ -1,4-глюканазу,  $\beta$ -1,6-глюканазу, аміноциклопропан-1-карбонової кислоти деаміназу або фермент, який бере участь в продукуванні под-фактора.
- 15 47. Гібридний білок за п. 46, який **відрізняється** тим, що фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, включає протеазу або пептидазу, що розщеплює білки, пептиди, пробілки або препробілки для отримання біологічно активного пептиду.
- 20 48. Гібридний білок за п. 47, де протеаза або пептидаза включає субтилізин, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, ендопептидазу, екзопептидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопротеазу; біоактивний пептид включає RKN 16D10 або RHPP; і/або
- 25 протеаза або пептидаза розщеплює білки в їжі, багатій на білок.
49. Гібридний білок за будь-яким з пп. 6, 11, 12 і 38-41, який **відрізняється** тим, що білок, який стимулює ріст рослини, включає фермент.
50. Гібридний білок за п. 49, який **відрізняється** тим, що фермент включає фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин.
- 30 51. Гібридний білок за п. 50, який **відрізняється** тим, що фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає целюлазу, ліпазу, лігніноксидазу, протеазу, глікозидгідролазу, фосфатазу, нітрогеназу, нуклеазу, амідазу, нітратредуктазу, нітритредуктазу, амілазу, амоній-оксидазу, лігніназу, глюकोзидазу, фосфоліпазу, фітазу, пектиназу, глюканазу, сульфатазу, уреазу або ксиланазу.
- 35 52. Гібридний білок за п. 51, який **відрізняється** тим, що: фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає целюлазу, і целюлаза включає ендоцелюлазу, екзоцелюлазу або  $\beta$ -глюкозидазу;
- 40 фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає ліпазу, і ліпаза включає ліпазу *Bacillus subtilis*, ліпазу *Bacillus thuringiensis*, ліпазу *Bacillus cereus* або ліпазу *Bacillus clausii*;
- фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає лігніноксидазу, і лігніноксидаза включає лігнінпероксидазу, лаказу, гліоксальоксидазу, лігніназу або марганецьпероксидазу;
- 45 фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає протеазу, і протеаза включає субтилізин, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, пептидазу, ендопептидазу, екзопептидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопротеазу;
- 50 фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає фосфатазу, і фосфатаза включає фосфорну моноефіргідролазу, фосфомоноестеразу, фосфорну діефіргідролазу, фосфодіестеразу, трифосфорну моноефіргідролазу, фосфорил ангідридгідролазу, пірофосфатазу, фітазу, триметафосфатазу або трифосфатазу; або
- 55 фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає нітрогеназу, і нітрогеназа включає нітрогеназу з Nif-родини.
53. Гібридний білок за п. 52, який **відрізняється** тим, що: целюлаза включає ендоцелюлазу, і ендоцелюлаза включає ендоглюканазу; целюлаза включає екзоцелюлазу, і екзоцелюлаза включає екзоцелюлазу *Trichoderma reesei*;

целюлаза включає  $\beta$ -глюкозидазу, і  $\beta$ -глюкозидаза включає  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus subtilis*,  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus thuringiensis*,  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus cereus* або  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus clausii*; або

фосфатаза включає фосфомоноестеразу, і фосфомоноестераза включає PhoA4; або

5 фосфатаза включає фітазу, і фітаза включає фітазу *Bacillus subtilis*, що має номер доступу NRRL No. B-50927, або фітазу *Bacillus thuringiensis*, що має номер доступу NRRL No. B-50924.

54. Гібридний білок за п. 53, де ендоглюканаза містить ендоглюканазу *Bacillus subtilis*, ендоглюканазу *Bacillus thuringiensis*, ендоглюканазу *Bacillus cereus*, або ендоглюканазу *Bacillus clausii*.

10 55. Гібридний білок за будь-яким з пп. 6, 11, 12 і 38-41, де білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить флагелін або пептид флагеліну.

56. Гібридний білок за п. 55, де пептид флагеліну містить flg22.

57. Рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* для стимуляції росту рослини, де рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* експресує гібридний білок за будь-яким з

15 пп. 6, 11, 12 і 38-41.

58. Рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* для стимуляції росту рослини, де рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* коекспресує щонайменше один гібридний білок, що містить білок або пептид, який стимулює ріст рослини, за пп. 6, 11, 12 і 38-41, і щонайменше один гібридний білок, що містить білок або пептид, що зв'язується з рослиною, і

20 сигнальну послідовність або білок екзоспорія, які здатні направляти даний гібридний білок в екзоспорій рекombінантного представника родини *Bacillus cereus*, де сигнальна послідовність або білок екзоспорія має послідовність, представлену в підпунктах (а)-(г) пункту 6.

59. Рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 58, який **відрізняється** тим, що білок або пептид, що зв'язується з рослиною, включає адгезин, флагелін, омпін, лектин,

25 експансин, структурний білок біоплівки, білок пілуса, білок curlus, інтимін, інвазин, аглютинін або нефімбріальний білок.

60. Рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 59, де адгезин включає рикадгезин, або де структурний білок біоплівки містить TasA і YuaB.

61. Рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 4 або 5, який **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 75 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %.

62. Рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 4 або 5, який **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 90 %.

63. Рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 4 або 5, який **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність складається з:

а) амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %;

б) амінокислот 1-35 з SEQ ID NO:1;

в) амінокислот 20-35 з SEQ ID NO:1;

г) SEQ ID NO:1; або

г') SEQ ID NO:60.

64. Рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 4 або 5, який **відрізняється** тим, що гібридний білок включає білок екзоспорія, який включає амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з SEQ ID NO:2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58

або 59, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 послідовності SEQ ID NO:1;

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичність з SEQ ID NO:10, 16, 18, 24, 26, 32, 48, 50 або 59;

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 99 % або 100 % ідентичність з SEQ ID NO:2, 4, 8, 12, 14, 22, 30, 34, 36, 44, 46, 52, 54, 56 або 58;

амінокислотну послідовність, що має 100 % ідентичність з SEQ ID NO:6, 20 або 28; або

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичність з SEQ ID NO:71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 або 84.

65. Рекombінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 5, який **відрізняється** тим, що

60 білок або пептид, який стимулює ріст рослин, включає пептидний гормон, негормональний



пептид або фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, або фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин.

66. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 4 або 5, який **відрізняється** тим, що гібридний білок додатково включає амінокислотний лінкер між сигнальною послідовністю або білком екзоспорія і білком або пептидом, який стимулює ріст рослини.

67. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 66, де лінкер містить: поліаланіновий лінкер, полігліциновий лінкер або лінкер, що містить суміш як аланінових, так і гліцинових залишків; і/або

сайт впізнавання протеази.

68. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 65, який **відрізняється** тим, що: білок або пептид, який стимулює ріст рослини, включає пептидний гормон, і даний пептидний гормон включає фітосульфокін, *clavata 3* (CLV3), системін, ZmIGF або SCR/SP11;

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить негормональний пептид, і негормональний пептид включає RKN 16D10, Hg-Syv46, eNOD40 пептид, мелітин, мастопаран, Mas7, RHPP, POLARIS або інгібітор трипсину Кунітца (ITK); або

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, де сполука, яка стимулює ріст рослини, включає сполуку, яка виробляється бактеріями або грибами в ризосфері, або гормон росту рослини.

69. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 68, який **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослини, включає фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, і фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, включає ацетоінредуктазу, індол-3-ацетамідгідролазу, триптофанмонооксигеназу, ацетолактатсинтетазу,  $\alpha$ -ацетолактатдекарбоксилазу, піруватдекарбоксилазу, діацетилредуктазу, бутандіолдегідрогеназу, амінотрансферазу, триптофандекарбоксилазу, аміноксидазу, індол-3-піруватдекарбоксилазу, індол-3-ацетальдегідгідрогеназу, триптофан бічного ланцюга-оксидазу, нітрилгідролазу, нітрилазу, пептидазу, протеазу, аденозинфосфатізопентилтрансферазу, фосфатазу, аденозинкіназу, аденінфосфорибозилтрансферазу, CYP735A, 5'-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозиннуклеозидазу, зеатин-цис-транс-ізомераза, зеатин-О-глюкозилтрансферазу,  $\beta$ -глюкозидазу, цис-гідроксилазу, ЦК-цис-гідроксилазу, ЦК-N-глюкозилтрансферазу, 2,5-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозиннуклеозидазу, пуриннуклеозидфосфорилазу, зеатинредуктазу, гідроксиламінредуктазу, 2-оксоглутаратдіоксигеназу, гіберелову 2В/3В-гідролазу, гіберелін-3-оксидазу, гіберелін-20-оксидазу, хітозіназу, хітиназу,  $\beta$ -1,3-глюканазу,  $\beta$ -1,4-глюканазу,  $\beta$ -1,6-глюканазу, аміноциклопропан-1-карбонової кислоти деаміназу або фермент, який бере участь в продукуванні *nod*-фактора.

70. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 69, який **відрізняється** тим, що фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, включає протеазу або пептидазу, що розщеплює білки, пептиди, пробілки або препробілки для отримання біологічно активного пептиду.

71. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 70, де протеаза або пептидаза включає субтилізін, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, ендопептидазу, екзопептидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопротеазу;

біоактивний пептид включає RKN 16D10 або RHPP; і/або

протеаза або пептидаза розщеплює білки в їжі, багатій на білок.

72. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 5, який **відрізняється** тим, що білок, який стимулює ріст рослини, включає фермент.

73. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 72, який **відрізняється** тим, що фермент включає фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин.

74. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 73, який **відрізняється** тим, що фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає целюлазу, ліпазу, лігніноксидазу, протеазу, глікозидгідролазу, фосфатазу, нітрогеназу, нуклеазу, амідазу, нітратредуктазу, нітритредуктазу, амілазу, амоній-оксидазу, лігніназу, глюкозидазу, фосфоліпазу, фітазу, пектиназу, глюканазу, сульфатазу, уреазу або ксиланазу.

75. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 74, який **відрізняється** тим, що: фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає целюлазу, і целюлаза включає ендоцелюлазу, екзоцелюлазу або  $\beta$ -глюкозидазу;
- 5 фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає ліпазу, і ліпаза включає ліпазу *Bacillus subtilis*, ліпазу *Bacillus thuringiensis*, ліпазу *Bacillus cereus* або ліпазу *Bacillus clausii*;
- фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає лігнінооксидазу, і лігнінооксидаза включає лігнінпероксидазу, лаказу,
- 10 гліоксальоксидазу, лігніназу або марганецьпероксидазу;
- фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає протеазу, і протеаза включає субтилізин, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, пептидазу, ендопептидазу, екзопептидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу,
- 15 цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопротеазу;
- фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає фосфатазу, і фосфатаза включає фосфорну моноефіргідролазу, фосфомоноестеразу, фосфорну діефіргідролазу, фосфодіестеразу, трифосфорну моноефіргідролазу, фосфорил ангідридгідролазу, пірофосфатазу, фітазу, триметафосфатазу
- 20 або трифосфатазу; або
- фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає нітрогеназу, і нітрогеназа включає нітрогеназу з Nif-родини.
76. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 75, який **відрізняється** тим, що: целюлаза включає ендоцелюлазу, і ендоцелюлаза включає ендоглюканазу;
- 25 целюлаза включає екзоцелюлазу, і екзоцелюлаза включає екзоцелюлазу *Trichoderma reesei*; целюлаза включає  $\beta$ -глюкозидазу, і  $\beta$ -глюкозидаза включає  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus subtilis*,  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus thuringiensis*,  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus cereus* або  $\beta$ -глюкозидазу *Bacillus clausii*.
77. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 4,
- 30 де протеаза включає субтилізин, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, пептидазу, ендопептидазу, екзопептидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопротеазу;
- фосфатаза включає фосфорну моноефіргідролазу, фосфомоноестеразу, фосфорну
- 35 діефіргідролазу, фосфодіестеразу, трифосфорну моноефіргідролазу, фосфорил ангідридгідролазу, пірофосфатазу, фітазу, триметафосфатазу або трифосфатазу; або
- нітрогеназа включає нітрогеназу з Nif-родини.
78. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 75 або 77, де фосфатаза включає фосфомоноестеразу, і фосфомоноестераза включає PhoA4; або
- 40 фосфатаза включає фітазу, і фітаза включає фітазу *Bacillus subtilis*, що має номер доступу NRRL No. B-50927, або фітазу *Bacillus thuringiensis*, що має номер доступу NRRL No. B-50924.
79. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 4 або 76, де ендоглюканаза містить ендоглюканазу *Bacillus subtilis*, ендоглюканазу *Bacillus thuringiensis*, ендоглюканазу *Bacillus cereus* або ендоглюканазу *Bacillus clausii*.
- 45 80. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 5, де білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить флагелін або пептид флагеліну.
81. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 80, де пептид флагеліну містить flg22.
82. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за будь-яким з пунктів 4, 5, 65, 68-77, 80
- 50 і 81, який **відрізняється** тим, що рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus pseudomycoides*, *Bacillus samarii*, *Bacillus gaemokensis*, *Bacillus weihenstephensis* або їх комбінацію.
83. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 4 або 77, який **відрізняється** тим,
- 55 що рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає штам бактерій, що стимулює ріст рослини.
84. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 83, причому штам бактерій, що стимулює ріст рослини, продукує інсектицидний токсин, фунгіцидну сполуку, нематодцидну сполуку, продукує бактерицидну сполуку, є стійким до одного або більше антибіотиків, містить
- 60 одну або більше плазмід, які самостійно реплікуються, прикріплюється до коріння рослин,

колонізує корені рослин, формує біоплівки, розчиняє поживні речовини, секретує органічні кислоти або їх комбінації.

85. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 84, де інсектицидний токсин включає Cry-токсин;

5 фунгіцидна сполука включає  $\beta$ -1,3-глюканазу, хітозаназу, літиказу або їх комбінацію; і/або нематоцидна сполука включає Cry-токсин.

86. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 82, який **відрізняється** тим, що рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50921, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50918, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50916, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50922, член родини *Bacillus cereus*, що має номер доступу NRRL No. B-50917, *Bacillus thuringiensis*, що має номер доступу NRRL No. B-50924, або член родини *Bacillus cereus*, що має номер доступу NRRL No. B-50928.

15 87. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 86, який **відрізняється** тим, що гібридний білок включає сигнальну послідовність з SEQ ID NO:60.

88. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 87, який **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить негормональний пептид, де негормональний пептид включає інгібітор трипсину Кунітца (ITK); при цьому білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, де фермент включає хітозаназу; при цьому білок або пептид, що зв'язується з рослиною, включає TасА; при цьому білок або пептид, що захищає рослину від патогену, включає TасА; або при цьому білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, де фермент включає фосфатазу або ендоглюканазу.

25 89. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за будь-яким з пунктів 4, 5, 65, 68-77, 80 і 81, який **відрізняється** тим, що гібридний білок експресується під контролем споруючого промотору, нативного відносно сигнальної послідовності, білка екзоспорія в гібридному білку, і/або відрізняється тим, що гібридний білок експресується під контролем сильного споруючого промотору.

30 90. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 89, який **відрізняється** тим, що сильний споруючий промотор включає промоторну послідовність сигма-К, специфічну для полімерази споруючої; і/або

промотор споруючої включає нуклеотидну послідовність, що має щонайменше 80 %, щонайменше 90 %, щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з нуклеотидною послідовністю будь-якої з SEQ ID NOs:85-103.

35 91. Рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за п. 90, який **відрізняється** тим, що промоторна послідовність сигма-К специфічна для полімерази споруючої або послідовності мають 100 % ідентичність з відповідними нуклеотидами з SEQ ID NO:85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102 або 103.

40 92. Препарат для стимуляції росту рослини, де препарат містить рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* за будь-яким з пп. 4, 5, 65, 68-77, 80 і 81 і сільськогосподарсько прийнятний носій.

93. Препарат за п. 92, де сільськогосподарсько прийнятний носій включає диспергуючу речовину, поверхнево-активну речовину, домішку, воду, загущувач, протизлежувальний агент, протиосадову речовину, компостуючий препарат, гранульовану підгодівлю, діатоміт, масло, барвник, стабілізатор, консервант, полімер, плівку або їхню комбінацію; даний препарат включає препарат для покриття насіння, рідкий препарат, що застосовується для рослин або для рослинних ростових середовищ, або твердий препарат, що застосовується для рослин або для рослинних ростових середовищ;

50 даний препарат додатково включає добриво, матеріал мікроелементів добрива, інсектицид, гербіцид, речовину, що покращує ріст рослин, фунгіцид, інсектицид, молюскоцид, альгіцид, бактеріальний інокулянт, грибовий інокулянт або їхню комбінацію; і/або сільськогосподарсько прийнятний носій включає вермикуліт, деревне вугілля, відходи сатураційного преса цукрового заводу, рисове лушпиння, карбоксиметилцелюлозу, торф, перліт, дрібний пісок, карбонат кальцію, борошно, галун, крохмаль, тальк, полівінілпіролідон або їхню комбінацію.

55 94. Препарат за п. 93, де сільськогосподарсько прийнятний носій містить сурфактант, де сурфактант містить важке нафтове масло, важкий нафтовий дистиллят, складний ефір поліолу жирної кислоти, поліетоксильований ефір жирної кислоти, арилалкіл поліоксіетиленгліколю, алкіламінацетат, алкіларилсульфонат, багатоатомний спирт, алкілфосфат або їх комбінацію;

- сільськогосподарсько прийнятний носій включає домішку, а домішка включає масло, камедь, смолу, глину, поліоксіетиленгліколь, терпен, в'язку органіку, складний ефір жирної кислоти, сульфатований спирт, алкілсульфонат, нафтовий сульфонат, сульфат спирту, алкілбутандіамат натрію, поліефір тіобутандіоату натрію, похідне бензолацетонітрилу, білковий матеріал або їхню комбінацію;
- сільськогосподарсько прийнятний носій містить загущувач, і загущувач містить алкілсульфонат з довгим ланцюгом поліетиленгліколю, поліоксіетиленолеат або їх комбінацію;
- сільськогосподарсько прийнятний носій містить протизлежувальний агент, і протизлежувальний агент містить сіль натрію, карбонат кальцію, діатоміт або їх комбінацію;
- даний препарат включає препарат для покриття насіння, і препарат для покриття насіння містить розчин на водній або масляній основі, що застосовується для насіння, або порошок або гранульований препарат, що застосовується для насіння;
- даний препарат включає рідкий препарат, що застосовується для рослин або для рослинних ростових середовищ, і вказаний рідкий препарат містить концентрований препарат або препарат, готовий для використання; і/або
- даний препарат включає твердий препарат, що застосовується для рослин або для рослинних ростових середовищ, і вказаний твердий препарат містить гранульований препарат або порошкову речовину.
95. Препарат за п. 93, який **відрізняється** тим, що бактеріальний інокулянт включає штам бактерій, що стимулює ріст рослини.
96. Препарат за п. 95, причому штам бактерій, що стимулює ріст рослини, продукує інсектицидний токсин, продукує фунгіцидну сполуку, продукує нематоцидну сполуку, продукує бактерицидну сполуку, є стійким до одного або більше антибіотиків, містить одну або більше плазмід, які самостійно реплікуються, прикріплюється до коріння рослин, колонізує корені рослин, формує біоплівки, розчиняє поживні речовини, секретує органічні кислоти або їх комбінації.
97. Препарат за п. 96, де інсектицидний токсин містить Cry-токсин; фунгіцидна сполука містить  $\beta$ -1,3-глюканазу, хітозаназу, літиказу або їх комбінацію; і/або нематоцидна сполука містить Cry-токсин.
98. Препарат за п. 93, який **відрізняється** тим, що бактеріальний інокулянт включає *Bacillus aryabhattai*, що має номер доступу NRRL No. B-50819, *Bacillus aryabhattai*, що має номер доступу NRRL No. B-50817, *Bacillus flexus*, що має номер доступу NRRL No. B-50816, *Paracoccus kondratievae*, що має номер доступу NRRL No. B-50820, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50921, *Enterobacter cloacae*, що має номер доступу NRRL No. B-50822, *Bacillus nealsonii*, що має номер доступу NRRL No. B-50821, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50918, *Bacillus subtilis*, що має номер доступу NRRL No. B-50927, *Alcaligenes faecalis*, що має номер доступу NRRL No. B-50920, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50916, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50922, член родини *Bacillus cereus*, що має номер доступу NRRL No. B-50917, *Bacillus thuringiensis*, що має номер доступу NRRL No. B-50924, *Paenibacillus massiliensis*, що має номер доступу NRRL No. B-50923, член родини *Bacillus cereus*, що має номер доступу NRRL No. B-50928, *Bacillus subtilis*, що має номер доступу NRRL No. B-50926, *Bacillus megaterium*, що має номер доступу NRRL No. B-50925, або їх комбінацію.
99. Спосіб стимулювання росту рослин, який включає наступні етапи: введення рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* за будь-яким з пп. 4, 5, 65, 68-77, 80 і 81 або препарату, що містить рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* і сільськогосподарсько прийнятний носій, в середовище для росту рослин; або застосування рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* за будь-яким з пп. 4, 5, 65, 68-77, 80 і 81 або препарату, що містить рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* і сільськогосподарсько прийнятний носій, до рослини, насіння рослини або ділянки, яка оточує рослину або насіння рослини; де гібридний білок містить щонайменше один білок або пептид, який стимулює ріст рослини.
100. Спосіб для стимулювання росту рослин за будь-яким з пп. 1, 7-10, який **відрізняється** тим, що рослини, які вирощуються в присутності рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*, демонструють посилений ріст порівняно з рослинами, які вирощуються за відсутності рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* в тих же умовах.
101. Спосіб за п. 100, де: рослини, які вирощуються на середовищі для росту рослин, що містить рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, демонструють посилений ріст порівняно з ростом рослин на

- ідентичному середовищі для росту рослин, яке не містить рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus*;
- рослини, до яких був застосований рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, демонструють посилений ріст порівняно з ростом рослин, до яких не був застосований
- 5 рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* в тих же умовах;
- рослини, вирощені з насіння рослин, до яких був застосований рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, демонструють посилений ріст порівняно з ростом рослин, вирощених з насіння рослин, до яких не був застосований рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* в тих же умовах; або
- 10 рослини, вирощені на площах, до яких був застосований рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, демонструють посилений ріст порівняно з ростом рослин, вирощених на площах, до яких не був застосований рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* в тих же умовах.
102. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 7-10, який додатково включає інактивацію рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* до введення в середовище для росту рослин або застосування до рослини, насіння рослини або ділянки, яка оточує рослину або насіння рослини.
103. Спосіб за п. 102, причому рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* інактивується термічною обробкою; гамма-опроміненням; рентгенівським опроміненням; УФ-А опроміненням; УФ-В опроміненням; обробкою глутаровим альдегідом, формальдегідом, перекисом водню, оцтовою кислотою, відбілювачем або їх комбінацією.
- 20 104. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 7-10, який **відрізняється** тим, що: середовище для росту рослин включає ґрунт, воду, водний розчин, пісок, гравій, полісахарид, мульчу, компост, торф, соломку, необроблений лісоматеріал, глину, соєвий шрот, дріжджовий екстракт або їх комбінацію; і/або
- 25 середовище для росту рослин доповнене субстратом для ферменту.
105. Спосіб за п. 55, при цьому субстрат включає триптофан, аденозинмонофосфат, аденозиндифосфат, аденозинтрифосфат, індол, триметафосфат, феродоксин, ацетоїн, діацетил, піруват, ацетолатат, пектин, целюлозу, метилцелюлозу, крохмаль, хітин, пектин, шрот, похідне целюлози, фосфат, ацетоїн, хітозан, неактивне похідне індол-3-оцтової кислоти, неактивне похідне гібереллової кислоти, ксилан, арабіноксилан, жир, віск, масло, фітинову кислоту, лігнін, гумінову кислоту, холін, похідне холіну, пролін, поліпролін, білок багатий на пролін, борошно, багате на пролін, фенілаланін, хоризмат або їх комбінацію.
- 30 106. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 7-10, який включає покриття насіння рекомбінантним членом родини *Bacillus cereus* або препаратом, що містить рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, до посадки.
107. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 7-10, який включає застосування рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* або препарату до надземної частини рослини.
108. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 7-10, який **відрізняється** тим, що введення рекомбінантного представника родини *Bacillus cereus* в середовище для росту рослин включає застосування
- 40 рідкого або твердого препарату, що містить рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus*, для середовища.
109. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 7-10, який додатково включає введення щонайменше одного агрохімікату в середовище для росту рослин або застосування щонайменше одного агрохімікату до рослин або насіння, причому агрохімікат включає добриво, матеріал мікроелементів добрива, інсектицид, гербіцид, фунгіцид, молюскоцид, альгіцид, речовину, що покращує ріст рослин, бактеріальний інокулянт, грибовий інокулянт або їхню комбінацію, причому:
- добриво включає рідке добриво;
- 50 матеріал мікроелементів добрива включає борну кислоту, борат, борну фритру, сульфат міді, мідну фритру, хелат міді, декагідрат тетраборату натрію, сульфат заліза, оксид заліза, сульфат заліза-амонію, залізну фритру, хелат заліза, сульфат марганцю, оксид марганцю, хелат марганцю, хлорид марганцю, марганцеву фритру, молібдат натрію, молібденову кислоту, сульфат цинку, оксид цинку, карбонат цинку, цинкову фритру, фосфат цинку, хелат цинку або
- 55 їхню комбінацію;
- інсектицид включає органофосфат, карбонат, піретроїд, акарицид, алкілфталат, борну кислоту, борат, фторид, сірку, сечовину, заміщену ароматичним галоїдом, ефір насиченого спирту, інсектицид на біологічній основі або їхню комбінацію;
- гербіцид включає хлорфеноксиполуку, нітрофенольну сполуку, сполуку нітрокрезолу, сполуку
- 60 дипіридилу, ацетамід, аліфатичну кислоту, анілід, бензамід, бензойну кислоту, похідне

бензойної кислоти, анісову кислоту, похідне анісової кислоти, бензонітрил, бензотіадіазинону діоксид, тіокарбамат, карбонат, карбанілат, хлорпіридиніл, похідне циклогексенону, похідне динітроамінобензолу, сполуку фтор-динітротолуїдину, ізоксазолідинон, ніотинову кислоту, ізопропіламін, похідні ізопропіламіну, оксадіазолінон, фосфат, фталат, сполуку піколінової

кислоти, триазин, триазол, урацил, похідне сечовини, ендотал, хлорат натрію або їхню комбінацію;

фунгіцид включає заміщений бензол, тіокарбамат, етилен-біс-дитіокарбамат, тіофталід амід, сполуку міді, ртутьорганічну сполуку, оловоорганічну сполуку, сполуку кадмію, анілазин, беноміл, циклогексамід, додин, етридіазол, іпродіон, металаксил, тіамімефон, трифорин або

їхню комбінацію; грибовий інокулянт включає грибовий інокулянт з родини Glomeraceae, грибовий інокулянт з родини Clavariaceae, грибовий інокулянт з родини Gigasporaceae, грибовий інокулянт з родини Acaulosporaceae, грибовий інокулянт з родини Sacculosporaceae, грибовий інокулянт з родини Entrophosporaceae, грибовий інокулянт з родини Pacidsporaceae, грибовий інокулянт з родини Diversisporaceae, грибовий інокулянт з родини Paraglomeraceae, грибовий інокулянт з родини Archaeosporaceae, грибовий інокулянт з родини Geosiphonaceae, грибовий інокулянт з родини Ambisporaceae, грибовий інокулянт з родини Scutellosporaceae, грибовий інокулянт з родини Dentiscultataceae, грибовий інокулянт з родини Racocetraceae, грибовий інокулянт з типу Basidiomycota, грибовий інокулянт з типу Ascomycota, грибовий інокулянт з типу Zygomycota або їхню комбінацію;

бактеріальний інокулянт включає бактеріальний інокулянт з роду *Rhizobium*, бактеріальний інокулянт з роду *Bradyrhizobium*, бактеріальний інокулянт з роду *Mesorhizobium*, бактеріальний інокулянт з роду *Azorhizobium*, бактеріальний інокулянт з роду *Allorhizobium*, бактеріальний інокулянт з роду *Sinorhizobium*, бактеріальний інокулянт з роду *Kluyvera*, бактеріальний інокулянт з роду *Azotobacter*, бактеріальний інокулянт з роду *Pseudomonas*, бактеріальний інокулянт з роду *Azospirillum*, бактеріальний інокулянт з роду *Bacillus*, бактеріальний інокулянт з роду *Streptomyces*, бактеріальний інокулянт з роду *Paenibacillus*, бактеріальний інокулянт з роду *Paracoccus*, бактеріальний інокулянт з роду *Enterobacter*, бактеріальний інокулянт з роду *Alcaligenes*, бактеріальний інокулянт з роду *Mycobacterium*, бактеріальний інокулянт з роду *Trichoderma*, бактеріальний інокулянт з роду *Gliocladium*, бактеріальний інокулянт з роду *Glomus*, бактеріальний інокулянт з роду *Klebsiella* або їхню комбінацію; i/або

добриво включає сульфат амонію, нітрат амонію, сульфат-нітрат амонію, хлорид амонію, бісульфат амонію, полісульфід амонію, тіосульфат амонію, водний розчин аміаку, безводний аміак, поліфосфат амонію, сульфат алюмінію, нітрат кальцію, вапняно-аміачну селітру, сульфат кальцію, обпалений магнезит, кальцитовий вапняк, оксид кальцію, нітрат кальцію, доломітовий вапняк, гашене вапно, карбонат кальцію, діамонійфосфат, моноамонійфосфат, нітрат магнію, сульфат магнію, нітрат калію, хлорид калію, сульфат калію-магнію, сульфат калію, нітрата натрію, магнезійний вапняк, оксид магнію, сечовину, сечовинноформальдегідні смоли, сечовино-амонійний нітрат, покриття сіркою сечовину, сечовину з полімерним покриттям, ізобутиліден дисечовину,  $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ , каїніт, сильвініт, кізерит, епсомську сіль, елементарну сірку, мергель, подрібнені устричні раковини, рибне борошно, макуху, рибний тук, кров'яне борошно, фосфорит, суперфосфат, шлак, кісткове борошно, деревну золу, гній, гуано кажанів, торф, компост, зелений пісок, борошно з насіння бавовнику, борошно з пир'я, борошно з крабів, рибну емульсію, гумінову кислоту або їхню комбінацію.

110. Насіння рослини за п. 2 або 3, яке **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 75 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %.

111. Насіння рослини за п. 2 або 3, яке **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше близько 81 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 90 %.

112. Насіння рослини за п. 2 або 3, яке **відрізняється** тим, що сигнальна послідовність складається з:

а) амінокислотної послідовності, що складається з 16 амінокислот і має щонайменше близько 68 % ідентичності з амінокислотами 20-35 з SEQ ID NO:1, причому ідентичність з амінокислотами 25-35 становить щонайменше близько 81 %;

б) амінокислот 1-35 з SEQ ID NO:1;

в) амінокислот 20-35 з SEQ ID NO:1;

г) SEQ ID NO:1; або

г) SEQ ID NO:60.

113. Насіння рослини за п. 2 або 3, яке **відрізняється** тим, що гібридний білок включає білок екзоспорія, який включає амінокислотну послідовність, що має щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з SEQ ID NO:2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58 або 59, де білок екзоспорія містить амінокислотну послідовність, що має щонайменше 68 % ідентичність з амінокислотами 20-35 послідовності SEQ ID NO:1;

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичність з SEQ ID NO:10, 16, 18, 24, 26, 32, 48, 50 або 59;

амінокислотну послідовність, що має щонайменше 99 % або 100 % ідентичність з SEQ ID NO:2, 4, 8, 12, 14, 22, 30, 34, 36, 44, 46, 52, 54, 56 або 58;

амінокислотну послідовність, що має 100 % ідентичність з SEQ ID NO:6, 20 або 28; або амінокислотну послідовність, що має щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичність з SEQ ID NO:71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 або 84.

114. Насіння рослини за п. 2 або 3, яке **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослин, включає пептидний гормон, негормональний пептид або фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, або фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин.

115. Насіння рослини за п. 2 або 3, яке **відрізняється** тим, що гібридний білок додатково включає амінокислотний лінкер між сигнальною послідовністю або білком екзоспорія і білком або пептидом, який стимулює ріст рослини.

116. Насіння рослини за п. 115, де лінкер містить:

поліаланіновий лінкер, полігліциновий лінкер або лінкер, що містить суміш як аланінових, так і гліцинових залишків; і/або

сайт впізнавання протеази.

117. Насіння рослини за п. 114, яке **відрізняється** тим, що:

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, включає пептидний гормон, і даний пептидний гормон включає фітосульфокін, *clavata 3 (CLV3)*, системін, ZmIGF або SCR/SP11;

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить негормональний пептид, і негормональний пептид включає RKN 16D10, Hg-Syv46, eNOD40 пептид, мелітин, мастопаран, Mas7, RHPP, POLARIS або інгібітор трипсину Кунітца (ITK); або

білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, де сполука, яка стимулює ріст рослини, включає сполуку, яка виробляється бактеріями або грибами в ризосфері, або гормон росту рослини.

118. Насіння рослини за п. 117, яке **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослини, включає фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, і фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, включає ацетоїнредуктазу, індол-3-ацетамідгідролазу, триптофанмонооксигеназу, ацетолактатсинтетазу,  $\alpha$ -ацетолактатдекарбоксилазу, піруватдекарбоксилазу, діацетилредуктазу, бутандіолдегідрогеназу, амінотрансферазу, триптофандекарбоксилазу, аміноксидазу, індол-3-піруватдекарбоксилазу, індол-3-ацетальдегіддегідрогеназу, триптофан бічного ланцюга-оксидазу, нітрилгідролазу, нітрилазу, пептидазу, протеазу, аденозинфосфатізопентилтрансферазу, фосфатазу, аденозинкіназу, аденінфосфорибозилтрансферазу, CYP735A, 5'-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозиннуклеозидазу, зеатин-цис-транс-ізомеразу, зеатин-О-глюкозилтрансферазу,  $\beta$ -глюкозидазу, цис-гідроксилазу, ЦК-цис-гідроксилазу, ЦК-N-глюкозилтрансферазу, 2,5-рибонуклеотидфосфогідролазу, аденозиннуклеозидазу, пуриннуклеозидфосфорилазу, зеатинредуктазу, гідроксиламінредуктазу, 2-оксоглутаратдіоксигеназу, гіберелову 2B/3B-гідролазу, гіберелін-3-оксидазу, гіберелін-20-оксидазу, хітозіназу, хітиназу,  $\beta$ -1,3-глюканазу,  $\beta$ -1,4-глюканазу,  $\beta$ -1,6-глюканазу, аміноциклопропан-1-карбонової кислоти деаміназу або фермент, який бере участь в продукуванні pod-фактора.

119. Насіння рослини за п. 118, яке **відрізняється** тим, що фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, включає протеазу або пептидазу, що розщеплює білки, пептиди, пробілки або препробілки для отримання біологічно активного пептиду.

120. Насіння рослини за п. 119, де протеаза або пептидаза включає субтилізін, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, ендопептидазу, екзопептидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треонінову протеазу або металопротеазу;

біоактивний пептид включає RKN 16D10 або RHPP; і/або протеаза або пептидаза розщеплює білки в їжі, багатій на білок.

121. Насіння рослини за п. 2 або 3, яке **відрізняється** тим, що білок, який стимулює ріст рослини, включає фермент.

5 122. Насіння рослини за п. 121, яке **відрізняється** тим, що фермент включає фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин.

123. Насіння рослини за п. 122, яке **відрізняється** тим, що фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає целюлазу, ліпазу, лігнінооксидазу, протеазу, глікозидгідролазу, фосфатазу, нітрогеназу, нуклеазу, амідазу, нітратредуктазу, нітритредуктазу, амілазу, амоній-оксидазу, лігніназу, глюкозидазу, фосфоліпазу, фітазу, пектиназу, глюканазу, сульфатазу, уреазу або ксиланазу.

124. Насіння рослини за п. 123, яке **відрізняється** тим, що:

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає целюлазу, і целюлаза включає ендоцелюлазу, екзоцелюлазу або β-глюкозидазу;

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає ліпазу, і ліпаза включає ліпазу *Bacillus subtilis*, ліпазу *Bacillus thuringiensis*, ліпазу *Bacillus cereus* або ліпазу *Bacillus clausii*;

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає лігнінооксидазу, і лігнінооксидаза включає лігнінпероксидазу, лаказу, гліоксальоксидазу, лігніназу або марганецьпероксидазу;

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає протеазу, і протеаза включає субтилізин, кислу протеазу, лужну протеазу, протеїназу, пептидазу, ендопептидазу, екзопептидазу, термолізін, папаїн, пепсин, трипсин, проназу, карбоксилазу, серинову протеазу, глутамінову протеазу, аспартатну протеазу, цистеїнову протеазу, треоїнову протеазу або металопротеазу;

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає фосфатазу, і фосфатаза включає фосфорну моноєфіргідролазу, фосфомоноестеразу, фосфорну дієфіргідролазу, фосфодіестеразу, трифосфорну моноєфіргідролазу, фосфорил ангідридгідролазу, пірофосфатазу, фітазу, триметафосфатазу або трифосфатазу; або

фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, включає нітрогеназу, і нітрогеназа включає нітрогеназу з Nif-родини.

125. Насіння рослини за п. 124, яке **відрізняється** тим, що:

целюлаза включає ендоцелюлазу, і ендоцелюлаза включає ендоглюканазу;

целюлаза включає екзоцелюлазу, і екзоцелюлаза включає екзоцелюлазу *Trichoderma reesei*;

целюлаза включає β-глюкозидазу, і β-глюкозидаза включає β-глюкозидазу *Bacillus subtilis*, β-глюкозидазу *Bacillus thuringiensis*, β-глюкозидазу *Bacillus cereus* або β-глюкозидазу *Bacillus clausii*; або

фосфатаза включає фосфомоноестеразу, і фосфомоноестераза включає PhoA4; або

фосфатаза включає фітазу, і фітаза включає фітазу *Bacillus subtilis*, що має номер доступу NRRL No. B-50927, або фітазу *Bacillus thuringiensis*, що має номер доступу NRRL No. B-50924.

126. Насіння рослини за п. 125, де ендоглюканаза містить ендоглюканазу *Bacillus subtilis*, ендоглюканазу *Bacillus thuringiensis*, ендоглюканазу *Bacillus cereus* або ендоглюканазу *Bacillus clausii*.

127. Насіння рослини за п. 2 або 3, де білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить флагелін або пептид флагеліну.

128. Насіння рослини за п. 127, де пептид флагеліну містить flg22.

129. Насіння рослини за п. 2 або 3, яке **відрізняється** тим, що рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus pseudomycoides*, *Bacillus samanii*, *Bacillus gaemokensis*, *Bacillus weihenstephensis* або їх комбінацію.

130. Насіння рослини за п. 2 або 3, яке **відрізняється** тим, що рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає штам бактерій, що стимулює ріст рослини.

131. Насіння рослини за п. 130, причому штам бактерій, що стимулює ріст рослини, продукує інсектицидний токсин, фунгіцидну сполуку, нематодцидну сполуку, продукує бактерицидну сполуку, є стійким до одного або більше антибіотиків, містить одну або більше плазмід, які самостійно реплікуються, прикріплюється до коріння рослин, колонізує корені рослин, формує біоплівки, розчиняє поживні речовини, секретує органічні кислоти або їх комбінації.

132. Насіння рослини за п. 131, де



інсектицидний токсин включає Сгу-токсин;

фунгіцидна сполука включає  $\beta$ -1,3-глюканазу, хітозаназу, літиказу або їх комбінацію; і/або

нематоцидна сполука включає Сгу-токсин.

133. Насіння рослини за п. 129, яке **відрізняється** тим, що рекомбінантний представник родини *Bacillus cereus* включає *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50921, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50918, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50916, *Bacillus mycoides*, що має номер доступу NRRL No. B-50922, член родини *Bacillus cereus*, що має номер доступу NRRL No. B-50917, *Bacillus thuringiensis*, що має номер доступу NRRL No. B-50924, або член родини *Bacillus cereus*, що має номер доступу NRRL No. B-50928.

134. Насіння рослини за п. 133, яке **відрізняється** тим, що гібридний білок включає сигнальну послідовність з SEQ ID NO:60.

135. Насіння рослини за п. 134, яке **відрізняється** тим, що білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить негормональний пептид, де негормональний пептид включає інгібітор трипсину Кунітца (ІТК); при цьому білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який бере участь в продукуванні або активації сполуки, яка стимулює ріст рослини, де фермент включає хітозаназу; при цьому білок або пептид, що зв'язується з рослиною, включає ТасА; при цьому білок або пептид, що захищає рослину від патогену, включає ТасА; або при цьому білок або пептид, який стимулює ріст рослини, містить фермент, який руйнує або модифікує бактеріальне, грибкове або рослинне джерело поживних речовин, де фермент включає фосфатазу або ендоглюканазу.

136. Насіння рослини за п. 2 або 3, який **відрізняється** тим, що гібридний білок експресується під контролем споруючого промотору, нативного відносно сигнальної послідовності, білка екзоспорія в гібридному білку, і/або відрізняється тим, що гібридний білок експресується під контролем сильного споруючого промотору.

137. Насіння рослини за п. 136, яке **відрізняється** тим, що сильний споруючий промотор включає промоторну послідовність сигма-К, специфічну для полімерази споруючої; і/або

промотор споруючої включає нуклеотидну послідовність, що має щонайменше 80 %, щонайменше 90 %, щонайменше 95 %, щонайменше 98 %, щонайменше 99 % або 100 % ідентичності з нуклеотидною послідовністю будь-якої з SEQ ID NO:85-103.

138. Насіння рослини за п. 137, яке **відрізняється** тим, що промоторна послідовність сигма-К специфічна для полімерази споруючої або послідовності мають 100 % ідентичність з відповідними нуклеотидами з SEQ ID NO:85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102 або 103.

SEQ ID №	20-35% ідентичності	25-35% ідентичності
1	100%	100%
3	81. 3%	90. 9%
5	50. 0%	72. 7%
7	43. 8%	54. 5%
9	62. 5%	72. 7%
11	81. 3%	90. 9%
13	81. 3%	81. 8%
15	62. 5%	81. 8%
17	75. 0%	81. 8%
19	50. 0%	63. 6%
21	75. 0%	72. 7%
23	62. 5%	72. 7%
25	56. 2%	63. 6%
27	56. 2%	63. 6%
29	81. 3%	90. 9%
31	56. 2%	63. 6%
33	43. 8%	54. 5%
35	43. 8%	54. 5%
43	68. 8%	81. 8%
45	75. 0%	72. 7%
47	62. 5%	81. 8%
49	62. 5%	81. 8%
51	50. 0%	63. 6%
53	50. 0%	63. 6%
55	50. 0%	63. 6%
57	81. 3%	90. 9%
G		

Фіг. 1

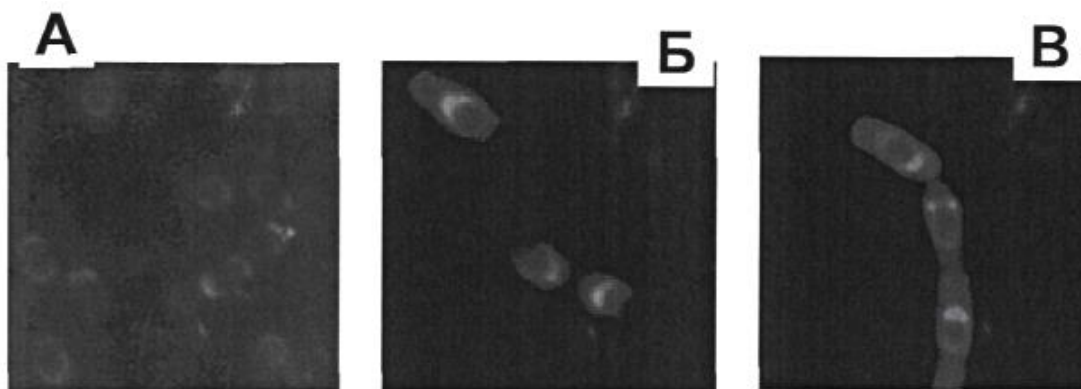


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка В. Юкін

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601