

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **035563**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.07.08**

(51) Int. Cl. **C07K 14/235 (2006.01)**  
**C12N 15/82 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**201200199**

(22) Дата подачи заявки  
**2010.07.30**

---

(54) **МОЛЕКУЛА РЕКОМБИНАНТНОЙ НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ, КОДИРУЮЩЕЙ ПОЛИПЕПТИД С ПЕСТИЦИДНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ПРОТИВ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ, ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ИЛИ НЕМАТОДНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ, ЕЕ ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ**

---

(31) **61/230,659**

(32) **2009.07.31**

(33) **US**

(43) **2012.06.29**

(86) **PCT/US2010/043871**

(87) **WO 2011/014749 2011.02.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**БАСФ АГРИКАЛЧЕРАЛ  
СОЛЮШНС СИД ЮС ЛЛК (US)**

(56) **US-A-5262158**  
**WO-A2-2006083891**  
**WO-A2-2007147096**  
**WO-A2-2004074462**  
**US-A1-2004014091**

(72) Изобретатель:  
**Сэмпсон Кимберли С., Томсо Дэниел  
Джон, Го Жун (US)**

(74) Представитель:  
**Веселицкий М.Б., Веселицкая И.А.,  
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов  
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.  
(RU)**

---

(57) Изобретение относится к молекуле рекомбинантной нуклеиновой кислоты, кодирующей полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, и способу ее получения. Кроме того, изобретение относится к содержащим заявленную молекулу рекомбинантной нуклеиновой кислоты cassette экспрессии, трансгенному растению, его семени, а также клетке-хозяину, содержащей данную cassette экспрессии. Помимо этого изобретение относится к рекомбинантному полипептиду с соответствующей пестицидной активностью и способу его получения, а также к антителу к заявленному полипептиду и композиции для борьбы с указанными вредителями, содержащей заявленный полипептид. Кроме того, изобретение относится к соответствующим способам борьбы с указанными вредителями, способам защиты растения от них, способам увеличения урожайности.

---

**035563**  
**B1**

**035563**  
**B1**

### Область изобретения

Данное изобретение относится к области молекулярной биологии. Получены новые гены, которые кодируют пестицидные белки. Эти белки и последовательности нуклеиновой кислоты, кодирующие их, полезны для получения пестицидных составов и для получения трансгенных устойчивых к пестицидам растений.

### Предпосылки изобретения

*Bacillus thuringiensis* представляет собой грамположительную спорообразующую почвенную бактерию, которая характеризуется своей способностью продуцировать кристаллические включения, специфично токсичные для определенных отрядов и видов насекомых, но безвредными для растений и других нецелевых организмов. По этой причине композиции, включающие штаммы *Bacillus thuringiensis* или их инсектицидные белки, можно применять как инсектициды для борьбы с сельскохозяйственными насекомыми-вредителями или насекомыми-переносчиками ряда заболеваний человека и животных.

Кристаллические (Cry) белки (дельта-эндотоксины) из *Bacillus thuringiensis* имеют мощную инсектицидную активность преимущественно против личинок чешуекрылых, двукрылых и жесткокрылых. Эти белки также демонстрируют активность против отрядов вредителей Hymenoptera, Homoptera, Phthiraptera, Mallophaga и Acari, а также других отрядов беспозвоночных, таких как Nematelminthes, Platyhelminthes и Sarcomastigophora (Feitelson (1993) *The Bacillus Thuringiensis* family tree. В *Advanced Engineered Pesticides*, Marcel Dekker, Inc., New York, Нью Йорк). Эти белки были сначала классифицированы как CryI-CryV на основе главным образом их инсектицидной активности. Основные классы представляли собой специфические для Lepidoptera (I), специфические для Lepidoptera и Diptera (II), специфические для Coleoptera (III), специфические для Diptera (IV) и специфические для нематод (V) и (VI). Эти белки были дополнительно классифицированы в подсемейства; родственные белки в каждом семействе обозначались большими буквами Cry1A, Cry1B, Cry1C и т.п. Еще более родственные белки в каждом разделе получили названия, такие как Cry1C1, Cry1C2 и т.п.

Новая номенклатура была недавно описана для генов Cry на основе гомологии аминокислотной последовательности вместо целевой специфичности к насекомым (Crickmore и др. (1998) *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 62:807-813). В новой классификации каждый токсин обозначается уникальным названием, включающим первый символ (арабская цифра), второй символ (заглавная буква), третий символ (буква нижнего регистра) и четвертый символ (другая арабская цифра). В новой классификации римские цифры заменены арабскими цифрами в первичном разряде. Белки с менее 45% идентичностью последовательностей имеют разные первичные разряды, а критерием для вторичного и третичного разрядов являются 78 и 95% соответственно.

Кристаллический белок не проявляет инсектицидной активности до тех пор, пока не будет проглочен и не растворится в средней кишке насекомого. Поглощенный протоксин гидролизуется протеазами в пищеварительном тракте насекомого до активной токсичной молекулы (Höfte и Whiteley (1989) *Microbiol. Rev.* 53:242-255). Этот токсин связывается с рецепторами апикальной щеточной каемки в средней кишке целевой личинки и встраивается в апикальную мембрану, создавая ионные каналы или поры, что ведет к смерти личинки.

Дельта-эндотоксины обычно имеют пять консервативных доменов последовательности и три консервативных структурных домена (смотри, например, de Maagd и др. (2001) *Trends Genetics* 17:193-199). Первый консервативный структурный домен состоит из семи альфа-спиралей и вовлечен во встраивание в мембрану и образование пор. Домен II состоит из трех бета-листов, расположенных в конфигурации "греческий ключ", а домен III состоит из двух антипараллельных бета-листов в образовании "рулет" (de Maagd и др., 2001, выше).

Домены II и III вовлечены в распознавание и связывание с рецептором и, таким образом, рассматриваются как определяющие специфичность токсина.

Помимо дельта-эндотоксинов существует несколько других классов пестицидных белковых токсинов. Токсины VIP1/VIP2 (см., например, патент США № 5770696) являются бинарными пестицидными токсинами, которые проявляют сильную активность в отношении насекомых с помощью механизма, который, как считается, включает рецепторопосредованный эндоцитоз, за которым следует клеточная токсификация, подобная способу действия других бинарных ("A/B") токсинов. Токсины A/B, такие как VIP, C2, CDT, CST или отечные и смертельные токсины *B. anthracis* изначально взаимодействуют с целевыми клетками посредством специфического рецепторопосредованного связывания "B" компонентов в виде мономеров. Эти мономеры затем образуют гомогептамеры. Комплекс "B" гептамер-рецептор затем действует как площадка докинга, которая затем связывает и обеспечивает транслокацию ферментативного компонента(компонентов) "A" в цитозоль посредством рецепторопосредованного эндоцитоза. Оказавшись внутри цитозоля клетки "A" компоненты ингибируют нормальное функционирование клетки посредством, например, АДФ-рибозилирования G-актина или увеличения внутриклеточных уровней циклического АМФ (цАМФ) (см. Barth и др. (2004) *Microbiol Mol Biol Rev* 68:373-402).

Интенсивное применение инсектицидов на основе *B. thuringiensis* уже привело к резистентности в полевых популяциях моли капустной, *Plutella xylostella* (Ferré и Van Rie (2002) *Annu. Rev. Entomol.* 47:501-533). Наиболее общим механизмом резистентности является уменьшение связывания токсина с

его специфическим рецептором(рецепторами) средней кишки. Это может также придать перекрестную резистентность к другим токсинам, которые также используют тот же рецептор (Fegge и Van Rie (2002)).

#### **Краткое описание изобретения**

Первым объектом данного изобретения является молекула рекомбинантной нуклеиновой кислоты, кодирующая полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, содержащая нуклеотидную последовательность, выбранную из:

- a) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7 или комплементарной ей последовательности;
- b) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35; и
- c) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35, где указанная аминокислотная последовательность обеспечивает полипептиду пестицидную активность против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей; и
- d) нуклеотидной последовательности, гибридизирующейся с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности согласно (a), (b) или (c), в жестких условиях, где указанные жесткие условия включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 M NaCl, 1% SDS при 37°C и промывку в 0,1×SSC при 60-65°C.

Причем в предпочтительном варианте осуществления данного изобретения в заявленной молекуле указанная нуклеотидная последовательность является синтетической последовательностью, которая предназначена для экспрессии в растении.

Указанная нуклеотидная последовательность может быть функционально связана с промотором, регулирующим ее экспрессию в растительной клетке.

Кроме того, в заявке описана кассета экспрессии, содержащая указанную молекулу рекомбинантной нуклеиновой кислоты.

Эта кассета может дополнительно включать молекулу нуклеиновой кислоты, кодирующую гетерологичный полипептид.

Еще одним объектом данного изобретения служит клетка-хозяин, которая содержит предложенную кассету экспрессии.

Эта клетка-хозяин может представлять собой бактериальную клетку или растительную клетку.

Описанное в заявке изобретение также относится к трансгенному растению, включающему вышеописанную молекулу рекомбинантной нуклеиновой кислоты.

Это растение может быть выбрано из кукурузы, сорго, пшеницы, капусты, подсолнечника, томата, крестоцветных, перцев, картофеля, хлопчатника, риса, сои, сахарной свеклы, сахарного тростника, табака, ячменя или масличного рапса.

Еще одним объектом данного изобретения является рекомбинантный полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, выбранный из группы, состоящей из:

- a) полипептида, включающего аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35;
- b) полипептида, включающего аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35;
- c) полипептида, кодируемого нуклеотидной последовательностью, гибридизирующейся с последовательностью, комплементарной к нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7, в жестких условиях.

Этот полипептид дополнительно может содержать гетерологичные аминокислотные последовательности.

В заявке раскрыты антители, которое селективно связывается с этим полипептидом, и композиция для борьбы с чешуекрылыми, жесткокрылыми или нематодными вредителями, включающая его.

Эта композиция может быть выполнена в форме, выбранной из порошка, пылевидного препарата, пеллеты, гранулы, раствора для опрыскивания, эмульсии, коллоида или раствора.

Она может быть получена путем высушивания, лиофилизации, гомогенизации, экстракции, фильтрации, центрифугирования, седиментации или концентрирования культуры клеток и включать приблизительно от 1 до 99 вес.% указанного полипептида.

Кроме того, объектом данного изобретения служит способ борьбы с популяцией чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, включающий осуществление контакта указанной популяции с пестицидно эффективным количеством вышеуказанного полипептида.

Предложен также способ получения полипептида, который включает культивирование клетки-хозяина в условиях, в которых экспрессируется молекула нуклеиновой кислоты, кодирующая указанный полипептид.

Кроме того, в заявке описано растение с устойчиво интегрированной в его геном конструкцией ДНК, включающей нуклеотидную последовательность, которая кодирует полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, где указанная нуклеотидная последовательность выбрана из группы, состоящей из:

- a) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7;

b) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35;

c) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35, где указанная аминокислотная последовательность обеспечивает полипептиду пестицидную активность против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей; и

d) нуклеотидной последовательности, гибридизирующейся с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности согласно (a), (b) или (c), в жестких условиях, где указанные жесткие условия включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 M NaCl, 1% SDS при 37°C и промывку в 0,1×SSC при 60-65°C;

где указанная нуклеотидная последовательность функционально связана с промотором, регулирующим экспрессию указанной нуклеотидной последовательности в растительной клетке, а также его семя.

Еще одним объектом данного изобретения является способ защиты растения от чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, включающий экспрессию в клетках растения по меньшей мере одного вектора экспрессии, содержащего нуклеотидную последовательность, которая кодирует пестицидный полипептид против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, где указанная нуклеотидная последовательность выбрана из группы, состоящей из:

a) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7;

b) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35;

c) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35, где указанная аминокислотная последовательность обеспечивает полипептиду пестицидную активность против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей; и

d) нуклеотидной последовательности, гибридизирующейся с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности согласно (a), (b) или (c), в жестких условиях, где указанные жесткие условия включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 M NaCl, 1% SDS при 37°C и промывку в 0,1×SSC при 60-65°C.

В заявке также раскрыт способ увеличения урожайности растения, включающий выращивание в поле семян указанного растения с устойчиво включенной в его геном конструкцией ДНК, включающей нуклеотидную последовательность, которая кодирует полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, где указанная нуклеотидная последовательность выбрана из группы, состоящей из:

a) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7;

b) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35;

c) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35, где указанная аминокислотная последовательность обеспечивает полипептиду пестицидную активность против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей; и

d) нуклеотидной последовательности, гибридизирующейся с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности согласно (a), (b) или (c), в жестких условиях, где указанные жесткие условия включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 M NaCl, 1% SDS при 37°C и промывку в 0,1×SSC при 60-65°C;

где указанное поле заражено чешуекрылым, жесткокрылым или нематодным вредителем.

В ней также описан способ выделения молекулы рекомбинантной нуклеиновой кислоты, кодирующей полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, из образца, содержащего последовательности нуклеиновой кислоты, который включает:

(a) обеспечение полинуклеотидного зонда, содержащего последовательность SEQ ID NO:7 или ее фрагмент;

(b) осуществление контакта указанного образца с указанным полинуклеотидным зондом в жестких условиях гибридизации; и

(c) выделение из указанного образца указанной молекулы рекомбинантной нуклеиновой кислоты, которая специфично гибридизуется с указанным полинуклеотидным зондом и которая кодирует полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей.

#### Подробное описание

Под "устойчивостью" подразумевается, что вредитель (например, насекомое) уничтожается при падении внутрь или при другом контакте с полипептидами данного изобретения. Под "стойкостью" подразумевается нарушение или снижение движения, питания, размножения или других функций вредителя. Способы регуляции устойчивости или стойкости к вредителям в организмах включают трансформацию

организмов с нуклеотидной последовательностью, кодирующей пестицидный белок. В частности, такие нуклеотидные последовательности полезны для получения растений и микроорганизмов, которые обладают пестицидной активностью. Таким образом, получают трансформированные бактерии, растения, растительные клетки, растительные ткани и семена. Последовательности нуклеиновых кислот применяются в конструировании векторов экспрессии для трансформации организмов, которые представляют интерес, как зонды для выделения других гомологичных (или частично гомологичных) генов, и для образования измененных пестицидных белков с помощью способов, известных в данной области техники, таких как обмен доменов или перестановка ДНК. Эти белки находят применение в борьбе с чешуйчатокрылыми, жесткокрылыми, двукрылыми и нематодами и для получения композиций с пестицидной активностью.

Под "пестицидным токсином" или "пестицидным белком" понимается токсин, который обладает токсической активностью против одного или более вредителей, включая, но без ограничения, членов отрядов Lepidoptera, Diptera и Coleoptera, или типа Nematoda, или белок, который имеет гомологию с таким белком. Пестицидные белки были выделены из организмов, включая, например, *Bacillus sp.*, *Clostridium bifermentans* и *Paenibacillus popilliae*. Пестицидные белки включают аминокислотные последовательности, выведенные из нуклеотидных последовательностей полной длины, и аминокислотные последовательности, которые являются короче последовательностей полной длины, благодаря использованию альтернативного сайта инициации или благодаря процессингу, который дает более короткий белок, обладающий пестицидной активностью. Процессинг может происходить в организме, в котором экспрессируется этот белок, или во вредителе после потребления этого белка.

Последовательности, раскрытые в данном документе, имеют гомологию с белками дельта-эндотоксина. Дельта-эндотоксины включают белки, идентифицируемые как от *cyt1* до *cyt53*, *cyt1* и *cyt2* и *Cyt*-подобный токсин. На данный момент существует свыше 250 известных видов дельта-эндотоксинов с широким диапазоном специфичностей и токсичностей. Обширный список см. в Crickmore и др. (1998) *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 62:807-813, и регулярные дополнения смотри в Crickmore и др. (2003) "*Bacillus thuringiensis* toxin nomenclature", на [www.biols.susx.ac.uk/Home/Neil\\_Crickmore/Bt/index](http://www.biols.susx.ac.uk/Home/Neil_Crickmore/Bt/index).

Таким образом, в данном документе приведены семейства новых выделенных или рекомбинантных нуклеотидных последовательностей, которые придают пестицидную активность. Белок, образовавшийся в результате трансляции гена, позволяет клеткам бороться или уничтожать вредителей, которые поглощают его.

Выделенные молекулы нуклеиновой кислоты, а также их варианты и фрагменты.

Итак выделенные или рекомбинантные молекулы нуклеиновых кислот могут включать нуклеотидные последовательности, кодирующие пестицидные белки и полипептиды или их биологически активные части. Кроме того, молекулы нуклеиновых кислот могут применяться в качестве гибридизационных зондов для идентификации молекул нуклеиновой кислоты, кодирующих белки с участками гомологичных последовательностей. Выражение "молекула нуклеиновой кислоты" включает молекулы ДНК (например, рекомбинантной ДНК, кДНК или геномной ДНК), молекулы РНК (например, мРНК) и аналоги ДНК или РНК, образованные с использованием аналогов нуклеотидов. Молекула нуклеиновой кислоты может быть одноцепочечной или двухцепочечной, но предпочтительно является двухцепочечной ДНК.

"Выделенная" последовательность нуклеиновой кислоты (или ДНК) обозначает последовательности нуклеиновой кислоты (или ДНК), которые уже не находятся в своей естественной окружающей среде, например *in vitro* или в рекомбинантной бактериальной или растительной клетке-хозяине. Иногда нуклеиновая кислота является свободной от последовательностей (предпочтительно кодирующих белок последовательностей), которые естественно фланкируют нуклеиновую кислоту (то есть последовательностей, размещенных на 5'- и 3'-концах нуклеиновой кислоты) в геномной ДНК организма, из которой она получена. Для целей данного изобретения "выделенная" молекула нуклеиновой кислоты исключает выделенные хромосомы. Например, кодирующая пестицидный белок молекула нуклеиновой кислоты может включать менее приблизительно 5, 4, 3, 2, 1, 0,5 или 0,1 т.п.н. нуклеотидных последовательностей, которые естественно фланкируют молекулу нуклеиновой кислоты в геномной ДНК клетки, из которой получена эта нуклеиновая кислота. Пестицидный белок, который главным образом свободен от клеточного материала, включает препараты белка, имеющие менее приблизительно 30, 20, 10 или 5 вес.% (по сухому весу) белка, отличного от пестицидного белка (также упоминаемого в данном документе как "загрязняющий белок").

Под "комплементарной последовательностью" подразумевается нуклеотидная последовательность, достаточно комплементарная к данной нуклеотидной последовательности так, что она может гибридизоваться с ней с образованием стабильного дуплекса. Под "фрагментом" подразумевается часть нуклеотидной последовательности, кодирующей пестицидный белок. Фрагмент нуклеотидной последовательности может кодировать биологически активную часть пестицидного белка или он может представлять собой фрагмент, который может быть использован как гибридизационный зонд или ПЦР праймер при осуществлении описанных ниже способов. Молекулы нуклеиновой кислоты, которые представляют собой фрагменты нуклеотидной последовательности, кодирующей пестицидный белок, включают по меньшей мере приблизительно 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1350, 1400, 1500,

1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 смежных нуклеотидов или вплоть до числа нуклеотидов, присутствующих в нуклеотидной последовательности полной длины, кодирующей пестицидный белок. Под "смежными" нуклеотидами подразумеваются нуклеотидные остатки, которые расположены непосредственно рядом друг с другом. Фрагменты нуклеотидных последовательностей будут кодировать белковые фрагменты, которые сохраняют биологическую активность пестицидного белка и, таким образом, сохраняют пестицидную активность. Под выражением "сохраняет активность" подразумевается, что фрагмент будет иметь пестицидную активность пестицидного белка по меньшей мере приблизительно 30%, по меньшей мере приблизительно 50%, по меньшей мере приблизительно 70, 80, 90, 95% или выше. Пестицидной активностью может служить активность против жесткокрылых, или против чешуекрылых, или против нематод, или против двукрылых. Методы для измерения пестицидной активности хорошо известны в этом уровне техники (см., например, Czapla и Lang (1990) *J. Econ. Entomol.* 83:2480-2485; Andrews и др. (1988) *Biochem. J.* 252:199-206; Marrone и др. (1985) *J. of Economic Entomology* 78:290-293 и патент США № 5743477). Фрагмент кодирующей токсин нуклеотидной последовательности, который кодирует биологически активную часть пестицидного белка, будет кодировать по меньшей мере приблизительно 15, 25, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1050, 1100 смежных аминокислот или вплоть до общего количества аминокислот, присутствующих в белке полной длины пестицидного белка. Фрагмент может представлять собой С-концевое усечение по меньшей мере приблизительно 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 650, 600 или более аминокислот, относящихся к аминокислотным последовательностям.

Под "достаточно идентичной" подразумевается аминокислотная или нуклеотидная последовательность, которая имеет по меньшей мере приблизительно 60 или 65% идентичность последовательности, приблизительно 70 или 75% идентичность последовательности, приблизительно 80 или 85% идентичность последовательности, приблизительно 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99% или большую идентичность последовательности по отношению к эталонной последовательности при использовании одной из программ для выравнивания, описанных в данном документе, с применением стандартных параметров. Любой специалист в данной области техники понимает, что эти значения могут быть соответствующим образом отрегулированы для определения соответствующей идентичности белков, кодируемых двумя нуклеотидными последовательностями, принимая во внимание вырожденность кодонов, сходство аминокислот, размещение рамки считывания и подобное.

Для определения процентной идентичности двух аминокислотных последовательностей или двух нуклеиновых кислот последовательности выравнивают с целью оптимального сравнения. Процентная идентичность между двумя последовательностями является функцией числа идентичных положений, общих для последовательностей (то есть процентная идентичность = числу идентичных положений / общее число положений (например, перекрывающихся положений) × 100). Процентная идентичность между двумя последовательностями может быть определена с использованием техники, сходной с описанной ниже, с учетом или без учета пробелов. При расчете процентной идентичности, как правило, подсчитываются точные совпадения.

Определение процентной идентичности между двумя последовательностями можно провести с использованием математического алгоритма. Неограничительным примером математического алгоритма, использованного для сравнения двух последовательностей, являются алгоритм Karlin и Altschul (1990) *Proc. Natl. Acad. Sci. США* 87:2264 и модифицированный алгоритм Karlin и Altschul (1993) *Proc. Natl. Acad. Sci. США*. 90:5873-5877. Такие алгоритмы включают в программы BLASTN и BLASTX, опубликованные Altschul и др. (1990) *J. Mol. Biol.* 215: 403. Нуклеотидные поиски BLAST можно выполнить программой BLASTN, показатель=100, длина слова=12, для того чтобы получить нуклеотидные последовательности, гомологичные подобным пестицидным молекулам нуклеиновых кислот. BLAST поиски на белок можно выполнить с программой BLASTX, показатель=50, длина слова=3, для получения аминокислотных последовательностей, гомологичных пестицидным белковым молекулам. Для получения выравниваний с пробелами с целью сравнения можно использовать Gapped BLAST (в BLAST 2.0), как описано у Altschul и др. (1997) *Nucleic Acids Res.* 25:3389. Альтернативно, PSI-Blast можно использовать для выполнения итерационного поиска, который выявляет отдаленные взаимосвязи между молекулами (см. Altschul и др. (1997) выше). При применении программ BLAST, Gapped BLAST и PSI-Blast можно использовать параметры по умолчанию соответствующих программ (например, BLASTX и BLASTN). Выравнивание также можно выполнять вручную путем проверки.

Другой пример математического алгоритма, используемый для сравнения последовательностей, представляет собой алгоритм ClustalW (Higgins и др. (1994) *Nucleic Acids Res.* 22:4673-4680). ClustalW сравнивает последовательности и выравнивает целые аминокислотные или ДНК последовательности и, таким образом, можно получать данные о консервативности последовательности всей аминокислотной последовательности. Алгоритм ClustalW используется в некоторых коммерчески доступных пакетах программ ДНК/аминокислотного анализа, таких как модуль ALIGNX комплекта программы Vector NTI (Invitrogen Corporation, Карлсбад, Калифорния). После выравнивания аминокислотных последовательностей с помощью ClustalW можно оценить процентную идентичность аминокислот. Неограничительным

примером программного продукта, используемого для анализа ClustalW выравниваний, является GENE-DOC™. GENEDOC™ (Karl Nicholas) позволяет проводить оценку аминокислотного (или ДНК) сходства и идентичности между несколькими белками. Другим примером математического алгоритма, использованного для сравнения двух последовательностей, является алгоритм Myers и Miller (1988) CABIOS 4:11-17. Такой алгоритм включен в программу ALIGN (версия 2.0), которая является частью программного обеспечения GCG Wisconsin Genetics Software Package, версия 10 (можно приобрести у Accelrys, Inc., 9685 Scranton Rd., Сан-Диего, Калифорния, США). При использовании программы ALIGN для сравнения аминокислотных последовательностей можно использовать таблицы веса остатка PAM120, штраф за длину пробела, равный 12, и штраф за создание пробела, равный 4.

Если не указано иное, GAP версия 10, которая использует алгоритм, описанный Needleman и Wunsch (1970) *J. Mol. Biol.* 48(3):443-453, применяется для определения идентичности или сходства последовательности с использованием следующих параметров: % идентичности и % сходства для нуклеотидной последовательности с использованием веса пробела (GAP), равного 50, и веса длины, равного 3, а также матрицы для оценки *nwsgapdna.cmp*; % идентичности или % сходства для аминокислотной последовательности с использованием веса GAP, равного 8, и веса длины, равного 2, а также программы оценивания BLOSUM62. Также можно использовать эквивалентные программы.

Варианты кодирующих пестицидные белки нуклеотидных последовательностей включают те последовательности, которые кодируют пестицидные белки, которые консервативно отличаются вследствие вырожденности генетического кода, а также те, которые достаточно идентичны, как обсуждалось выше. Аллельные варианты природного происхождения могут быть идентифицированы с использованием хорошо известных методик молекулярной биологии, таких как полимеразная цепная реакция (ПЦР) и методики гибридизации, как указано далее. Вариантные нуклеотидные последовательности также включают синтетически полученные нуклеотидные последовательности, которые образованы, например, при использовании сайт-направленного мутагенеза, но которые все еще кодируют пестицидные белки. Вариантные белки являются биологически активными, то есть они продолжают обладать желательной биологической активностью нативного белка, т.е. сохраняют пестицидную активность. Под выражением "сохраняет активность" подразумевается, что вариант будет иметь по меньшей мере приблизительно 30%, по меньшей мере приблизительно 50%, по меньшей мере приблизительно 70% или по меньшей мере приблизительно 80% пестицидной активности нативного белка. Методы измерения пестицидной активности хорошо известны в этом уровне техники (см. например, Czaplа и Lang (1990) *J. Econ. Entomol.* 83: 2480-2485; Andrews и др. (1988) *Biochem. J.* 252:199-206; Marrone и др. (1985) *J. of Economic Entomology* 78:290-293 и патент США № 5743477).

Изменения могут быть введены путем мутации нуклеотидных последовательностей, что приводит, таким образом, к изменениям аминокислотной последовательности закодированных пестицидных белков без изменения биологической активности этих белков. Таким образом, варианты выделенные молекулы нуклеиновой кислоты могут быть созданы путем введения одной или нескольких нуклеотидных замен, вставок или делеций в соответствующую нуклеотидную последовательность, так, что одна или несколько аминокислотных замен, вставок или делеций вводятся в кодируемый белок. Мутации могут быть введены с помощью стандартных методик, таких как сайт-направленный мутагенез и ПЦР-опосредованный мутагенез.

Например, консервативные аминокислотные замены могут быть сделаны в одном или более предусмотренных несущественных аминокислотных остатках. "Заменяемый" аминокислотным остатком является остаток, который может быть изменен в последовательности пестицидного белка дикого типа без изменения биологической активности, тогда как "незаменимый" аминокислотный остаток является необходимым для биологической активности. "Консервативная аминокислотная замена" является такой, при которой аминокислотный остаток заменяется аминокислотным остатком, имеющим подобную боковую цепь. Семейства аминокислотных остатков, имеющих сходные боковые цепи, были определены в области техники. Эти семейства включают аминокислоты с основными боковыми цепями (например, лизин, аргинин, гистидин), кислотными боковыми цепями (например, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота), незаряженными полярными боковыми цепями (например, глицин, аспарагин, глутамин, серин, треонин, тирозин, цистеин), неполярными боковыми цепями (например, аланин, валин, лейцин, изолейцин, пролин, фенилаланин, метионин, триптофан), бета-разветвленными боковыми цепями (например, треонин, валин, изолейцин) и ароматическими боковыми цепями (например, тирозин, фенилаланин, триптофан, гистидин).

Дельта-эндотоксины обычно имеют пять консервативных доменов последовательности и три консервативных структурных домена (см., например, de Maagd и др. (2001) *Trends Genetics* 17:193-199). Первый консервативный структурный домен состоит из семи альфа-спиралей и вовлечен во встраивание в мембрану и образование пор. Домен II состоит из трех бета-листов, расположенных в конфигурации "греческий ключ", а домен III состоит из двух антипараллельных бета-листов в образовании "рулет" (de Maagd и др., 2001, выше). Домены II и III вовлечены в распознавание и связывание с рецептором и, таким образом, рассматриваются как определяющие специфичность токсина.

Аминокислотные замены могут быть сделаны в неконсервативных участках, которые сохраняют

свою функцию. Обычно такие замены не осуществляют в случае консервативных аминокислотных остатков или аминокислотных остатков, которые находятся в консервативном мотиве, где такие остатки являются существенными для активности белка. Примеры остатков, которые являются консервативными и которые могут быть существенными для белковой активности, включают, например, остатки, которые являются идентичными у всех белков, которые помещаются при выравнивании сходных или родственных токсинов с целевыми последовательностями (например, остатки, которые являются идентичными при выравнивании гомологичных белков). Примеры остатков, которые являются консервативными, но в которых можно осуществить консервативные аминокислотные замены при условии сохранения активности, включают, например, остатки, которые имеются у белков, при выравнивании подобных или родственных токсинов (например, остатки, которые имеют консервативные замены у всех белков, которые присутствуют при выравнивании гомологичных белков). Тем не менее, специалисту в данной области техники будет понятно, что функциональные варианты могут иметь незначительные консервативные или неконсервативные изменения в консервативных остатках.

Альтернативно, вариантыные нуклеотидные последовательности могут быть созданы путем введения мутаций случайным образом во всю или часть кодирующей последовательности, например, путем насыщающего мутагенеза, а полученные мутанты отбираются по их способности сохранять пестицидную активность. После мутагенеза кодируемый белок можно рекомбинантно экспрессировать, а активность белка можно определять с использованием стандартных методик анализа.

Используя методы, такие как ПЦР, гибридизация и подобные, соответствующая пестицидная последовательность может быть идентифицирована или выделена из образца (например, из образца, содержащего последовательность нуклеиновых кислот, такого как биологический образец), причем такая последовательность имеет достаточную идентичность с пестицидными последовательностями (например, идентичность последовательностей по сравнению со всей эталонной последовательностью по меньшей мере приблизительно 70%, по меньшей мере приблизительно 75, 80, 85, 90, 95% или более) (см., например, Sambrook и Russell (2001) *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. (Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, Нью Йорк) и Innis, и др. (1990) *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications* (Academic Press, Нью Йорк).

В гибридизационном методе всю или часть пестицидной нуклеотидной последовательности можно использовать для скрининга кДНК или геномных библиотек. Способы конструирования таких кДНК и геномных библиотек общеизвестны в данной области техники и раскрыты в Sambrook и Russell, 2001, выше. Так называемые гибридизационные зонды могут быть фрагментами геномной ДНК, фрагментами кДНК, фрагментами РНК или другими олигонуклеотидами и могут быть помечены обнаруживаемой группой, такой как  $^{32}\text{P}$ , или любым другим выявляемым маркером, таким как другие радиоизотопы, флуоресцентные соединения, фермент или кофактор фермента. Зонды для гибридизации могут быть получены путем мечения синтетических олигонуклеотидов на основе известной кодирующей пестицидной нуклеотидной последовательности. Дополнительно можно использовать вырожденные праймеры, сконструированные на основе консервативных нуклеотидов или аминокислотных остатков в нуклеотидной последовательности или кодируемой аминокислотной последовательности. Зонд типично включает участок нуклеотидной последовательности, которая гибридизируется при жестких условиях по меньшей мере приблизительно с 12, по меньшей мере приблизительно с 25, по меньшей мере приблизительно с 50, 75, 100, 125, 150, 175 или 200 смежными нуклеотидами нуклеотидной последовательности, кодирующей пестицидный белок, его фрагмент или вариант. Способы получения зондов для гибридизации известны в данной области техники и раскрыты у Sambrook и Russell, 2001.

Например, полная последовательность пестицидного белка или одна или более ее частей может использоваться как зонд, способный специфически гибридизироваться с соответствующими подобными пестицидному белку последовательностями и информационными РНК. Для достижения специфической гибридизации при разнообразных условиях такие зонды включают последовательности, которые являются уникальными и предпочтительно имеют длину по меньшей мере приблизительно 10 нуклеотидов или по меньшей мере приблизительно 20 нуклеотидов. Такие зонды можно использовать для амплификации соответствующих пестицидных последовательностей из выбранного организма или образца, полученного с помощью ПНР. Эту методику можно использовать для выделения дополнительных кодирующих последовательностей из желаемого организма или в качестве диагностического анализа для определения присутствия кодирующих последовательностей в организме. Методики гибридизации включают гибридизационный скрининг высаженных на чашки Петри библиотек ДНК (или бляшек, или колоний; см. например, Sambrook и др. (1989) *Molecular Cloning: A Laboratory Manual* (2-я ред., Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York).

Гибридизация таких последовательностей может быть проведена при жестких условиях. Под "жесткими условиями" или "условиями жесткой гибридизации" подразумеваются условия, при которых зонд будет гибридизоваться со своей целевой последовательностью с большей степенью, чем с другими последовательностями. Жесткие условия зависят от последовательности и будут отличаться в различных обстоятельствах. Путем контроля жесткости условий гибридизации и/или отмывки можно идентифицировать целевые последовательности, которые являются на 100% комплементарными зонду (гомологич-



ное зондирование). Альтернативно, условия жесткости могут быть отрегулированы для того, чтобы позволить некоторое несовпадение у последовательностей так, что будут выявляться более низкие степени сходства (гетерологичное зондирование). Обычно зонд имеет длину менее приблизительно 1000 нуклеотидов, предпочтительно менее 500 нуклеотидов.

Типично, жесткие условия будут такими, при которых концентрация соли составляет менее приблизительно 1,5 М ионов Na, типично приблизительно от 0,01 до 1,0 М концентрации ионов Na (или других солей) при pH от 7,0 до 8,3, и температура составляет по меньшей мере приблизительно 30°C для коротких зондов (например, от 10 до 50 нуклеотидов) и по меньшей мере приблизительно 60°C для длинных зондов (например, более 50 нуклеотидов). Жесткие условия также могут быть достигнуты добавлением дестабилизирующих средств, таких как формамид. Примерные условия низкой жесткости включают гибридизацию с буферным раствором от 30 до 35% формамида, 1 М NaCl, 1% SDS (додецилсульфат натрия) при 37°C и отмывку в 1X - 2X SSC (20X SSC=3,0 М NaCl/0,3 М тринатрия цитрата) при 50-55°C. Примерные условия умеренной жесткости включают гибридизацию в 40-45% формамиде, 1,0 М NaCl, 1% SDS при 37°C и отмывку в 0,5X - 1X SSC при 55-60°C. Примерные условия высокой жесткости включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 М NaCl, 1% SDS при 37°C и отмывку в 0,1X SSC при 60-65°C. Факультативно, буферы для отмывки могут включать от приблизительно 0,1% до приблизительно 1% SDS. Продолжительность гибридизации обычно составляет менее приблизительно 24 ч, обычно от приблизительно 4 до приблизительно 12 ч.

Специфичность типично является функцией отмывок после гибридизации, критическими факторами являются ионная сила и температура раствора заключительной отмывки. Для ДНК-ДНК гибридов  $T_m$  можно аппроксимировать из уравнения Meinkoth и Wahl (1984) *Anal. Biochem.* 138:267-284:  $T_m = 81,5^\circ\text{C} + 16,6 (\log M) + 0,41 (\%GC) - 0,61 (\% \text{ форм.}) - 500/L$ ; где M представляет собой молярность одновалентных катионов, %GC представляет собой процент гуанозиновых и цитозиновых нуклеотидов в ДНК, % форм. представляет процент формамида в гибридизационном растворе, а L является длиной гибрида в парах оснований.  $T_m$  представляет собой температуру (при определенной ионной силе и pH), при которой 50% комплементарной целевой последовательности гибридизуется с точно совпадающим зондом.  $T_m$  снижается на приблизительно 1°C для каждого 1% несовпадения; таким образом,  $T_m$ , условия гибридизации и/или отмывки можно отрегулировать для гибридизации с последовательностями желаемой идентичности. Например, если проводят поиск последовательностей с  $\geq 90\%$  идентичностью, то  $T_m$  может быть снижена на 10°C. Обычно жесткие условия выбирают так, чтобы они были на приблизительно 5°C ниже, чем температура плавления ( $T_m$ ) для специфической последовательности и комплементарной ей последовательности при определенной ионной силе и pH. Однако очень жесткие условия могут использовать гибридизацию и/или отмывку при температуре на 1, 2, 3 или 4°C ниже температуры плавления ( $T_m$ ); умеренно жесткие условия могут использовать гибридизацию и/или отмывку при температуре на 6, 7, 8, 9 или 10°C ниже температуры плавления ( $T_m$ ); условия низкой жесткости могут использовать гибридизацию и/или отмывку при температуре на 11, 12, 13, 14, 15 или 20°C ниже температуры плавления ( $T_m$ ). При использовании уравнения, композиций гибридизации и промывания, а также желательной  $T_m$  специалисту в данной области техники понятно, что вариации в жесткости растворов гибридизации и/или отмывки, по сути, описаны. Если желаемая степень несовпадения дает в результате  $T_m$  менее 45°C (водный раствор) или 32°C (раствор формамида), предпочтительно повысить концентрацию SSC так, чтобы можно было использовать более высокую температуру. Обширное руководство по гибридизации нуклеиновых кислот может быть найдено у Tijssen (1993) *Laboratory Techniques in Biochemistry and Molecular Biology-Hybridization with Nucleic Acid Probes, Part I, Chapter 2* (Elsevier, Нью Йорк); и у Ausubel и др., ред. (1995) *Current Protocols in Molecular Biology, Chapter 2* (Greene Publishing and Wiley-Interscience, Нью Йорк), см. также Sambrook и др. (1989) *Molecular Cloning: A Laboratory Manual* (2-я ред., Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, Нью Йорк).

Выделенные белки и их варианты и фрагменты.

"Выделенный белок" используется для обозначения белка, который больше не находится в своей естественной окружающей среде, например *in vitro* или в рекомбинантной бактериальной или растительной клетке-хозяине.

"Фрагменты" или "биологически активные части" включают полипептидные фрагменты, содержащие аминокислотные последовательности, и которые демонстрируют пестицидную активность. Биологически активная часть пестицидного белка может быть полипептидом, который имеет длину, например, 10, 25, 50, 100 или более аминокислот. Такие биологически активные части можно получить с помощью рекомбинантных методик и оценить на пестицидную активность. Методы измерения пестицидной активности хорошо известны в этом уровне техники (см., например, Czaplа и Lang (1990) *J. Econ. Entomol.* 83:2480-2485; Andrews и др. (1988) *Biochem. J.* 252:199-206; Marrone и др. (1985) *J. of Economic Entomology* 78:290-293 и патент США № 5743477). Фрагмент белка может содержать приблизительно 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250 или 1300 или более аминокислот.

Под "вариантами" подразумевают белки или полипептиды, имеющие аминокислотную последовательность, которая по меньшей мере приблизительно на 60, 65%, приблизительно на 70, 75%, приблизи-

тельно на 80, 85%, приблизительно на 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 или 99% идентична целевой аминокислотной последовательности. Варианты включают полипептиды, которые отличаются по аминокислотной последовательности вследствие мутагенеза. Вариантные белки являются биологически активными, то есть они продолжают обладать желательной биологической активностью нативного белка, т.е. сохраняют пестицидную активность. Методы измерения пестицидной активности хорошо известны в этом уровне техники (см., например, Czaplа и Lang (1990) *J. Econ. Entomol.* 83:2480-2485; Andrews и др. (1988) *Biochem. J.* 252:199-206; Marrone и др. (1985) *J. of Economic Entomology* 78:290-293 и патент США № 5743477). Бактериальные гены, такие как *ahpI* гены, довольно часто имеют множественные метиониновые кодоны инициации рядом с началом открытой рамки считывания. Часто инициация трансляции на одном или нескольких из этих стартовых кодонов будет приводить к образованию функционального белка. Эти стартовые кодоны могут включать ATG кодоны. Однако бактерии, такие как *Bacillus sp.*, также узнают кодон GTG как стартовый кодон, и белки, которые иницируют трансляцию на GTG кодонах, содержат метионин в качестве первой аминокислоты. В редких случаях трансляция в бактериальных системах может иницироваться на TTG кодоне, хотя в этом случае TTG кодирует метионин. Кроме того, не часто априори определено, какие из этих кодонов используются в бактерии в естественных условиях. Таким образом, понятно, что применение одного из альтернативных метиониновых кодонов также может приводить к образованию пестицидных белков. При экспрессии в растениях необходимо изменять альтернативный стартовый кодон на ATG для надлежащей трансляции.

Способы получения антител хорошо известны в данной области техники (см., например, Harlow и Lane (1988) *Antibodies: A Laboratory Manual*, Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, Нью Йорк; патент США № 4196265).

Измененные или улучшенные варианты.

Считается, что ДНК последовательности пестицидного белка могут быть изменены с помощью различных способов, и что эти изменения могут приводить к ДНК последовательностям, кодирующим белки с аминокислотными последовательностями, отличными от тех, что закодированы в пестицидном белке. Этот белок может быть изменен разными путями, включая аминокислотные замены, делеции, укорачивания и вставки одной или нескольких аминокислот, включая до приблизительно 2, приблизительно 3, приблизительно 4, приблизительно 5, приблизительно 6, приблизительно 7, приблизительно 8, приблизительно 9, приблизительно 10, приблизительно 15, приблизительно 20, приблизительно 25, приблизительно 30, приблизительно 35, приблизительно 40, приблизительно 45, приблизительно 50, приблизительно 55, приблизительно 60, приблизительно 65, приблизительно 70, приблизительно 75, приблизительно 80, приблизительно 85, приблизительно 90, приблизительно 100, приблизительно 105, приблизительно 110, приблизительно 115, приблизительно 120, приблизительно 125, приблизительно 130 или более аминокислотных замен, делеций или вставок.

Методы для таких манипуляций в общем известны в этом уровне техники. Например, варианты аминокислотной последовательности пестицидного белка могут быть получены путем мутаций ДНК. Это также может быть осуществлено с помощью одной или нескольких форм мутагенеза и/или в направленной эволюции. В некоторых аспектах эти изменения не будут существенно влиять на функцию белка. Такие варианты будут обладать желаемой пестицидной активностью. Тем не менее, понятно, что способность пестицидного белка к обеспечению пестицидной активности может быть улучшена путем применения таких методик. Например, можно экспрессировать пестицидный белок в клетках-хозяевах, которые проявляют высокие скорости ошибочного включения оснований при репликации ДНК, таких как XL-1 Red (Stratagene). После размножения таких штаммов можно выделить ДНК токсина (например, путем получения плазмидной ДНК или путем амплификации с помощью ПНР и клонирования полученного с помощью ПЦР фрагмента в вектор), культивировать мутации токсина в немутагенном штамме и идентифицировать мутированные гены токсина с пестицидной активностью можно, например, путем осуществления анализа для проверки на пестицидную активность. Обычно белок смешивают и используют в анализах скармливания (см., например, Marrone и др. (1985) *J. of Economic Entomology* 78:290-293). Такие анализы могут включать контакт растения с одним или несколькими вредителями и определение способности растения выживать и/или вызвать гибель вредителей. Примеры мутаций, которые приводят к повышенной токсичности, описаны в Schnepf и др. (1998) *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 62:775-806.

Альтернативно, изменения могут быть сделаны в белковой последовательности многих белков на амино- или карбоксильном конце без существенного влияния на активность. Они могут включать вставки, делеции или замены, введенные с помощью современных молекулярных методов, таких как ПЦР, включая ПЦР амплификации, которые изменяют или удлиняют кодирующую белок последовательность посредством включения кодирующих аминокислот последовательностей в олигонуклеотиды, которые используются в ПЦР амплификации. Альтернативно, добавленные белковые последовательности могут включать полные кодирующие белок последовательности, такие как те, которые обычно используются в данной области техники для образования гибридных белков. Такие гибридные белки часто используются для (1) повышения экспрессии интересующего белка, (2) введения домена связывания, ферментативной активности или эпитопа, чтобы способствовать либо очистке белка, выявлению белка, либо других экспериментальных применений, известных в данной области техники, (3) нацеленной секреции или транс-

ляции белка в субклеточной органелле, такой как периплазматическое пространство грамотрицательных бактерий или эндоплазматический ретикулум эукариотических клеток, при этом последнее часто приводит к гликозилированию белка.

Вариантные нуклеотидные и аминокислотные последовательности также охватывают последовательности, полученные в результате мутагенных и рекомбиногенных процедур, таких как перестановка ДНК. С помощью такой процедуры один или более различных кодирующих пестицидный белок участков могут быть использованы для создания нового пестицидного белка, обладающего желательными свойствами. Таким образом, образуются библиотеки рекомбинантных полинуклеотидов из популяции полинуклеотидов с родственными последовательностями, включающие участки последовательности, которые имеют существенную идентичность последовательности и могут быть гомологично рекомбинированы *in vitro* или *in vivo*. Например, при использовании такого подхода мотивы последовательности, кодирующие домен, который представляет интерес, могут быть переставлены между пестицидным геном и другими известными пестицидными генами для получения новых кодирующих генов для белка с улучшенным свойством, который представляет интерес, таким как повышенная инсектицидная активность. Стратегии для такой перетасовки ДНК известны в этом уровне техники (см., например, Stemmer (1994) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91:10747-10751; Stemmer (1994) *Nature* 370:389-391; Cramer и др. (1997) *Nature Biotech.* 15:436-438; Moore и др. (1997) *J. Mol. Biol.* 272:336-347; Zhang и др. (1997) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94:4504-4509; Cramer и др. (1998) *Nature* 391:288-291 и патенты США №№ 5605793 и 5837458).

Обмен или перестановка доменов представляет собой другой механизм для образования измененных белков дельта-эндотоксина. Домены могут быть обменены между белками дельта-эндотоксина, что дает гибридные или химерные токсины с улучшенной пестицидной активностью или целевым спектром. Способы образования рекомбинантных белков и их тестирования на пестицидную активность хорошо известны в данной области техники (см., например, Naimov и др. (2001) *Appl. Environ. Microbiol.* 67:5328-5330; de Maagd и др. (1996) *Appl. Environ. Microbiol.* 62:1537-1543; Ge и др. (1991) *J. Biol. Chem.* 266:17954-17958; Schnepf и др. (1990) *J. Biol. Chem.* 265:20923-20930; Rang и др. (1999) *Appl. Environ. Microbiol.* 65:2918-2925).

Вариантный нуклеотид и/или аминокислотная последовательность могут быть получены, используя один или более методов, например подверженную ошибкам ПЦР, олигонуклеотид направленный мутагенез, ПЦР сборку, мутагенез посредством ПЦР, мутагенез *in vivo*, кассетный мутагенез, рекурсивный множественный мутагенез, экспоненциальный множественный мутагенез, сайтспецифический мутагенез, повторную сборку гена, насыщающий мутагенез генов сайтов, перестановочный мутагенез, повторную сборку реакцией лигирования (SLR), рекомбинацию, рекомбинацию рекурсивной последовательности, мутагенез с модификацией ДНК фосфотиоатом, мутагенез на уридиновой матрице, мутагенез с разрывом дуплекса, мутагенез с репарацией точных несовпадений, мутагенез штамма хозяина с дефицитом репарационной способности, химический мутагенез, радиационный мутагенез, делеционный мутагенез, рестрикционно-селекционный мутагенез, мутагенез с применением рестрикции и очистки, синтез искусственных генов, множественный мутагенез, создание мультимеров химерных нуклеиновых кислот и подобные.

#### Векторы.

Пестицидная последовательность может быть включена в экспрессионную кассету для экспрессии в растении, которое представляет интерес. Под "растительной кассетой экспрессии" подразумевается конструктор ДНК, который способен приводить к экспрессии белка из открытой рамки считывания в растительной клетке. Типично она содержит промотор и кодирующую последовательность. Часто такие конструкторы также будут содержать 3' нетранслируемый участок. Такие конструкторы могут содержать "сигнальную последовательность" или "лидерную последовательность" для облегчения котрансляционного или посттрансляционного транспорта пептида к определенным внутриклеточным структурам, таким как хлоропласт (или другая пластида), эндоплазматический ретикулум или аппарат Гольджи.

Под "сигнальной последовательностью" подразумевается последовательность, которая, как известно или предполагается, приводит в результате к котрансляционному или посттрансляционному транспорту пептида через клеточную мембрану. У эукариот он типично включает секрецию в аппарат Гольджи с некоторым происходящим в результате гликозилированием. Инсектицидные токсины бактерий часто синтезированы как протоксины, которые протеолитически активируются в кишке целевого вредителя (Chang (1987) *Methods Enzymol.* 153:507-516). Сигнальная последовательность может быть размещена в нативной последовательности или может быть получена из целевой последовательности. Под "лидерной последовательностью" подразумевается любая последовательность, которая при трансляции дает в результате аминокислотную последовательность, достаточную для запуска котрансляционного транспорта пептидной цепи в субклеточную органеллу. Таким образом, он включает лидерные последовательности, которые обеспечивают транспорт и/или гликозилирование путем прохождения в эндоплазматический ретикулум, в вакуоли, пластиды, включая хлоропласты, митохондрии и подобные.

Под "вектором трансформации растения" подразумевается молекула ДНК, которая необходима для эффективной трансформации растительной клетки. Такая молекула может состоять из одной или не-

скольких растительных кассет экспрессии и может быть организована в более чем одну "векторную" молекулу ДНК. Например, бинарные векторы представляют собой векторы трансформации растения, которые используют два несмежных ДНК вектора для кодирования всех необходимых цис- и трансактивных функций для трансформации растительных клеток (Hellens и Mullineaux (2000) *Trends in Plant Science* 5:446-451). "Вектор" относится к конструкту нуклеиновой кислоты для переноса между разными клетками-хозяевами. "Вектор экспрессии" относится к вектору, который обладает способностью встраивать, интегрировать и экспрессировать гетерологичные последовательности ДНК или фрагменты в чужеродные клетки. Кассета будет включать 5' и 3' регуляторные последовательности, функционально связанные с целевой последовательностью. Под "функционально связанным" подразумевается функциональная связь между промотором и второй последовательностью, где промоторная последовательность инициирует и опосредствует транскрипцию последовательности ДНК, соответствующей второй последовательности. Обычно "функционально связанный" означает, что последовательности нуклеиновой кислоты, которые являются связанными, являются смежными и, если есть необходимость связать два кодирующих белок участка, они являются смежными и находятся в той же рамке считывания. Кассета может, кроме того, содержать по меньшей мере один дополнительный ген для совместной трансформации в организм. Альтернативно, дополнительный ген(ы) может(могут) находится в нескольких кассетах экспрессии.

"Промотор" относится к последовательности нуклеиновой кислоты, которая функционирует для управления транскрипцией, расположенной ниже кодирующей последовательности. Промотор вместе с другими последовательностями нуклеиновых кислот, которые регулируют транскрипцию и трансляцию (также называются "контрольными последовательностями"), необходим для экспрессии интересующей последовательности ДНК.

Такая экспрессионная кассета имеет множество рестрикционных сайтов для вставки пестицидной последовательности, находящейся под транскрипционной регуляцией регуляторного участка.

Кассета экспрессии будет включать в 5'-3' направлении транскрипции участок инициации транскрипции и трансляции (то есть промотор), целевую последовательность ДНК и участок терминации трансляции и транскрипции (то есть участок терминации), функциональные в растениях. Промотор может быть нативным, или аналогичным, или чужеродным, или гетерологичным по отношению к растению-хозяину и/или к целевой последовательности ДНК. Кроме того, промотор может быть природной последовательностью или, альтернативно, синтетической последовательностью. Там, где промотор является "нативным" или "гомологичным" растению-хозяину, предполагается, что промотор найден в нативном растении, и он вводится. Там, где промотор является "чужеродным" или "гетерологичным" целевой последовательности ДНК, предполагается, что промотор не является нативным или встречающимся в природе промотором, связанным с целевой последовательностью ДНК.

Участок терминации может быть нативным по отношению к участку инициации транскрипции, может быть нативным по отношению к функционально связанной целевой последовательности ДНК, может быть нативным для растения-хозяина или может происходить из другого источника (то есть чужеродный или гетерологичный к промотору, целевой последовательности ДНК, растению-хозяину или любой их комбинацией). Приемлемые участки терминации доступны из Ti-плазмиды *A. tumefaciens*, такие как участки терминации октопинсинтазы и нопалинсинтазы (см. Guerinou и др. (1991) *Mol. Gen. Genet.* 262:141-144; Proudfoot (1991) *Cell* 64:671-674; Sanfacon и др. (1991) *Genes Dev.* 5:141-149; Mogen и др. (1990) *Plant Cell* 2:1261-1272; Munroe и др. (1990) *Gene* 91:151-158; Ballas и др. (1989) *Nucleic Acid Res.* 17:7891-7903; и Joshi и др. (1987) *Nucleic Acid Res.* 15:9627-9639).

Там, где это приемлемо, ген(ы) можно оптимизировать для повышенной экспрессии в трансформированной клетке-хозяине. То есть эти гены могут быть синтезированы с использованием предпочтительных для клетки-хозяина кодонов для улучшенной экспрессии или могут быть синтезированы с использованием кодонов с предпочтительной для хозяина частотой использования кодонов. Обычно содержание GC гена будет повышенным (см., например, Campbell и Gowri (1990) *Plant Physiol.* 92:1-11) Способы синтеза предпочтительных для растения генов доступны в данной области техники (см., например, патенты США №№ 5380831 и 5436391 и Murgay и др. (1989) *Nucleic Acids Res.* 17:477-4980).

В случаях, когда пестицидная последовательность не является непосредственно вставленной в хлоропласт, экспрессионная кассета будет дополнительно содержать нуклеиновую кислоту, кодирующую транзитный пептид для направления пестицидной последовательности в хлоропласты. Такие транзитные пептиды известны в этом уровне техники (см. Von Heijne и др. (1991) *Plant Mol. Biol. Rep.* 9:104-126; Clark и др. (1989) *J. Biol. Chem.* 264:17544-17550; Della-Cioppa и др. (1987) *Plant Physiol.* 84:965-968; Romer и др. (1993) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 196:1414-1421 и Shah и др. (1986) *Science* 233:478-481).

Пестицидный ген, подлежащий нацеливанию на хлоропласт, может быть оптимизирован для экспрессии в хлоропласте благодаря подсчету отличий в использовании кодонов между растительным ядром и этой органеллой. Таким образом, целевые нуклеиновые кислоты могут быть синтезированы при использовании предпочтительных для хлоропласта кодонов (см., например, патент США № 5380831).

Трансформация растений.

Способы введения нуклеотидных конструктов в растения известны в данной области техники, включая, но без ограничения, способы устойчивой трансформации, способы временной трансформации и

опосредствованные вирусом способы.

Под "растением" подразумевается целые растения, растительные органы (например, листья, стебли, корни и т. п.), семена, растительные клетки, ростки, зародыши и их потомство. Растительные клетки могут быть дифференцированными или недифференцированными (например, каллус, клетки суспензионных культур, протопласты, клетки листьев, клетки корней, клетки флоэмы, пыльца).

"Трансгенные растения", или "трансформированные растения", или "устойчиво трансформированные" растения, или клетки, или ткани относятся к растениям, которые имеют встроенные или интегрированные в растительную клетку последовательности нуклеиновых кислот или фрагменты ДНК. Эти последовательности нуклеиновых кислот включают такие, которые являются экзогенными или не присутствуют в нетрансформированной растительной клетке, а также такие, которые могут быть эндогенными или присутствующими в нетрансформированной растительной клетке. "Гетерологичный" обычно относится к последовательностям нуклеиновой кислоты, которые не являются эндогенными для клетки или части нативного генома, в котором они присутствуют, и были добавлены в клетку путем инфекции, трансфекции, микроинъекции, электропорации, бомбардирования микрочастицами или подобного.

Трансгенное растение может включать один или несколько дополнительных генов для устойчивости к насекомым, например один или несколько дополнительных генов для борьбы с жесткокрылыми, чешуекрылыми, полужесткокрылыми или нематодными вредителями. Специалисту в данной области техники будет понятно, что трансгенное растение может включать любой ген, предоставляющий агрономический интерес.

Пестицидный ген может быть модифицирован для обеспечения или усиления экспрессии в клетках растения. Типично, конструкт, который экспрессирует такой белок, содержит промотор для стимулирования транскрипции гена, а также 3' нетранслируемый участок для того, чтобы позволить терминацию транскрипции и полиаденилирование. Формирование таких конструктов хорошо известно в данном уровне техники. В некоторых случаях полезно конструировать ген таким образом, чтобы получаемый в результате пептид секретировался или иным образом нацеливался внутри растительной клетки. Например, ген может быть содержать сигнальный пептид для содействия переносу пептида к эндоплазматическому ретикулуму. Также возможно конструирование кассеты экспрессии растения, которая содержит интрон так, что процессинг мРНК интрона будет необходимым для экспрессии.

Типично такая "растительная кассета экспрессии" будет вставлена в "вектор трансформации растения". Такой вектор трансформации растения может включать один или несколько векторов ДНК, необходимых для достижения трансформации растения. Например, обычной практикой в данном уровне техники является использование векторов трансформации растений, которые состоят из более чем одного смежного сегмента ДНК. Эти векторы часто называются в данной области техники "бинарными векторами". Бинарные векторы, а также векторы с хелперными плазмидами наиболее часто используются для опосредствованной *Agrobacterium* трансформации, где размер и сложность сегментов ДНК, необходимых для достижения эффективной трансформации, достаточно большие, и выгодно разделять функции на отдельные молекулы ДНК. Бинарные векторы типично содержат плазмидный вектор, который содержит действующие последовательности, которые являются необходимыми для переноса Т-ДНК (такие как левая граница и правая граница), селективируемый маркер, который сконструирован таким образом, что он обладает способностью к экспрессии в растительной клетке, и "ген, представляющий интерес" (ген, сконструированный таким образом, что экспрессируется в растительной клетке, для которой желательно получить трансгенное растение). Также в этом плазмидном векторе присутствуют последовательности, необходимые для бактериальной репликации. Действующие последовательности размещаются таким образом, чтобы обеспечить эффективный перенос в растительные клетки и экспрессию в них. Например, селективный маркерный ген и пестицидная последовательность размещаются между левой и правой границами. Часто второй плазмидный вектор содержит трансдействующие факторы, которые опосредствуют перенос Т-ДНК из *Agrobacterium* в растительные клетки. Такая плаزمид часто содержит функции вирулентности (*Vir* гены), которые позволяют инфицирование растительных клеток *Agrobacterium*, перенос ДНК путем отщепления граничных последовательностей и *vir*-опосредствованный перенос ДНК, как это понимается в данном уровне техники (Hellens и Mullineaux (2000) *Trends in Plant Science* 5:446-451). Для трансформации растений могут быть использованы несколько типов штаммов *Agrobacterium* (например, LVA4404, GV3101, EHA101, EHA105 и т.п.). Второй плазмидный вектор не нужен для трансформации растений другими способами, такими как бомбардирование микрочастицами, микроинъекция, электропорация, полиэтиленгликоль и т.п.

Обычно способы трансформации растений включают перенос гетерологичной ДНК в целевые растительные клетки (например, незрелые или зрелые зародыши, суспензионные культуры, недифференцированный каллус, протопласты и т.п.) с последующим применением максимального порогового уровня соответствующей селекции (в зависимости от гена селективируемого маркера) с тем, чтобы извлечь трансформированные растительные клетки из группы нетрансформированной клеточной массы. Экспланты обычно переносят на свежую порцию той же среды и культивируют обычным образом. Затем трансформированные клетки дифференцируются в побеги после помещения на регенерационную среду, дополненную максимальным пороговым уровнем селективирующего средства. Побеги затем переносят на селек-

тивную среду для укоренения с целью получения укорененных побегов или проростков. Трансгенный проросток затем вырастает в зрелое растение и производит всхожие семена (см. например, Hiei и др. (1994) *The Plant Journal* 6:271-282; Ishida и др. (1996) *Nature Biotechnology* 14:745-750). Экспланты обычно переносят на свежую порцию той же среды и культивируют обычным образом. Общее описание методик и способов получения трансгенных растений можно найти у Auyres и Park (1994) *Critical Reviews in Plant Science* 13:219-239 и у Bommineni и Jauhar (1997) *Maydica* 42:107-120. Поскольку трансформированный материал содержит множество клеток, как трансформированные, так и нетрансформированные клетки, которые присутствуют в любой части подвергшихся воздействию в качестве мишени каллуса, или тканей, или групп клеток. Способность уничтожать нетрансформированные клетки и позволять трансформированным клеткам размножаться обеспечивает получение культуры трансформированных растений. Часто способность к удалению нетрансформированных клеток представляет собой ограничение для быстрого извлечения трансформированных растительных клеток и успешного получения трансгенных растений.

Протоколы трансформации, а также протоколы для введения нуклеотидных последовательностей в растения могут меняться в зависимости от типа растения или растительной клетки, то есть однодольные или двудольные, на которые нацелена трансформация. Получение трансгенных растений можно провести с помощью одного из нескольких способов, включая, но без ограничения, микроинъекцию, электропорацию, прямой перенос генов, введение гетерологичной ДНК с помощью *Agrobacterium* в растительные клетки (*Agrobacterium*-опосредствованная трансформация), бомбардировку растительных клеток гетерологичной чужеродной ДНК, прикрепленной к частицам, баллистическое ускорение частиц, трансформацию аэрозольным пучком (опубликованная заявка США № 20010026941; патент США № 4945050; международная публикация WO 91/00915; опубликованная заявка США № 2002015066), *Leid* трансформация и другие разнообразные прямые/опосредствованные способы без частиц для переноса ДНК.

Методы трансформации хлоропластов известны в этом уровне техники (см., например, Svab и др. (1990) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 87:8526-8530; Svab и Maliga (1993) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 90:913-917; Svab и Maliga (1993) *EMBO J.* 12:601-606). Способ основан на доставке ДНК, содержащей селективный маркер, с помощью генной пушки и нацеливание ДНК в геном пластид путем гомологической рекомбинации. Дополнительно пластидная трансформация может сопровождаться трансактивацией молчащего пластидного трансгена путем тканепредпочтительной экспрессии кодируемой в ядре и направленной на пластиды РНК-полимеразы. Такая система описана в McBride и др. (1994) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 91:7301-7305.

После интеграции чужеродной гетерологичной ДНК в растительные клетки можно применять максимальный пороговый уровень приемлемого селективирующего средства в среде для уничтожения нетрансформированных клеток, выделения и пролиферации предположительно трансформированных клеток, которые выжили при этой селективной обработке, путем регулярного переноса на свежую среду. Путем постоянного пассирования и стимуляции с помощью приемлемой селекции можно идентифицировать и размножить клетки, которые трансформированы с помощью плазмидного вектора. Молекулярные и биохимические способы можно затем использовать для подтверждения присутствия интегрированного гетерологичного представляющего интерес гена в геноме трансгенного растения.

Клетки, которые были трансформированы, можно выращивать в растения в соответствии с традиционными способами (см., например, McCormick и др. (1986) *Plant Cell Reports* 5:81-84). Эти растения можно затем выращивать и скрещивать или с тем же трансформированным штаммом, или с другими штаммами, при этом полученный гибрид будет конститутивно экспрессировать необходимую фенотипическую характеристику. Два или более поколений могут быть выращены для обеспечения того, чтобы экспрессия желательной фенотипической характеристики устойчиво поддерживалась и наследуется, и затем семена собирают для подтверждения того, что экспрессия желательной фенотипической характеристики достигнута.

Оценка трансформации растений.

После интеграции чужеродной гетерологичной ДНК в растительные клетки трансформацию или интеграцию гетерологичного гена в геном растения подтверждают разными способами, такими как анализ нуклеиновых кислот, белков и метаболитов, ассоциированных с интегрированным геном.

ПЦР-анализ представляет собой быстрый способ скрининга трансформированных клеток, тканей или побегов на присутствие встроенного гена на более ранней стадии перед высаживанием в почву (Sambrook и Russell (2001) *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY). ПЦР осуществляют с использованием олигонуклеотидных праймеров, специфических для целевого гена, или фона вектора *Agrobacterium* и т.п.

Трансформация растений может быть подтверждена с помощью Саузерн-блоттинга геномной ДНК (Sambrook и Russell, 2001, выше). Обычно общую ДНК экстрагируют из трансформанта, расщепляют с использованием соответствующих рестрикционных ферментов, фракционируют в агарозном геле и переносят на нитроцеллюлозную или нейлоновую мембрану. Мембрану или "блот" потом подвергают зондированию с использованием, например, радиоактивно меченного <sup>32</sup>P целевого фрагмента ДНК для подтверждения интеграции введенного гена в растительный геном в соответствии со стандартными методи-

ками (Sambrook и Russell, 2001, выше).

При Нозерн-блоттинге РНК выделяют из конкретной ткани трансформанта, фракционируют на агарозном геле с формальдегидом и помещением на нейлоновый фильтр согласно стандартным процедурам, которые обычно используются в данной области техники (Sambrook и Russell, 2001, выше). Экспрессию РНК, кодируемую пестицидной последовательностью, затем анализируют путем гибридизации фильтра с радиоактивным зондом, который происходит от гена токсина, с помощью способов, известных в данной области техники (Sambrook и Russell, 2001, выше).

Вестерн-блоттинг, биохимические анализы и подобное могут осуществляться на трансгенных растениях для подтверждения наличия белка, который кодируется пестицидным геном, с помощью стандартных процедур (Sambrook и Russell, 2001, выше) при использовании антитела, которое связывается с одним или более эпитопами, присутствующими в пестицидном белке.

Пестицидная активность у растений.

Способы, описанные выше в качестве примеров, могут использоваться для получения трансгенных растений. Способы, известные или описанные в данной области техники, такие как *Agrobacterium*-опосредствованная трансформация, биолистическая трансформация и способы, которые не опосредствованы частицами, могут использоваться на усмотрение экспериментатора. Растения, которые экспрессируют пестицидный белок, могут быть выделены с помощью известных способов, описанных в данной области техники, например путем трансформации каллюса, селекции трансформированного каллюса и регенерации фертильных растений из такого трансгенного каллюса. В этом процессе можно использовать любой ген в качестве селектируемого маркера до тех пор, пока его экспрессия в растительных клетках обеспечивает способность идентифицировать или отбирать трансформированные клетки.

Ряд маркеров был разработан для применения в растительных клетках, такие как устойчивость к хлорамфениколу, аминогликозиду G418, гигромицину или подобное. Другие гены, которые кодируют продукт, вовлеченный в метаболизм хлоропластов, могут также использоваться как селектируемые маркеры. Например, гены, которые обеспечивают устойчивость к растительным гербицидам, таким как глифосат, бромоксинил или имидазолинон, могут найти конкретное применение. Такие гены были описаны (Stalker и др. (1985) *J. Biol. Chem.* 263:6310-6314 (ген нитриказы и устойчивость к бромоксинилу) и Sathasivan и др. (1990) *Nucl. Acids Res.* 18:2188 (AHAS ген устойчивости к имидазолинону)). Дополнительно гены, раскрытые в данном документе, являются полезными в качестве маркеров для оценки трансформации бактериальных или растительных клеток. Способы для определения присутствия трансгена в растении, органе растения (например, листьях, стеблях, корнях и т.п.), семенах, растительной клетке, ростке, зародыше или в потомстве хорошо известны в данной области техники. Фертильные растения, которые экспрессируют пестицидную последовательность, можно тестировать на пестицидную активность, и растения, показывающие оптимальную активность, отбирать для дальнейшего разведения. В данной области техники доступны способы анализа активности по отношению к вредителю. Обычно белок смешивают и используют в анализах скармливания (см., например, Magone и др. (1985) *J. of Economic Entomology* 78:290-293).

Примеры целевых растений включают, но без ограничения, кукурузу (маис), сорго, пшеницу, подсолнечник, томаты, крестоцветные, перцы, картофель, хлопчатник, рис, сою, сахарную свеклу, сахарный тростник, табак, ячмень и масличный рапс, *Brassica* sp., люцерну, рожь, просо, сафлор, арахис, сладкий картофель, маниоку, кофе, кокос, ананас, цитрусовые, какао, чай, бананы, авокадо, фиговое дерево, гуайяву, манго, маслины, папайю, анакард, макадамию, миндальное дерево, овес, овощи, декоративные растения и хвойные деревья.

Овощи включают, но без ограничения, томаты, салат, зеленую фасоль, лимскую фасоль, горох и членов рода *Cucurbitis*, таких как огурцы, канталупа и мускусная дыня. Декоративные растения включают, но без ограничения, азалию, гортензию, гибискус, розы, тюльпаны, желтые нарциссы, петунии, гвоздики, пуансетию и хризантемы. Предпочтительно растения являются сельскохозяйственными культурами (например, кукуруза, сорго, пшеница, подсолнечник, томаты, крестоцветные, перцы, картофель, хлопчатник, рис, соя, сахарная свекла, сахарный тростник, табак, ячмень, масличный рапс и т.п.).

Применение для пестицидного контроля вредителей.

Общие способы для использования штаммов, которые включают пестицидную нуклеотидную последовательность или ее вариант, для пестицидного контроля вредителей или в инженерии других организмов в качестве пестицидных средств, известны в данной области техники (см., например, патент США № 5039523 и EP 0480762A2).

Штаммы *Bacillus*, которые содержат пестицидную нуклеотидную последовательность или ее вариант, или микроорганизмы, которые были генетически изменены для того, чтобы содержать пестицидный ген и белок, можно использовать для защиты сельскохозяйственных культур и продуктов от вредителей. Нелизированные клетки организма, который вырабатывает токсин (пестицид), обрабатывают с помощью реагентов, которые продлевают активность пестицидного белка, вырабатываемого клеткой, когда клетку применяют в окружающей среде, зараженной целевыми вредителями.

Альтернативно, пестицид получают путем введения пестицидного гена в клетку хозяина. Экспрессия пестицидного гена приводит, непосредственно или опосредствованно, к внутриклеточной выработке

и поддержанию пестицида. Эти клетки затем обрабатывают в условиях, которые продлевают активность пестицида, который вырабатывается клеткой, когда клетку применяют в указанной окружающей среде. Полученный продукт сохраняет токсичность пестицидного белка. Эти естественно инкапсулированные пестициды затем могут быть применены к окружающей среде, например внесены в почву, воду и на листовую массу растений (см., например, ЕРА 0192319 и ссылки, которые приводятся там). Альтернативно, можно получать клетки, которые экспрессируют пестицидный ген так, что это позволит применять полученный материал как пестицид.

#### Пестицидные композиции.

Активные ингредиенты обычно применяют в форме композиции, и их можно вносить на возделываемую посевную площадь или растение, которое нужно обработать, одновременно или последовательно с другими компонентами. Эти соединения могут представлять собой удобрения, средства для уничтожения сорняков, криопротекторы, поверхностно-активные соединения, детергенты, пестицидные мыла, масла для обработки растений в период покоя, полимеры и/или составы носителя для высвобождения со временем или биоразлагаемые композиции носителя, которые позволяют осуществлять длительно действующую внесение дозы на целевую площадь после однократного внесения состава. Они могут также представлять собой селективные гербициды, химические инсектициды, вируциды, микробициды, амебоциды, пестициды, фунгициды, бактерициды, нематоциды, моллюскоциды или смеси нескольких таких препаратов, если это желательно, вместе с агрономически приемлемыми носителями, поверхностно-активными средствами или вспомогательными средствами, способствующими внесению, которые традиционно используются в данной области приготовления составов. Приемлемые носители и вспомогательные средства могут быть твердыми или жидкими и соответствуют веществам, которые обычно используются в технологии приготовления составов, например природные или восстановленные минеральные вещества, растворители, диспергирующие средства, смачивающие средства, средства, повышающие клейкость, связывающие средства или удобрения. Композиции могут быть получены в форме съедобных "приманок" или им можно придать форму "ловушек" для вредителя, для того, что позволить осуществлять скармливание и поглощение целевым вредителем пестицидного состава.

Способы внесения активного ингредиента или агрохимической композиции, которая содержит по меньшей мере один из пестицидных белков, которые вырабатываются бактериальными штаммами, включают обработку листьев, покрытие семян и внесение в почву. Количество применений и частота применения зависят от интенсивности заражения соответствующим вредителем.

Композицию можно составить в виде порошка, пылевидного препарата, пеллет, гранул, раствора для распыления, эмульсии, коллоида, раствора или подобного и можно получить с помощью таких традиционных средств, как высушивание, лиофилизация, гомогенизация, экстракция, фильтрование, центрифугирование, седиментация или концентрирование культуры клеток, которые включают полипептид. Во всех таких композициях, которые содержат по меньшей мере один такой пестицидный полипептид, такой полипептид может присутствовать в концентрации от приблизительно 1 вес.% до приблизительно 99 вес.%.

Чешуекрылые, двукрылые, полужесткокрылые, жесткокрылые или нематодные вредители могут быть уничтожены или их численность уменьшена на данной площади с помощью указанных способов или их можно применять профилактически для предотвращения заражения чувствительным вредителем области его окружающей среды. Предпочтительно вредитель съедает или контактирует с пестицидно-эффективным количеством полипептида. Под "пестицидно-эффективным количеством" понимают количество пестицида, которое способно вызвать смерть по меньшей мере одного вредителя или значительно уменьшить рост вредителя, его питание или нормальное физиологическое развитие. Это количество может варьировать в зависимости от таких факторов, как, например, конкретные целевые вредители, с которыми нужно бороться, конкретная окружающая среда, местоположение, растение, культура или сельскохозяйственный участок, которые нужно обработать, условия окружающей среды и способ, норма, концентрация, стабильность и количество вносимой пестицидно-эффективной композиции полипептида. Составы также могут различаться в зависимости от климатических условий, учета влияния на окружающую среду, и/или частоты внесения, и/или тяжести заражения вредителем.

Описанные пестицидные композиции могут включать бактериальные клетки, кристалл и/или суспензию спор либо выделенный белковый компонент и необходимый сельскохозяйственно приемлемый носитель. Композиции можно преобразовать в приемлемые препаративные формы, такие как лиофилизованная, высушенная замораживанием, высушенная или в водном, или приемлемом разбавителе, таком как солевой раствор или другой буфер. Они могут быть в форме пылевидного препарата, или гранулярного материала, или суспензии в масле (растительном или минеральном), или в виде водных, масляно-водных эмульсий, или в виде смачиваемого порошка, или в комбинации с другим материалом носителя, приемлемым для сельскохозяйственного применения. Приемлемые сельскохозяйственные носители могут быть твердыми или жидкими и хорошо известны в этом уровне техники. Выражение "носитель, приемлемый для сельскохозяйственной практики" охватывает все вспомогательные средства, инертные компоненты, диспергирующие средства, поверхностно-активные вещества, средства, которые способствуют прилипанию, связующие и т.п., которые обычно используются в технологии пестицидных составов.



Такие средства хорошо известны специалисту в области пестицидных составов. Композиции можно смешивать с одним или несколькими твердыми или жидкими вспомогательными средствами и получать с помощью различных средств, например, путем однородного смешивания, смешивания и/или измельчения пестицидной композиции с приемлемыми вспомогательными средствами при использовании традиционных методик приготовления составов. Подходящие составы и способы применения описаны в патенте США № 6468523.

Растения могут также быть обработаны с помощью одной или нескольких химических композиций, включающих один или несколько гербицидов, инсектицидов или фунгицидов. Такие композиции могут включать гербициды для фруктов/овощей: атразин, бромацил, диурон, глифосат, линурон, метрибузин, симазин, трифлуралин, флуазифоп, глюфосинат, галосульфурон гован, паракват, пропизамид, сетоксидим, бутафенацил, галосульфурон, индазифлам; инсектициды для фруктов/овощей: альдикарб, *Bacillus thuringiensis*, карбарил, карбофуран, хлорпирифос, циперметрин, дельтаметрин, диазинон, малатион, абамектин, цифлутрин/бета-цифлутрин, эсфенвалерат, лямбда-цигалотрин, ацеквиноцил, бифеназат, метоксифенозид, новалурон, хромафенозид, тиаклоприд, динотефуран, флуакирипирим, толфенпирад, клотианидин, спиродиклофен, гамма-цигалотрин, спиромесифен, спиносад, ринаксипир, циазипир, спинотерам, трифлумурон, спиротетрамат, имидаклоприд, флубендиамид, тиодикарб, метафлумизон, сульфоксафлор, цифлуметофен, цианопирафен, имидаклоприд, клотианидин, тиаметоксам, спиноторам, тиодикарб, флониамид, метиокарб, эмаектин бензоат, индоксакарб, фостиазат, фенамифос, кадусафос, пирпроксифен, фенбутатин-оксид, гекстиазокс, метомил, 4-[[[(6-хлорпиридин-3-ил)метил](2,2-дифторэтил)амино]фуран-2(5H)-он]; фунгициды для фруктов/овощей: карбендазим, хлороталонил, EBDC, сера, тиофанат-метил, азоксистробин, цимоксанил, флуазинам, фосетил, ипродион, крезоксим-метил, металаксил/мефеноксам, трифлуксистробин, этабоксам, ипроваликарб, трифлуксистробин, фенгексамид, окспокназол фумарат, циазофамид, фенамидон, зоксамид, пикоксистробин, пиракlostробин, цифлуфенамид, боскалид; гербициды для злаковых: изопротурон, бромоксинил, иоксинил, фенокис, хлорсульфурон, клодинафоп, диклофоп, дифлюфеникан, феноксапроп, флорасулам, флуороксибир, метсульфурон, триасульфурон, флукарбазон, йодосульфурон, пропоксикарбазон, пиколинафен, мезосульфурон, бифлутрибутамид, пиноксаден, амидосульфурон, тифенсульфурон, трибенурон, флупирсульфурон, сульфосульфурон, пирасульфотол, пироксулам, флуфенацет, тралоксидим, пироксасульфурон; фунгициды для злаковых: карбендазим, хлороталонил, азоксистробин, ципроконазол, ципродинил, фенпропиморф, эпоксиконазол, крезоксим-метил, квиноксифен, тебуконазол, трифлуксистробин, симеконазол, пикоксистробин, пиракlostробин, димоксистробин, протиокназол, флуоксастробин; инсектициды для злаковых: диметат, лямбда-цигалотрин, дельтаметрин, альфа-циперметрин,  $\beta$ -цифлутрин, бифентрин, имидаклоприд, клотианидин, тиаметоксам, тиаклоприд, ацетамиприд, динотефуран, хлорпирифос, метамидофос, оксидеметон-метил, пиримикарб, метиокарб; гербициды для кукурузы: атразин, алахлор, бромоксинил, ацетохлор, дикамба, клопиралид, (S-)диметенамид, глюфозинат, глифосат, изоксафлутол, (S-)метолахлор, мезотрион, никосульфурон, примисульфурон, римсульфурон, сулкотрион, форамсульфурон, топрамезон, темботрион, сафлуфенацил, тиенкарбазон, флуфенацет, пироксасульфурон; инсектициды для кукурузы: карбофуран, хлорпирифос, бифентрин, циазипир, фипронил, имидаклоприд, лямбда-цигалотрин, тефлутрин, тербуфос, тиаметоксам, клотианидин, спиромесифен, флубендиамид, трифлумурон, ринаксипир, дельтаметрин, тиодикарб,  $\beta$ -цифлутрин, циперметрин, бифентрин, луфенурон, трифлумурон, тефлутрин, тебупиримфос, этипрол, циазипир, тиаклоприд, ацетамиприд, динотефуран, авермектин, метиокарб, спиродиклофен, спиротетрамат; фунгициды для кукурузы: фенитропан, тирам, протиокназол, тебуконазол, трифлуксистробин; гербициды для риса: бутахлор, пропанил, азимсульфурон, бенсульфурон, цигалофоп, даимурон, фентразамид, имазосульфурон, мефенацет, оксазикаломефон, пиразосульфурон, пирибутикарб, квинклолак, тиобенкарб, инданофан, флуфенацет, фентразамид, галосульфурон, оксазикаломефон, бензобидциклон, пирифталид, пеноксилам, биспирибак, оксадиаргил, этокисульфурон, претилахлор, мезотрион, тефурилтрион, оксадиазон, феноксапроп, пиримисульфурон; инсектициды для риса: диазинон, фенитротрион, фенобукарб, монокротофос, бенфуракарб, бупрофезин, динотефуран, фипронил, имидаклоприд, изопрокарб, тиаклоприд, хромафенозид, тиаклоприд, динотефуран, клотианидин, этипрол, флубендиамид, ринаксипир, дельтаметрин, ацетамиприд, тиаметоксам, циазипир, спиносад, спиноторам, эмаектин бензоат, циперметрин, хлорпирифос, картап, метамидофос, этофенпрокс, триазофос, 4-[[[(6-хлорпиридин-3-ил)метил](2,2-дифторэтил)амино]фуран-2(5H)-он], карбофуран, бенфуракарб; фунгициды для риса: тиофанат-метил, азоксистробин, карпропамид, эдифенфос, феримзон, ипробенфос, изопропиолан, пенцикурон, пробеназол, пироквилон, трициклазол, трифлуксистробин, диклоцимет, феноксанил, симеконазол, тиадинил; гербициды для хлопчатника: диурон, флуометурон, MSMA, оксифлуорфен, прометрин, трифлуралин, карфентразон, клетодим, флуазифоп-бутил, глифосат, норфлуразон, пендиметалин, пиритиобак натрия, трифлуксисульфурон, тепралоксидим, глюфозинат, флумиоксазин, тидиазурон; инсектициды для хлопчатника: ацефат, альдикарб, хлорпирифос, циперметрин, дельтаметрин, малатион, монокротофос, абамектин, ацетамиприд, эмаектин бензоат, имидаклоприд, индоксакарб, лямбда-цигалотрин, спиносад, тиодикарб, гамма-цигалотрин, спиромезифен, пиридалил, флониамид, флубендиамид, трифлумурон, ринаксипир, бета-цифлутрин, спиротетрамат, клотианидин, тиаметоксам, тиаклоприд, динотефуран, флу-

бендиамид, циазипир, спиносид, спиноторам, гамма-цигалотрин, 4-[[[(6-хлорпиридин-3-ил)метил](2,2-дифторэтил)амино]фуран-2(5H)-он, тиодикарб, авермектин, флониамид, пиридалил, спиромезифен, сульфоксафлор, профенофос, триазофос, эндосульфат; фунгициды для хлопчатника этридиязол, металаксил, квинтозен; гербициды для сои: алахлор, бентазон, трифлуралин, хлоримурон-этил, хлорансулам-метил, феноксапроп, фомесафен, флуазифоп, глифосат, имазамокс, имазакин, имазетапир, (S-)метолахлор, метрибузин, пендиметалин, тепралоксидим, глюфозинат; инсектициды для сои: лямбда-цигалотрин, метомил, паратион, тиокарб, имидаклоприд, клотианидин, тиаметоксам, тиаклоприд, ацетамиприд, динотефуран, флубендиамид, ринаксипир, циазипир, спиносид, спиноторам, эмаметин бензоат, фипронил, этипрол, дельтаметрин,  $\beta$ -цифлутрин, гамма- и лямбда-цигалотрин, 4-[[[(6-хлорпиридин-3-ил)метил](2,2-дифторэтил)амино]фуран-2(5H)-он, спиротетрамат, спиноклофен, трифлумурон, флони-карид, тиокарб, бета-цифлутрин; фунгициды для сои: азоксистробин, ципроконазол, эпоксиконазол, флутриафол, пираклостробин, тебуконазол, трифлуксистробин, протиоконазол, тетраконазол; гербициды для сахарной свеклы: хлоридазон, десмедифам, этофумезат, фенмедифам, триаллат, клопиралид, флуа-зифоп, ленацил, метамитрон, квинмерак, циклоксидим, трифлусульфурон, тепралоксидим, хизалофоп; инсектициды для сахарной свеклы: имидаклоприд, клотианидин, тиаметоксам, тиаклоприд, ацетамиприд, динотефуран, дельтаметрин,  $\beta$ -цифлутрин, гамма/лямбда цигалотрин, 4-[[[(6-хлорпиридин-3-ил)метил](2,2-дифторэтил)амино]фуран-2(5H)-он, тefлутрин, ринаксипир, циаксипир, фипронил, карбо-фуран; гербициды для канолы: клопиралид, диклофоп, флуазифоп, глюфозинат, глифосат, метазахлор, трифлуралин этаметсульфурон, квинмерак, хизалофоп, клетодим, тепралоксидим; фунгициды для канолы: азоксистробин, карбендазим, флудиоксонил, ипродион, прохлораз, винклозолин; инсектициды для канолы: карбофуран, органофосфаты, пиретроиды, тиаклоприд, дельтаметрин, имидаклоприд, клотиани-дин, тиаметоксам, ацетамиприд, динотефуран,  $\beta$ -цифлутрин, гамма- и лямбда-цигалотрин, тау-флувалинат, этипрол, спиносид, спиноторам, флубендиамид, ринаксипир, циазипир, 4-[[[(6-хлорпиридин-3-ил)метил](2,2-дифторэтил)амино]фуран-2(5H)-он.

"Вредитель" включает насекомых, грибы, бактерии, нематод, клещей, иксодовых клещей и подоб-ное. Насекомые вредители включают насекомых, выбранных из отрядов Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mallophaga, Homoptera, Hemiptera, Orthoptera, Thysanoptera, Dermaptera, Isoptera, Anoplura, Siphonaptera, Trichoptera и т.п., в частности Coleoptera, Lepidoptera и Diptera.

Отряд Coleoptera включает подотряды Adephega и Polyphaga. Подотряд Adephega включает надсе-мейства Caraboidea и Gyrimoidea, в то время как подотряд Polyphaga включает надсемейства Hydro-philioidea, Staphylinioidea, Cantharoidea, Cleroidea, Elateroidea, Dascilloidea, Dryopoidea, Byrrhoidea, Cucu-joidea, Meloidea, Mordelloidea, Tenebrionoidea, Bostrichoidea, Scarabaeoidea, Cerambycoidea, Chry-someloidea и Curculionoidea. Надсемейство Caraboidea включает семейства Cicindelidae, Carabidae и Dytiscidae. Надсемейство Gyrimoidea включает семейство Gyrimidae. Надсемейство Hydrophilioidea вклю-чает семейство Hydrophilidae. Надсемейство Staphylinioidea включает семейства Silphidae и Staphylinidae. Надсемейство Cantharoidea включает семейства Cantharidae и Lampyridae. Надсемейство Cleroidea вклю-чает семейства Cleridae и Dermestidae. Надсемейство Elateroidea включает семейства Elateridae и Vupres-tidae. Надсемейство Cucujoidea включает семейство Coccinellidae. Надсемейство Meloidea включает се-мейство Meloidae. Надсемейство Tenebrionoidea включает семейство Tenebrionidae. Надсемейство Scarabaeoidea включает семейства Passalidae и Scarabaeidae. Надсемейство Cerambycoidea включает семейство Cerambycidae. Надсемейство Chrysomeloidea включает семейства Curculionidae и Scolytidae.

Отряд Diptera включает подотряды Nematocera, Brachycera и Cyclorhapha. Подотряд Nematocera включает семейства Tipulidae, Psychodidae, Culicidae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Simuliidae, Bibioni-idae и Cecidomyiidae. Подотряд Brachycera включает семейства Stratiomyidae, Tabanidae, Therevidae, Asili-idae, Mydidae, Bombyliidae и Dolichopodidae. Подотряд Cyclorhapha включает отделы Aschiza и Aschiza. Отдел Aschiza включает семейства Phoridae, Syrphidae и Conopidae. Отдел Aschiza включает подотделы Acalyptratae и Calyptratae. Подотдел Acalyptratae включает семейства Otitidae, Tephritidae, Agromyzidae и Drosophilidae. Подотдел Calyptratae включает семейства Hippoboscidae, Oestridae, Tachinidae, Anthomyii-idae, Muscidae, Calliphoridae и Sarcophagidae.

Отряд Lepidoptera включает семейства Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae, Danaidae, Satyridae, Hesperidae, Sphingidae, Saturniidae, Geometridae, Arctiidae, Noctuidae, Lymantriidae, Sesiidae и Ti-neidae.

Нематоды включают паразитических нематод, таких как образующие корневые наросты, цисты, и нематод, которые вызывают повреждения, включая *Heterodera* spp., *Meloidogyne* spp. и *Globodera* spp.; в частности членов цистообразующих нематод, включая, но без ограничения, *Heterodera glycines* (соевую цистообразующую нематоду); *Heterodera schachtii* (цистовую свекловичную нематоду); *Heterodera avenae* (цистовую злаковую нематоду) и *Globodera rostochiensis* и *Globodera pailida* (цистовую картофельную нематоду). Вызывающие повреждения нематоды *Pratylenchus* spp., например *Pratylenchus penetrans*.

Насекомые вредители основных культур включают кукурузу: *Ostrinia nubilalis*, европейский куку-рузный мотылек; *Agrotis ipsilon*, совка-ипсилон; *Helicoverpa zea*, совка кукурузная; *Spodoptera frugiperda*,

совка травяная; *Diatraea grandiosella*, огневка кукурузная юго-западная; *Elasmopalpus lignosellus*, бабочка эласмопальпус; *Diatraea saccharalis*, огневка сахарного тростника; *Diabrotica virgifera*, западный кукурузный жук; *Diabrotica longicornis barberi*, северный кукурузный жук; *Diabrotica undecimpunctata howardi*, южный кукурузный жук; *Melanotus* spp., личинка жука-щелкуна; *Cyclocephala borealis*, хрущик северный; *Cyclocephala immaculata*, хрущик южный; *Popillia japonica*, хрущик японский; *Chaetocnema pulicaria*, кукурузный жук-блошка; *Sphenophorus maidis*, долгоносик кукурузный; *Rhopalosiphum maidis*, тля кукурузная; *Anuraphis maidiradicis*, тля вязово-злаковая; *Blissus leucopterus*, клоп-черепашка пшеничная североамериканская; *Melanoplus femurrubrum*, красноногая кобылка; *Melanoplus sanguinipes*, кобылка мексиканская; *Hylemya platura*, личинка мухи ростковой; *Agromyza parvicornis*, минер, который вызывает пятнистость кукурузы; *Anaphothrips obscurus*, трипсы злаковые; *Solenopsis milesta*, муравей-вор домовый; *Tetranychus urticae*, обычный паутинный клещ; сорго: *Chiloptartellus*, сорговый точильщик; *Spodoptera frugiperda*, совка травяная; *Helicoverpa zea*, гусеница совки хлопчатниковой американской; *Elasmopalpus lignosellus*, маленький стеблевой точильщик; *Feltia subterranea*, гусеница озимого мотылька-совки; *Phyllorhaga crinita*, майский жук; *Eleodes*, *Conoderus* и *Aeolus* spp., проволочники; *Oulema melanopus*, пьявица красногрудая; *Chaetocnema pulicaria*, жук-блошка; *Sphenophorus maidis*, долгоносик кукурузный; *Rhopalosiphum maidis*; тля кукурузная; *Sipha flava*, желтая тля сахарного тростника; *Blissus leucopterus*, клоп-черепашка пшеничный североамериканский; *Contarinia sorghicola*, галлица сорговая; *Tetranychus cinnabarinus*, красный паутинный клещ; *Tetranychus urticae*, обыкновенный паутинный клещ; пшеницу: *Pseudaletia unipunctata*, совка луговая; *Spodoptera frugiperda*, совка травяная; *Elasmopalpus lignosellus*, маленький стеблевой точильщик; *Agrotis orthogonia*, личинка западной озимой совки; *Elasmopalpus lignosellus*, маленький точильщик стебля кукурузы; *Oulema melanopus*, пьявица красногрудая; *Hypera punctata*, слоник листовой бобовый; *Diabrotica undecimpunctata howardi*, блошка 11-точечная Говарда; русская пшеничная тля; *Schizaphis graminum*, тля злаковая обыкновенная; *Macrosiphum avenae*, тля злаковая; *Melanoplus femurrubrum*, красноногая кобылка; *Melanoplus differentialis*, кобылка отличительная; *Melanoplus sanguinipes*, кобылка мексиканская; *Mayetiola destructor*, Гессенская муха; *Sitodiplosis mosellana*, галлица злаковая оранжевая; *Meromyza americana*, личинка американской меромизы; *Hylemya coarctata*, муха озимая; *Frankliniella fusca*, табачные трипсы; *Cephus cinctus*, пилильщик хлебный; *Aceria tulipae*, клещ, который повреждает луковицы тюльпанов; Подсолнечник: *Suleima helianthana*, подсолнечная почковая листовертка; *Nomoeosoma electellum*, огневка подсолнечниковая; *Zygodon exclamationis*, совка подсолнечниковая восклицательная; *Bothyrus gibbosus*, жук морковный; *Neolasioptera murtfeldtiana*, галлица семян подсолнечника; Хлопчатник: *Heliothis virescens*, совка хлопковая; *Helicoverpa zea*, совка хлопковая; *Spodoptera exigua*, маленькая совка; *Pectinophora gossypiella*, розовый коробочный червь хлопчатника; *Anthonomus grandis*, долгоносик хлопковый; *Aphis gossypii*, тля бахчевая; *Pseudatomoscelis seriatus*, хлопковый слепняк; *Trialeurodes abutilonea*, летающая белокрылка; *Lygus lineolaris*, клоп полевой; *Melanoplus femurrubrum*, красноногая кобылка; *Melanoplus differentialis*, кобылка отличительная; *Thrips tabaci*, трипс табачный; *Frankliniella fusca*, табачные трипсы; *Tetranychus cinnabarinus*, красный паутинный клещ; *Tetranychus urticae*, обыкновенный паутинный клещ; рис: *Diatraea saccharalis*, точильщик сахарного тростника; *Spodoptera frugiperda*, совка травяная; *Helicoverpa zea*, гусеница совки хлопковой американской; *Colaspis brunnea*, виноградный коласпис; *Lissorhoptrus oryzophilus*, рисовый водный долгоносик; *Sitophilus oryzae*, долгоносик рисовый; *Nephotettix nigropictus*, рисовая цикадка; *Blissus leucopterus*, клоп-черепашка пшеничная североамериканская; *Acrosternum hilare*, щитник; сою: *Pseudopiusia includens*, соевая пяденица; *Anticarsia gemmatilis*, гусеница совки бархатных бобов; *Plathypena scabra*, зеленый вредитель клевера; *Ostrinia nubilalis*, мотылек кукурузный; *Agrotis ipsilon*, совка ипсилон; *Spodoptera exigua*, совка маленькая; *Heliothis virescens*, совка хлопковая; *Helicoverpa zea*, совка хлопковая; *Epilachna varivestis*, мексиканская зерновка бобовая; *Myzus persicae*, тля оранжевая; *Empoasca fabae*, цикадка картофельная; *Acrosternum hilare*, щитник; *Melanoplus femurrubrum*, красноногая кобылка; *Melanoplus differentialis*, кобылка отличительная; *Hylemya platura*, ростковая муха; *Sericothrips variabilis*, соевые трипсы; *Thrips tabaci*, табачные трипсы; *Tetranychus turkestanii*, клещик паутинный атлантический; *Tetranychus urticae*, обыкновенный паутинный клещ; ячмень: *Ostrinia nubilalis*, мотылек кукурузный; *Agrotis ipsilon*, совка ипсилон; *Schizaphis graminum*, тля злаковая обыкновенная; *Blissus leucopterus*, клоп-черепашка пшеничная североамериканская; *Acrosternum hilare*, щитник; *Euschistus servus*, коричневый щитник; *Delia platura*, муха ростковая; *Mayetiola destructor*, гессенская муха; *Petrobia latens*, коричневый пшеничный клещик; масличный рапс: *Brevicoryne brassicae*, тля капустная; *Phyllotreta cruciferae*, земляные блошки; *Mamestra configurata*, совка кружевная; *Plutella xylostella*, моль капустная; *Delia* spp., личинки, которые повреждают корни.

Способы повышения урожайности растений.

Способы повышения урожайности растений включают введение в растения или растительные клетки полинуклеотида, кодирующего пестицидную полипептидную последовательность, и выращивание растения или его семени в поле, зараженном вредителем, против которого указанный полипептид имеет пестицидную активность. Полипептид может обладать пестицидной активностью против чешуекрылого, жесткокрылого, двукрылого, полужесткокрылого или нематодного вредителя, и указанное поле заражено чешуекрылым, полужесткокрылым, жесткокрылым, двукрылым или нематодным вредителем.

Как определено в данном документе, "урожайность" растения относится к качеству и/или количеству биомассы, которая образуется растениями. Под "биомассой" понимают любой измеряемый растительный продукт. Повышение выработки биомассы представляет собой любое улучшение урожая растительного продукта. Повышение урожайности растений имеет несколько коммерческих применений. Например, повышение листовой биомассы растений может повышать урожай листовых овощей для потребления человеком. Дополнительно повышение листовой биомассы может использоваться для производства фармацевтических или промышленных продуктов, которые получают из растений. Повышение урожайности может включать статистически значимое повышение, включая, но без ограничения по меньшей мере 1% повышение, по меньшей мере 3% повышение, по меньшей мере 5% повышение, по меньшей мере 10% повышение, по меньшей мере 20% повышение, по меньшей мере 30%, по меньшей мере 50%, по меньшей мере 70%, по меньшей мере 100% или большее повышение урожайности по сравнению с растением, которое не экспрессирует пестицидную последовательность.

В этих способах урожайность растения увеличена в результате улучшенной сопротивляемости вредителю растения, экспрессирующего пестицидный белок. Экспрессия пестицидного белка приводит к сниженной способности вредителя заражать или поедать растение, таким образом, улучшая урожайность растения.

Следующие примеры предлагаются для иллюстрации, но не для ограничения данного изобретения.

Экспериментальная часть.

Пример 1. Открытие новых пестицидных генов из *Bacillus thuringiensis*, гомологичных пестицидным генам.

Новые пестицидные гены были идентифицированы из бактериальных штаммов, перечисленных в табл. 1, используя следующие этапы:

получение внехромосомной ДНК из штамма, который включает плазмиды, которые типично несут гены дельта-эндотоксина;

механическое разрезание внехромосомной ДНК для образования распределенных по размеру фрагментов;

клонирование от ~2 до ~10 т.п.н. фрагментов внехромосомной ДНК;

выращивание ~1500 клонов внехромосомной ДНК;

частичное секвенирование 1500 клонов с использованием праймеров, специфичных к вектору клонирования (конец считывания);

идентификация предполагаемых генов токсина посредством анализа гомологии посредством подхода MiDAS (как описано в патенте США № 20040014091, который включен в данный документ ссылкой во всей своей полноте);

построение последовательности ("прогулка по ДНК") клонов, содержащих фрагменты предполагаемых генов токсина, представляющих интерес.

Таблица 1

Название гена	Штамм	Молекулярный вес (Да)	Ближайший гомолог	Нуклеотидная SEQ ID NO	Аминокислотная SEQ ID NO
<i>axmi190</i>	ATX12995	73761	37,9% Axmi143	1	28
<i>axmi191</i>	ATX12995	58498	27,7% Cry29Aa1	2	29
<i>axmi192</i>	ATX12995	90190	64,9% Cry20Aa1	3	30

<i>axmi193</i>	ATX1299 5	35179	43,7% Mtx2	4	31
<i>axmi194</i>	ATX2403 1	34428,86	22% Cry55Aa	5	32
<i>axmi195</i>	ATX2403 1	27107	45,6% Axmi194	6	33
<i>axmi196</i> <sup>5</sup>	ATX2403 1	161013	46,2% Cry5Aa1	7	34
<i>axmi196</i> (усеченный)	ATX2403 1		35% Cry13Aa1_усечен		35
<i>axmi197</i>	ATX2823 3	40196,37	38,2% Axmi019	8	36
<i>axmi198</i>	ATX2823 3	43908	74,9% Axmi075	9	37
<i>axmi199</i>	ATX2823 3	40145	60,3% Axmi197	10	38
<i>axmi200</i> <sup>1</sup>	ATX1507 6	77098	40,8% Axmi134_усечен	11	39
<i>axmi201</i> <sup>2</sup>	ATX1507 6	64361	85,9% Axmi081	12	40
<i>axmi202</i>	ATX1297 8	72115	17,3% Mtx2	13	41
<i>axmi203</i>	ATX2777 6	110587	21,5% Axmi148	14	42
<i>axmi203</i> (усеченный)					43
<i>axmi204</i>	ATX1305 3	65491	34,5% Axmi191	15	44
<i>axmi206</i>	ATX2775 3	63317	28,7% Axmi182	16	45
<i>axmi207</i>	ATX4846	146032	86,8% Axmi134	17	46
<i>axmi207</i> (усеченный)	ATX4846		83,6% Axmi134_усечен		47
<i>axmi208</i>	ATX4846	142602	92,1% Axmi134	18	48
<i>axmi208</i> (усеченный)			92,8% Axmi134_усечен		49
<i>axmi209</i>	ATX4846	34633	25,3% Axmi180	19	50
<i>axmi210</i>	ATX1302 8	131083	85,4% Axmi043	20	51
<i>axmi210</i> (усеченный)			80,5% Axmi043_усечен		52
<i>axmi211</i> <sup>6</sup>	ATX1304 8	137085	74,1% Cry7Ca	21	53
<i>axmi211</i> (усеченный)			59,1% Cry7Ca_усечен		54
<i>axmi212</i> <sup>7</sup>	ATX1300 3	86972	33,2% Axmi035	22	55
<i>axmi213</i> <sup>3</sup>	ATX1300 3	31570	27% Cry15Aa1 (Bti)	23	56
<i>axmi214</i> <sup>4</sup>	ATX1300 3	32786	48,3% Axmi213	24	57
<i>axmi215</i>	ATX1302 0	148168	60,3% Axmi155	25	58
<i>axmi215</i> (усеченный)			39,7% Axmi155_усечен		59
<i>axmi216</i>	ATX1302 0	41897	28,5% Axmi194	26	60
<i>axmi217</i>	ATX1302 0	43043	24% Axmi185	27	61

<sup>1</sup> - пары с *axmi201*;

<sup>2</sup> - пары с *axmi200*;

<sup>3</sup> - пары с *axmi214*;

<sup>4</sup> - пары с *axmi213*.

<sup>5</sup> - при исследовании последовательности ATX24031 были обнаружены две перекрывающиеся открытые считывающие рамки (ORFs), каждая из них является гомологичной генам, сходным с эндотоксином. После проверки этих ORFs и их кодированных белков стало очевидным, что эти две ORFs скорее всего происходят из одиночной ORF, в которой произошло включение одного нуклеотида (или от более крупного включения, создавшего одиночный нуклеотидный сдвиг рамки) в области от нуклеотида 224 до 309 от начала первой ORF. Эти ORFs в данном документе обозначены как ATX24031\_contig4\_orf1 (SEQ ID NO:63) и ATX424031\_contig4\_orf2 (SEQ ID NO:64). Полноразмерная последовательность приведена в SEQ ID NO:65. Составная ORF, которая гомологична эндотоксинам по всей своей совокупности, может быть собрана путем "фиксирования" включения для создания индивидуальной ORF. Понятно, что много решений можно получить для извлечения такой ORF, и эти решения будут отличаться областями пересечения между ORFs, в данном документе приводится одно решение, которое обозначено как *axmi196* (SEQ ID NO:7);

<sup>6</sup> - идентифицированный ген, подобный p19/CryBP1, расположен перед *axmi211*. Нуклеотидная последовательность для этого гена представлена в SEQ ID NO:66, а аминокислотная последовательность представлена в SEQ ID NO:67;

<sup>6</sup> - идентифицированный ген, подобный p19, расположен перед *axmi212*. Нуклеотидная последовательность для этого гена представлена в SEQ ID NO:68, а аминокислотная последовательность представлена в SEQ ID NO:69.

### Пример 2. Экспрессия в *Bacillus*.

Раскрытый в данном документе пестицидный ген амплифицируют с помощью ПЦР из рAX980, а продукт ПЦР клонируют в вектор экспрессии рAX916 *Bacillus* или другой подходящий вектор способами, известными в этом уровне техники. Результирующий штамм *Bacillus*, содержащий вектор с геном *axmi*, культивируют в обычной среде роста такой, как среда CYS (10 г/л Vacto-casitone; 3 г/л дрожжевого экстракта; 6 г/л  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ; 14 г/л  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ; 0,5 мМ  $\text{MgSO}_4$ ; 0,05 мМ  $\text{MnCl}_2$ ; 0,05 мМ  $\text{FeSO}_4$ ), до тех пор, пока споруляция не станет очевидной при микроскопическом исследовании. Образцы готовят и тестируют на активность в анализах биологической активности.

### Пример 3. Инсектицидная активность *Axmi-191* и *Axmi-192*.

Экспрессия гена и очистка.

Области ДНК, кодирующие домены токсина *Axmi-191* и *Axmi-192*, были отдельно клонированы в вектор экспрессии рMAL-C4х *E. coli* позади гена *malE*, кодирующего мальтозасвязывающий белок (MBP). Эти слияния в рамке дали в результате экспрессию MBP-*Axmi* гибридных белков в *E. coli*.

Для экспрессии в *E. coli* BL21\*DE3 были трансформированы отдельными плазмидами. Индивидуальная колония была посеяна в лизогенной среде с добавленными карбенициллином и глюкозой и проинкубирована в течение ночи при 37°C. На следующий день свежая среда была засеяна 1% полученной культуры и проинкубирована при 37°C в логарифмической фазе. Затем культуры индуцировали 0,3 мМ IPTG в течение ночи при 20°C. Каждый клеточный осадок суспендировали в 20 мМ Трис-Cl буфере, pH 7,4+200 мМ NaCl+1 мМ DTT+ингибиторы протеазы и подвергали обработке ультразвуком. Анализ посредством SDS-PAGE подтвердил экспрессию гибридных белков.

Все бесклеточные экстракты прогоняли через амилозную колонку, присоединенную к хроматографу среднего давления FPLC для аффинной очистки MBP-*axmi* гибридных белков. Связанный гибридный белок элюировали из смолы 10 мМ раствором мальтозы. Очищенные гибридные белки затем расщепили фактором Ха для удаления MBP ярлыка на amino-конце из белка *Axmi*. Расщепление и растворимость белков определяли посредством SDS-PAGE.

Количественное определение биологической активности по отношению к насекомым.

Расщепленные белки протестировали в испытаниях на насекомых и сравнили с соответствующими контрольными образцами. Считывание показаний пластинок в течение 5-и дней показало, что *Axmi191* и *Axmi192* проявляют активность против вида капустной моли. *Axmi191* показало задержку роста и *Axmi191* показало резкую задержку роста и 100%-ную смертность.

### Пример 4. Конструирование синтетических последовательностей.

В одном аспекте данного изобретения были образованы синтетические последовательности токсина. Эти синтетические последовательности имеют измененную последовательность ДНК по отношению к родительской последовательности токсина и кодируют белок, который коллинеарен с родительским белком токсина, которому она соответствует, но у него отсутствует С-концевой "домен кристалла", присутствующий во многих белках дельта-эндотоксина.

В другом аспекте данного изобретения модифицированные версии синтетических генов, конструируют так, чтобы получаемый в результате пептид был нацелен на органеллу растения, такую как эндоплазматический ретикулум или апопласт. Пептидные последовательности, способные нацеливать гибридные белки в органеллы растения, известны в данном уровне техники. Например, N-концевая область гена, кодирующего кислотную фосфатазу белого люпина *Lupinus albus* (Genebank ID GI:14276838; Miller и др. (2001) *Plant Physiology* 127: 594-606), дает в результате нацеливание на эндоплазматический ретикулум гетерологичных белков. Если результирующий гибридный белок также содержит удерживающую его эндоплазматическую последовательность, содержащую пептидный N-терминал-лизин-аспарагиновая кислота-глутаминовая кислота-лейцин (т.е. "KDEL" мотив (SEQ ID NO: 70) на С-терминале, то гибридный белок будет нацелен на эндоплазматический ретикулум. Если гибридный белок не имеет последовательности, нацеливающей на эндоплазматический ретикулум, на С-конце, белок будет нацелен на эндоплазматический ретикулум, но будет в конечном счете связан в апопласте.

### Пример 5. Оценка пестицидной активности.

Способность пестицидного белка действовать как пестицид на вредителя часто оценивается с помощью ряда способов. Один способ, который хорошо известен в данной области техники, представляет собой анализ скармливания. В таком анализе скармливания вредителя подвергают воздействию образца, который содержит или соединения, которые нужно проанализировать, или контрольные образцы. Часто это осуществляют путем помещения материала, который нужно проанализировать, или подходящего разведения такого материала, на материал, который вредитель будет съедать, такой как синтетический корм. Материал, который подвергают анализу, может состоять из жидкости, твердого вещества или взвеси. Материал, который подвергают анализу, можно поместить на поверхность и затем высушить. Альтернативно, материал, который нужно проанализировать, можно смешивать с расплавленным синтетическим кормом, а потом распределить в камере для анализа. Камера для анализа может представлять собой, например, чашку или лунку планшета для микротитрования.

Анализ для сосущих вредителей (например, тли) могут включать отделение материала, который подвергают анализу, от насекомого, идеально, части, которая может быть проколота частями ротового

аппарата сосущего насекомого для того, чтобы позволить поглощение исследуемого материала. Часто анализируемый материал смешивают с пищевым стимулятором, таким как сахароза, для того, чтобы способствовать потреблению исследуемого соединения.

Другие типы анализов могут включать микроинъекцию исследуемого материала в ротовую полость или кишечник вредителя, а также разработку трансгенных растений, после чего проводят анализ на способность вредителя питаться трансгенным растением. Анализ растений может предусматривать изоляцию частей растения, которые обычно потребляются, например, в небольших камерах, присоединенных к листьям, или изоляцию целых растений в камерах, в которых содержатся насекомые.

Другие способы и подходы для оценки вредителей известны в данной области техники и могут быть найдены, например, у Robertson, J. L. и H. K. Preisler. 1992. Pesticide bioassays with arthropods. CRC, Boca Raton, Флорида. Также количественные анализы, как правило, описаны в журналах Arthropod Management Tests и Journal of Economic Entomology, или путем обсуждения с членами Союза энтомологов Америки (ESA).

Пример 6. Экспрессия рMal гибридных белков.

Для экспрессии в *E. coli* выбранные гены данного изобретения клонировали в вектор экспрессии рMal (New England Biolabs) таким образом, чтобы белок экспрессировался в *E. coli* с N-концевым слиянием с мальтозасвязывающим белком (MBP). Нуклеотидную последовательность, кодирующую усеченный вариант Ахmi207 (соответствующий положениям 15-647 последовательности SEQ ID NO:47) использовали для тестирования биологической активности. Усеченный вариант последовательности Ахmi207 представлен в SEQ ID NO:62. Для Ахmi196, Ахmi204 и Ахmi209 использовали нативную последовательность с полной длиной.

Гибридные белки затем очистили с помощью аффинной хроматографии, известной в этом уровне техники. Очищенные белки затем расщепляли известными в данном уровне техники способами для отделения MBP от белка данного изобретения. Затем проводили количественное определение биологической активности полученных белков против отобранных вредителей. Результаты показаны в табл. 2.

Таблица 2

Вредитель	ахmi196	ахmi204	ахmi207 (усеченный вариант)	ахmi209
DBM		Резкая задержка роста, 100% смертность	Резкая задержка роста, 100% смертность	Резкая задержка роста, 100% смертность
CPB			100% смертность	
SWCB		Умеренная задержка роста, 50% смертность	Резкая задержка роста, 100% смертность	Сильная задержка роста, 50% смертность
VBC	Задержка роста		Задержка роста	
ECB			Умеренная задержка роста, 50% смертность	
Hz	Задержка роста			Задержка роста
FAW				Задержка роста
SCB			Сильная задержка роста	Задержка роста
SCN	100% смертность			
<i>C. elegans</i>	100% смертность			
<i>Pratylenchus Penetrans</i>	40% смертность			

DBM - капустная моль;  
 CPB - картофельный колорадский жук;  
 SWCB - огневка кукурузная юго-западная;  
 VBC - гусеница совки бархатных бобов;  
 ECB - огневка кукурузная европейская;  
 Hz - совка;  
 FAW - совка травяная;  
 SCB - огневка сахарного тростника;  
 SCN - соевая цистообразующая нематода.

Пример 7. Создание вектора генов токсина данного изобретения для экспрессии в растениях.

Каждый из кодирующих участков генов данного изобретения связывают независимо с подходящими промоторной и терминаторной последовательностями для экспрессии в растениях. Такие последовательности хорошо известны в данной области техники и могут включать актиновый промотор риса или убиквитиновый промотор кукурузы для экспрессии в однодольных, UBQ3 промотор Arabidopsis или CaMV 35S промотор для экспрессии в двудольных и nos или PinII терминаторы. Методики для получения и подтверждения конструкторов промотор-ген-терминатор также хорошо известны в данной области техники.

Пример 8. Трансформация генов данного изобретения в растительные клетки путем *Agrobacterium*-опосредствованной трансформации.

Початки собирают через 8-12 дней после опыления. Зародыши выделяют из початков, и те зародыши, которые имеют размер 0,8-1,5 мм, используются в трансформации. Зародыши высаживают щитком вверх на подходящую среду для инкубации и инкубируют в течение ночи при 25°C в темноте. Однако само по себе инкубирование зародышей в течение ночи не является необходимым. Зародыши подвергают контакту со штаммом *Agrobacterium*, содержащим подходящие векторы для опосредствованного Ti-плазмидой переноса, в течение приблизительно 5-10 мин, а затем высаживают на среду для проведения совместного культивирования в течение 3 дней (25°C в темноте). После совместного культивирования переносят экспланты на среду на период восстановления приблизительно пять дней (при 25°C в темноте). Инкубируют экспланты в селективной среде в течение до восьми недель в зависимости от природы и характеристик конкретного используемого отбора. После периода отбора полученный каллус переносят на среду созревания зародышей до тех пор, пока не наблюдают образования зрелых соматических зародышей. Полученные зрелые соматические зародыши потом помещают в условия низкого освещения, и процесс регенерации инициируют так, как известно в данной области техники. Образующимся росткам дают возможность укорениться в среде для укоренения, а полученные растения переносят в горшки питомника и проращивают как трансгенные растения.

Пример 9. Трансформация клеток кукурузы генами токсина данного изобретения.

Початки кукурузы собирают через 8-12 дней после опыления. Зародыши выделяют из початков, и те зародыши, которые имеют размер 0,8-1,5 мм, используются в трансформации. Зародыши высаживают стороной щитка вверх на подходящую среду для инкубации, такую как среда DN62A5S (3,98 г/л N6 солей; 1 мл/л (1000× маточный раствор) N6 витаминов; 800 мг/л L-аспарагина; 100 мг/л мио-инозитола; 1,4 г/л L-пролина; 100 мг/л казаминокислот; 50 г/л сахарозы; 1 мл/л (маточного раствора 1 мг/мл) 2,4-D) и инкубируют зародыши в течение ночи при 25°C в темноте.

Полученные экспланты переносят на сетку лунок (30-40 на планшет) на осмотическую среду на 30-45 мин, потом переносят на планшет для воздействия пучка (см., например, публикацию PCT WO/0138514 и патент США № 5240842).

Конструкторы ДНК, сконструированные для экспрессии генов данного изобретения в растительных клетках, форсируют в растительную ткань с использованием ускорителя пучка аэрозоля в условиях, в основном, как описано в публикации PCT WO/0138514. После воздействия пучка инкубируют зародыши в течение 30 мин на осмотической среде и затем помещают на среду для инкубирования в течение ночи при 25°C в темноте. Для того чтобы избежать нежелательного повреждения эксплантов, подвергнутых воздействию пучка, их инкубируют в течение по меньшей мере 24 ч перед перенесением на среду для восстановления. Потом выращивают зародыши на среде восстановительного периода в течение 5 дней при 25°C в темноте, потом переносят на селективную среду. Инкубируют экспланты в селективной среде в течение до восьми недель в зависимости от природы и характеристик конкретного используемого отбора. После периода отбора полученный каллус переносят на среду созревания зародышей до тех пор, пока не наблюдают образования зрелых соматических зародышей. Полученные зрелые соматические зародыши потом помещают в условия низкого освещения, и процесс регенерации инициируют методами, известными в данной области техники. Образующимся росткам дают возможность укорениться в среде для укоренения, а полученные растения переносят в горшки питомника и проращивают как трансгенные растения.

Материалы.



## Среда DN62A5S

Компоненты	На литр	Поставщик
Смесь основных солей Chu N6 (продукт № C 416)	3,98 г/л	Phytotechnology Labs
Раствор витаминов Chu N6 (продукт № C 149)	1 мл/л (1000х исходного раствора)	Phytotechnology Labs
L-Аспарагин	800 мг/л	Phytotechnology Labs
Мио-инозитол	100 мг/л	Sigma
L-Пролин	1,4 г/л	Phytotechnology Labs
Казаминоокислоты	100 мг/л	Fisher Scientific
Сахароза	50 г/л	Phytotechnology Labs
2,4-D (продукт № D-7299)	1 мл/л (1 мг/мл исходного раствора)	Sigma

Доводят pH раствора до pH 5,8 при использовании 1N KOH/1N KCl, добавляют Gelrite (Sigma) до 3 г/л и обрабатывают в автоклаве. После охлаждения до температуры 50°C добавляют 2 мл/л 5 мг/мл исходного раствора нитрата серебра (Phytotechnology Labs). Пропись дает в результате приблизительно 20 планшетов.

Все публикации и патентные заявки, упомянутые в данном описании, являются показательными для уровня специалиста в данной области техники, к которой относится данное изобретение. Все публикации и патентные заявки включены в данное изобретение ссылкой на них в той же мере, как если бы каждая отдельная публикация или патентная заявка была специально и индивидуально указана, как включенная путем ссылки.

Несмотря на то, что изложенное выше изобретение было описано в деталях путем иллюстрации и примера с целью ясности понимания, будет очевидно, что определенные изменения и модификации могут быть практически осуществлены в пределах объема приложенной формулы изобретения.

## Перечень последовательностей

```

<110> Kimberly Sampson
Daniel J. Tomso
Rong Guo

<120> AXMI-192 FAMILY OF PESTICIDAL GENES AND
METHODS FOR THEIR USE

<130> APA067 US01

<150> 61/230, 659
<151> 2009-12-31

<160> 70

<170> FastSEQ for Windows Version 4.0

<210> 1
<211> 1922
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 1
ttggaatta aaattggaag cggaggaaca tatatgaatc catatacaaa cgaagcgtat 60
gaattatttg atttaaacac ttcaccttat ccttctaaca gaataaattc taggtatcct 120
tatgcaaatg cttgogggtt tccagaaaac gtatattgga cagcaggcgc aagtgcaatg 180
ataattgtag ctggtacttt attaagtgtc ataggttcaag gaggagtagg tatagttgct 240
gcaaggtatta tatcagttgg tacactattc cctttttttt ggcctcaaga taagcctact 300
gcaacaagat ggaagattt tatcaacaaa ggggatacta taactaataa aacaatataca 360
gcaagcgtag aatctctagt actcgaagaa ttaaatggtt taaaactcat acttgatggt 420
tatactgatg ctttagaact ttggaaaaaa gataaaaata atatagtcaa tagagacaat 480
gtaaaaagta tttttacaaa ttacatccta caatttgtag cgcctatgcc aaaattgca 540
acaatgggtt atgaagtaat attattatct acttacacag cagctgcact tcttcattat 600
accttttac atgaagctct tcaatagca aatgaatgga atttagctcg aagtgaagaa 660
acctctatc gtggacaatt aattcaagca atagaaaact acattaata ttgtgaaaaa 720
tggtatcgtg aaggtttaga gatacttaaa aattctactt gggatataa tgctgcgtat 780
caaatgaat acactctaag tatattaat gttatttcaa tttttcgaag atttgatata 840
cgtaatttcc ctacaaatat agcaactcga ttagaatcta cacaaaaact ttatacaaca 900
acacaaaata tgaagcatt aaaaacaaat aactcaatg attatataa agtaaacctt 960
ataactcctt tagatttatt taaaaaatta aaaagtttaa cttttatcac atttttagat 1020
agcaataacc aatattgaca ttacaagggt atgttaata atagttatta tactaattt 1080
tccactaaca aaacttttc ttctggaact accgaagta gttcatatca actaggtttg 1140
gcttctgatc aagttattta ctacactgac atcttccatc atctaaatca aagtaatttt 1200
aaggatgggt cccttggaaat taaaataatt aattttaata ttataataaa atataatgag 1260
gtttctcaaa aatcttatga ttctaatgca acaagtaatc taactataga agttatata 1320
ccttttcaaa aaacaactga gaaagattat aaatatattt tatcttatat tacaataact 1380
ccacagcaga tagtaggatg tctaagctct agttatata atggatttat ttggacacat 1440
agtagtggtt atcttaacaa tactattcat tatacaaaaa aaaaattt ttctcaaat 1500
acacaaattt ctgcagtaaa agcatatctg aaaaaagatc gagtttcagt tatagaagaa 1560
ccaagtcata caagcgaga tttagttaa ttacaacat gggatgac aattcaact 1620
cattatcaat ttactagcag tgggtaatat aaaaactcgt tccgatatgc tctactgct 1680
caagttaatc aaaccagcgg acttagtatg acgatatacc ataaaggaaa tctcacagaa 1740
acatgggatt taaacataaa taacaatca gatacaatc ttaatttaa tgaacccaaa 1800
tacaatcatt ttcaatacac agaatttcca aataaaactc ttataataaa taaagacca 1860
aattctccat acttagaact aagaatagac ttaagctata aaggaataac tgcaacaact 1920
ct 1922

<210> 2
<211> 1518
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

```

<400> 2  
atgaatggaa atggaaaaca tgataactgg aatcacaatc acaaaaatc aaatgtccaa 60  
atgaaccaca atcattggtg atcatalgat tgcagtgctc acaaaaatc gtaggggtat 120  
gagcaacaaa aacagcagta tgaacagat aacagcnaat atatgcgaga taatctggga 180  
aacgaaataa ggaatggatt gtactcttat caagaaaatc aatagtaaca aaataagpat 240  
tattatgoat caaacaattt aacataaat cagctcgtat tgtataattc taactctcaa 300  
aatatgtata aacatcaaac atattctaat gatctttatt gttctctag ctatacagca 360  
ggtgaaataa atatatgata tctattaggt acagaaagta acaaatcca aaaaattcca 420  
aatataataa ctaaaagatt acatcgaagt ataactcaga gcaatactca aattggttat 480  
caaattgata ctctgtctcc aggcactgt aaaggtgtag attatcaaaa cacagttaacc 540  
tatgaacaaa attcaatagg tggcattcc caaactctga tttttataa aacggattat 600  
actgatgcat ttattattgc gaatagagca aatggctcag ttttagaagt aatcactagt 660  
tcagttaatg gttttgtaac aattctcaat atgttactt ataatacaaa tcaacttttt 720  
atttgtacta aaatcaaaa taatgataat tccagatgat tccattttc ttaacacaa 780  
gaaaacatc aaacattaaa catatgcoat catgaattc aataataac taaaattaca 840  
gctcttgata atgcatactg ttggatgat aaggtttat ttaacacac tagagataaa 900  
atcaacatc atttccaaa tatgttagtg aatggagaag agaattacc agaaccggc 960  
gaattaacaa atatggataa gaatactctt tttataccga aagtattat aagtaaaagc 1020  
ttaattccag gtataattgt aacagatgta actttataa aggagcaaca aatgcaaaa 1080  
agtccatatt atgtattaga atatgtcaa tctgggaag aagtgtataa tgaatagta 1140  
cctgcttata gactctccta tacttgactt tcaacagatg gaattagaca cgttaacta 1200  
ttagatataa agaatactat aaatataca ataggtggaa ctagtcaagg ctgggggata 1260  
agatttagtg ataatcaga tctttttaaa aacataatta catcagcatt cattataaaa 1320  
aacatgcaac tagcggcaaa ttctcatttg gagatgata tagatcagta ctatggtag 1380  
aatattgaca tagagtttaa atatatata aaaccocata attaatatt aagacgttta 1440  
gatcaattga acaattcaat agctacatgg acaatatttg agaatacaaa acctgttata 1500  
agaacgttc caattagt 1518

<210> 3  
<211> 2337  
<212> DNA  
<213> *Bacillus thuringiensis*

<400> 3  
atgaagata aaaaactg gaaatacag ggaggaacca aatgaatcc ttatcagpat 60  
aqaatgaat atgaatagt aaataaccc caaattata atactgttc caatagat 120  
ccttaocaga atgacocaaa ttgtgocata caaaatcaga attataaga ttgagatgat 180  
gggtatgaag aaattaatcc ttctcaata tctgtaatt tagctcaat aggaattct 240  
aatcaagcaa ttgcttaac tggagtata ggtgaagac cagaattat taacatagta 300  
caagaaatgg tgggataat tagcgggagt acaggaatg atttattag acatacaga 360  
caacttattc aacaacttt agcacaacag tatagaacag cagcaaccgg agcgtgaat 420  
gctatactca aatcaataca tgattattg atgttttta ggcaatggga acgtaataga 480  
actctcaaaa atggactaca agtagagagt gcttttaata ctgttaatc tttatgctt 540  
cgtactttaa ctcccgaga agcaettct cgcagggpat tggaaactc tttattaca 600  
actatgcaac tagcggcaaa ttctcatttg ttattataa gagatcctg tctttataga 660  
actcaatggt taactaattt tattcaact acaaatcaga atattgaaat attgaaagg 720  
tccataaatc aatctgtaa tcaattgaaat cactggtaca atgacgctt aaatagatt 780  
gcaactcaat cttttgatga ttgggtcagg tttatgctt atcgtagaga tatgacgta 840  
tcggtattag atttgttac agtattcca actataatc ctataaact tccaacaca 900  
caaatgttg aattgactag aatcgttat accgatcca taagtccacc tagagatata 960  
gcaagaactg gctcaactag tttctgcaa atggaagatc taattattc cgttagcct 1020  
agtttcttga atcaatagg tatattaca acttattatc atgactctg taatgtaat 1080  
agagactttt gggccgggaa tccgaattat ttaagcaatg ggactctcg acagtctga 1140  
gctaccacac cttggcgaac taatatacct atgcaaaaac ttgatattt cagagtaat 1200  
ctcaactctc atgcaattga tttatataca cgcaggtatg gggagttcca tagatcagat 1260  
ttcaattggt taaatacaat aaataaccaa agaacacact tttctatca ccaaatgtg 1320  
gatacttccc gttttcaat aaggaatgaa acagtattt taccagggga tcccgctta 1380  
gcaaaaatg aacgtaatta tactcacagg ttattcaag ttagtaccac atactgact 1440  
aacccgaatg ctctgagggc agctttttta catgcatgga cgcataaga ttaagacgt 1500  
agaaatggat ttaggacgga tcaagattat caaataactg ctgtgaagag cataagta 1560  
ggtggtgac gtgcagctat atcctatact ggagaaataa ttagtaatt agataacta 1620  
actgcaagtt tatcctataa attaacagcg gaggattccg aagcatcga tacaagttt 1680  
atagtggta tctgctatgc tagtatgaac aataatgat tgaacttat tttaaatgt 1740  
actcagatag catcgtgaa tgtggaaggt acaatgcaaa atggcggatc attaacaaat 1800  
cttcaactcg aaaaatttaa atagctaca tttcaggtta atttcaagat gggttctcag 1860

tctatagtag gtatttttaa agagatctc aatgcagact ttattttag taaaattgaa 1920  
ttgatccaaa ttcattttat gccattatta gaacaaaaac aagactcaaa caattacgac 1980  
caaaaactgg atactacata tcaaccaaac tatgcaactt ataatacaaa tggcaatggt 2040  
atgtatgagc atacatact tccaaaat aatgatagt ataatacaaa taatacagpat 2100  
atgtatgat caagctaca taaacacaaa aatacactct ataatatga tcaagatatt 2160  
aaacttaca atcaaatat gaaaatacag tatgcaact cgtatgaaa ttaacatcca 2220  
gaacacaca atcaacaca ataccatgat gatgtgaca atcaagatga tactaacgac 2280  
tacaaccaaa actccggctg caggtgtaac caaggtata ataataatta cctaaa 2337

<210> 4  
<211> 966  
<212> DNA  
<213> *Bacillus thuringiensis*

<400> 4  
atgaattctc tgtacaattt tgtgacatta gatatgctaa tattaaatg attagaagga 60  
agtgatttta aatgaagaa aaaagcaata gttgtggct tactagctag tactttatta 120  
ggcggcggtta cttttgaga tctgtgagt ggcggtgaaa ttcaaaaac taactattta 180  
aacaagtatg atagtgcaca agagaagctc ctacaagata ttaaccaa gaagcgttaca 240  
gatattgac aaaaagcaca taagatgatt gattctatcc caccoattt ttgatacaaa 300  
tatacagcga cagatogcta cgtgaaagt cttacttatt caggaataaa tctaaaagaa 360  
aataatagta caaattgga accgatgac ttgggtcaa atacatttta taacgatata 420  
gagctagaac aatcctataa caactctctc tttagtgaag ctgttaactaa atcaactact 480  
actcaaacac aaaaagattt aaaaactggt gtaactcagc gaggaagatt ttgggatacct 540  
ttgttagctg aaggtgaagt gaaaactaat cttgaatata attttaocaa caccoattca 600  
aaataactca gcaagactac aactttaaca gccctccac aacctgttaa ggttctgca 660  
ggtaaagttt ataaagcaga cgttatattt gaaaagaaat ctactcggg tacggttga 720  
ctttatggag atctcttac aactctaac aggtgtagta gcagggaaa gacatcaat ttgagttac 780  
gtattacata agccaactga tacacaaggg ctatctcaat ctctgagga tcaaatataa 840  
gttctgtagg ttgaaaaggg aacgttaacc actgaacatg gctcaactt tatcgtcaaa 900  
acatagtag taacatcagg gcaaaaatcc gcaaaattgg tagatactag agtaatacct 966  
ataaaa 966

<210> 5  
<211> 969  
<212> DNA  
<213> *Bacillus thuringiensis*

<400> 5  
atgaatttaa ggagatttc tatgagattt tataaaaat tagcaactgt ggcactatt 60  
gctgatttaa gtacatccat ttatgttct cctgcaatga ctttgcagc agaaaagaa 120  
tcaacagcga acaaacacca acaacaagt ggcgttcaac aaggtcgtat cttcaaggg 180  
tatcttatta aaaaatggtt gaaaatacca gtttatacag gttgattagt acaaaatag 240  
gctgaaacag gtgcagcagc atttccacaaa ttgtcttcca atcctaata tcaactccct 300  
caaaaaggtt ctatttcatc tgaagatgga aatattggag atattttata tttttctaaa 360  
actccaatgg gagataatgt ttatataaaa aaacttgaga ataaacaact tgaatttga 420  
aaataataac gaggcaactt agaattatcg aaatttga cagttaatgg agatccacag 480  
ggacatataa tgttattgta tgcactgcta aaactgaaa cggcatttga aaaaatggt 540  
ggtcgtgac acaaaaagg acacataat acttttagt aagcgtaac atcggttta 600  
tcaacatcag atcgattgg cgtttcaata acattagat ataaatctc gcttaagaa 660  
ggtgagggag tagtaccagg cgaagcaaca caggaattta gtaacaaat aaggtcaca 720  
tataatcata caattacagt gacaaccaa acaacgata cacaaacaa aacttttaa 780  
cctatagaca gttatgaca atcaactat gcaactgctg ttagtaactt aaaaatcct 840  
tatacgtgta ttccagcagc aggttacag aaggtataa atagtggata tgtgttagat 900  
caaacagcgt ttccatatac gattctgat ttatattcag ctgtaacacc aggagcaggt 960  
tcaaatgta 969

<210> 6  
<211> 756  
<212> DNA  
<213> *Bacillus thuringiensis*

<400> 6  
ttgatcacta atcaagcagc acaagcaagt gatgcaacct atccagaatt accatcagat 60  
ccgaatgatg cgattccaaa tgcggggccc actcaatgct aaaaaggag ttaggtctg 120

















cacattgggt ttgattggtc aaaaagtgtt acaaatggaa cagaagatac agaaatgtgg 660  
 actcatagtt ccactgttgg cgcgtgaatta aatctttaaag atatactaca gatcaatgca 720  
 agtattggagc ataccttttc aacgtctcat atggagaaaa aagagataac tgcatacaaaa 780  
 actgctcatt ttaaatagtc ttacctctct tataactatg ctacatgggt agcaagctata 840  
 tatacattat ccattcgata tcaacgtaca atgcacaac cgatactaga tacgataaat 900  
 gctgttaatt caggattaac agcatctgaa acagatattt atctgaaggc attatacggg 960  
 gctgggaaga atgtaagcc tgctgtgggt gatccatcaa tattacacaa gttaagtaat 1020  
 gtcatagaag atgcttatga atatttatat tattcggata ctctttattt tactcaaac 1080  
 cctctggaa acagcccaac accaaattct ccaaatgcga ttcaatttat tgccacagat 1140  
 cctcaaat 1140

<210> 28  
 <211> 651  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 28  
 Met Glu Ile Lys Ile Gly Ser Gly Gly Thr Tyr Met Asn Pro Tyr Asn  
 1 5 10 15  
 Asn Glu Ser Tyr Glu Ile Ile Asp Leu Asn Thr Ser Pro Tyr Pro Ser  
 20 25 30  
 Asn Arg Asn Asn Ser Arg Tyr Pro Tyr Ala Asn Ala Cys Gly Phe Pro  
 35 40 45  
 Glu Asn Val Asp Trp Thr Ala Gly Ala Ser Ala Met Ile Ile Val Ala  
 50 55 60  
 Gly Thr Leu Leu Ser Ala Ile Gly Ser Gly Val Gly Ile Val Ala  
 65 70 75  
 Ala Gly Ile Ile Ser Val Gly Thr Leu Phe Pro Phe Phe Trp Pro Gln  
 85 90 95  
 Asp Lys Pro Thr Ala Gln Val Trp Lys Asp Phe Ile Lys Gln Gly Asp  
 100 105 110  
 Thr Ile Thr Asn Lys Thr Ile Ser Ala Ala Val Glu Ser Leu Val Leu  
 115 120 125  
 Ala Glu Leu Asn Gly Leu Lys Ser Ile Leu Asp Val Tyr Thr Asp Ala  
 130 135 140  
 Leu Glu Leu Trp Lys Lys Asp Lys Asn Asn Ile Val Asn Arg Asp Asn  
 145 150 155  
 Val Lys Ser Ile Phe Thr Asn Leu His Leu Gln Phe Val Ala Ala Met  
 165 170 175  
 Pro Lys Phe Ala Thr Asn Gly Tyr Glu Val Ile Leu Leu Ser Thr Tyr  
 180 185 190  
 Thr Ala Ala Ala Leu Leu His Ile Thr Phe Leu His Glu Ala Leu Gln  
 195 200 205  
 Tyr Ala Asn Glu Trp Asn Leu Ala Arg Ser Glu Gly Thr Phe Tyr Arg  
 210 215 220  
 Gly Gln Leu Ile Gln Ala Ile Glu Asn Tyr Ile Asn Tyr Cys Glu Lys  
 225 230 235  
 Trp Tyr Arg Glu Gly Leu Glu Ile Leu Lys Asn Ser Thr Trp Asp Ile  
 245 250 255  
 Tyr Ala Ala Tyr Gln Asn Glu Tyr Thr Leu Ser Ile Leu Asn Val Ile  
 260 265 270  
 Ser Ile Phe Pro Arg Phe Asp Ile Arg Asn Phe Pro Thr Asn Ile Ala  
 275 280 285  
 Thr Arg Leu Glu Ser Thr Gln Lys Leu Tyr Thr Thr Pro Asn Met  
 290 295 300  
 Lys Ala Leu Lys Thr Asn Asn Ser Ile Asp Tyr Ile Lys Asp Lys Leu  
 305 310 315  
 Ile Pro Pro Leu Asp Leu Phe Lys Lys Leu Lys Ser Leu Thr Phe Tyr  
 325 330 335  
 Thr Phe Leu Asp Ser Asn Asn Gln Tyr Asp His Leu Gln Gly Ile Val  
 340 345 350  
 Asn Asn Ser Tyr Tyr Thr Asn Ile Ser Thr Asn Lys Ile Phe Ser Ser  
 355 360 365  
 Gly Thr Thr Glu Gly Ser Ser Tyr Gln Leu Gly Leu Ala Ser Asp Gln  
 370 375 380  
 Val Ile Tyr Tyr Thr Asp Ile Phe His His Leu Asn Gln Ser Asn Phe  
 385 390 395  
 Lys Asp Gly Ser Leu Gly Ile Lys Ile Ile Asn Phe Asn Ile Ile Asn  
 405 410 415  
 Lys Tyr Asn Glu Val Ser Gln Lys Ser Tyr Asp Ser Asn Ala Thr Ser  
 420 425 430  
 Asn Leu Ile Leu Glu Val Ile Leu Pro Phe Leu Lys Thr Thr Glu Lys  
 435 440 445  
 Asp Tyr Lys Tyr Ile Leu Ser Tyr Ile Thr Ile Thr Pro Gln Gln Ile  
 450 455 460  
 Val Gly Cys Leu Ser Pro Ser Tyr Ile Tyr Gly Phe Ile Trp Thr His  
 465 470 475  
 Ser Ser Val Asn Leu Asn Asn Thr Ile His Tyr Thr Asn Lys Asn Asn  
 485 490 495  
 Phe Ser Gln Ile Thr Gln Ile Ser Ala Val Lys Ala Tyr Leu Lys Lys  
 500 505 510  
 Asp Arg Val Ser Val Ile Glu Gly Pro Gly His Thr Gly Gly Asp Leu  
 515 520 525  
 Val Lys Phe Thr Gln Trp Asp Asp Ser Ile Ser Thr His Tyr Gln Phe  
 530 535 540  
 Thr Ser Ser Gly Glu Tyr Lys Ile Arg Val Arg Tyr Ala Ser Thr Ala  
 545 550 555  
 Gln Val Asn Gln Thr Ser Gly Leu Ser Met Thr Ile Tyr His Lys Gly  
 565 570 575  
 Asn Pro Thr Glu Thr Trp Asp Leu Asn Ile Asn Asn Lys Ser Asp Thr  
 580 585 590  
 Ile Leu Asn Leu Asn Glu Pro Lys Tyr Asn His Phe Gln Tyr Thr Glu  
 595 600 605  
 Phe Pro Asn Lys Thr Leu Ile Ile Asn Lys Asp Pro Asn Ser Pro Tyr  
 610 615 620  
 Leu Glu Leu Arg Ile Asp Leu Ser Tyr Lys Gly Asn Thr Ala Thr Thr  
 625 630 635  
 Leu Ile Asp Lys Ile Glu Phe Ile Pro Val Ser  
 645 650

<210> 29  
 <211> 506  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 29  
 Met Asn Gly Asn Gly Lys His Asp Asn Trp Asn His Asn Gln Gln Ile  
 1 5 10 15  
 Ser Asn Val Gln Met Asn His Asn His Gly Arg Ser Tyr Asp Cys Ser  
 20 25 30  
 Cys Gln Gln Asn Gln Tyr Gly Tyr Glu Gln Gln Lys Gln Gln Tyr Glu  
 35 40 45  
 Gln Asn Asn Ser Gln Tyr Met Gln Asn Asn Leu Gly Asn Glu Asn Arg  
 50 55 60  
 Asn Gly Leu Tyr Pro Tyr Gln Glu Asn Gln Tyr Glu Gln Asn Lys Asn  
 65 70 75  
 Tyr Tyr Ala Ser Asn Asn Leu Thr Tyr Asn Gln Ser Asp Leu Tyr Asn  
 85 90 95  
 Ser Asn Pro Gln Asn Met Tyr Lys His Gln Thr Tyr Ser Asn Asp Phe  
 100 105 110  
 Tyr Cys Ser Pro Ser Tyr Thr Ala Gly Glu Asn Asn Ile Leu Asp Leu  
 115 120 125  
 Leu Gly Thr Glu Ser Lys Gln Phe Gln Lys Ile Ser Asn Ile Asn Thr  
 130 135 140  
 Lys Asp Leu His Arg Ser Ile Thr Ala Ser Asn Thr Gln Ile Gly Tyr  
 145 150 155  
 Gln Ile Asp Thr Arg Val Pro Gly Pro Cys Lys Gly Val Asp Tyr Gln  
 165 170 175  
 Asn Thr Val Thr Tyr Glu Gln Asn Ser Ile Gly Gly Asp Ser Gln Tyr

180 185 190  
 Leu Ile Phe Tyr Lys Thr Asp Tyr Thr Asp Ala Phe Ile Ile Ala Asn  
 195 200 205  
 Arg Ala Asn Gly Arg Val Leu Glu Val Ile Pro Ser Ser Val Asn Gly  
 210 215 220  
 Phe Val Thr Ile Ser Asn Met Phe Thr Tyr Asn Gln Asn Gln Leu Phe  
 225 230 235 240  
 Ile Arg Thr Lys Ile Ser Asn Asn Asp Asn Ser Asp Asp Val Pro Phe  
 245 250 255  
 Ser Leu Thr Thr Glu Asn Asn Gln Thr Leu Asn Ile Cys His His Glu  
 260 265 270  
 Phe Gln Tyr Asn Thr Lys Ile Thr Ala Leu Asp Asn Ala Tyr Arg Leu  
 275 280 285  
 Asp Asp Lys Val Leu Phe Lys Pro Thr Arg Asp Lys Ile Asn Ile Ser  
 290 295 300  
 Phe Pro Asn Met Val Val Asn Ala Lys Glu Lys Leu Pro Glu Pro Glu  
 305 310 315 320  
 Glu Leu Thr Asn Met Asp Lys Asn Thr Leu Phe Ile Pro Lys Val Ile  
 325 330 335  
 Ile Ser Lys Thr Leu Ile Pro Gly Ile Ile Val Asn Asp Val Thr Leu  
 340 345 350  
 Leu Lys Glu Gln Gln Ile Ala Lys Ser Pro Tyr Tyr Val Leu Glu Tyr  
 355 360 365  
 Val Gln Ser Trp Glu Glu Val Tyr Asn Glu Ile Val Pro Ala Tyr Arg  
 370 375 380  
 Pro Ser Tyr Thr Trp Thr Ser Thr Asp Gly Ile Arg His Val Asn Leu  
 385 390 395 400  
 Leu Asp Ile Lys Asn Thr Ile Asn Ile Ser Ile Gly Gly Thr Ser Gln  
 405 410 415  
 Gly Trp Gly Leu Arg Phe Ser Asp Lys Ser Asp Leu Phe Lys Asn Ile  
 420 425 430  
 Ile Thr Ser Ala Phe Ile Ile Lys Ser Thr Gln Ala Pro Asp Met Gly  
 435 440 445  
 Phe Ser Glu Asn Asp Ile Asp Gln Tyr Tyr Gly Lys Asn Ile Asp Ser  
 450 455 460  
 Arg Val Lys Ile Tyr Ile Lys Thr His Asn Leu Ile Leu Arg Arg Leu  
 465 470 475 480  
 Asp Gln Leu Asn Asn Ser Ile Ala Thr Trp Thr Ile Phe Glu Asn Thr  
 485 490 495  
 Lys Pro Val Ile Arg Thr Phe Pro Ile Ser  
 500 505

<210> 30  
 <211> 779  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 30  
 Met Lys Asp Lys Lys Tyr Trp Lys Tyr Glu Gly Gly Thr Lys Met Asn  
 1 5 10 15  
 Pro Tyr Gln Asn Lys Asn Glu Tyr Glu Ile Val Asn Asn Pro Gln Asn  
 20 25 30  
 Tyr Asn Thr Val Ser Asn Arg Tyr Pro Tyr Thr Asn Asp Pro Asn Val  
 35 40 45  
 Ala Ile Gln Asn Thr Asn Tyr Lys Asp Trp Met Asn Gly Tyr Glu Glu  
 50 55 60  
 Ile Asn Pro Ser Ser Ile Ser Leu Ile Leu Ala Ser Ile Gly Ile Leu  
 65 70 75 80  
 Asn Gln Ala Ile Ala Leu Thr Gly Val Leu Gly Lys Thr Pro Glu Ile  
 85 90 95  
 Ile Asn Ile Val Gln Glu Met Val Gly Leu Ile Ser Gly Ser Thr Gly  
 100 105 110  
 Asn Asp Leu Leu Val His Thr Glu Gln Leu Ile Gln Gln Thr Leu Ala  
 115 120 125  
 Gln Gln Tyr Arg Asn Ala Ala Thr Gly Ala Val Asn Ala Ile Ser Lys  
 130 135 140  
 Ser Tyr Asn Asp Tyr Leu Met Phe Phe Arg Gln Trp Glu Arg Asn Arg  
 145 150 155 160  
 Thr Ser Gln Asn Gly Leu Gln Val Glu Ser Ala Phe Asn Thr Val Asn  
 165 170 175  
 Thr Leu Cys Leu Arg Thr Leu Thr Pro Gln Glu Ala Leu Ser Arg Arg  
 180 185 190  
 Gly Phe Glu Thr Leu Leu Leu Pro Asn Tyr Ala Leu Ala Asn Phe  
 195 200 205  
 His Leu Leu Leu Leu Arg Asp Ala Val Leu Tyr Arg Thr Gln Trp Leu  
 210 215 220  
 Pro Asn Phe Ile Ser Thr Thr Asn Ala Asn Ile Glu Ile Leu Glu Arg  
 225 230 235 240  
 Ser Ile Asn Gln Tyr Arg Asn His Cys Asn His Trp Tyr Asn Asp Gly  
 245 250 255  
 Leu Asn Arg Phe Ala Arg Thr Ser Phe Asp Asp Trp Val Arg Phe Asn  
 260 265 270  
 Ala Tyr Arg Arg Asp Met Thr Leu Ser Val Leu Asp Phe Val Thr Val  
 275 280 285  
 Phe Pro Thr Tyr Asn Pro Ile Asn Phe Pro Thr Pro Thr Asn Val Glu  
 290 295 300  
 Leu Thr Arg Ile Val Tyr Thr Asp Pro Ile Ser Pro Pro Arg Gly Tyr  
 305 310 315 320  
 Ala Arg Thr Gly Ser Pro Ser Phe Arg Gln Met Glu Asp Leu Ile Ile  
 325 330 335  
 Ser Gly Ser Pro Ser Phe Leu Asn Gln Leu Ser Ile Phe Thr Thr Tyr  
 340 345 350  
 Tyr His Asp Pro Arg Asn Val Asn Arg Asp Phe Trp Ala Gly Asn Arg  
 355 360 365  
 Asn Tyr Leu Ser Asn Gly Thr Ser Arg Gln Ser Gly Ala Thr Thr Pro  
 370 375 380  
 Trp Arg Thr Asn Ile Pro Met Gln Asn Ile Asp Ile Phe Arg Val Asn  
 385 390 395 400  
 Leu Thr Thr His Asp Ile Asp Asp Ile Ser Arg Ser Tyr Gly Gly Val  
 405 410 415  
 His Arg Ser Asp Phe Ile Gly Val Asn Thr Ile Asn Asn Gln Arg Thr  
 420 425 430  
 Thr Leu Phe Tyr His Gln Asn Val Asp Thr Ser Arg Phe Leu Ile Arg  
 435 440 445  
 Asn Glu Thr Val Phe Leu Pro Gly Asp Ser Gly Leu Ala Pro Asn Glu  
 450 455 460  
 Arg Asn Tyr Thr His Arg Leu Phe Gln Val Met Thr Thr Tyr Arg Thr  
 465 470 475 480  
 Asn Pro Asn Ala Arg Arg Ala Ala Phe Leu His Ala Trp Thr His Arg  
 485 490 495  
 Ser Leu Arg Arg Arg Asn Gly Phe Arg Thr Asp Gln Ile Met Gln Ile  
 500 505  
 Pro Ala Val Lys Ser Ile Ser Asn Gly Gly Asp Arg Ala Val Ile Ser  
 515 520 525  
 Tyr Thr Gly Glu Asn Met Met Lys Leu Asp Asn Leu Thr Ala Ser Leu  
 530 535 540  
 Ser Tyr Lys Leu Thr Ala Glu Asp Ser Glu Ala Ser Asn Thr Arg Phe  
 545 550 555 560  
 Ile Val Arg Ile Arg Tyr Ala Ser Met Asn Asn Asn Arg Leu Asn Leu  
 565 570 575  
 Ile Leu Asn Gly Thr Gln Ile Ala Ser Leu Asn Val Glu Gly Thr Met  
 580 585 590  
 Gln Asn Gly Gly Ser Leu Thr Asn Leu Gln Ser Glu Asn Phe Lys Tyr  
 595 600 605  
 Ala Thr Phe Ser Gly Asn Phe Lys Met Gly Ser Gln Ser Ile Val Gly  
 610 615 620  
 Ile Phe Lys Glu Ile Ser Asn Ala Asp Phe Ile Leu Asp Lys Ile Glu  
 625 630 635 640  
 Leu Ile Pro Ile His Phe Met Pro Leu Leu Glu Gln Lys Gln Ser Tyr

645 650 655  
 Asn Asn Tyr Asp Gln Asn Met Asp Thr Thr Tyr Gln Pro Asn Tyr Asp  
 660 665 670  
 Thr Tyr Asn Gln Asn Ala Asn Gly Met Tyr Asp Asp Thr Tyr Tyr Pro  
 675 680 685  
 Asn Asn Asn Asp Ser Tyr Asn Gln Asn Asn Thr Asp Met Tyr Asp Ser  
 690 700  
 Gly Tyr Asn Asn Asn Gln Asn Thr Asn Tyr Asn Tyr Asp Gln Glu Tyr  
 705 710 715 720  
 Asn Thr Tyr Asn Gln Asn Met Glu Asn Thr Tyr Asp Gln Ser Tyr Glu  
 725 730 735  
 Asn Tyr Asn Pro Glu Thr Asn Asn Tyr Asn Gln Tyr Pro Asn Asp Met  
 740 745 750  
 Tyr Asn Gln Glu Tyr Thr Asn Asp Tyr Asn Gln Asn Ser Gly Cys Arg  
 755 760 765  
 Cys Asn Gln Gly Tyr Asn Asn Asn Tyr Pro Lys  
 770 775

<210> 31  
 <211> 322  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 31  
 Met Asn Phe Leu Tyr Asn Phe Val Thr Leu Asp Met Leu Ile Leu Asn  
 1 5 10 15  
 Arg Leu Glu Gly Ser Asp Phe Lys Met Lys Lys Lys Ala Ile Val Cys  
 20 25 30  
 Gly Leu Leu Ala Ser Thr Leu Leu Gly Gly Gly Thr Phe Val Asp Ala  
 35 40 45  
 Val Ser Ala Ala Glu Ile Gln Lys Thr Asn His Leu Asn Lys Tyr Asp  
 50 55 60  
 Ser Ala Gln Glu Lys Ala Leu Gln Asp Ile Asn Gln Glu Ala Leu Gln  
 65 70 75 80  
 Asp Ile Asp Gln Lys Val Asn Lys Met Ile Asp Ser Ile Pro Pro Ile  
 85 90 95  
 Phe Gly Ser Lys Tyr Thr Arg Thr Asp Arg Tyr Gly Glu Ser Leu Thr  
 100 105 110  
 Tyr Ser Gly Ile Asn Leu Lys Glu Asn Asn Ser Thr Asn Val Glu Pro  
 115 120 125  
 Met Tyr Phe Gly Ser Asn Thr Phe Tyr Asn Asp Thr Glu Leu Glu Gln  
 130 135 140  
 Ser Tyr Asn Thr Thr Ser Phe Ser Glu Ala Val Thr Lys Ser Thr Thr  
 145 150 155 160  
 Thr Gln Thr Gln Asn Gly Phe Lys Ser Gly Val Thr Thr Gly Gly Lys  
 165 170 175  
 Val Gly Ile Pro Phe Val Ala Glu Gly Glu Val Lys Ile Asn Leu Glu  
 180 185 190  
 Tyr Asn Phe Thr His Thr Asn Ser Asn Thr Thr Ser Lys Thr Thr Thr  
 195 200 205  
 Leu Thr Ala Pro Pro Gln Pro Val Lys Val Pro Ala Gly Lys Val Tyr  
 210 215 220  
 Lys Ala Asp Val Tyr Phe Glu Lys Lys Ser Thr Ser Gly Thr Val Glu  
 225 230 235 240  
 Leu Tyr Gly Asp Leu Leu Thr Gly Val Val Ala Glu Gly Arg Thr Ser  
 245 250 255  
 Phe Val Gly Asn Val Leu His Lys Ala Thr Asp Thr Gln Gly Leu Ile  
 260 265 270  
 Gln Ser Pro Glu Asp Ser Asn Lys Val Arg Ala Val Gly Lys Gly Thr  
 275 280 285  
 Phe Thr Thr Glu His Gly Ser Asn Phe Ile Val Lys Thr Tyr Asp Val  
 290 295 300  
 Thr Ser Gly Gln Lys Ser Ala Lys Leu Val Asp Thr Arg Val Ile Pro  
 305 310 315 320  
 Ile Lys

<210> 32  
 <211> 323  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 32  
 Met Asn Leu Arg Arg Ile Ser Met Arg Val Tyr Lys Lys Leu Ala Thr  
 1 5 10 15  
 Leu Ala Pro Ile Ala Ala Leu Ser Thr Ser Ile Leu Cys Ser Pro Ala  
 20 25 30  
 Met Thr Phe Ala Ala Glu Lys Glu Ser Thr Val Lys Gln Thr Thr Gln  
 35 40 45  
 Gln Ser Ala Val Gln Gln Gly Arg Ile Ile Gln Gly Tyr Leu Ile Lys  
 50 55 60  
 Asn Gly Val Lys Ile Pro Val Tyr Thr Gly Gly Leu Val Thr Asn Lys  
 65 70 75 80  
 Ala Glu Gln Gly Ala Ala Ala Phe Pro Gln Leu Ser Ser Asn Pro Asn  
 85 90 95  
 Asp Pro Ile Pro Gln Lys Gly Ser Ile Ser Ser Glu Asp Gly Asn Ile  
 100 105 110  
 Gly Asp Ile Leu Tyr Phe Ser Lys Thr Pro Met Gly Asp Asn Val Tyr  
 115 120 125  
 Ile Lys Lys Leu Glu Asn Asn Asn Ile Glu Ile Gly Lys Tyr Asn Arg  
 130 135 140  
 Gly Thr Leu Glu Leu Ser Lys Phe Val Thr Val Asn Gly Asp Pro Gln  
 145 150 155 160  
 Gly Pro Ile Met Leu Phe Asp Ala Thr Val Lys Arg Glu Thr Ala Phe  
 165 170 175  
 Glu Lys Ile Gly Gly Ala Val Gln Pro Lys Ala Thr Gln Tyr Thr Phe  
 180 185 190  
 Ser Gln Ala Val Thr Ser Gly Leu Ser Thr Ser Asp Ala Ile Gly Gly  
 195 200 205  
 Ser Leu Thr Leu Gly Tyr Lys Ile Ser Leu Lys Glu Gly Gly Val  
 210 215 220  
 Val Pro Ala Glu Ala Thr Gln Glu Phe Ser Thr Gln Leu Ser Ala Thr  
 225 230 235 240  
 Tyr Asn His Thr Ile Thr Val Thr Asn Gln Thr Thr Asn Thr Gln Thr  
 245 250 255  
 Gln Thr Phe Lys Pro Ile Asp Ser Tyr Gly Gln Ser Thr Tyr Ala Ala  
 260 265 270  
 Ala Val Tyr Gln Leu Lys Ser His Tyr Thr Val Ile Pro Gly Ala Gly  
 275 280 285  
 Leu Gln Lys Gly Leu Asn Ser Gly Tyr Val Leu Asp Gln Thr Ala Phe  
 290 295 300  
 Ser Tyr Ser Asp Ser Asp Leu Tyr Leu Ala Val Thr Pro Gly Ala Gly  
 305 310 315 320  
 Ser Asn Val

<210> 33  
 <211> 252  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 33  
 Met Ile Thr Asn Gln Ala Ala Gln Ala Ser Asp Ala Pro Tyr Pro Glu  
 1 5 10 15  
 Leu Pro Ser Asn Pro Asn Asp Ala Ile Pro Asn Ala Gly Ala Thr His  
 20 25 30  
 Ala Glu Asn Gly Ser Val Gly Ser Val Leu Tyr Phe Lys Gln Ile Asp

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

<210> 34  
 <211> 1441  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 34  
 Met Thr Thr Ile Asn Glu Leu Tyr Pro Ala Val Pro Tyr Asn Val Leu  
 1 5 10 15  
 Ala Tyr Ala Pro Leu Asn Leu Ala Asp Ser Thr Pro Trp Gly Gln  
 20 25 30  
 Ile Val Val Ala Asp Ala Ile Lys Glu Ala Trp Asp Asn Phe Gln Lys  
 35 40 45  
 Tyr Gly Val Leu Asp Leu Thr Ala Ile Asn Gln Gly Phe Asp Asp Ala  
 50 55 60  
 Asn Thr Gly Ser Phe Ser Tyr Gln Ala Leu Ile Gln Thr Val Leu Gly  
 65 70 75 80  
 Ile Ile Gly Thr Ile Gly Met Thr Val Pro Val Ala Ala Pro Phe Ala  
 85 90 95  
 Ala Thr Ala Pro Ile Ile Ser Leu Phe Val Gly Phe Phe Trp Pro Lys  
 100 105 110  
 Lys Asp Lys Gly Pro Gln Leu Ile Asp Ile Ile Asp Lys Glu Ile Lys  
 115 120 125  
 Lys Leu Leu Asp Lys Glu Leu Gly Glu Gln Lys Arg Asn Asp Leu Val  
 130 135 140  
 Ser Ala Leu Asn Glu Met Gln Glu Gly Ala Asn Glu Leu Ser Asp Ile  
 145 150 155 160  
 Met Thr Asn Ala Leu Phe Glu Gly Thr Ile Gln Gly Asn Val Val Thr  
 165 170 175  
 Asn Asp Asn Pro Gln Gly Lys Arg Arg Thr Pro Lys Ala Pro Thr Val  
 180 185 190  
 Ser Asp Tyr Glu Asn Val Tyr Ser Ala Tyr Phe Val Glu His Val Asp  
 195 200 205  
 Phe Arg Asn Lys Ile Ser Thr Phe Leu Thr Gly Ser Tyr Asp Leu Ile  
 210 215 220  
 Ala Leu Pro Leu Tyr Ala Leu Ala Lys Thr Met Glu Leu Ser Leu Tyr  
 225 230 235 240  
 Gln Ser Phe Ile Asn Phe Ala Asn Lys Trp Met Asp Phe Val Tyr Thr  
 245 250 255  
 Lys Ala Ile Asn Glu Ser Ala Thr Asp Asp Met Lys Arg Asp Tyr Gln  
 260 265 270  
 Ala Arg Tyr Asn Thr Gln Lys Ser Asn Leu Ala Val Gln Lys Thr Gln  
 275 280 285  
 Leu Ile Asn Lys Ile Lys Asp Gly Thr Asp Ala Val Met Lys Val Phe  
 290 295 300  
 Lys Asp Thr Asn Asn Leu Pro Ser Ile Gly Thr Asn Lys Leu Ala Val  
 305 310 315 320  
 Asn Ala Arg Asn Lys Tyr Ile Arg Ala Leu Gln Ile Asn Cys Leu Asp  
 325 330 335  
 Leu Val Ala Leu Trp Pro Gly Leu Tyr Pro Asp Glu Tyr Leu Leu Pro  
 340 345 350  
 Leu Gln Leu Asp Lys Thr Arg Val Val Phe Ser Asp Thr Met Gly Pro  
 355 360 365  
 Asp Glu Thr His Asp Gly Gln Met Lys Val Leu Asn Ile Leu Asp Ser  
 370 375 380  
 Thr Thr Ser Tyr Asn His Gln Asp Ile Gly Ile Ser Thr Thr Gln Asp  
 385 390 395 400  
 Val Asn Ser Leu Leu Phe Tyr Pro Arg Lys Glu Leu Leu Leu Asp  
 405 410 415  
 Phe Ala Lys Tyr Ile Ser Ser Ser Ser Arg Phe Trp Val Tyr Gly Phe  
 420 425 430  
 Gly Leu Lys Tyr Ser Asp Asn Phe Tyr Arg Tyr Gly Asp Asn Asp  
 435 440 445  
 Pro Ser Ser Asp Phe Lys Pro Ala Tyr Lys Trp Phe Thr Lys Asn Ser  
 450 455 460  
 Gln Phe Glu Asn Leu Pro Thr Tyr Gly Asn Pro Thr Pro Ile Thr Asn  
 465 470 475 480  
 Leu Asn Ala Lys Thr Gln Val Thr Ser Tyr Leu Asp Ala Leu Ile Tyr  
 485 490 495  
 Tyr Ile Asp Gly Gly Thr Asn Leu Tyr Asn Asn Ala Ile Leu His Asp  
 500 505 510  
 Thr Gly Gly Tyr Ile Pro Gly Tyr Pro Gly Val Glu Gly Tyr Gly Met  
 515 520 525  
 Ser Asn Asn Glu Pro Leu Ala Gly Gln Lys Leu Asn Ala Leu Tyr Pro  
 530 535 540  
 Ile Lys Val Glu Asn Val Ser Gly Ser Gln Gly Lys Leu Gly Thr Ile  
 545 550 555 560  
 Ala Ala Tyr Val Pro Leu Asn Leu Gln Pro Glu Asn Ile Ile Gly Asp  
 565 570 575  
 Ala Asp Pro Asn Thr Gly Phe Pro Leu Asn Val Ile Lys Gly Phe Pro  
 580 585 590  
 Phe Glu Lys Tyr Gly Pro Asp Tyr Glu Gly Arg Gly Ile Ser Val Val  
 595 600 605  
 Lys Glu Trp Ile Asn Gly Ala Asn Ala Val Lys Leu Ser Pro Gly Gln  
 610 615 620  
 Ser Val Gly Val Gln Ile Lys Asn Ile Thr Lys Gln Asn Tyr Gln Ile  
 625 630 635 640  
 Arg Thr Arg Tyr Ala Ser Asn Asn Ser Asn Gln Val Tyr Phe Asn Val  
 645 650 655  
 Asp Pro Gly Gly Ser Pro Leu Phe Ala Gln Ser Val Thr Phe Glu Ser  
 660 665 670  
 Thr Thr Asn Val Thr Ser Gly Gln Gln Gly Glu Asn Gly Arg Tyr Thr  
 675 680 685  
 Leu Lys Thr Ile Phe Ser Gly Asn Asp Leu Leu Thr Val Glu Ile Pro  
 690 695 700  
 Val Gly Asn Phe Tyr Val His Val Thr Asn Lys Gly Ser Ser Asp Ile  
 705 710 715 720  
 Phe Leu Asp Arg Leu Glu Phe Ser Thr Val Pro Ser Tyr Val Ile Tyr  
 725 730 735  
 Ser Gly Asp Tyr Asp Ala Thr Gly Thr Asp Asp Val Leu Leu Ser Asp  
 740 745 750  
 Pro His Glu Tyr Phe Tyr Asp Val Ile Val Asn Gly Thr Ala Ser His

035563

755 760 765  
 Ser Ser Ala Ala Thr Ser Met Asn Leu Leu Asn Lys Gly Thr Val Val  
 770 835 775 780 845  
 Arg Ser Ile Asp Ile Pro Gly His Ser Thr Ser Tyr Ser Val Gln Tyr  
 785 790 795 800  
 Ser Val Pro Glu Gly Phe Asp Glu Val Arg Ile Leu Ser Ser Leu Pro  
 805 810 815  
 Asp Ile Ser Gly Thr Ile Arg Val Glu Ser Ser Lys Pro Pro Val Phe  
 820 825 830  
 Lys Asn Asp Gly Asn Ser Gly Asp Gly Gly Asn Thr Glu Tyr Asn Phe  
 835 840 845  
 Asn Phe Asp Leu Ser Gly Leu Gln Asp Thr Gly Leu Tyr Ser Gly Lys  
 850 855 860  
 Leu Lys Ser Gly Ile Arg Val Gln Gly Asn Tyr Thr Tyr Thr Gly Ala  
 865 870 875 880  
 Pro Ser Leu Asn Leu Val Tyr Arg Asn Asn Ser Val Val Ser Thr  
 885 890 895  
 Phe Pro Val Gly Ser Pro Phe Asp Ile Thr Ile Thr Thr Glu Thr Asp  
 900 905 910  
 Lys Val Ile Leu Ser Leu Gln Pro Gln His Gly Leu Ala Thr Val Thr  
 915 920 925  
 Gly Thr Gly Thr Ile Thr Ile Pro Asn Asp Lys Leu Ala Ile Val Tyr  
 930 935 940  
 Asp Lys Leu Phe Lys Leu Pro His Asp Leu Glu Asn Ile Arg Ile Gln  
 945 950 955 960  
 Val Asn Ala Leu Phe Ile Ser Ser Thr Gln Asn Glu Leu Ala Lys Glu  
 965 970 975  
 Val Asn Asp His Asp Ile Glu Glu Val Ala Leu Lys Val Asp Ala Leu  
 980 985 990  
 Ser Asp Glu Val Phe Gly Lys Glu Lys Lys Glu Leu Arg Lys Leu Val  
 995 1000 1005  
 Asn Gln Ala Lys Arg Leu Ser Lys Ala Arg Asn Leu Leu Val Gly Gly  
 1010 1015 1020  
 Asn Phe Asp Asn Trp Glu Ala Trp Tyr Lys Gly Lys Glu Val Ala Arg  
 1025 1030 1035 1040  
 Val Ser Asp His Glu Leu Leu Lys Ser Asp His Val Leu Leu Pro Pro  
 1045 1050 1055  
 Pro Thr Met Tyr Pro Ser Tyr Ile Tyr Gln Lys Val Glu Glu Thr Lys  
 1060 1065 1070  
 Leu Lys Pro Asn Thr Arg Tyr Met Ile Ser Gly Phe Ile Ala His Ala  
 1075 1080 1085  
 Glu Asp Leu Glu Ile Val Val Ser Arg Tyr Gly Gln Glu Val Arg Lys  
 1090 1095 1100  
 Ile Val Gln Val Pro Tyr Gly Glu Ala Phe Pro Leu Thr Ser Asn Gly  
 1105 1110 1115 1120  
 Ser Ile Cys Cys Thr Pro Ser Phe Arg Arg Asp Gly Lys Leu Ser Asp  
 1125 1130 1135  
 Pro His Phe Phe Ser Tyr Ser Ile Asp Val Gly Glu Leu Asp Met Thr  
 1140 1145 1150  
 Ala Gly Pro Gly Ile Glu Leu Gly Leu Arg Ile Val Asp Arg Leu Gly  
 1155 1160 1165  
 Met Ala Arg Val Ser Asn Leu Glu Ile Arg Glu Asp Arg Ser Leu Thr  
 1170 1175 1180  
 Ala Asn Glu Ile Arg Lys Val Gln Arg Met Ala Arg Asn Trp Arg Thr  
 1185 1190 1195 1200  
 Glu Tyr Glu Lys Glu Arg Ala Glu Val Thr Ala Leu Ile Glu Pro Val  
 1205 1210 1215  
 Leu Asn Gln Ile Asn Ala Leu Tyr Glu Asn Gly Asp Trp Asn Gly Ser  
 1220 1225 1230  
 Ile Arg Ser Asp Ile Ser Tyr Tyr Asp Ile Glu Ser Ile Val Leu Pro  
 1235 1240 1245  
 Thr Leu Pro Arg Leu Arg His Trp Phe Val Pro Asp Met Leu Thr Glu  
 1250 1255 1260  
 His Gly Asn Ile Met Asn Arg Phe Glu Glu Ala Leu Asn Arg Ala Tyr  
 1265 1270 1275 1280  
 Thr Gln Leu Glu Gly Asn Thr Leu Leu His Asn Gly His Phe Thr Thr  
 1285 1290 1295  
 Asp Ala Val Asn Trp Met Ile Gln Gly Asp Ala His Gln Val Ile Leu  
 1300 1305 1310  
 Glu Asp Gly Arg Arg Val Leu Arg Leu Pro Asp Trp Ser Ser Ser Val  
 1315 1320 1325  
 Ser Gln Thr Ile Glu Ile Glu Lys Phe Asp Pro Asp Lys Glu Tyr Asn  
 1330 1335 1340  
 Leu Val Phe His Ala Gln Gly Glu Gly Thr Val Thr Leu Glu His Gly  
 1345 1350 1355 1360  
 Glu Lys Thr Lys Tyr Ile Glu Thr His Thr His His Phe Ala Asn Phe  
 1365 1370 1375  
 Thr Thr Ser Gln Ser Gln Gly Ile Thr Phe Glu Ser Asn Lys Val Thr  
 1380 1385 1390  
 Val Glu Ile Ser Ser Glu Asp Gly Glu Leu Leu Val Asp His Ile Ala  
 1395 1400 1405  
 Leu Val Glu Val Pro Met Phe Asn Lys Asn Gln Met Val Asn Glu Asn  
 1410 1415 1420  
 Arg Asp Val Asn Ile Asn Ser Asn Thr Asn Met Asn Asn Ser Asn Asn  
 1425 1430 1435 1440  
 Gln

<210> 35  
 <211> 731  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 35  
 Met Thr Thr Ile Asn Glu Leu Tyr Pro Ala Val Pro Tyr Asn Val Leu  
 1 5 10 15  
 Ala Tyr Ala Pro Pro Leu Asn Leu Ala Asp Ser Thr Pro Trp Gly Gln  
 20 25 30  
 Ile Val Val Ala Asp Ala Ile Lys Glu Ala Trp Asp Asn Phe Gln Lys  
 35 40 45  
 Tyr Gly Val Leu Asp Leu Thr Ala Ile Asn Gln Gly Phe Asp Asp Ala  
 50 55 60  
 Asn Thr Gly Ser Phe Ser Tyr Gln Ala Leu Ile Gln Thr Val Leu Gly  
 65 70 75 80  
 Ile Ile Gly Thr Ile Gly Met Thr Val Pro Val Ala Ala Pro Phe Ala  
 85 90 95  
 Ala Thr Ala Pro Ile Ile Ser Leu Phe Val Gly Phe Phe Trp Pro Lys  
 100 105 110  
 Lys Asp Lys Gly Pro Gln Leu Ile Asp Ile Ile Asp Lys Glu Ile Lys  
 115 120 125  
 Lys Leu Leu Asp Lys Glu Leu Gly Glu Gln Lys Arg Asn Asp Leu Val  
 130 135 140  
 Ser Ala Leu Asn Glu Met Gln Glu Gly Ala Asn Glu Leu Ser Asp Ile  
 145 150 155 160  
 Met Thr Asn Ala Leu Phe Glu Gly Thr Ile Gln Gly Asn Val Val Thr  
 165 170 175  
 Asn Asp Asn Pro Gln Gly Lys Arg Arg Thr Pro Lys Ala Pro Thr Val  
 180 185 190  
 Ser Asp Tyr Glu Asn Val Tyr Ser Ala Tyr Phe Val Glu His Val Asp  
 195 200 205  
 Phe Arg Asn Lys Ile Ser Thr Phe Leu Thr Gly Ser Tyr Asp Leu Ile  
 210 215 220  
 Ala Leu Pro Leu Tyr Ala Leu Ala Lys Thr Met Glu Leu Ser Leu Tyr  
 225 230 235 240  
 Gln Ser Phe Ile Asn Phe Ala Asn Lys Trp Met Asp Phe Val Tyr Thr  
 245 250 255  
 Lys Ala Ile Asn Glu Ser Ala Thr Asp Asp Met Lys Arg Asp Tyr Gln  
 260 265 270  
 Ala Arg Tyr Asn Thr Gln Lys Ser Asn Leu Ala Val Gln Lys Thr Gln

275 280 285  
 Leu Ile Asn Lys Ile Lys Asp Gly Thr Asp Ala Val Met Lys Val Phe  
 290 295 300  
 Lys Asp Thr Asn Asn Leu Pro Ser Ile Gly Thr Asn Lys Leu Ala Val  
 305 310 315  
 Asn Ala Arg Asn Lys Tyr Ile Arg Ala Leu Gln Ile Asn Cys Leu Asp  
 325 330 335  
 Leu Val Ala Leu Trp Pro Gly Leu Tyr Pro Asp Glu Tyr Leu Leu Pro  
 340 345 350  
 Leu Gln Leu Asp Lys Thr Arg Val Val Phe Ser Asp Thr Met Gly Pro  
 355 360 365  
 Asp Glu Thr His Asp Gly Gln Met Lys Val Leu Asn Ile Leu Asp Ser  
 370 375 380  
 Thr Thr Ser Tyr Asn His Gln Asp Ile Gly Ile Ser Thr Thr Gln Asp  
 385 390 395 400  
 Val Asn Ser Leu Leu Phe Tyr Pro Arg Lys Glu Leu Leu Glu Leu Asp  
 405 410 415  
 Phe Ala Lys Tyr Ile Ser Ser Ser Ser Arg Phe Trp Val Tyr Gly Phe  
 420 425 430  
 Gly Leu Lys Tyr Ser Asp Asp Asn Phe Tyr Arg Tyr Gly Asp Asn Asp  
 435 440 445  
 Pro Ser Ser Asp Phe Lys Pro Ala Tyr Lys Trp Phe Thr Lys Asn Ser  
 450 455 460  
 Gln Phe Glu Asn Leu Pro Thr Tyr Gly Asn Pro Thr Pro Ile Thr Asn  
 465 470 475 480  
 Leu Asn Ala Lys Thr Gln Val Thr Ser Tyr Leu Asp Ala Leu Ile Tyr  
 485 490 495  
 Tyr Ile Asp Gly Gly Thr Asn Leu Tyr Asn Asn Ala Ile Leu His Asp  
 500 505 510  
 Thr Gly Gly Tyr Ile Pro Gly Tyr Pro Gly Val Glu Gly Tyr Gly Met  
 515 520 525  
 Ser Asn Asn Glu Pro Leu Ala Gly Gln Lys Leu Asn Ala Leu Tyr Pro  
 530 535 540  
 Ile Lys Val Glu Asn Val Ser Gly Ser Gln Gly Lys Leu Gly Thr Ile  
 545 550 555 560  
 Ala Ala Tyr Val Pro Leu Asn Leu Gln Pro Glu Asn Ile Ile Gly Asp  
 565 570 575  
 Ala Asp Pro Asn Thr Gly Phe Pro Leu Asn Val Ile Lys Gly Phe Pro  
 580 585 590  
 Phe Glu Lys Tyr Gly Pro Asp Tyr Glu Gly Arg Gly Ile Ser Val Val  
 595 600 605  
 Lys Glu Trp Ile Asn Gly Ala Asn Ala Val Lys Leu Ser Pro Gly Gln  
 610 615 620  
 Ser Val Gly Val Gln Ile Lys Asn Ile Thr Lys Gln Asn Tyr Gln Ile  
 625 630 635 640  
 Arg Thr Arg Tyr Ala Ser Asn Asn Ser Asn Gln Val Tyr Phe Asn Val  
 645 650 655  
 Asp Pro Gly Gly Ser Pro Leu Phe Ala Gln Ser Val Thr Phe Glu Ser  
 660 665 670  
 Thr Thr Asn Val Thr Ser Gly Gln Gln Gly Glu Asn Gly Arg Tyr Thr  
 675 680 685  
 Leu Lys Thr Ile Phe Ser Gly Asn Asp Leu Leu Thr Val Glu Ile Pro  
 690 695 700  
 Val Gly Asn Phe Tyr Val His Val Thr Asn Lys Gly Ser Ser Asp Ile  
 705 710 715 720  
 Phe Leu Asp Arg Leu Glu Phe Ser Thr Val Pro  
 725 730

<210> 36  
 <211> 364  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 36  
 Met Leu Ile Lys Glu Met Gln Tyr Met His Ser Ile Lys Lys Tyr Lys  
 1 5 10 15  
 Lys Val Leu Leu Ile Ala Pro Leu Ala Cys Met Leu Thr Gly Ala Ile  
 20 25 30  
 Leu Pro Thr Ala Thr Thr Val His Ala Gln Glu Val Glu Asn Lys Lys  
 35 40 45  
 Ala Val Ser Met Met Lys Pro Gly Gly Glu Phe Gly Ala Thr Lys Tyr  
 50 55 60  
 Ser Lys Glu Asn Leu Val Lys Glu Ile Asn Leu Arg Leu Leu Thr Ala  
 65 70 75 80  
 Leu Asp Arg Ser Thr Ser Leu Arg Glu Lys Phe His Ile Lys Gly Asn  
 85 90 95  
 Glu Val Leu Asp Val Ser Gln Leu Asp Asp Thr Ser Lys Gln Leu Met  
 100 105 110  
 Glu Lys Leu Gln Leu Thr Ala Glu Gly Ser Ile Asp Val Lys Pro His  
 115 120 125  
 Val Asp Ser Tyr Lys Asp Leu Gly Thr Asn Ile Val Thr Tyr Asn  
 130 135 140  
 Asn Asp Asn Gly Val Val Gly Gln Thr Tyr Asn Thr Pro Glu Thr Thr  
 145 150 155 160  
 Val Lys Glu Ser Glu Thr His Thr Tyr Ser Asn Thr Glu Gly Val Lys  
 165 170 175  
 Leu Gly Leu Glu Val Gly Thr Lys Ile Thr Val Gly Ile Pro Phe Ile  
 180 185 190  
 Gly Lys Asp Glu Thr Glu Ile Lys Ala Thr Ser Glu Phe Ser Tyr Glu  
 195 200 205  
 His Asn Asp Ser Gln Thr Lys Thr Lys Glu Thr Asp Val Thr Phe Lys  
 210 215 220  
 Ser Gln Pro Val Val Ala Ala Pro Gly Gly Thr Thr Tyr Tyr Gly  
 225 230 235 240  
 Asp Ile Lys Thr Ala Thr Phe Ser Gly Ser Phe Gln Ser Asp Ala Tyr  
 245 250 255  
 Val Ala Gly Gly Phe Glu Leu Lys Val Pro Ile Ala His Asp Met Ala  
 260 265 270  
 Ser Pro Lys Ile Asp Arg Tyr Glu Thr Ala Thr Leu Thr Ala Ala Asp  
 275 280 285  
 Ile Tyr Glu Ile Phe Asn Ala Ser Asn Ala Ile Ala Ala Pro Asn Tyr  
 290 295 300  
 Leu Lys Leu Asp Asn Ala Gly Lys Lys Val Leu Leu Thr Asp Lys Ala  
 305 310 315 320  
 Thr Phe Asp Ile Asn Gly Gln Gly Gly Phe Tyr Thr Thr Leu Gln Val  
 325 330 335  
 Lys Phe Val Pro Lys Asp Ser Asn Lys Lys Pro Gln Met Met Ser Tyr  
 340 345 350  
 Lys Glu Tyr Val Gln Lys Met Asn Asn Asn Glu Leu  
 355 360

<210> 37  
 <211> 394  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 37  
 Met Tyr Ser Ile Lys Arg Tyr Lys Lys Val Ala Ile Val Ala Pro Leu  
 1 5 10 15  
 Val Cys Leu Leu Gly Thr Gly Leu Thr Phe Val Asn Lys Pro Ile Pro  
 20 25 30  
 Ala Ala Ala Ala Val Thr Thr Asn Tyr Ser Thr Ala Asp Ser Ala Ser  
 35 40 45  
 Asn Phe Gln Pro Ile Ser Lys Tyr Thr Leu Ala Gly Asp Leu Tyr Glu  
 50 55 60  
 Arg Tyr Met Arg Ala Leu Val Arg His Pro Glu Leu Leu Ser Ser Gly  
 65 70 75 80  
 Gly Leu Lys Pro Val Thr Asn Gln Thr Asp Leu Glu Gln Ile Asp Gly

85 90 95  
Tyr Tyr Lys Val Met Ala Gln Phe Ile Arg Asp Asn Asn Gln Asn Phe  
100 105 110  
Pro Ser Pro Phe Asn Arg Pro Ser Met Lys Leu Met Thr Gly Val Asn  
115 120 125  
Pro Phe Phe Asn Trp Ala Pro Gln Tyr Thr Asn Leu Ser Thr Gln Asn  
130 135 140  
Val Ile Asn Leu Asp Asn Pro Lys Val Asp Asp Tyr Lys Glu Asp Asn  
145 150 155 160  
Ile Glu Leu Ala Thr Tyr Thr Asn Asn Thr Thr Ser Glu Gln Thr Phe  
165 170 175  
Ser Thr Pro Ser Lys Ser Glu Lys Val Thr Asp Ser Phe Thr Tyr Ser  
180 185 190  
Asn Ser Glu Gly Gly Lys Leu Gly Val Ser Ser Thr Thr Thr Ile Arg  
195 200 205  
Ala Gly Ile Pro Ile Ala Gln Ala Gln Glu Thr Leu Thr Met Ser Phe  
210 215 220  
Glu Ala Thr Tyr Asn His Thr Ser Ser Asn Thr Ser Ser Thr Glu Lys  
225 230 235 240  
Thr Val Thr Tyr Pro Ser Gln Val Leu Lys Cys Leu Pro Gly Tyr Arg  
245 250 255  
Thr Ser Leu Ile Val Lys Val Ser Gln Ala Asn Phe Ser Gly Thr Met  
260 265 270  
Asp Phe Asp Val Glu Pro Thr Val Ser Ser Leu Ile Asp Gly Ile Glu  
275 280 285  
Lys Asn Trp Lys Asp Ile Lys Asp Asp Lys Thr Ile Lys Gly Asp Lys  
290 295 300  
Ser Gly Asp Tyr Thr Val Pro Asn Arg Gln Glu Phe Leu Tyr Asn Val  
305 310 315 320  
Tyr Lys Tyr Ser Asp Leu Pro Ile Pro Ser Tyr Val Lys Leu Asp Asp  
325 330 335  
Lys Lys Lys Thr Val Ser Phe Gly Lys Val Thr Thr Pro Tyr Thr Gly  
340 345 350  
Val Ala Gly His Leu Ser Glu Ala Asn Ala Thr Gln Val Lys Leu Glu  
355 360 365  
Ser Leu Asp Lys Ala Gln Lys Pro Ile Ile Met Pro Leu Lys Gln Tyr  
370 375 380  
Gln Gln Lys Ile Gln Asn His Glu Ser Phe  
385 390

<210> 38  
<211> 360  
<212> PRT  
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 38  
Met His Ser Ile Lys Lys Tyr Lys Lys Ile Leu Leu Val Ala Pro Leu  
1 5 10 15  
Ala Cys Met Leu Thr Gly Ala Ile Leu Pro Thr Ala Thr Thr Val His  
20 25 30  
Ala Gln Glu Ile Lys Gly Pro Gly Val Met Lys Pro Asp Val Pro Trp  
35 40 45  
Asn Gln Glu His Tyr Thr Lys Glu Asn Leu Ala Trp Arg Ala Ala Asp  
50 55 60  
Arg Leu Ser Tyr Ala Ala Asp Arg Ile Pro Ser Leu Arg Glu Lys Phe  
65 70 75 80  
Lys Leu Lys Pro Asn Glu His Phe Tyr Cys Ser Asn Asp Thr Arg Tyr  
85 90 95  
Tyr Met Glu Glu Thr Leu Leu Lys Asn Leu Gln Leu Ser Ala Glu Gly  
100 105 110  
Pro Ile Asn Val Thr Pro His Val Asp Ser Tyr Thr Asp Leu Gly Gln  
115 120 125  
Thr Asn Leu Leu Thr Tyr Asn Asn Asp Asp Gly Ile Val Glu Gln Lys  
130 135 140  
Ala Ser Thr Pro Glu Thr Thr Ile Lys Glu Ser Glu Thr Ser Ser Tyr  
145 150 155 160  
Ser Asn Lys Glu Gly Val Thr Leu Gly Ala Glu Val Glu Ser Lys Val  
165 170 175  
Thr Phe Asn Ile Pro Phe Ile Val Ala Gly Glu Thr Lys Val Ile Ala  
180 185 190  
Lys Ser Glu Phe Ser Tyr Glu His Asp Asp Thr Gln Thr Lys Thr His  
195 200 205  
Glu Lys Glu Val Thr Phe Lys Ser Gln Glu Ile Val Ala Ala Pro Glu  
210 215 220  
Gly Thr Thr Thr Tyr Tyr Gly Ser Ile Lys Thr Ala Asn Phe Ser Gly  
225 230 235 240  
Ser Phe Gln Ser Asp Ala Val Val Gly Gly Gly Val Thr Leu Thr Leu  
245 250 255  
Pro Ile Gly Val Met Asp Lys Asp Gly Gly Gln Lys Lys Thr His Thr  
260 265 270  
Glu Thr Ala Thr Leu Thr Ala Glu Asp Met Tyr Glu Ile Phe Lys Ala  
275 280 285  
Pro Met Pro Trp Asp Met Asn Lys Leu Pro Pro Tyr Leu Lys Leu Asp  
290 295 300  
Asp Ser Gly Lys Arg Val Leu Leu Ala Glu Lys Ala Thr Phe Asp Ile  
305 310 315 320  
Lys Gly Gln Gly Gly Phe Tyr Thr Glu Ile Gln Ala Lys Phe Val Pro  
325 330 335  
Lys Asp Lys Asn Lys Lys Thr Gln Ile Met Pro Tyr Ala Glu Tyr Val  
340 345 350  
Gln Lys Val Lys Gln Asn Ala Leu  
355 360

<210> 39  
<211> 676  
<212> PRT  
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 39  
Met Lys Ser Met Asn Ser Tyr Gln Asn Lys Asn Glu Tyr Glu Ile Leu  
1 5 10 15  
Asp Ala Ser Gln Asn Asn Ser Thr Met Ser Thr Arg Tyr Pro Arg Tyr  
20 25 30  
Pro Leu Ala Lys Asp Pro Gln Ala Ser Met Gln Thr Thr Asn Tyr Lys  
35 40 45  
Asp Trp Leu Asn Leu Cys Asp Thr Pro Asn Met Glu Asn Pro Glu Phe  
50 55 60  
Gln Ser Val Gly Arg Ser Ala Leu Ser Ile Leu Ile Asn Leu Ser Ser  
65 70 75 80  
Arg Ile Leu Ser Leu Leu Gly Ile Pro Phe Ala Ala Gln Ile Gly Gln  
85 90 95  
Leu Trp Ser Tyr Thr Leu Asn Leu Leu Trp Pro Val Ala Asn Asn Ala  
100 105 110  
Thr Gln Trp Glu Ile Phe Met Arg Thr Ile Glu Glu Leu Ile Asn Ala  
115 120 125  
Arg Ile Glu Thr Ser Val Arg Asn Arg Ala Leu Ala Glu Leu Ala Gly  
130 135 140  
Leu Gly Asn Ile Leu Glu Asp Tyr Lys Val Val Leu Gln Arg Trp Asn  
145 150 155 160  
Leu Asn Pro Thr Asn Pro Thr Leu Gln Arg Asp Val Val Arg Gln Phe  
165 170 175  
Glu Ile Val His Ala Phe Phe Arg Phe Gln Met Pro Val Phe Ala Val  
180 185 190  
Asp Gly Phe Glu Val Pro Leu Leu Pro Val Tyr Ala Ser Ala Ala Asn  
195 200 205  
Leu His Leu Leu Leu Leu Arg Asp Val Val Ile Asn Gly Ala Arg Trp  
210 215 220  
Gly Leu Glu Ser Asp Val Ile Asn Asp Tyr His Asp Leu Gln Leu Arg



225  
 Leu Thr Ser Thr Tyr Val Asp His Cys Val Thr Trp Tyr Asn Thr Gly  
 245 250 255  
 Leu Asn Arg Leu Ile Gly Thr Asn Ala Arg Gln Trp Val Thr Tyr Asn  
 260 265 270  
 Gln Phe Arg Arg Glu Met Thr Ile Ser Val Leu Asp Ile Ile Ser Leu  
 275 280 285  
 Phe Ser Asn Tyr Asp Val Arg Arg Tyr Pro Thr Lys Thr Gln Ser Glu  
 290 295 300  
 Leu Thr Arg Met Ile Tyr Thr Asp Pro Ile Gly Thr Glu Gly Asn Gln  
 305 310 315 320  
 Phe Ile Pro Gly Trp Val Asp Asn Ala Pro Ser Phe Ser Val Ile Glu  
 325 330 335  
 Asn Ser Val Val Arg Ser Pro Gly Ala Phe Thr Phe Leu Glu Arg Val  
 340 345 350  
 Gly Ile Phe Thr Gly Phe Leu His Gly Trp Ser Ser Arg Ser Glu Phe  
 355 360 365  
 Trp Ser Ala His Arg Leu Phe Ser Arg Pro Val Leu Gly Trp Ile Trp  
 370 375 380  
 Glu Ser Val Ile Phe Gly Asn Pro Gln Asn Asn Ile Gly Tyr Gln Glu  
 385 390 395 400  
 Val Asp Phe Thr Asn Phe Asp Val Phe Ser Ile Asn Ser Arg Ala Thr  
 405 410 415  
 Ser His Met Phe Pro Asn Gly Ser Ala Arg Leu Phe Gly Val Pro Arg  
 420 425 430  
 Val Thr Phe Asp Leu Ser Asn Val Thr Asn Asn Asn Leu Ala Gln Arg  
 435 440 445  
 Thr Tyr Asn Arg Pro Phe Thr Phe Gly Gly Gln Asp Ile Val Ser Arg  
 450 455 460  
 Leu Pro Gly Glu Thr Thr Glu Ile Pro Asn Ser Ser Asn Phe Ser His  
 465 470 475 480  
 Arg Leu Ala His Ile Ser Ser Phe Pro Val Gly Asn Asn Gly Ser Val  
 485 490 495  
 Leu Ser Tyr Gly Trp Thr His Arg Asn Val Asn Arg His Asn Arg Leu  
 500 505 510  
 Asn Pro Asn Ser Ile Thr Gln Ile Pro Ala Ile Lys Phe Ala Ser Gly  
 515 520 525  
 Ser Ala Arg Arg Gly Pro Gly His Thr Gly Gly Asp Leu Ala Ile Ala  
 530 535 540  
 Gln Gln His Ser Gly Tyr Gln Leu Phe Met Gln Ser Pro Ser Ala Gln  
 545 550 555 560  
 Arg Tyr Arg Leu Arg Leu Arg Tyr Ala Gly Ile Ser Gly Gly Ser Ile  
 565 570 575  
 Ser Val Ser His Arg Asp Glu Asn Asn Gln Asn Ile Leu His Ser Ala  
 580 585 590  
 Thr Phe Asn Val Arg Ala Thr Ser Gly Gln Leu Arg Tyr Ala Asp Phe  
 595 600 605  
 Ile Tyr Thr Asp Leu Glu Glu Asn Thr Thr Leu Phe Glu Thr Arg Asn  
 610 615 620  
 Gly Val Asn Leu Tyr Arg Leu Met Ile Phe Val Ser Ser Gly Ser Ile  
 625 630 635 640  
 Leu Ile Asp Arg Ile Glu Tyr Ile Pro Glu Asn Thr Thr Thr Ile Glu  
 645 650 655  
 Tyr Glu Glu Glu Arg Asn Leu Glu Lys Glu Lys Lys Ala Val Asp Asp  
 660 665 670  
 Leu Phe Thr Asn  
 675

<210> 40  
 <211> 567  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 40  
 Met Asn Asn Met Tyr Thr Asn Asn Met Lys Thr Thr Leu Lys Leu Glu  
 1 5 10 15  
 Thr Thr Asp Tyr Glu Ile Asp Gln Ala Ala Ile Ser Ile Glu Cys Met  
 20 25 30  
 Ser Asp Glu Gln Asp Leu Gln Glu Lys Met Met Leu Trp Asp Glu Val  
 35 40 45  
 Lys Leu Ala Lys Gln Leu Ser Gln Ser Arg Asn Leu Leu Tyr Asn Gly  
 50 55 60  
 Asp Phe Glu Asp Ser Ser Asn Gly Trp Lys Thr Ser Asn Asn Ile Thr  
 65 70 75 80  
 Ile Gln Leu Glu Asn Pro Ile Leu Lys Gly Lys Tyr Leu Asn Met Pro  
 85 90 95  
 Gly Ala Arg Asp Ile Tyr Gly Thr Ile Phe Pro Thr Tyr Val Tyr Gln  
 100 105 110  
 Lys Ile Asp Glu Ser Lys Leu Lys Pro Asn Thr Arg Tyr Arg Val Arg  
 115 120 125  
 Gly Phe Val Gly Ser Ser Lys Asp Leu Lys Leu Val Val Thr Arg Tyr  
 130 135 140  
 Glu Lys Glu Ile Asp Ala Ser Met Asp Val Pro Asn Asp Leu Ser Tyr  
 145 150 155 160  
 Met Gln Pro Ser Pro Ser Cys Gly Asp Tyr Gly Cys Asp Ser Ser  
 165 170 175  
 Gln Pro Met Met Asn Gln Gly Tyr Pro Thr Pro Tyr Thr Asp Asp Tyr  
 180 185 190  
 Ala Ser Asp Met Tyr Ala Cys Ser Ser Asn Leu Gly Lys Lys His Val  
 195 200 205  
 Lys Cys His Asp Arg His Pro Phe Asp Phe His Ile Asp Thr Gly Glu  
 210 215 220  
 Leu Asp Thr Asn Thr Asn Leu Gly Ile Cys Ile Leu Phe Lys Ile Ser  
 225 230 235 240  
 Asn Pro Asp Gly Tyr Ala Thr Leu Gly Asn Leu Glu Val Ile Glu Glu  
 245 250 255  
 Gly Pro Leu Thr Ser Glu Ala Leu Ala His Val Asn Gln Lys Glu Lys  
 260 265 270  
 Lys Trp Asn Gln Gln Met Glu Lys Lys Arg Ser Glu Thr Gln Gln Ala  
 275 280 285  
 Tyr Asp Pro Ala Lys Gln Ala Val Asp Ala Leu Phe Thr Asn Ser Gln  
 290 295 300  
 Gly Glu Glu Leu His Tyr His Ile Thr Leu Asp His Ile Gln Asn Ala  
 305 310 315 320  
 Asn Gln Leu Val Gln Ser Ile Pro Tyr Val His His Ala Trp Leu Pro  
 325 330 335  
 Asp Ala Pro Gly Met Asn Tyr Asp Leu Tyr Asn Asn Leu Lys Val Arg  
 340 345 350  
 Ile Glu Gln Ala Arg Tyr Leu Tyr Asp Ala Arg Asn Val Ile Thr Asn  
 355 360 365  
 Gly Asp Phe Ala Gln Gly Leu Thr Gly Trp His Ala Thr Gly Lys Val  
 370 375 380  
 Asp Val Gln Gln Met Asp Gly Ala Ser Val Leu Val Leu Ser Asn Trp  
 385 390 395 400  
 Ser Ala Gly Val Ser Gln Asn Leu His Ala Gln Asp His His Gly Tyr  
 405 410 415  
 Met Leu Arg Val Ile Ala Lys Lys Glu Gly Pro Gly Lys Gly Tyr Val  
 420 425 430  
 Thr Met Met Asp Cys Asn Gly His Gln Glu Thr Leu Lys Phe Thr Ser  
 435 440 445  
 Cys Glu Glu Gly Tyr Met Thr Lys Thr Val Glu Val Phe Pro Glu Ser  
 450 455 460  
 Asp Arg Val Arg Ile Glu Ile Gly Glu Thr Glu Gly Thr Phe Tyr Ile  
 465 470 475 480  
 Asp Ser Ile Glu Leu Cys Met Gln Gly Tyr Ala Ser Asn Asn Thr  
 485 490 495  
 Pro His Thr Gly Asn Met Tyr Glu Gln Ser Tyr Asn Gly Ile Tyr Asn  
 500 505 510  
 Gln Asn Thr Ser Asp Leu Tyr His Gln Gly Tyr Thr Asn Asn Tyr Asn

035563

515 520 525  
 Gln Glu Ser Ser Ser Met Tyr Asn Gln Asn Tyr Thr Asn Asn Asp Asp  
 530 535 540  
 Gln His Ser Gly Cys Thr Cys Asn Gln Gly His Asn Ser Gly Cys Thr  
 545 550 555 560  
 Cys Asn Gln Gly Tyr Asn Arg  
 565

<210> 41  
 <211> 640  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 41  
 Met Glu Glu Leu Glu Leu Lys Arg Thr Asn Thr Leu Ser Ser Glu Asp  
 1 5 10 15  
 Val Asn Ile Leu Gln Ile Glu Asn Leu Val Lys Glu Tyr Val Lys Gln  
 20 25 30  
 Thr Tyr Gly Asn Ser Ala Glu Ile Lys Lys Leu Ser Leu Asp Gly Leu  
 35 40 45  
 Asp Val Leu Tyr Asn Leu Asp Ile Pro Ser Ile Leu Lys Gly Thr Ser  
 50 55 60  
 Ser Ser Ser Ala Ile Lys Val Gly Thr Asp Asn Leu Asn Asn Pro Thr  
 65 70 75 80  
 Asp Thr Ala Lys Thr Ile Lys Leu Pro Val Lys Asn Val Arg Lys Lys  
 85 90 95  
 Glu Phe Lys Val Lys Pro Ile Gln Ala Leu Asn Phe Glu Asn Gly Ala  
 100 105 110  
 Thr Ile Thr Lys Lys Ser Ile Thr Ser Ile Pro Ser Ile Asn Ala Thr  
 115 120 125  
 Phe Ile Ala Leu Ala Glu Gln Asn Phe Gln Asn Ala His Phe His Ile  
 130 135 140  
 Val Asn Asp Ser Gln Ser Tyr Glu Asn Glu Ile Pro Ile Tyr Val Pro  
 145 150 155 160  
 Pro His Ser Lys Val Glu Ile Thr Tyr Tyr Val Lys Glu Ile Gln Phe  
 165 170 175  
 Asp Ala Ile Ile Gln Ser Thr Ala Thr Ile Gly Gly Ser Ile Ser Phe  
 180 185 190  
 Glu Tyr Ile Val His Asp Asn Gly His Glu Gly Ile Asp Phe Leu Thr  
 195 200 205  
 Ile Phe Glu Leu Val Asn Ser Leu Asn Leu Asn Asp Phe Glu Ile Gln  
 210 215 220  
 Glu Ala Ser Asp Val His Gly Lys Val Val Tyr Lys Gly Lys Ser Gln  
 225 230 235 240  
 Phe Gln Gly Thr Val Gly Leu Asn Leu Phe Met Gln Ile Lys Gly Thr  
 245 250 255  
 Pro Leu Asp Glu Ser Lys Asn Asn Tyr Glu Phe Thr Lys Val Leu Ser  
 260 265 270  
 Glu Asp Val Glu Met Ser Leu Ser Pro Ser Glu Gly Glu Tyr Tyr Ile  
 275 280 285  
 Asp Phe Gly Ser Ser Pro Lys Leu Thr Asn Lys Glu Glu Val Ile Val  
 290 295 300  
 Lys Phe Thr Arg Asp Tyr Leu Leu Ser Asn Asp Arg Lys Asn Ala Tyr  
 305 310 315 320  
 Val Gln Gln Leu Pro Arg Leu Glu Tyr Gly Glu Glu Val Thr Thr Leu  
 325 330 335  
 Lys Ser Ile Asp Thr Ala His Glu Arg Lys Glu Ile Ile Ala Ser Thr  
 340 345 350  
 Ile Asn Thr Phe Gln Asn Pro Ser Asp Thr Glu Ile Thr Arg Asn Thr  
 355 360 365  
 Ile Lys Glu Thr Phe Ser Thr Thr Asp Thr Ile Thr Thr Thr Ala Thr  
 370 375 380  
 Thr Asp Lys Phe Leu Glu Leu Gly Gly Ser Ile Glu Thr Ser Ala Lys  
 385 390 395 400  
 Gly Lys Val Pro Leu Val Ala Glu Ala Ser Ile Lys Val Thr Gln Ser  
 405 410 415  
 Ile Lys Gly Gly Trp Lys Trp Val Ser Thr Lys Thr Asn Thr Arg Thr  
 420 425 430  
 Asn Val His Thr Ile Glu Ile Pro Ser Gln Ser Ile Lys Ile Pro Pro  
 435 440 445  
 His Lys Met Trp Lys Tyr Gln Tyr Ile Leu Thr Lys Phe Glu Ser Ser  
 450 455 460  
 Gly Tyr Leu Ser Ser Ala Trp Glu Ile Asn Thr Lys Glu Ser Met Ser  
 465 470 475 480  
 Ala Pro Glu Val His Ile Gly Tyr Tyr Asn Lys Asp Leu Gln Asn Pro  
 485 490 495  
 Arg Asn Ile Thr Gly Leu Ser Ala Asn Val Glu Ser Gly Asn Val Val  
 500 505 510  
 Gly Arg Val Phe Glu Phe Asn Lys Phe Gln Pro Gly Gly Leu His Tyr  
 515 520 525  
 Lys Ile Leu Asn Ser Glu Asn Ile Leu Asn Ala Thr Pro Tyr Gln Phe  
 530 535 540  
 Phe Lys Glu Leu Ala Lys Arg Val Asn Gln Tyr Pro Leu Ile Gln Asn  
 545 550 555 560  
 Asn Pro Arg Tyr Arg Arg Leu Gly Ile Leu Leu Gly Phe Gly Lys Asp  
 565 570 575  
 Ile Ser Gln Ile Thr Trp Glu Pro Gln Ile His Tyr Asn Glu His Val  
 580 585 590  
 Leu Phe Asp Ala Glu Glu Leu Leu Asn Val Leu Arg Phe Asp Asp Ile  
 595 600 605  
 Ala Asn Lys Val Tyr Ala Leu Asp Gly Gly Thr Pro Phe Thr Val Ala  
 610 615 620  
 Val Gly His Glu Leu Leu Pro Lys Glu Ser Ile Glu Pro Leu Asn Asn  
 625 630 635 640

<210> 42  
 <211> 966  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 42  
 Met Met Asn Met Ser Asn Thr Leu Ala Pro Tyr Asn Val Leu Arg Ser  
 1 5 10 15  
 Met Asp Met Pro Asn Ile Ser Gly Thr Lys Trp Asp Lys Gly Met Phe  
 20 25 30  
 Ile Asn Ala Leu Asp Asn Thr Ser Phe Leu Leu Glu Leu Ile Glu Lys  
 35 40 45  
 Gly Ile Asn Asp Asp Asp Val Leu Gly Leu Leu Ser Phe Ile Gly  
 50 55 60  
 Leu Thr Ala Leu Glu Ala Ile Pro Ile Val Gly Gly Val Met Ser Lys  
 65 70 75 80  
 Leu Val Ser Met Ile Phe Phe Pro Thr Lys Ser Ser Ile Asn Phe Gln  
 85 90 95  
 Lys Ile Trp Glu Gln Leu Glu Lys Ala Ile Glu Gln Ile Val Asp Lys  
 100 105 110  
 Lys Ile Thr Glu Ala Met Met Ser Gln Leu Met Gln Glu Ile Ala Gly  
 115 120 125  
 Leu Ala Asp Val Leu Glu Glu Tyr Arg Asn Ala Tyr Asp Leu Tyr Asn  
 130 135 140  
 Gly Lys Lys Leu Phe Asn Ile Pro Asp Lys Met Thr Pro Gly Asp Tyr  
 145 150 155 160  
 Leu Ile Asn Val Phe Thr Thr Ala Asn Leu Gln Phe Ile Gln Arg Ile  
 165 170 175  
 Pro Thr Phe Gln Asn Ser Ile Tyr Asp Val Val Phe Leu Pro Phe Phe  
 180 185 190  
 Val His Ala Ala Glu Met His Ile Leu Leu Ile Arg Asp Ala Ala Ile  
 195 200 205  
 His Gly Gln Glu Trp Gly Met Asp Glu Thr Val His Gln Lys Phe Lys

210 215 220  
 Arg Asp Leu Lys Thr Leu Ile Asn Lys Tyr Ser Ser Tyr Leu Leu Ala  
 225 230 235 240  
 Thr Tyr Lys Lys Gly Leu Lys Glu Ala Ser Glu Lys Lys Leu Glu Asn  
 245 250 255  
 Asn Asp Phe Pro Thr Ser Asn Asn Gln His His Tyr Ile Asn Thr Val  
 260 265 270  
 Arg Trp Asn Val Ile Asn Gln Tyr Lys Arg Gly Met Ala Leu Thr Val  
 275 280 285  
 Phe Asp Phe Ala Tyr Lys Trp Lys Tyr Tyr Gln Glu Val Tyr Gln Asn  
 290 295 300  
 Asn Ile Thr Leu Asn Pro Ala Arg Thr Ile Tyr Ser Asp Ile Ala Gly  
 305 310 315 320  
 Ser Val Tyr Pro Tyr Glu Lys Thr Thr Asn Glu Ile Asp Asn Ile Ile  
 325 330 335  
 Lys Glu Gln Asn Leu Lys Tyr Arg Gly Leu Leu Lys Glu Leu Leu Ile  
 340 345 350  
 Asn His Gly Asp Arg Ile Asp Ser Ile Gln Ser Lys Tyr Ile Arg Asn  
 355 360 365  
 Asn Glu Ile Ile Asp Ser Asn Arg Thr Gly Gly Ala Gly Gly Arg Ala  
 370 375 380  
 Thr Phe Phe Asp Leu Lys Ser Pro Ile Asn Asn Pro Phe Ile Gln Val  
 385 390 395 400  
 Asn Met Trp Ser Glu Leu Val Pro Phe Ser Leu Gly Phe Lys Tyr Tyr  
 405 410 415  
 Asn Gly Glu Glu Ser Lys Leu Ile Trp Gly Gly Gly Thr Pro Gly Lys  
 420 425 430  
 His Lys Phe Gly Ser Tyr His Tyr Val Gly Asn Lys Val Ser Ser Ile  
 435 440 445  
 Ile Gly Phe Gly Lys Asn Gly Thr Gly Gly Phe Asn Ser Leu Asp Ala  
 450 455 460  
 Met Val Val Gly Phe Lys Arg Asp Asp Tyr Ile Pro Glu Asn Arg Phe  
 465 470 475 480  
 Val Gly Val Asn Lys Asn Gly Glu Pro Val Thr Lys Val Ile Asp Ala  
 485 490 495  
 Glu Asn Phe Tyr Gln Glu Lys Phe Gln Ser Asn Ile Lys Met Ile Asp  
 500 505 510  
 Glu Pro Met Phe Gly Glu Ala Val Leu Gln Phe Glu Asn Tyr Ser Asn  
 515 520 525  
 Asn Leu Asn Lys Asp Ser Tyr Val Thr Tyr Gln Ile Asp Ala Lys Ile  
 530 535 540  
 Glu Gly Thr Tyr Glu Leu His Val Ile Ile Gly Ala Lys Lys Gln Lys  
 545 550 555 560  
 Asp Lys Ile Ala Phe Lys Met Ala Leu Asn Glu Lys Gln Pro Glu Lys  
 565 570 575  
 Phe Ile Thr Glu Pro Phe Asn Ala Gly Asp Ile Trp Glu Gly Ile Ser  
 580 585 590  
 Leu Ser Glu Gly Leu Val Tyr Lys Arg Ile Leu Leu Gly Asn Phe Gln  
 595 600 605  
 Leu Lys Lys Gly Met Asn Arg Ile Thr Ile His Asn Gly Val Leu Gln  
 610 615 620  
 Thr Ser Ala Asn Ile Lys Thr Trp Asn Leu Ala Lys Leu Glu Leu Thr  
 625 630 635 640  
 Leu Thr Ser Asp Ser Leu Lys Asp Pro Asp Ile Thr Thr Leu Tyr Asp  
 645 650 655  
 Lys Asp Asn Tyr Ser Gly Thr Lys Lys Phe Ile Phe Glu Asn Thr Ser  
 660 665 670  
 Arg Leu Lys Asp Phe Asn Asp Lys Thr Ser Ser Ile Lys Val Glu Ser  
 675 680 685  
 His Leu Ala Gly Ile Arg Ile Tyr Gln Asp Tyr Asn Tyr Lys Gly Lys  
 690 695 700  
 Ser Met Asp Leu Val Gly Gly Glu Lys Ile Ser Leu Lys Asn His Ser  
 705 710 715 720  
 Phe Asn Asn Arg Ala Ser Ser Val Lys Phe Ala Asn Ile Val Leu Tyr  
 725 730 735  
 Asn Gln Asp Asn Tyr Gln Gly Ser Arg Lys Leu Val Phe Glu Asp Ile  
 740 745 750  
 Pro Asp Leu Gly Lys Gln Ser Phe Asn Asp Lys Thr Ser Ser Ile Val  
 755 760 765  
 Val Ser Ser Asn Val Ser Gly Ala Arg Leu Tyr Glu His Ala Tyr Tyr  
 770 775 780  
 Lys Gly Lys Tyr Val Asp Val Val Gly Gly Gln Lys Leu Asn Leu Lys  
 785 790 795 800  
 Asn His Val Leu Asn Lys Lys Ile Ser Ser Ile Lys Phe Phe Lys Glu  
 805 810 815  
 Gly Glu Val Leu Asn Gly Val Tyr Gln Ile Ile Thr Ala Ile Asn Asn  
 820 825 830  
 Thr Ser Val Ile Asp Lys His Leu Glu Asn Ser Asn Val His Leu Trp  
 835 840 845  
 Glu Asn Ala Glu Asn Lys Asn Gln Lys Trp Arg Ile Glu Tyr Asp Val  
 850 855 860  
 Ala Lys Lys Ala Tyr Gln Ile Lys Asn Met Leu Asp Glu Lys Leu Val  
 865 870 875 880  
 Leu Ser Thr His Glu Leu Phe Pro Ile Phe Ser Ala Leu Tyr Cys Leu  
 885 890 895  
 Pro Asn Lys Gly Tyr Val Ser Gln Tyr Trp Ile Phe Glu Tyr Val Gly  
 900 905 910  
 Asn Gly Tyr Tyr Ile Ile Lys Asn Lys Ala Tyr Pro Asp Trp Val Leu  
 915 920 925  
 Asp Val Asp Gly Leu Asn Ser Asp Asn Gly Thr Leu Ile Lys Leu His  
 930 935 940  
 Ser Gln His Asp Leu Thr Asp Pro Leu Ile Asn Ala Gln Lys Phe Lys  
 945 950 955 960  
 Leu Lys Asp Ile Asn Asn  
 965

<210> 43  
 <211> 769  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 43  
 Met Met Asn Met Ser Asn Thr Leu Ala Pro Tyr Asn Val Leu Arg Ser  
 1 5 10 15  
 Met Asp Met Pro Asn Ile Ser Gly Thr Lys Trp Asp Lys Gly Met Phe  
 20 25 30  
 Ile Asn Ala Leu Asp Asn Thr Ser Phe Leu Leu Glu Leu Ile Glu Lys  
 35 40 45  
 Gly Ile Asn Asp Asp Asp Val Leu Gly Leu Leu Ser Phe Ile Gly  
 50 55 60  
 Leu Thr Ala Leu Glu Ala Ile Pro Ile Val Gly Gly Val Met Ser Lys  
 65 70 75 80  
 Leu Val Ser Met Ile Phe Phe Pro Thr Lys Ser Ser Ile Asn Phe Gln  
 85 90 95  
 Lys Ile Trp Glu Gln Leu Glu Lys Ala Ile Glu Gln Ile Val Asp Lys  
 100 105 110  
 Lys Ile Thr Glu Ala Met Met Ser Gln Leu Met Gln Glu Ile Ala Gly  
 115 120 125  
 Leu Ala Asp Val Leu Glu Tyr Arg Asn Ala Tyr Asp Leu Tyr Asn  
 130 135 140  
 Gly Lys Lys Leu Phe Asn Ile Pro Asp Lys Met Thr Pro Gly Asp Tyr  
 145 150 155 160  
 Leu Ile Asn Val Phe Thr Thr Ala Asn Leu Gln Phe Ile Gln Arg Ile  
 165 170 175  
 Pro Thr Phe Gln Asn Ser Ile Tyr Asp Val Val Phe Leu Pro Phe Phe  
 180 185 190  
 Val His Ala Ala Glu Met His Ile Leu Leu Ile Arg Asp Ala Ala Ile  
 195 200 205  
 His Gly Gln Glu Trp Gly Met Asp Glu Thr Val His Gln Lys Phe Lys

210 215 220  
 Arg Asp Leu Lys Thr Leu Ile Asn Lys Tyr Ser Ser Tyr Leu Leu Ala  
 225 230 235  
 Thr Tyr Lys Lys Gly Leu Lys Glu Ala Ser Glu Lys Lys Leu Glu Asn  
 245 250 255  
 Asn Asp Phe Pro Thr Ser Asn Asn Gln His His Tyr Ile Asn Thr Val  
 260 265 270  
 Arg Trp Asn Val Ile Asn Gln Tyr Lys Arg Gly Met Ala Leu Thr Val  
 275 280 285  
 Phe Asp Phe Ala Tyr Lys Trp Lys Tyr Tyr Gln Glu Val Tyr Gln Asn  
 290 295 300  
 Asn Ile Thr Leu Asn Pro Ala Arg Thr Ile Tyr Ser Asp Ile Ala Gly  
 305 310 315  
 Ser Val Tyr Pro Tyr Glu Lys Thr Thr Asn Glu Ile Asp Asn Ile Ile  
 325 330 335  
 Lys Glu Gln Asn Leu Lys Tyr Arg Gly Leu Leu Lys Glu Leu Leu Ile  
 340 345 350  
 Asn His Gly Asp Arg Ile Asp Ser Ile Gln Ser Lys Tyr Ile Arg Asn  
 355 360 365  
 Asn Glu Ile Ile Asp Ser Asn Arg Thr Gly Gly Ala Gly Gly Arg Ala  
 370 375 380  
 Thr Phe Phe Asp Leu Lys Ser Pro Ile Asn Asn Pro Phe Ile Gln Val  
 385 390 395  
 Asn Met Trp Ser Glu Leu Val Pro Phe Ser Leu Gly Phe Lys Tyr Tyr  
 405 410 415  
 Asn Gly Glu Glu Ser Lys Leu Ile Trp Gly Gly Gly Thr Pro Gly Lys  
 420 425 430  
 His Lys Phe Gly Ser Tyr His Tyr Val Gly Asn Lys Val Ser Ser Ile  
 435 440 445  
 Ile Gly Phe Gly Lys Asn Gly Thr Gly Gly Phe Asn Ser Leu Asp Ala  
 450 455 460  
 Met Val Val Gly Phe Lys Arg Asp Asp Tyr Ile Pro Glu Asn Arg Phe  
 465 470 475  
 Val Gly Val Asn Lys Asn Gly Glu Pro Val Thr Lys Val Ile Asp Ala  
 485 490 495  
 Glu Asn Phe Tyr Gln Glu Lys Phe Gln Ser Asn Ile Lys Met Ile Asp  
 500 505 510  
 Glu Pro Met Phe Gly Glu Ala Val Leu Gln Phe Glu Asn Tyr Ser Asn  
 515 520 525  
 Asn Leu Asn Lys Asp Ser Tyr Val Thr Tyr Gln Ile Asp Ala Lys Ile  
 530 535 540  
 Glu Gly Thr Tyr Glu Leu His Val Ile Ile Gly Ala Lys Lys Gln Lys  
 545 550 555  
 Asp Lys Ile Ala Phe Lys Met Ala Leu Asn Glu Lys Gln Pro Glu Lys  
 565 570 575  
 Phe Ile Thr Glu Pro Phe Asn Ala Gly Asp Ile Trp Glu Gly Ile Ser  
 580 585 590  
 Leu Ser Glu Gly Leu Val Tyr Lys Arg Ile Leu Leu Gly Asn Phe Gln  
 595 600 605  
 Leu Lys Lys Gly Met Asn Arg Ile Thr Ile His Asn Gly Val Leu Gln  
 610 615 620  
 Thr Ser Ala Asn Ile Lys Thr Trp Asn Leu Ala Lys Leu Glu Leu Thr  
 625 630 635  
 Leu Thr Ser Asp Ser Leu Lys Asp Pro Asp Ile Thr Thr Leu Tyr Asp  
 645 650 655  
 Lys Asp Asn Tyr Ser Gly Thr Lys Lys Phe Ile Phe Glu Asn Thr Ser  
 660 665 670  
 Arg Leu Lys Asp Phe Asn Asp Lys Thr Ser Ser Ile Lys Val Glu Ser  
 675 680 685  
 His Leu Ala Gly Ile Arg Ile Tyr Gln Asp Tyr Asn Tyr Lys Gly Lys  
 690 695 700  
 Ser Met Asp Leu Val Gly Gly Glu Lys Ile Ser Leu Lys Asn His Ser  
 705 710 715  
 Phe Asn Asn Arg Ala Ser Ser Val Lys Phe Ala Asn Ile Val Leu Tyr  
 720 725 730  
 Asn Gln Asp Asn Tyr Gln Gly Ser Arg Lys Leu Val Phe Glu Asp Ile  
 735 740 745  
 Pro Asp Leu Gly Lys Gln Ser Phe Asn Asp Lys Thr Ser Ser Ile Val  
 755 760 765  
 Val

<210> 44  
 <211> 575  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 44  
 Met Asn Gly Asn Gly Arg His Asp Gly Trp Asn Gln Asn Gln His Ile  
 1 5 10 15  
 Glu Asn Gly Gln Met Asn Pro Asn His Ser Gly Ser Cys Lys Cys Gly  
 20 25 30  
 Cys Gln Gln Asn Asn Asn Gly Ser Tyr Pro Ser Asn Glu Tyr Asn Ser  
 35 40 45  
 Asn Asn Asn Gly Ser Tyr Pro Ser Asn Glu Tyr Asn Ser Asn Asn Asn  
 50 55 60  
 Gly Ser Tyr Pro Ser Asn Glu Tyr Asn Ser Asn Asn Asn Gly Ser Tyr  
 65 70 75 80  
 Pro Ser Asn Glu Tyr Asn Ser Asn Asn Gly Ser Tyr Pro Ser Asn  
 85 90 95  
 Glu Tyr Asn Ser Asn Asn Asn Gly Ser Tyr Pro Ser Asn Glu Tyr Asn  
 100 105 110  
 Ser Asn Asn Asn Gly Ser Tyr Pro Ser Asn Glu Tyr Asn Ser Asn Asn  
 115 120 125  
 Asn Gly Ser Tyr Pro Ser Asn Glu Tyr Asn Ser Asn Asn Asn Gly Ser  
 130 135 140  
 Tyr Ser Ser Asn Glu Tyr Asn Ser Asn Asn Asn Gly Ser Tyr Pro Ser  
 145 150 155 160  
 Asn Glu Tyr Asn Ser Asn Asn Asn Gly Ser Tyr Pro Ser Asn Glu Tyr  
 165 170 175  
 Asn Ser Asn Asn Asn Gly Ser Tyr Pro Ser Asn Glu Tyr Val Gly Gly  
 180 185 190  
 Tyr Ser Ile Gln Asp Gly Leu Pro Gln Glu Ser Lys Gln Phe Gln Lys  
 195 200 205  
 Ile Ser Asn Met Asn Thr Arg Asp Asn His Arg Val Leu Asp Ala Gln  
 210 215 220  
 Asp Thr Tyr Phe Gly Gln Leu Ile Asp Asn Arg Val Gly Asp Thr Cys  
 225 230 235 240  
 Lys Tyr Val Glu His Lys Asn Ser Val Ile Tyr Glu Leu Ser Arg Gln  
 245 250 255  
 Pro Val Tyr Thr Pro Asp Ser Gln Tyr Phe Ile Phe Tyr Gln Met Asp  
 260 265 270  
 Asn Gly Asn Phe Ile Ile Ala Asn Lys Glu Asn Ser Arg Val Leu Glu  
 275 280 285  
 Val Ile Phe Ser Ser Val Asn Gly Phe Val Thr Ile Ser Asn Glu Phe  
 290 295 300  
 Asn Ala Thr Ser Asp Gln Arg Phe Lys Val Val Arg Ser Lys Asn Asp  
 305 310 315 320  
 Thr Phe Arg Leu Val Thr Glu Gly Asn Lys Thr Leu Asn Ile Cys Gly  
 325 330 335  
 His Ser Phe Gln Tyr Asn Thr Lys Ile Thr Ala Val Asn Ala Asp Ile  
 340 345 350  
 Asp Gly Asp Asn Tyr Leu Phe Gln Lys Ser Met Asp Lys Asp Thr Arg  
 355 360 365  
 Asp Leu Tyr Phe Gly Thr Ile Ser Asn Lys Asn Pro Glu Ile Leu Asn  
 370 375 380  
 Asp Pro Arg Asn Leu Lys Ser Leu Asp Asp Leu Gly Asp Glu Pro Arg  
 385 390 395 400  
 Ala Phe Lys Gly Ala Ala Leu Leu Pro Ala Leu Phe Val Asn Asp Pro

035563

405 410 415  
 Arg Tyr Ser Val His Arg Arg Val Ser Asn Ser Pro Tyr Tyr Tyr Leu  
 420 425 430  
 Glu Tyr Thr Gln Tyr Trp His Arg Ile Trp Thr Asp Val Leu Pro Ile  
 435 440 445  
 Asp Gly Tyr Gly Ala Trp Ile Glu Met Ile Gly Val Thr Asn Asp Thr  
 450 455 460  
 Gln Val Asn Met Lys Asn Ile Met Asn Ile Thr Ile Thr Gly Lys Asp  
 465 470 475 480  
 Leu Gly Val Asp Leu Gly Ile Asp Leu Gly Leu Arg Phe Gly Asp Lys  
 485 490 495  
 Ser Phe Leu Phe Glu Gln Lys Ile Leu Ser Gly Leu Ser Ile Arg Lys  
 500 505 510  
 Thr Asp Tyr Pro Asn Leu Gly Ile Asp Glu Arg Ala Met Tyr Gln Arg  
 515 520 525  
 Asn Asn Ser Asn Leu Lys Thr Arg Phe Val Arg Tyr Val Lys Lys His  
 530 535 540  
 Glu Phe Val Leu Arg Asp Leu Asn Gly Ser Lys Val Ala Glu Pro Trp  
 545 550 555 560  
 Ile Ile Thr Glu Asp Arg Ser Ile Thr Lys Glu Tyr Ser Ser Asn  
 565 570 575

<210> 45  
 <211> 559  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 45  
 Met Lys Tyr Lys Asn Arg Thr Arg Ala Lys Cys Lys Tyr Lys Gln Ala  
 1 5 10 15  
 Leu Leu Val Thr Val Ala Thr Met Thr Leu Gly Val Ser Thr Leu Gly  
 20 25 30  
 Ser Asn Ala Ser Ala Phe Ala Asp Glu Lys Glu Lys Asn Val Ile Gln  
 35 40 45  
 Gln Lys Ser Pro Gly Thr Tyr Tyr Glu Asp Ala Gln Lys Asn Leu Gly  
 50 55 60  
 Ser Leu Ala Arg Phe Asp Thr Trp Ala Gln Asp Leu Gly Lys Thr Thr  
 65 70 75 80  
 Gly Ala Gly Asn Tyr Lys Thr Thr Leu Gly Met Ala Glu Lys Leu Leu  
 85 90 95  
 Pro Thr Ile Tyr Asn Asp Leu Asn Ser Gly Asn Phe Asn Asn Thr Ala  
 100 105 110  
 Arg Ser Ile Thr Met Leu Ser Thr Ala Leu Ile Pro Tyr Gly Gly Ala  
 115 120 125  
 Phe Ile Ser Pro Ile Ile Gly Ile Leu Trp Pro Glu Asn Gly Pro Asn  
 130 135 140  
 Ile Lys Glu Met Leu Gln Glu Met Glu Asn Lys Leu Val Gly Ile Met  
 145 150 155 160  
 Asp Glu Lys Ile Glu Ala Lys Asp Leu Asp Asp Leu Glu Ala Ala Val  
 165 170 175  
 Lys Gly Leu Met Val Ser Leu Lys Glu Phe Glu Asn Ser Leu Asn Gly  
 180 185 190  
 Asn Ile Gly Gly Glu Tyr Tyr Ser Ala Leu Ala Asp Val Asp Ser Leu  
 195 200 205  
 Asn Arg Gly Arg Ile Thr Ala Ile Gln Lys Gly Phe Asn Asp Leu Ile  
 210 215 220  
 Ser Ala Thr Ser Lys Pro Lys Phe Lys Ile Thr Glu Leu Pro Leu Tyr  
 225 230 235 240  
 Thr Ile Ile Ala Thr Ala His Leu Asn Phe Leu Asn Thr Val Glu Lys  
 245 250 255  
 Gln Gly Thr Ser Pro Lys Ile Asn Tyr Thr Glu Ala Ala Leu Lys Asp  
 260 265 270  
 Leu Leu Gln Asn Met Lys Lys Asn His Lys Asp Tyr Ala Asp Tyr Ile  
 275 280 285  
 Glu Lys Thr Tyr Thr Glu Gly Glu Ala Arg Ile Asn Ser Lys Leu Glu  
 290 295 300  
 Asp Lys Gln Lys Ile Glu Gln Asp Leu Ala Ala Val Asn Gln Lys Leu  
 305 310 315 320  
 Ser Glu Met Pro Arg Lys Pro Lys Asn His Thr His Glu Glu Glu Asn  
 325 330 335  
 Lys Phe Ile Ile Gln Lys Glu Lys Leu Tyr Ala Gln Gln Asp Ser Leu  
 340 345 350  
 Glu Lys Lys Leu Ser Glu Tyr Asn Asp Leu Met Tyr Gln Lys Ser Asp  
 355 360 365  
 Phe Tyr Ser Lys Thr Lys Gly Ser Glu Ala Phe Gln Ile Ala Ser Thr  
 370 375 380  
 Gly Lys Thr Ile Pro Thr Ser Trp Val Lys Thr Glu Gly Thr Trp  
 385 390 400  
 Val Cys Glu Ala Gly Phe Trp Phe Tyr Ile Asp Ala Lys Gly Gln Lys  
 405 410 415  
 Lys Ser Asp Trp Phe Asn Asp Lys Thr Pro Asp Gly Lys Asp Arg Trp  
 420 425 430  
 Tyr Tyr Leu Ser Thr Glu Thr Pro Arg Leu Asp Asn Val Arg Gly Asn  
 435 440 445  
 Ala Tyr Val Gly Lys Gly Thr Met Leu Thr Gly Trp Phe His Asp Thr  
 450 455 460  
 Arg Lys Asp Lys Gln Ile Ile Gly Val Asn Thr Lys Thr Thr Tyr Glu  
 465 470 475 480  
 Tyr Trp Tyr Tyr Leu Ser Pro Glu Lys Asn Leu Lys Asn Ser Ala Gly  
 485 490 495  
 Glu Leu Phe Lys Gln Gly Gln Met Met Thr Lys Trp Val Glu Ile Lys  
 500 505 510  
 Asp Thr Lys Thr Gly Glu Pro His Trp Tyr Tyr Phe Asn Pro Asp Asp  
 515 520 525  
 Gly Ser Met Thr His Asp Lys Lys Ala Val Gln Ile Gly Asp Lys Lys  
 530 535 540  
 Tyr Asp Phe Gly Ser Asn Gly Val Cys Thr Thr Pro Asn Gly Tyr  
 545 550 555

<210> 46  
 <211> 1293  
 <212> PRT  
 <213> Brevibacillus laterosporus

<400> 46  
 Met Asn Gln Asn Gln Asn Lys Asn Glu Met Gln Ile Ile Glu Pro Ser  
 1 5 10 15  
 Ser Asp Ser Phe Leu Tyr Ser His Asn Asn Tyr Pro Tyr Ala Thr Asp  
 20 25 30  
 Pro Asn Thr Val Leu Glu Gly Arg Asn Tyr Lys Glu Trp Leu Asn Lys  
 35 40 45  
 Cys Thr Asp Asn Tyr Thr Asp Ala Leu Gln Ser Pro Glu Ala Thr Ala  
 50 55 60  
 Ile Ser Lys Gly Ala Val Ser Ala Ala Ile Ser Ile Ser Thr Lys Val  
 65 70 75 80  
 Leu Gly Leu Leu Gly Val Pro Phe Ala Ala Gln Ile Gly Gln Leu Trp  
 85 90 95  
 Thr Phe Ile Leu Asn Ala Leu Trp Pro Ser Asp Asn Thr Gln Trp Glu  
 100 105 110  
 Glu Phe Met Arg His Val Glu Glu Leu Ile Asn Gln Arg Ile Ala Asp  
 115 120 125  
 Tyr Ala Arg Asn Lys Ala Leu Ala Glu Leu Thr Gly Leu Gly Asn Asn  
 130 135 140  
 Leu Asp Leu Tyr Ile Glu Ala Leu Asp Asp Trp Lys Arg Asn Pro Thr  
 145 150 155 160  
 Ser Gln Glu Ala Lys Thr Arg Val Ile Asp Arg Phe Arg Ile Val Asp  
 165 170 175  
 Gly Leu Phe Glu Ala Tyr Ile Pro Ser Phe Ala Val Ser Gly Tyr Gln

180 185 190  
 Val Gln Leu Leu Thr Val Tyr Ala Ala Ala Ala Asn Leu His Leu Leu  
 195 200 205  
 Leu Leu Arg Asp Ser Thr Ile Tyr Gly Ile Asp Trp Gly Leu Ser Gln  
 210 215 220  
 Thr Asn Val Asn Asp Asn Tyr Asn Arg Gln Ile Arg Leu Thr Ala Thr  
 225 230 235  
 Tyr Ala Asn His Cys Thr Thr Trp Tyr Gln Thr Gly Leu Glu Arg Leu  
 245 250 255  
 Arg Gly Ser Asn Ala Ser Ser Trp Val Thr Tyr Asn Arg Phe Arg Arg  
 260 265 270  
 Glu Met Thr Leu Thr Val Leu Asp Ile Cys Ser Leu Phe Ser Asn Tyr  
 275 280 285  
 Asp Tyr Arg Ser Tyr Pro Ala Glu Val Arg Gly Glu Ile Thr Arg Glu  
 290 295 300  
 Ile Tyr Thr Asp Pro Val Gly Val Gly Trp Val Asp Ser Ala Pro Ser  
 305 310 315 320  
 Phe Gly Glu Ile Glu Asn Leu Ala Ile Arg Ala Pro Arg Thr Val Thr  
 325 330 335  
 Trp Leu Asn Ser Thr Arg Ile Phe Thr Gly Arg Leu Gln Gly Trp Ser  
 340 345 350  
 Gly Thr Asn Asn Tyr Trp Ala Ala His Met Gln Asn Phe Ser Glu Thr  
 355 360 365  
 Asn Ser Gly Asn Ile Gln Phe Glu Gly Pro Leu Tyr Gly Ser Thr Val  
 370 375 380  
 Gly Thr Ile His Arg Thr Asp Tyr Asp Met Gly Asn Arg Asp Ile  
 385 390 395 400  
 Tyr Thr Ile Thr Ser Gln Ala Val Leu Gly Leu Trp Ala Thr Gly Gln  
 405 410 415  
 Arg Val Leu Gly Val Ala Ser Ala Arg Phe Thr Leu Arg Asn Leu Phe  
 420 425 430  
 Asn Asn Leu Thr Gln Val Leu Val Tyr Glu Asn Pro Ile Ser Ser Thr  
 435 440 445  
 Phe Gly Ser Ser Thr Leu Thr His Glu Leu Ser Gly Glu Asn Ser Asp  
 450 455 460  
 Arg Pro Thr Ser Ser Asp Tyr Ser His Arg Leu Thr Ser Ile Thr Gly  
 465 470 475 480  
 Phe Arg Ala Gly Ala Asn Gly Thr Val Pro Val Phe Gly Trp Thr Ser  
 485 490 495  
 Ala Thr Val Asp Arg Asn Asn Ile Ile Glu Arg Asn Lys Ile Thr Gln  
 500 505 510  
 Phe Pro Gly Val Lys Ser His Thr Leu Asn Asn Cys Gln Val Val Arg  
 515 520 525  
 Gly Thr Gly Phe Thr Gly Gly Asp Trp Leu Arg Pro Asn Asn Asn Gly  
 530 535 540  
 Thr Phe Arg Leu Thr Ile Thr Ser Phe Ser Ser Gln Ser Tyr Arg Ile  
 545 550 555 560  
 Arg Leu Arg Tyr Ala Thr Ser Val Gly Asn Thr Ser Leu Val Ile Ser  
 565 570 575  
 Ser Ser Asp Ala Gly Ile Ser Ser Thr Thr Ile Pro Leu Thr Ser Thr  
 580 585 590  
 Ile Thr Ser Leu Pro Gln Thr Val Pro Tyr Gln Ala Phe Arg Val Val  
 595 600 605  
 Asp Leu Pro Ile Thr Phe Thr Thr Pro Thr Thr Gln Arg Asn Tyr Thr  
 610 615 620  
 Phe Asp Phe Arg Leu Gln Asn Pro Ser Asn Ala Asn Val Phe Ile Asp  
 625 630 635 640  
 Arg Phe Glu Phe Val Pro Ile Gly Gly Ser Leu Ser Glu Tyr Glu Thr  
 645 650 655  
 Lys His Gln Leu Glu Lys Ala Arg Lys Ala Val Asn Asp Leu Phe Thr  
 660 665 670  
 Asn Glu Ser Lys Asn Val Leu Lys Lys Asp Thr Thr Asp Tyr Asp Ile  
 675 680 685  
 Asp Gln Ala Ala Asn Leu Val Glu Cys Val Ser Asp Glu Cys Ala Asn  
 690 695 700  
 Ala Lys Met Ile Leu Leu Asp Glu Val Lys Tyr Ala Lys Gln Leu Ser  
 705 710 715 720  
 Glu Ala Arg Asn Leu Leu Asn Gly Asn Phe Glu Tyr Gln Asp Arg  
 725 730 735  
 Asp Gly Glu Asn Pro Trp Lys Thr Ser Pro Asn Val Thr Ile Gln Glu  
 740 745 750  
 Asn Asn Pro Ile Phe Lys Gly Arg Tyr Leu Ser Met Ser Gly Ala Asn  
 755 760 765  
 Asn Ile Glu Ala Thr Asn Glu Ile Phe Pro Thr Tyr Val Tyr Gln Lys  
 770 775 780  
 Ile Asp Glu Ser Lys Leu Lys Pro Tyr Thr Arg Tyr Lys Val Arg Gly  
 785 790 795 800  
 Phe Val Gly Asn Ser Lys Asp Leu Glu Leu Val Thr Arg Tyr Asp  
 805 810 815  
 Glu Glu Val Asp Ala Ile Leu Asn Val Pro Asn Asp Ile Pro His Ala  
 820 825 830  
 Pro Pro Pro Phe Cys Gly Glu Phe Asp Arg Cys Lys Pro His Ser Tyr  
 835 840 845  
 Pro Pro Ile Asn Pro Glu Cys His His Asp Val Ile Asn Asn Ile Glu  
 850 855 860  
 Ile Ser Ser Pro Cys Gln His Asn Lys Met Val Asp Asn Ala Asp Ile  
 865 870 875 880  
 Ser Tyr Arg His Ser Arg Leu Ser Lys Lys His Gly Ile Cys His Glu  
 885 890 895  
 Ser His His Phe Glu Phe His Ile Asp Thr Gly Lys Ile Asp Leu Val  
 900 905 910  
 Glu Asn Leu Gly Ile Trp Val Val Phe Lys Ile Cys Ser Thr Asp Gly  
 915 920 925  
 Tyr Ala Thr Leu Asp Asn Leu Glu Val Ile Glu Glu Gly Pro Leu Gly  
 930 935 940  
 Ala Glu Ser Leu Glu Arg Val Lys Arg Arg Glu Lys Lys Trp Lys His  
 945 950 955 960  
 His Met Glu His Lys Cys Ser Glu Thr Lys His Ala Tyr His Ala Ala  
 965 970 975  
 Lys Gln Ala Val Val Ala Leu Phe Thr Asn Ser Lys Tyr Asp Arg Leu  
 980 985 990  
 Lys Phe Glu Thr Thr Ile Ser Asn Ile Leu Phe Ala Asp Tyr Leu Val  
 995 1000 1005  
 Gln Ser Ile Pro Tyr Val Tyr Asn Lys Trp Leu Pro Gly Val Pro Gly  
 1010 1015 1020  
 Met Asn Tyr Asp Ile Tyr Thr Glu Leu Lys Asn Leu Phe Thr Gly Ala  
 1025 1030 1035 1040  
 Phe Asn Leu Tyr Asp Gln Arg Asn Ile Ile Lys Asn Gly Asp Phe Asn  
 1045 1050 1055  
 Arg Gly Leu Met His Trp His Ala Thr Pro His Ala Arg Val Glu Gln  
 1060 1065 1070  
 Ile Ile Asp Asn Arg Ser Val Leu Val Leu Pro Asn Tyr Ala Ala Asn  
 1075 1080 1085  
 Val Ser Gln Glu Val Cys Leu Glu His Asn Arg Gly Tyr Val Leu Arg  
 1090 1095 1100  
 Val Thr Ala Lys Lys Glu Gly Pro Gly Ile Gly Tyr Val Thr Phe Ser  
 1105 1110 1115 1120  
 Asp Cys Ala Asn His Ile Glu Lys Leu Thr Phe Thr Ser Cys Asp Tyr  
 1125 1130 1135  
 Gly Thr Asn Val Val Pro Tyr Glu Gln Ser Asn Tyr Pro Thr Asp Gly  
 1140 1145 1150  
 Val Pro Tyr Gly Gln His Gly Cys Asn Ile Asp Gly Val Pro Tyr Glu  
 1155 1160 1165  
 Gln Ser Gly Tyr Arg Thr Asp Gly Val Pro Tyr Glu Gln Ser Gly Tyr  
 1170 1175 1180  
 Arg Thr Asp Gly Val Pro Tyr Glu Gln Ser Gly His Arg Thr Asp Gly  
 1185 1190 1195 1200  
 Val Pro Tyr Glu Gln Ser Gly Tyr Arg Thr Asp Gly Val Pro Cys Glu  
 1205 1210 1215  
 Gln His Gly Cys His Thr Asp Gly Leu Pro His Ile Gln His Gly Cys

1220 1225 1230  
 Arg Thr Asp Gly Leu Pro His Ile Gln His Gly Cys Arg Thr Asp Arg  
 1235 1240 1245  
 Ser Arg Asp Glu Leu Leu Gly Tyr Val Thr Lys Thr Ile Asp Val Phe  
 1250 1255 1260  
 Pro Asn Thr Asp Lys Val Arg Ile Asp Ile Gly Glu Thr Glu Gly Thr  
 1265 1270 1275 1280  
 Phe Lys Val Glu Ser Val Glu Leu Ile Cys Met Glu Glu  
 1285 1290

<210> 47  
 <211> 647  
 <212> PRT  
 <213> Brevibacillus laterosporus

<400> 47  
 Met Asn Gln Asn Gln Asn Lys Asn Glu Met Gln Ile Ile Glu Pro Ser  
 1 5 10 15  
 Ser Asp Ser Phe Leu Tyr Ser His Asn Asn Tyr Pro Tyr Ala Thr Asp  
 20 25 30  
 Pro Asn Thr Val Leu Glu Gly Arg Asn Tyr Lys Glu Trp Leu Asn Lys  
 35 40 45  
 Cys Thr Asp Asn Tyr Thr Asp Ala Leu Gln Ser Pro Glu Ala Thr Ala  
 50 55 60  
 Ile Ser Lys Gly Ala Val Ser Ala Ala Ile Ser Ile Ser Thr Lys Val  
 65 70 75 80  
 Leu Gly Leu Leu Gly Val Pro Phe Ala Ala Gln Ile Gly Gln Leu Trp  
 85 90 95  
 Thr Phe Ile Leu Asn Ala Leu Trp Pro Ser Asp Asn Thr Gln Trp Glu  
 100 105 110  
 Glu Phe Met Arg His Val Glu Glu Leu Ile Asn Gln Arg Ile Ala Asp  
 115 120 125  
 Tyr Ala Arg Asn Lys Ala Leu Ala Glu Leu Thr Gly Leu Gly Asn Asn  
 130 135 140  
 Leu Asp Leu Tyr Ile Glu Ala Leu Asp Asp Trp Lys Arg Asn Pro Thr  
 145 150 155 160  
 Ser Gln Glu Ala Lys Thr Arg Val Ile Asp Arg Phe Arg Ile Val Asp  
 165 170 175  
 Gly Leu Phe Glu Ala Tyr Ile Pro Ser Phe Ala Val Ser Gly Tyr Gln  
 180 185 190  
 Val Gln Leu Leu Thr Val Tyr Ala Ala Ala Ala Asn Leu His Leu Leu  
 195 200 205  
 Leu Leu Arg Asp Ser Thr Ile Tyr Gly Ile Asp Trp Gly Leu Ser Gln  
 210 215 220  
 Thr Asn Val Asn Asp Asn Tyr Asn Arg Gln Ile Arg Leu Thr Ala Thr  
 225 230 235 240  
 Tyr Ala Asn His Cys Thr Thr Trp Tyr Gln Thr Gly Leu Glu Arg Leu  
 245 250 255  
 Arg Gly Ser Asn Ala Ser Ser Trp Val Thr Tyr Asn Arg Phe Arg Arg  
 260 265 270  
 Glu Met Thr Leu Thr Val Leu Asp Ile Cys Ser Leu Phe Ser Asn Tyr  
 275 280 285  
 Asp Tyr Arg Ser Tyr Pro Ala Glu Val Arg Gly Glu Ile Thr Arg Glu  
 290 295 300  
 Ile Tyr Thr Asp Pro Val Gly Val Gly Trp Val Asp Ser Ala Pro Ser  
 305 310 315 320  
 Phe Gly Glu Ile Glu Asn Leu Ala Ile Arg Ala Pro Arg Thr Val Thr  
 325 330 335  
 Trp Leu Asn Ser Thr Arg Ile Phe Thr Gly Arg Leu Gln Gly Trp Ser  
 340 345 350  
 Gly Thr Asn Asn Tyr Trp Ala Ala His Met Gln Asn Phe Ser Glu Thr  
 355 360 365  
 Asn Ser Gly Asn Ile Gln Phe Glu Gly Pro Leu Tyr Gly Ser Thr Val  
 370 375 380  
 Gly Thr Ile His Arg Thr Asp Asp Tyr Asp Met Gly Asn Arg Asp Ile  
 385 390 395 400  
 Tyr Thr Ile Thr Ser Gln Ala Val Leu Gly Leu Trp Ala Thr Gly Gln  
 405 410 415  
 Arg Val Leu Gly Val Ala Ser Ala Arg Phe Thr Leu Arg Asn Leu Phe  
 420 425 430  
 Asn Asn Leu Thr Gln Val Leu Val Tyr Glu Asn Pro Ile Ser Ser Thr  
 435 440 445  
 Phe Gly Ser Ser Thr Leu Thr His Glu Leu Ser Gly Glu Asn Ser Asp  
 450 455 460  
 Arg Pro Thr Ser Ser Asp Tyr Ser His Arg Leu Thr Ser Ile Thr Gly  
 465 470 475 480  
 Phe Arg Ala Gly Ala Asn Gly Thr Val Pro Val Phe Gly Trp Thr Ser  
 485 490 495  
 Ala Thr Val Asp Arg Asn Asn Ile Ile Glu Arg Asn Lys Ile Thr Gln  
 500 505 510  
 Phe Pro Gly Val Lys Ser His Thr Leu Asn Asn Cys Gln Val Val Arg  
 515 520 525  
 Gly Thr Gly Phe Thr Gly Gly Asp Trp Leu Arg Pro Asn Asn Asn Gly  
 530 535 540  
 Thr Phe Arg Leu Thr Ile Thr Ser Phe Ser Ser Gln Ser Tyr Arg Ile  
 545 550 555 560  
 Arg Leu Arg Tyr Ala Thr Ser Val Gly Asn Thr Ser Leu Val Ile Ser  
 565 570 575  
 Ser Ser Asp Ala Gly Ile Ser Ser Thr Thr Ile Pro Leu Thr Ser Thr  
 580 585 590  
 Ile Thr Ser Leu Pro Gln Thr Val Pro Tyr Gln Ala Phe Arg Val Val  
 595 600 605  
 Asp Leu Pro Ile Thr Phe Thr Thr Pro Thr Thr Gln Arg Asn Tyr Thr  
 610 615 620  
 Phe Asp Phe Arg Leu Gln Asn Pro Ser Asn Ala Asn Val Phe Ile Asp  
 625 630 635 640  
 Arg Phe Glu Phe Val Pro Ile  
 645

<210> 48  
 <211> 1256  
 <212> PRT  
 <213> Brevibacillus laterosporus

<400> 48  
 Met Asn Gln Asn Gln Asn Gln Asn Gln Asn Lys Asn Glu Leu Gln Ile  
 1 5 10 15  
 Ile Glu Pro Ser Ser Asp Ser Phe Leu Tyr Ser His Asn Asn Tyr Pro  
 20 25 30  
 Tyr Ala Thr Asp Pro Asn Thr Val Leu Gln Gly Arg Asn Tyr Lys Glu  
 35 40 45  
 Trp Leu Asn Met Cys Thr Gly Thr Asp Asp Ser Arg Ser Pro Glu Ala  
 50 55 60  
 Ala Ser Thr Ala Lys Ser Ala Ile Ser Val Ala Ala Ile Thr Ile Ser Thr  
 65 70 75 80  
 Thr Ile Leu Gly Leu Leu Gly Val Pro Phe Ala Ser Gln Ile Gly Ala  
 85 90 95  
 Phe Tyr Asn Phe Val Leu Asn Thr Val Trp Pro Gln Gly Asn Asn Gln  
 100 105 110  
 Trp Glu Glu Phe Met Arg His Val Glu Asp Leu Ile Asn Gln Arg Ile  
 115 120 125  
 Ala Asp Tyr Ala Arg Ser Lys Ala Leu Ala Glu Leu Ala Gly Leu Gly  
 130 135 140  
 Asn Asn Leu Asp Leu Tyr Arg Glu Ala Phe Glu Asp Trp Arg Arg Asn  
 145 150 155 160  
 Pro Thr Ser Gln Gln Ala Lys Thr Arg Val Ile Glu Arg Phe Arg Ile  
 165 170 175  
 Leu Asp Gly Leu Phe Glu Gln Tyr Met Pro Ser Phe Ala Val Gln Gly

180 185 190  
Phe Gln Val Gln Leu Leu Thr Val Tyr Ala Ser Ala Ala Asn Ile His  
195 200 205  
Leu Phe Leu Leu Arg Asp Ser Ser Ile Tyr Gly Leu Asp Trp Gly Leu  
210 215 220  
Ser Gln Thr Asn Val Asn Glu Asn Tyr Asn Arg Gln Ile Arg His Ala  
225 230 235 240  
Ala Thr Tyr Ala Asn His Cys Thr Thr Trp Tyr Gln Thr Gly Leu Gln  
245 250 255  
Arg Leu Gln Gly Thr Asn Ala Thr Ser Trp Val Ala Tyr Asn Arg Phe  
260 265 270  
Arg Arg Glu Met Thr Leu Thr Val Leu Asp Ile Ser Ser Leu Phe Ser  
275 280 285  
Asn Tyr Asp Tyr Arg Ser Tyr Pro Thr Glu Val Arg Gly Glu Leu Thr  
290 295 300  
Arg Glu Ile Tyr Thr Asp Pro Val Gly Arg Asn Trp Gln Asn Ser Ala  
305 310 315 320  
Pro Ser Phe Ala Gln Ile Glu Asn Leu Ala Ile Arg Ala Pro Arg Thr  
325 330 335  
Val Thr Trp Leu Asn Ser Thr Arg Ile Ser Thr Gly Thr Leu Gln Gly  
340 345 350  
Trp Ser Gly Ser Asn Arg Tyr Trp Ala Ala His Met Gln Asn Phe Ser  
355 360 365  
Glu Thr Asn Ser Gly Asn Ile Arg Phe Asp Gly Pro Leu Tyr Gly Ser  
370 375 380  
Thr Val Gly Thr Ile His Arg Thr Asp Asp Tyr Asp Met Gly Asn Arg  
385 390 395 400  
Asp Ile Tyr Thr Ile Thr Ser Glu Val Ala Ser Leu Trp Ala Thr  
405 410 415  
Gly Gln Thr Val Leu Gly Val Ala Ser Ala Arg Phe Thr Leu Arg Asn  
420 425 430  
Leu Phe Asn Asn Leu Thr Gln Ala Leu Val Tyr Glu Asn Pro Ile Ser  
435 440 445  
Ser Ser Phe Asn Arg Ser Thr Leu Thr His Glu Leu Pro Gly Glu Asn  
450 455 460  
Ser Asp Arg Pro Thr Ser Ser Asp Tyr Ser His Arg Leu Ser Ser Ile  
465 470 475 480  
Thr Gly Phe Arg Ala Gly Ala Asn Gly Thr Val Pro Val Phe Gly Trp  
485 490 495  
Thr Ser Ala Thr Val Asp Arg Asn Asn Ile Ile Glu Arg Asn Lys Ile  
500 505 510  
Thr Gln Phe Pro Gly Val Lys Ser His Thr Leu Asn Asn Cys Gln Val  
515 520 525  
Val Arg Gly Thr Gly Phe Thr Gly Gly Asp Trp Leu Arg Pro Asn Asn  
530 535 540  
Asn Gly Thr Phe Arg Leu Thr Ile Thr Ser Phe Ser Ser Gln Ser Tyr  
545 550 555 560  
Arg Ile Arg Leu Arg Tyr Ala Thr Ser Val Gly Asn Thr Ser Leu Val  
565 570 575  
Ile Ser Ser Ser Asp Gly Gly Ile Ser Ser Thr Thr Ile Pro Leu Thr  
580 585 590  
Ser Thr Ile Thr Ser Leu Pro Gln Thr Val Pro Tyr Gln Ala Phe Arg  
595 600 605  
Val Val Asp Leu Pro Ile Thr Phe Thr Thr Pro Thr Thr Gln Arg Asn  
610 615 620  
Tyr Thr Phe Asp Phe Arg Leu Gln Asn Pro Ser Asn Ala Asn Val Phe  
625 630 635 640  
Ile Asp Arg Ile Glu Phe Val Pro Ile Gly Gly Ser Leu Ser Glu Tyr  
645 650 655  
Glu Thr Lys His Gln Leu Glu Lys Ala Arg Lys Ala Val Asn Asp Leu  
660 665 670  
Phe Thr Asn Glu Ser Lys Asn Val Leu Lys Lys Asp Thr Thr Asp Tyr  
675 680 685  
Asp Ile Asp Gln Ala Ala Asn Leu Val Glu Cys Val Ser Asp Glu Cys  
690 695 700  
Ala Asn Ala Lys Met Ile Leu Leu Asp Glu Val Lys Tyr Ala Lys Gln  
705 710 715 720  
Leu Ser Glu Ala Arg Asn Leu Leu Leu Asn Gly Asn Phe Asp Asn Ile  
725 730 735  
Asp Arg Asp Gly Glu Asn Pro Trp Lys Thr Ser Pro Asn Val Thr Ile  
740 745 750  
Gln Glu Asn Asn Pro Ile Phe Lys Gly Arg Tyr Leu Ser Met Ser Gly  
755 760 765  
Ala Asn Asn Ile Glu Ala Thr Asn Glu Ile Phe Pro Thr Tyr Ala Tyr  
770 775 780  
Gln Lys Ile Asp Glu Ala Lys Leu Lys Pro Tyr Thr Arg Tyr Lys Val  
785 790 795 800  
Arg Gly Phe Val Gly Asn Ser Lys Asp Leu Glu Leu Leu Val Thr Arg  
805 810 815  
Tyr Asp Glu Glu Val Asp Ala Ile Leu Asn Val Pro Asn Asp Ile Pro  
820 825 830  
His Ala Pro Pro Phe Cys Gly Glu Phe Asp Arg Cys Asn Pro His  
835 840 845  
Ser Tyr Pro Pro Met Asn Pro Glu Cys His His Asp Val Ile Asn Asn  
850 855 860  
Ile Glu Ile Ser Ser Pro Cys Gln His Asn Lys Met Val Asp Asn Ala  
865 870 875 880  
Asp Ile Ser Tyr Arg His Ser His Lys Lys His Gly Ile Cys His Glu  
885 890 895  
Ser His His Phe Glu Phe His Ile Asp Thr Gly Lys Ile Asp Leu Val  
900 905 910  
Glu Asn Leu Gly Ile Trp Val Ile Phe Lys Ile Cys Ser Thr Asp Gly  
915 920 925  
Tyr Ala Thr Leu Asp Asn Leu Glu Val Ile Glu Glu Arg Pro Leu Gly  
930 935 940  
Ala Glu Ser Leu Glu Arg Val Lys Arg Arg Glu Lys Lys Trp Lys His  
945 950 955 960  
His Met Glu His Lys Cys Ser Glu Thr Lys Leu Ala Tyr His Ala Ala  
965 970 975  
Lys Gln Ala Leu Val Gly Leu Phe Thr Asn Thr Glu Tyr Asp Arg Leu  
980 985 990  
Lys Phe Glu Thr Thr Ile Ser Asn Ile Leu Phe Ala Asp Tyr Leu Val  
995 1000 1005  
Gln Ser Ile Pro Tyr Val Tyr Asn Lys Trp Leu Pro Asp Val Pro Gly  
1010 1015 1020  
Met Asn Phe Glu Ile Tyr Thr Glu Leu Lys Asn Leu Tyr Thr Gly Ala  
1025 1030 1035 1040  
Phe Asn Leu Tyr Asp Gln Arg Asn Ile Ile Lys Asn Gly Asp Phe Asn  
1045 1050 1055  
Arg Gly Leu Met His Trp His Ala Thr Pro His Ala Arg Val Glu Gln  
1060 1065 1070  
Ile Asp Asn Arg Ser Val Leu Val Leu Pro Asn Tyr Ala Ala Asn Val  
1075 1080 1085  
Ser Gln Glu Val Cys Leu Glu His Asn Arg Gly Tyr Val Leu Arg Val  
1090 1095 1100  
Thr Ala Lys Lys Glu Gly Pro Gly Ile Gly Tyr Ile Thr Phe Ser Asp  
1105 1110 1115 1120  
Cys Ala Asn Asn Ile Glu Lys Leu Thr Phe Thr Ser Cys Asp Tyr Gly  
1125 1130 1135  
Thr Asn Glu Val Pro Tyr Glu Gln Ser Asn Tyr Pro Thr Asp Gly Val  
1140 1145 1150  
Ser Tyr Gly His His Gly Cys Asn Ile Asp Arg Val Arg Tyr Glu Glu  
1155 1160 1165  
Ser Gly Tyr Arg Thr Asp Gly Val Pro Tyr Glu Gln Ser Gly Tyr Arg  
1170 1175 1180  
Ala Asp Gly Val Ser Tyr Glu Gln His Gly Cys His Thr Asp Gly Val  
1185 1190 1195 1200  
Pro Tyr Lys Gln His Gly Cys Arg Thr Asp Arg Ser Arg Asp Glu Gln  
1205 1210 1215  
Leu Gly Tyr Val Thr Lys Thr Ile Asp Val Phe Pro Asp Thr Asp Lys



035563

1220 1225 1230  
 Val Arg Ile Asp Ile Gly Glu Thr Glu Gly Thr Phe Lys Val Glu Ser  
 1235 1240 1245  
 Val Glu Leu Ile Cys Met Glu Glu  
 1250 1255

<210> 49  
 <211> 649  
 <212> PRT  
 <213> Brevibacillus laterosporus

<400> 49  
 Met Asn Gln Asn Gln Asn Gln Asn Gln Lys Asn Glu Leu Gln Ile  
 1 5 10 15  
 Ile Glu Pro Ser Ser Asp Ser Phe Leu Tyr Ser His Asn Asn Tyr Pro  
 20 25 30  
 Tyr Ala Thr Asp Pro Asn Thr Val Leu Gln Gly Arg Asn Tyr Lys Glu  
 35 40 45  
 Trp Leu Asn Met Cys Thr Gly Thr Asp Asp Ser Arg Ser Pro Glu Ala  
 50 55 60  
 Ala Ser Thr Ala Lys Ser Ala Ile Ser Val Ala Ile Thr Ile Ser Thr  
 65 70 75 80  
 Thr Ile Leu Gly Leu Leu Gly Val Pro Phe Ala Ser Gln Ile Gly Ala  
 85 90 95  
 Phe Tyr Asn Phe Val Leu Asn Thr Val Trp Pro Gln Gly Asn Asn Gln  
 100 105 110  
 Trp Glu Glu Phe Met Arg His Val Glu Asp Leu Ile Asn Glu Arg Ile  
 115 120 125  
 Ala Asp Tyr Ala Arg Ser Lys Ala Leu Ala Glu Leu Ala Gly Leu Gly  
 130 135 140  
 Asn Asn Leu Asp Leu Tyr Arg Glu Ala Phe Glu Asp Trp Arg Arg Asn  
 145 150 155 160  
 Pro Thr Ser Gln Gln Ala Lys Thr Arg Val Ile Glu Arg Phe Arg Ile  
 165 170 175  
 Leu Asp Gly Leu Phe Glu Gln Tyr Met Pro Ser Phe Ala Val Gln Gly  
 180 185 190  
 Phe Gln Val Gln Leu Leu Thr Val Tyr Ala Ser Ala Ala Asn Ile His  
 195 200 205  
 Leu Phe Leu Leu Arg Asp Ser Ile Tyr Gly Leu Asp Trp Gly Leu  
 210 215 220  
 Ser Gln Thr Asn Val Asn Glu Asn Tyr Asn Arg Gln Ile Arg His Ala  
 225 230 235 240  
 Ala Thr Tyr Ala Asn His Cys Thr Thr Trp Tyr Gln Thr Gly Leu Gln  
 245 250 255  
 Arg Leu Gln Gly Thr Asn Ala Thr Ser Trp Val Ala Tyr Asn Arg Phe  
 260 265 270  
 Arg Arg Glu Met Thr Leu Thr Val Leu Asp Ile Ser Ser Leu Phe Ser  
 275 280 285  
 Asn Tyr Asp Tyr Arg Ser Tyr Pro Thr Glu Val Arg Gly Glu Leu Thr  
 290 295 300  
 Arg Glu Ile Tyr Thr Asp Pro Val Gly Arg Asn Trp Gln Asn Ser Ala  
 305 310 315 320  
 Pro Ser Phe Ala Gln Ile Glu Asn Leu Ala Ile Arg Ala Pro Arg Thr  
 325 330 335  
 Val Thr Trp Leu Asn Ser Thr Arg Ile Ser Thr Gly Thr Leu Gln Gly  
 340 345 350  
 Trp Ser Gly Ser Asn Arg Tyr Trp Ala Ala His Met Gln Asn Phe Ser  
 355 360 365  
 Glu Thr Asn Ser Gly Asn Ile Arg Phe Asp Gly Pro Leu Tyr Gly Ser  
 370 375 380  
 Thr Val Gly Thr Ile His Arg Thr Asp Asp Tyr Asp Met Gly Asn Arg  
 385 390 395 400  
 Asp Ile Tyr Thr Ile Thr Ser Glu Val Val Ala Ser Leu Trp Ala Thr  
 405 410 415  
 Gly Gln Thr Val Leu Gly Val Ala Ser Ala Arg Phe Thr Leu Arg Asn  
 420 425 430  
 Leu Phe Asn Asn Leu Thr Gln Ala Leu Val Tyr Glu Asn Pro Ile Ser  
 435 440 445  
 Ser Ser Phe Asn Arg Ser Thr Leu Thr His Glu Leu Pro Gly Glu Asn  
 450 455 460  
 Ser Asp Arg Pro Thr Ser Ser Asp Tyr Ser His Arg Leu Ser Ser Ile  
 465 470 475 480  
 Thr Gly Phe Arg Ala Gly Ala Asn Gly Thr Val Pro Val Phe Gly Trp  
 485 490 495  
 Thr Ser Ala Thr Val Asp Arg Asn Asn Ile Ile Glu Arg Asn Lys Ile  
 500 505 510  
 Thr Gln Phe Pro Gly Val Lys Ser His Thr Leu Asn Asn Cys Gln Val  
 515 520 525  
 Val Arg Gly Thr Gly Phe Thr Gly Gly Asp Trp Leu Arg Pro Asn Asn  
 530 535 540  
 Asn Gly Thr Phe Arg Leu Thr Ile Thr Ser Phe Ser Ser Gln Ser Tyr  
 545 550 555 560  
 Arg Ile Arg Leu Arg Tyr Ala Thr Ser Val Gly Asn Thr Ser Leu Val  
 565 570 575  
 Ile Ser Ser Ser Asp Gly Gly Ile Ser Ser Thr Thr Ile Pro Leu Thr  
 580 585 590  
 Ser Thr Ile Thr Ser Leu Pro Gln Thr Val Pro Tyr Gln Ala Phe Arg  
 595 600 605  
 Val Val Asp Leu Pro Ile Thr Phe Thr Thr Pro Thr Thr Gln Arg Asn  
 610 615 620  
 Tyr Thr Phe Asp Phe Arg Leu Gln Asn Pro Ser Asn Ala Asn Val Phe  
 625 630 635 640  
 Ile Asp Arg Ile Glu Phe Val Pro Ile  
 645

<210> 50  
 <211> 317  
 <212> PRT  
 <213> Brevibacillus laterosporus

<400> 50  
 Met Lys Lys Phe Ala Ser Leu Ile Leu Ile Ser Val Phe Leu Phe Ser  
 1 5 10 15  
 Ser Thr Gln Phe Val His Ala Ser Ser Thr Asp Val Gln Glu Arg Leu  
 20 25 30  
 Arg Asp Leu Ala Arg Glu Asn Glu Ala Gly Thr Leu Asn Glu Ala Trp  
 35 40 45  
 Asn Thr Asn Phe Lys Pro Ser Asp Glu Gln Gln Phe Ser Tyr Ser Pro  
 50 55 60  
 Thr Glu Gly Ile Val Phe Leu Thr Pro Pro Lys Asn Val Ile Gly Glu  
 65 70 75 80  
 Arg Arg Ile Ser Gln Tyr Lys Val Asn Asn Ala Trp Ala Thr Leu Glu  
 85 90 95  
 Gly Ser Pro Thr Glu Val Ser Gly Thr Pro Leu Tyr Val Gly Lys Asn  
 100 105 110  
 Val Leu Asp Asn Ser Lys Gly Thr Ser Asp Gln Glu Leu Leu Thr Pro  
 115 120 125  
 Glu Phe Asn Tyr Thr Tyr Thr Glu Ser Thr Ser Asn Thr Thr Thr His  
 130 135 140  
 Gly Leu Lys Leu Gly Val Lys Thr Thr Ala Thr Met Lys Phe Pro Ile  
 145 150 155 160  
 Ala Gln Gly Ser Met Glu Ala Ser Thr Glu Tyr Asn Phe Gln Asp Ser  
 165 170 175  
 Ser Thr Asp Thr Thr Lys Thr Val Ser Tyr Lys Ser Pro Ser Gln  
 180 185 190  
 Lys Ile Lys Val Pro Ala Gly Lys Thr Phe Arg Val Leu Ala Tyr Leu  
 195 200 205  
 Asn Thr Gly Ser Ile Ser Gly Glu Ala Asn Leu Tyr Ala Asn Val Gly

035563

210 215 220  
 Gly Ile Ala Trp Gly Val Leu Pro Gly Tyr Pro Asn Gly Gly Gly Val  
 225 230 235 240  
 Asn Ile Gly Ala Val Leu Thr Lys Cys Gln Gln Lys Gly Trp Gly Asp  
 245 250 255  
 Phe Arg Asn Phe Gln Pro Ser Gly Arg Asp Val Ile Val Lys Gly Gln  
 260 265 270  
 Gly Thr Phe Lys Ser Asn Tyr Gly Thr Asp Phe Ile Leu Lys Ile Glu  
 275 280 285  
 Asp Ile Thr Asp Ser Lys Leu Arg Asn Asn Asn Gly Ser Gly Thr Val  
 290 295 300  
 Val Gln Glu Ile Lys Val Pro Leu Ile Arg Thr Glu Ile  
 305 310 315

<210> 51  
 <211> 1154  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 51  
 Met Asn Phe Leu Phe Leu Val Asn Tyr Glu Lys Asn Lys Phe Lys Tyr  
 1 5 10 15  
 Asn Ile Gln Gly Asp Leu Asn Met Asn Gln Lys Asn Tyr Asp Ile Ile  
 20 25 30  
 Gly Ser Ser Thr Asn Gly Thr Thr Lys Leu Pro Glu Asp Tyr Asn Ile  
 35 40 45  
 Ile Ile Ser Pro Asp Ala Ala Pro Glu Ala Val Thr Ile Ala Ile Ser  
 50 55 60  
 Ile Thr Gly Glu Val Leu Ser Leu Phe Gly Val Pro Gly Ala Thr Leu  
 65 70 75 80  
 Gly Ser Thr Leu Leu Asn Thr Leu Val Asp Lys Leu Trp Pro Thr Asn  
 85 90 95  
 Thr Asn Thr Val Trp Gly Thr Phe Thr Glu Thr Ala Lys Leu Ile  
 100 105 110  
 Asn Glu Val Tyr Asn Pro Ser Asp Pro Val Val Lys Asp Ala Asp Ala  
 115 120 125  
 Arg Leu Thr Ser Leu His Glu Ser Leu Lys Leu Tyr Gln Leu Ala Phe  
 130 135 140  
 Gly Asn Trp Phe Lys Ser Gln Asp Asn Ser Lys Leu Lys Glu Glu Val  
 145 150 155 160  
 Arg Arg Gln Phe Asp Ile Thr His Asn Arg Phe Val Thr Ser Met Pro  
 165 170 175  
 Phe Phe Lys Val Ser Asp Tyr Glu Ile Arg Leu Leu Thr Asn Tyr Ala  
 180 185 190  
 Gln Ala Ala Asn Leu His Leu Thr Phe Leu Arg Asp Ala Ser Ile Tyr  
 195 200 205  
 Gly Leu Asp Trp Gly Phe Ser Asp Glu His Ser Asn Asp Leu Tyr Glu  
 210 215 220  
 Gln Gln Lys Asn Arg Thr Gly Glu Tyr Thr Asp His Cys Val Lys Trp  
 225 230 235 240  
 Tyr Asn Ala Gly Leu Glu Lys Leu Lys Gly Asn Leu Thr Gly Glu Asn  
 245 250 255  
 Trp Tyr Thr Tyr Asn Arg Phe Arg Arg Glu Met Thr Leu Met Val Leu  
 260 265 270  
 Asp Val Val Ala Leu Phe Pro Asn Tyr Asp Thr Arg Met Tyr Pro Ile  
 275 280 285  
 Ala Thr Ser Ser Glu Leu Thr Arg Met Ile Tyr Thr Asp Pro Ile Ala  
 290 295 300  
 Tyr Thr Gln Ser Asp Pro Trp Tyr Lys Ile Thr Ser Leu Ser Phe Ser  
 305 310 315 320  
 Asn Ile Glu Asn Ser Ala Ile Pro Ser Pro Ser Phe Phe Arg Trp Leu  
 325 330 335  
 Lys Ser Val Ser Ile Asn Ser Gln Trp Trp Gly Ser Gly Pro Asn Gln  
 340 345 350  
 Thr Tyr Tyr Trp Val Gly His Glu Leu Val Tyr Ser Asn Ser Asn Tyr  
 355 360 365  
 Asn Gln Ser Leu Lys Val Lys Tyr Gly Asp Pro Asn Ser Tyr Ile Glu  
 370 375 380  
 Pro Pro Asp Ser Phe Ser Phe Ser Thr Asp Val Tyr Arg Thr Ile  
 385 390 395 400  
 Ser Val Val Arg Asn Ser Ile Ser Asn Tyr Ile Val Ser Glu Val Gln  
 405 410 415  
 Phe Asn Ser Ile Ser Asn Thr Asn Gln Ile Ser Glu Glu Ile Tyr Lys  
 420 425 430  
 His Gln Ser Asn Trp Asn Arg Arg Glu Thr Lys Asp Ser Ile Thr Glu  
 435 440 445  
 Leu Ser Leu Ala Ala Asn Pro Pro Thr Thr Phe Gly Asn Val Ala Glu  
 450 455 460  
 Tyr Ser His Arg Leu Ala Tyr Ile Ser Glu Ala Tyr Gln Ser Asn Asn  
 465 470 475 480  
 Pro Ser Lys Tyr Pro Ala Tyr Ile Pro Val Phe Gly Trp Thr His Thr  
 485 490 495  
 Ser Val Arg Tyr Asp Asn Lys Ile Phe Pro Asp Lys Ile Thr Gln Ile  
 500 505 510  
 Pro Ala Val Lys Ser Ser Ser Ala Glu Gly Gly Thr Trp Lys Asn Ile  
 515 520 525  
 Ala Lys Gly Pro Gly Phe Thr Gly Gly Asp Val Thr Thr Ala Val Ser  
 530 535 540  
 Pro Ala Phe Ile Thr Asp Met Ile Lys Ile His Val Thr Leu Asp Pro  
 545 550 555 560  
 Asn Ser Leu Ser Gln Lys Tyr Arg Ala Arg Leu Arg Tyr Ala Ser Asn  
 565 570 575  
 Ala Tyr Val Ala Ala Thr Leu Tyr Thr Asn Ser Ser Ser Asn Tyr Asn  
 580 585 590  
 Phe Glu Leu Thr Lys Gly Thr Thr Glu Gln Phe Thr Thr Tyr Asn Ser  
 595 600 605  
 Tyr Gln Tyr Val Asp Ile Pro Gly Ser Ile Gln Phe Asn Thr Thr Ser  
 610 615 620  
 Asp Thr Val Ser Val Tyr Leu His Met Asp Ser Thr Thr Asn Ala Asn  
 625 630 635 640  
 Val His Val Asp Arg Ile Glu Phe Ile Pro Val Asp Glu Asn Tyr Asp  
 645 650 655  
 Asn Arg Val Thr Leu Glu Lys Ala Gln Lys Ala Val Asn Ala Leu Phe  
 660 665 670  
 Thr Ala Gly Arg His Ala Leu Gln Thr Asp Val Thr Asp Phe Lys Val  
 675 680 685  
 Asp Gln Val Ser Ile Leu Val Asp Cys Val Ser Gly Glu Leu Tyr Pro  
 690 695 700  
 Asn Glu Lys Arg Glu Leu Leu Ser Leu Val Lys Tyr Ala Lys Arg Leu  
 705 710 715 720  
 Ser Tyr Ser Arg Asn Leu Leu Leu Asp Pro Thr Phe Asp Ser Ile Asn  
 725 730 735  
 Ser Ser Glu Glu Asn Gly Trp His Gly Ser Asn Gly Ile Ala Ile Gly  
 740 745 750  
 Asn Gly Asn Phe Val Phe Lys Gly Asn Tyr Leu Ile Phe Ser Gly Thr  
 755 760 765  
 Asn Asp Thr Gln Tyr Pro Thr Tyr Leu Tyr Gln Lys Ile Asp Glu Ser  
 770 775 780  
 Lys Leu Lys Glu Tyr Thr Arg Tyr Lys Leu Arg Gly Phe Ile Glu Ser  
 785 790 795 800  
 Ser Gln Asp Leu Glu Ala Tyr Val Ile Arg Tyr Asp Ala Lys Tyr Glu  
 805 810 815  
 Thr Leu Asp Val Ser Asn Asn Leu Tyr Pro Asp Ile Ser Pro Val Asn  
 820 825 830  
 Ala Cys Gly Glu Pro Asn Arg Cys Ala Ala Leu Pro Tyr Leu Asp Glu  
 835 840 845  
 Asn Pro Arg Leu Glu Cys Ser Ser Ile Gln Asp Gly Ile Leu Ser Asp  
 850 855 860  
 Ser His Ser Phe Ser Leu Asn Ile Asp Thr Gly Ser Ile Asp Ser Asn

865 870 875 880  
 Glu Asn Val Gly Ile Trp Val Leu Phe Lys Ile Ser Thr Pro Glu Gly  
 Tyr Ala Lys Phe Gly Asn Leu Glu Val Ile Glu Asp Gly Pro Val Ile  
 Gly Glu Ala Leu Ala Arg Val Lys Arg Gln Glu Thr Lys Trp Arg Asn  
 Lys Leu Thr Gln Leu Arg Thr Glu Thr Gln Ala Ile Tyr Thr Arg Ala  
 Lys Gln Ala Ile Asp Asn Leu Phe Thr Asn Ala Gln Asp Ser His Leu  
 Lys Ile Gly Ala Thr Phe Ala Ser Ile Val Ala Ala Arg Lys Ile Val  
 Gln Ser Ile Arg Glu Ala Tyr Met Pro Trp Leu Ser Ile Val Pro Gly  
 Val Asn Tyr Pro Ile Phe Thr Glu Leu Asn Glu Arg Val Gln Gln Ala  
 Phe Gln Leu Tyr Asp Val Arg Asn Val Val Arg Asn Gly Arg Phe Leu  
 Asn Gly Val Ser Asp Trp Ile Val Thr Ser Asp Val Thr Val Gln Glu  
 Glu Asn Gly Asn Asn Val Leu Val Leu Ser Asn Trp Asp Ala Gln Val  
 Leu Gln Cys Leu Lys Leu Tyr Gln Asp Arg Gly Tyr Ile Leu Arg Val  
 Thr Ala Arg Lys Glu Gly Leu Gly Glu Gly Tyr Ile Thr Ile Thr Asp  
 Glu Glu Gly Tyr Thr Asp Gln Leu Thr Phe Gly Thr Cys Glu Glu Ile  
 Asp Ala Ser Asn Thr Phe Val Ser Thr Gly Tyr Ile Thr Lys Glu Leu  
 Glu Phe Phe Pro Asp Thr Glu Lys Val Arg Ile Glu Val Gly Glu Thr  
 Glu Gly Thr Phe Arg Val Glu Ser Val Glu Leu Phe Leu Met Glu Glu  
 His Cys

<210> 52  
 <211> 651  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 52  
 Met Asn Phe Leu Phe Leu Val Asn Tyr Glu Lys Asn Lys Phe Lys Tyr  
 1 5 10 15  
 Asn Ile Gln Gly Asp Leu Asn Met Asn Gln Lys Asn Tyr Asp Ile Ile  
 20 25 30  
 Gly Ser Ser Thr Asn Gly Thr Thr Lys Leu Pro Glu Asp Tyr Asn Ile  
 35 40 45  
 Ile Ile Ser Pro Asp Ala Ala Pro Glu Ala Val Thr Ile Ala Ile Ser  
 50 55 60  
 Ile Thr Gly Glu Val Leu Ser Leu Phe Gly Val Pro Gly Ala Thr Leu  
 65 70 75  
 Gly Ser Thr Leu Leu Asn Thr Leu Val Asp Lys Leu Trp Pro Thr Asn  
 85 90 95  
 Thr Asn Thr Val Trp Gly Thr Phe Thr Glu Glu Thr Ala Lys Leu Ile  
 100 105 110  
 Asn Glu Val Tyr Asn Pro Ser Asp Pro Val Val Lys Asp Ala Asp Ala  
 115 120 125  
 Arg Leu Thr Ser Leu His Glu Ser Leu Lys Leu Tyr Gln Leu Ala Phe  
 130 135 140  
 Gly Asn Trp Phe Lys Ser Gln Asp Asn Ser Lys Leu Lys Glu Glu Val  
 145 150 155  
 Arg Arg Gln Phe Asp Ile Thr His Asn Arg Phe Val Thr Ser Met Pro  
 165 170 175  
 Phe Phe Lys Val Ser Asp Tyr Glu Ile Arg Leu Leu Thr Asn Tyr Ala  
 180 185 190  
 Gln Ala Ala Asn Leu His Leu Thr Phe Leu Arg Asp Ala Ser Ile Tyr  
 195 200 205  
 Gly Leu Asp Trp Gly Phe Ser Asp Glu His Ser Asn Asp Leu Tyr Glu  
 210 215 220  
 Gln Gln Lys Asn Arg Thr Gly Glu Tyr Thr Asp His Cys Val Lys Trp  
 225 230 235  
 Tyr Asn Ala Gly Leu Glu Lys Leu Lys Gly Asn Leu Thr Gly Glu Asn  
 245 250 255  
 Trp Tyr Thr Tyr Asn Arg Phe Arg Arg Glu Met Thr Leu Met Val Leu  
 260 265 270  
 Asp Val Val Ala Leu Phe Pro Asn Tyr Asp Thr Arg Met Tyr Pro Ile  
 275 280 285  
 Ala Thr Ser Ser Glu Leu Thr Arg Met Ile Tyr Thr Asp Pro Ile Ala  
 290 295 300  
 Tyr Thr Gln Ser Asp Pro Trp Tyr Lys Ile Thr Ser Leu Ser Phe Ser  
 305 310 315  
 Asn Ile Glu Asn Ser Ala Ile Pro Ser Pro Ser Phe Phe Arg Trp Leu  
 325 330 335  
 Lys Ser Val Ser Ile Asn Ser Gln Trp Trp Gly Ser Gly Pro Asn Gln  
 340 345 350  
 Thr Tyr Tyr Trp Val Gly His Glu Leu Val Tyr Ser Asn Ser Asn Tyr  
 355 360 365  
 Asn Gln Ser Leu Lys Val Lys Tyr Gly Asp Pro Asn Ser Tyr Ile Glu  
 370 375 380  
 Pro Pro Asp Ser Phe Ser Phe Ser Thr Asp Val Tyr Arg Thr Ile  
 385 390 395  
 Ser Val Val Arg Asn Ser Ile Ser Asn Tyr Ile Val Ser Glu Val Gln  
 405 410 415  
 Phe Asn Ser Ile Ser Asn Thr Asn Gln Ile Ser Glu Glu Ile Tyr Lys  
 420 425 430  
 His Gln Ser Asn Trp Asn Arg Arg Glu Thr Lys Asp Ser Ile Thr Glu  
 435 440 445  
 Leu Ser Leu Ala Ala Asn Pro Pro Thr Thr Phe Gly Asn Val Ala Glu  
 450 455 460  
 Tyr Ser His Arg Leu Ala Tyr Ile Ser Glu Ala Tyr Gln Ser Asn Asn  
 465 470 475  
 Pro Ser Lys Tyr Pro Ala Tyr Ile Pro Val Phe Gly Trp Thr His Thr  
 485 490 495  
 Ser Val Arg Tyr Asp Asn Lys Ile Phe Pro Asp Lys Ile Thr Gln Ile  
 500 505 510  
 Pro Ala Val Lys Ser Ser Ser Ala Glu Gly Gly Thr Trp Lys Asn Ile  
 515 520 525  
 Ala Lys Gly Pro Gly Phe Thr Gly Gly Asp Val Thr Thr Ala Val Ser  
 530 535 540  
 Pro Ala Phe Ile Thr Asp Met Ile Lys Ile His Val Thr Leu Asp Pro  
 545 550 555  
 Asn Ser Leu Ser Gln Lys Tyr Arg Ala Arg Leu Arg Tyr Ala Ser Asn  
 565 570 575  
 Ala Tyr Val Ala Ala Thr Leu Tyr Thr Asn Ser Ser Ser Asn Tyr Asn  
 580 585 590  
 Phe Glu Leu Thr Lys Gly Thr Thr Glu Gln Phe Thr Tyr Asn Ser  
 595 600 605  
 Tyr Gln Tyr Val Asp Ile Pro Gly Ser Ile Gln Phe Asn Thr Thr Ser  
 610 615 620  
 Asp Thr Val Ser Val Tyr Leu His Met Asp Ser Thr Thr Asn Ala Asn  
 625 630 635  
 Val His Val Asp Arg Ile Glu Phe Ile Pro Val  
 645 650

<210> 53

<211> 1206  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis  
 <400> 53  
 Met Arg Leu Lys Lys Leu Leu Val Cys Asn Ile Arg Ile Gly Gly Thr  
 1 5 10 15  
 Asn Met Asn Leu Gly Asn Tyr Asn Glu Phe Asp Ile Ile Asp Ile Thr  
 20 25 30  
 Glu Asn Asn Gln Thr Lys Thr Ser Arg Tyr Asn Asn Val Asn Arg Gln  
 35 40 45  
 Glu Asn Pro Ser Asn Met Ile Ile Ser Asn Pro Ser Ser Asn Tyr Pro  
 50 55 60  
 Leu Ala Asn Asn Pro Asn Thr Pro Phe Gln Asn Ile Asn Tyr Lys Asp  
 65 70 75 80  
 Phe Leu Asn Met Asn Glu Ile Ala Pro Tyr Ala Ser Ser Lys Asp  
 85 90 95  
 Val Ile Phe Ser Ser Met Asn Ile Ile Arg Thr Phe Met Gly Phe Ala  
 100 105 110  
 Gly His Gly Thr Ala Gly Gly Ile Val Ala Leu Phe Thr Glu Val Leu  
 115 120 125  
 Arg Leu Leu Trp Pro Asn Lys Gln Asp Glu Leu Trp Glu Ser Phe Met  
 130 135 140  
 Lys Glu Val Glu Lys Leu Ile Glu Gln Glu Ile Thr Asp Ala Val Val  
 145 150 155 160  
 Ser Lys Ala Leu Ala Glu Leu Glu Gly Leu Arg Asn Ala Leu Gln Gly  
 165 170 175  
 Tyr Thr Asp Ala Leu Glu Ala Trp Gln Asn Asn Arg Ser Asp Lys Leu  
 180 185 190  
 Lys Gln Leu Leu Val Tyr Asp Arg Phe Val Ser Thr Glu Asn Leu Phe  
 195 200 205  
 Lys Phe Ala Met Pro Ser Phe Arg Val Gly Phe Glu Val Pro Leu  
 210 215 220  
 Leu Thr Val Tyr Ala Gln Ala Ala Asn Leu His Leu Leu Leu Lys  
 225 230 235 240  
 Asn Ser Glu Leu Phe Gly Ala Glu Trp Gly Met Gln Gln Tyr Glu Ile  
 245 250 255  
 Asp Leu Phe Tyr Asn Glu Gln Lys Asp Tyr Val Val Glu Tyr Thr Asp  
 260 265 270  
 His Cys Val Lys Trp Tyr Thr Glu Gly Leu Asn Arg Leu Lys Asn Ala  
 275 280 285  
 Ser Gly Val Lys Gly Lys Val Trp Glu Glu Tyr Asn Arg Phe Arg Arg  
 290 295 300  
 Glu Met Thr Ile Met Val Leu Asp Leu Leu Pro Leu Phe Pro Ile Tyr  
 305 310 315 320  
 Asp Val Arg Thr Tyr Pro Thr Glu Thr Val Thr Glu Leu Thr Arg Gln  
 325 330 335  
 Ile Phe Thr Asp Pro Ile Gly Leu Arg Gly Ile Asn Glu Ser Lys Tyr  
 340 345 350  
 Pro Asp Trp Tyr Gly Ala Ala Ser Asp Ser Phe Ser Leu Ile Glu Asn  
 355 360 365  
 Arg Ala Val Pro Gln Pro Ser Leu Phe Gln Trp Leu Thr Glu Phe Lys  
 370 375 380  
 Val Tyr Thr Lys Tyr Val Glu Pro Asn Asp Lys Leu Thr Ile Leu Ala  
 385 390 395 400  
 Gly His Ser Val Thr Thr Gln Tyr Thr Ser Tyr Tyr Lys Lys Ser Thr  
 405 410 415  
 Phe Thr Tyr Gly Asp Thr Ser Ser Ala Asn Ser Ser Arg Thr Phe Asp  
 420 425 430  
 Leu Leu Ala Lys Asp Val Tyr Gln Val Asp Ser Val Ala Ala Ala Ser  
 435 440 445  
 Lys Ser Ala Thr Trp Tyr Leu Ala Val Pro Glu Met Arg Leu Tyr Ser  
 450 455 460  
 Ile Asn Thr Asn Asn Ile Leu Ser Glu Asp Tyr Phe Ser Leu Ser Thr  
 465 470 475 480  
 Asn Ile Pro Ser Ser Lys Met Arg Arg Met Tyr Ser Ser Glu Glu Leu  
 485 490 495  
 Pro Ile Gly Ile Ser Asp Thr Pro Ile Tyr Gly Asp Leu Glu Glu Tyr  
 500 505 510  
 Ser His Arg Leu Ser Phe Ile Ser Glu Ile Met His Asn Ser Gly Ser  
 515 520 525  
 Val Thr Gly Ser Asn Asn Ile Lys Gly Ile Ile Pro Val Leu Gly Trp  
 530 535 540  
 Thr His Thr Ser Val Ser Pro Glu Asn Tyr Ile His Arg Asp Lys Ile  
 545 550 555 560  
 Ser Gln Leu Tyr Ala Val Lys Ala Tyr Thr Ser Asn Val Ser Val  
 565 570 575  
 Val Gly Gly Pro Gly Phe Leu Gly Gly Asn Ile Ile Lys Gly Asn Asn  
 580 585 590  
 Asp Pro Ala Ser Tyr Thr Gly Ser Val Ser Trp Ala Ile Arg Leu Asp  
 595 600 605  
 Gly Ser Thr Val Ser Arg Phe Arg Leu Arg Ile Pro Tyr Ala Ala Glu  
 610 615 620  
 Thr Asp Gly Thr Phe Ser Ile Thr Val Arg Asp Asp Leu Gly Pro Phe  
 625 630 635 640  
 Thr Ile Lys Lys Asp Phe Ile Ala Thr Met Lys Pro Gly Asp Pro Leu  
 645 650 655  
 Ser Tyr Gly Lys Phe Glu Tyr Leu Glu Phe Glu Gln Thr Met Ser Leu  
 660 665 670  
 Asn Asn Lys His Gly Gln Phe Phe Val His Thr Glu Asn Leu Lys Asp  
 675 680 685  
 Arg Asn Ser Ser Val Tyr Trp Asn Arg Val Glu Ile Ile Pro Val Asp  
 690 695 700  
 Glu Asn Tyr Asp Asn Arg Val Arg Leu Glu Lys Ala Gln Lys Ala Val  
 705 710 715 720  
 Asn Ala Leu Phe Thr Ala Gly Arg His Ala Leu Gln Thr Asn Val Thr  
 725 730 735  
 Asp Tyr Lys Val Asp Gln Val Ser Ile Leu Val Asp Ser Val Ser Gly  
 740 745 750  
 Glu Leu Tyr Pro Asn Glu Lys Arg Glu Leu Gln Ser Leu Val Lys Tyr  
 755 760 765  
 Ala Lys Arg Leu Ser Tyr Ser Arg Asn Leu Leu Leu Asp Pro Thr Phe  
 770 775 780  
 Asp Ser Ile Asn Ser Ser Glu Glu Asn Gly Trp Tyr Gly Ser Asn Gly  
 785 790 795 800  
 Ile Ala Ile Gly Asn Gly Asn Phe Val Phe Lys Gly Asn Tyr Leu Asn  
 805 810 815  
 Phe Ser Gly Thr Asn Asp Thr Gln Tyr Pro Thr Tyr Leu Tyr Gln Lys  
 820 825 830  
 Ile Asp Glu Ser Lys Leu Lys Glu Tyr Thr Arg Tyr Lys Leu Arg Gly  
 835 840 845  
 Phe Ile Glu Ser Ser Gln Asp Leu Glu Ala Tyr Val Val Arg Tyr Asp  
 850 855 860  
 Ala Lys His Glu Thr Leu Asp Val Ser Asn Asn Leu Phe Pro Asp Ile  
 865 870 875 880  
 Ser Pro Val Asn Ala Cys Gly Glu Pro Asn Arg Cys Ala Ala Leu Pro  
 885 890 895  
 Tyr Leu Asp Lys Asn Pro Arg Leu Glu Cys Ser Leu Ile Gln Asp Gly  
 900 905 910  
 Ile Leu Ser Asp Ser His Ser Phe Ser Leu Asn Ile Asp Tyr Gly Ser  
 915 920 925  
 Ile Asp Ser Thr Glu Asn Val Gly Ile Trp Val Leu Phe Lys Ile Ser  
 930 935 940  
 Thr Pro Glu Gly Tyr Ala Lys Phe Gly Asn Leu Glu Val Ile Glu Tyr  
 945 950 955 960  
 Gly Pro Val Ile Gly Glu Ala Leu Ala Arg Val Lys Arg Gln Glu Thr  
 965 970 975  
 Lys Trp Arg Asn Lys Leu Thr Gln Leu Arg Thr Glu Thr Gln Ala Ile  
 980 985 990  
 Tyr Thr Arg Ala Lys Gln Ala Ile Asp Asn Leu Phe Thr Asn Thr Gln

995 1000 1005  
 Asp Ser Tyr Leu Lys Ile Gly Ala Thr Phe Ala Ser Ile Val Ala Ala  
 1010 1015 1020  
 Arg Lys Ile Val Gln Ser Ile Arg Glu Ala Tyr Met Ser Trp Leu Ser  
 1025 1030 1035 1040  
 Ile Val Pro Gly Val Asn Tyr Pro Ile Phe Thr Glu Leu Asn Glu Arg  
 1045 1050 1055  
 Val Gln Arg Ala Phe Gln Leu Tyr Asp Val Arg Asn Val Val Arg Asn  
 1060 1065 1070  
 Gly Arg Phe Leu Ser Gly Val Ser Asp Trp Ile Val Thr Ser Asp Val  
 1075 1080 1085  
 Lys Val Gln Glu Glu Asn Gly Asn Asn Val Leu Val Leu Ser Asn Trp  
 1090 1095 1100  
 Asp Ala Gln Val Leu Gln Cys Leu Lys Leu Tyr Gln Asp Arg Gly Tyr  
 1105 1110 1115 1120  
 Ile Leu Arg Val Thr Ala Arg Lys Glu Gly Leu Gly Glu Gly Tyr Ile  
 1125 1130 1135  
 Thr Ile Thr Asp Glu Glu Gly His Thr Asp Gln Leu Thr Phe Gly Thr  
 1140 1145 1150  
 Cys Glu Glu Ile Asp Ala Ser Asn Thr Phe Val Ser Thr Gly Tyr Ile  
 1155 1160 1165  
 Thr Lys Glu Leu Glu Phe Phe Pro Asp Thr Glu Lys Val Arg Ile Glu  
 1170 1175 1180  
 Ile Gly Glu Thr Glu Gly Ile Phe Lys Val Glu Ser Val Glu Leu Phe  
 1185 1190 1195 1200  
 Leu Met Glu Asp Leu Cys  
 1205

<210> 54  
 <211> 703  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 54  
 Met Arg Leu Lys Lys Leu Leu Val Cys Asn Ile Arg Ile Gly Gly Thr  
 1 5 10 15  
 Asn Met Asn Leu Gly Asn Tyr Asn Glu Phe Asp Ile Ile Asp Ile Thr  
 20 25 30  
 Glu Asn Asn Gln Thr Lys Thr Ser Arg Tyr Asn Asn Val Asn Arg Gln  
 35 40 45  
 Glu Asn Pro Ser Asn Met Ile Ile Ser Asn Pro Ser Ser Asn Tyr Pro  
 50 55 60  
 Leu Ala Asn Asn Pro Asn Thr Pro Phe Gln Asn Ile Asn Tyr Lys Asp  
 65 70 75 80  
 Phe Leu Asn Met Asn Glu Glu Ile Ala Pro Tyr Ala Ser Ser Lys Asp  
 85 90 95  
 Val Ile Phe Ser Ser Met Asn Ile Ile Arg Thr Phe Met Gly Phe Ala  
 100 105 110  
 Gly His Gly Thr Ala Gly Gly Ile Val Ala Leu Phe Thr Glu Val Leu  
 115 120 125  
 Arg Leu Leu Trp Pro Asn Lys Gln Asp Glu Leu Trp Glu Ser Phe Met  
 130 135 140  
 Lys Glu Val Glu Lys Leu Ile Glu Gln Glu Ile Thr Asp Ala Val Val  
 145 150 155 160  
 Ser Lys Ala Leu Ala Glu Leu Glu Gly Leu Arg Asn Ala Leu Gln Gly  
 165 170 175  
 Tyr Thr Asp Ala Leu Glu Ala Trp Gln Asn Asn Arg Ser Asp Lys Leu  
 180 185 190  
 Lys Gln Leu Leu Val Tyr Asp Arg Phe Val Ser Thr Glu Asn Leu Phe  
 195 200 205  
 Lys Phe Ala Met Pro Ser Phe Arg Val Gly Gly Phe Glu Val Pro Leu  
 210 215 220  
 Leu Thr Val Tyr Ala Gln Ala Ala Asn Leu His Leu Leu Leu Lys  
 225 230 235 240  
 Asn Ser Glu Leu Phe Gly Ala Glu Trp Gly Met Gln Gln Tyr Glu Ile  
 245 250 255  
 Asp Leu Phe Tyr Asn Glu Gln Lys Asp Tyr Val Val Glu Tyr Thr Asp  
 260 265 270  
 His Cys Val Lys Trp Tyr Thr Glu Gly Leu Asn Arg Leu Lys Asn Ala  
 275 280 285  
 Ser Gly Val Lys Gly Lys Val Trp Glu Glu Tyr Asn Arg Phe Arg Arg  
 290 295 300  
 Glu Met Thr Ile Met Val Leu Asp Leu Leu Pro Leu Phe Pro Ile Tyr  
 305 310 315 320  
 Asp Val Arg Thr Tyr Pro Thr Glu Thr Val Thr Glu Leu Thr Arg Gln  
 325 330 335  
 Ile Phe Thr Asp Pro Ile Gly Leu Arg Gly Ile Asn Glu Ser Lys Tyr  
 340 345 350  
 Pro Asp Trp Tyr Gly Ala Ala Ser Asp Ser Phe Ser Leu Ile Glu Asn  
 355 360 365  
 Arg Ala Val Pro Gln Pro Ser Leu Phe Gln Trp Leu Thr Glu Phe Lys  
 370 375 380  
 Val Tyr Thr Lys Tyr Val Glu Pro Asn Asp Lys Leu Thr Ile Leu Ala  
 385 390 395 400  
 Gly His Ser Val Thr Thr Gln Tyr Thr Ser Tyr Tyr Lys Lys Ser Thr  
 405 410 415  
 Phe Thr Tyr Gly Asp Thr Ser Ser Ala Asn Ser Ser Arg Thr Phe Asp  
 420 425 430  
 Leu Leu Ala Lys Asp Val Tyr Gln Val Asp Ser Val Ala Ala Ala Ser  
 435 440 445  
 Lys Ser Ala Thr Trp Tyr Leu Ala Val Pro Glu Met Arg Leu Tyr Ser  
 450 455 460  
 Ile Asn Thr Asn Asn Ile Leu Ser Glu Asp Tyr Phe Ser Leu Ser Thr  
 465 470 475 480  
 Asn Ile Pro Ser Ser Lys Met Arg Arg Met Tyr Ser Ser Glu Glu Leu  
 485 490 495  
 Pro Ile Gly Ile Ser Asp Thr Pro Ile Tyr Gly Asp Leu Glu Glu Tyr  
 500 505 510  
 Ser His Arg Leu Ser Phe Ile Ser Glu Ile Met His Asn Ser Gly Ser  
 515 520 525  
 Val Thr Gly Ser Asn Asn Ile Lys Gly Ile Ile Pro Val Leu Gly Trp  
 530 535 540  
 Thr His Thr Ser Val Ser Pro Glu Asn Tyr Ile His Arg Asp Lys Ile  
 545 550 555 560  
 Ser Gln Leu Tyr Ala Val Lys Ala Tyr Thr Thr Ser Asn Val Ser Val  
 565 570 575  
 Val Gly Gly Pro Gly Phe Leu Gly Gly Asn Ile Ile Lys Gly Asn Asn  
 580 585 590  
 Asp Pro Ala Ser Tyr Thr Gly Ser Val Ser Trp Ala Ile Arg Leu Asp  
 595 600 605  
 Gly Ser Thr Val Ser Arg Phe Arg Leu Arg Ile Pro Tyr Ala Ala Glu  
 610 615 620  
 Thr Asp Gly Thr Phe Ser Ile Thr Val Arg Asp Asp Leu Gly Pro Phe  
 625 630 635 640  
 Thr Ile Lys Lys Asp Phe Ile Ala Thr Met Lys Pro Gly Asp Pro Leu  
 645 650 655  
 Ser Tyr Gly Lys Phe Glu Tyr Leu Glu Phe Glu Gln Thr Met Ser Leu  
 660 665 670  
 Asn Asn Lys His Gly Gln Phe Phe Val His Thr Glu Asn Leu Lys Asp  
 675 680 685  
 Arg Asn Ser Ser Val Tyr Trp Asn Arg Val Glu Ile Ile Pro Val  
 690 695 700

<210> 55  
 <211> 772  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 55  
 Met Val Asn Glu Asn Met Asp Met Tyr Asn Asn Asn Gly Ser Met Asn  
 1 5 10 15  
 Gly Asn Pro Asp Met Tyr Asn Lys Asn Gly Ser Met Asn Gly Asn Thr  
 20 25 30  
 Asp Val Tyr Asn Asn Asn Gly Ser Met Asn Gly Asn Pro Asp Met Tyr  
 35 40 45  
 Asn Asn Asn Gly Ser Met Asn Gly Asn Thr Asp Val Tyr Asn Asn Asn  
 50 55 60  
 Gly Ser Met Asn Gly Asn Pro Asp Val Tyr Asn Lys Asn Gly Ser Met  
 65 70 75 80  
 Asp Gly Asn Pro Asp Met Tyr Asn Asn Asn Gly Ser Met Asn Gly Asn  
 85 90 95  
 Thr Asp Val Tyr Asn Lys Asn Gly Ser Met Asn Gly Asn Pro Asp Met  
 100 105 110  
 Tyr Asn Asn Asn Gly Ser Met Asn Gly Asn Thr Asp Val Tyr Asn Asn  
 115 120 125  
 Asn Gly Ser Met Asn Gly Asn Thr Asp Asn Gln Val Pro Ala Tyr Asn  
 130 135 140  
 Ile Leu Ser Ala Glu Asn Pro Ser Asn Ile Leu Glu Ser Asp Thr Arg  
 145 150 155 160  
 Cys Thr Leu Asn Val Lys Asn Val Gln Asp Glu Ala Ile Cys Thr Gly  
 165 170 175  
 Ser Asn Leu Thr Asn Glu Ile Gly Pro Leu Val Val Pro Ile Ala Phe  
 180 185 190  
 Thr Pro Ile Ile Leu Thr Pro Ala Leu Ile Glu Val Gly Lys Trp Leu  
 195 200 205  
 Gly Val Gln Ile Gly Lys Trp Ala Leu Ser Thr Ala Leu Lys Glu Leu  
 210 215 220  
 Lys Ser Phe Leu Phe Pro Asn Ser Asp Pro Gln Arg Glu Met Glu Lys  
 225 230 235 240  
 Leu Arg Ile Glu Leu Glu Asn Ser Phe Asn Lys Lys Leu Thr Glu Asp  
 245 250 255  
 Lys Leu Asn Phe Leu Thr Ala Ala Tyr Thr Gly Phe Asn Asn Leu Ser  
 260 265 270  
 Asn Ser Phe Ile Ser Ala Thr Glu Arg Val Lys Ala Ala Glu Ile Thr  
 275 280 285  
 Leu Ala Thr Ala Pro Ser Gln Glu Asn Gln Asp Ile Leu Asp Glu Ala  
 290 295 300  
 Arg Thr Leu Ala Arg Asp Tyr Phe Val Ser Leu His Ser Gln Met Ile  
 305 310 315 320  
 Val Trp Leu Pro Gln Phe Glu Ile Ser Gly Tyr Glu Glu Ile Ser Leu  
 325 330 335  
 Pro Leu Phe Thr Gln Met Cys Thr Leu His Leu Thr His Leu Lys Asp  
 340 345 350  
 Gly Val Leu Met Gly Gln Asn Trp Gly Leu Ser Thr Asp Asp Ile Lys  
 355 360 365  
 His Phe Lys Gly Glu Phe Tyr Arg Leu Ser Asn Asp Tyr Thr Ser Arg  
 370 375 380  
 Ala Phe Asp Ser Phe His Arg Gly Phe Asn Arg Leu Arg Thr Gln Gln  
 385 390 395 400  
 Gly Thr Ala Gly Val Ile Lys Phe Arg Thr Ala Met Asn Ala Tyr Ala  
 405 410 415  
 Phe Asp Asn Ile Tyr Lys Trp Ser Leu Leu Arg Tyr Glu Gly Ile Asn  
 420 425 430  
 Pro Arg Ile Thr Arg Ser Leu Trp His Tyr Ile Gly Tyr Asn Ser Ser  
 435 440 445  
 Leu Gly Ser Asn Asp Phe Asn Thr Leu Tyr Lys Leu Met Val Gly Ile  
 450 455 460  
 Pro His Glu Arg Phe Arg Thr Val Ala Ile Gly Tyr Arg Ala Lys Thr  
 465 470 475 480  
 Gly Glu Asp Trp Lys Val Thr Gly Ala Lys Ser Thr Phe Tyr Ser Gly  
 485 490 495  
 Gly Gly Glu Trp Val Gly Asn Val Ser Lys Ala Thr Arg Ile Pro Val  
 500 505 510  
 Tyr Thr Thr Lys Thr Asp Trp Arg Gln Phe Glu Arg Arg Ile His Gly  
 515 520 525  
 Arg Leu Gly Thr Glu Gln Tyr Thr Arg Trp His Leu Thr Ile Gln Asp  
 530 535 540  
 Thr Asn Ile Ile Gly Asn Ser Tyr Leu Thr Gly Leu Pro Phe Asp Ile  
 545 550 555 560  
 Ser Tyr Pro Asp Tyr Phe Ile Arg Thr Ile Ser Ala Lys Pro Glu Ala  
 565 570 575  
 Tyr Pro Ile Tyr Lys Ser Leu Ser Leu Gly Asp Asn Pro Gly Tyr Val  
 580 585 590  
 Val Asp Asn Pro Gly Asn Asn Leu Ile Ile Gly Phe Ser Pro Asp Asn  
 595 600 605  
 Leu Lys Thr Phe Met Thr Asp Gly Asn Arg Tyr His Ser Ile Glu Ser  
 610 615 620  
 Gly Tyr Pro Thr Asn Pro Ser Cys Thr Ile Pro Ala Val Leu Tyr Asn  
 625 630 635 640  
 Ser Val Ser Asn Pro Phe Gln Ala Tyr Phe Asn Asp Glu Leu Gly Asn  
 645 650 655  
 Gly Ser Asp Gly Ser Ile Thr Leu Ile Arg Arg Gly Gly Ala His Tyr  
 660 665 670  
 Leu Val Asp Ser Arg Ser Ala Ser Tyr Asp Arg Ser Phe Arg Leu Ile  
 675 680 685  
 Ile Arg Ile Gln Ala Gly Ser Ser Ala Phe Lys Val Thr Val Arg Ser  
 690 695 700  
 Arg His Thr Ser Glu Ser Phe Glu Leu Asn Phe Thr Leu Leu Ser Asp  
 705 710 715 720  
 Gln Asp Ile Asn Tyr Tyr Asp Tyr Ile Ser Gln Pro Phe Asn Leu  
 725 730 735  
 Ser Ser Thr Tyr Tyr Tyr Ile Asp Val Glu Arg Val Val Ser Asp Asp  
 740 745 750  
 Ile Arg Ala Leu Thr Phe Asn Gln Met Ile Ile Val Pro Thr Thr Glu  
 755 760 765  
 Phe Gln Ile Leu  
 770

<210> 56  
 <211> 289  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 56  
 Met Ala Ile Tyr Asp Ile Ala Ala Asp Leu Phe Asp Leu Thr Arg Trp  
 1 5 10 15  
 Tyr Ala Glu Gln Asn Tyr Asn Ala Asn Pro Thr Thr Phe Arg Gly Ala  
 20 25 30  
 Lys Val Tyr Asp Arg Ile Val Ser Asp Val Gln Ser Ile Pro Glu Lys  
 35 40 45  
 Val Asp Phe Asn Leu Ile Pro Gly Leu Ala Tyr Thr Val Lys Asn Glu  
 50 55 60  
 Ile Val Asn Asp Thr Asn Thr Glu Gln Ser Met Ser Thr Lys Leu Met  
 65 70 75 80  
 His Thr Leu Ile Glu Ser Asn Ser Val Thr Thr Thr Lys Gly Tyr Lys  
 85 90 95  
 Ile Gly Ser Ser Ile Lys Asn Thr Phe Ser Val Asn Ile Glu Gly Ser  
 100 105 110  
 Phe Val Gly Gly Gly Ser Thr Glu His Ser Ile Glu Val Ser Val  
 115 120 125  
 Ser Gly Glu Tyr Asn His Ser Ser Ser Glu Thr Lys Thr Asn Thr Ser  
 130 135 140  
 Gln Lys Thr Trp Glu Tyr Asn Ser Pro Ile Leu Val Pro Ala Lys Thr  
 145 150 155 160  
 Lys Val Thr Ala Thr Leu Asp Ile Tyr Ala Gly Pro Val Val Val Pro  
 165 170 175  
 Val Thr Leu Lys Ser Thr Val Thr Gly Thr Gly Ile Val Asn Asn Phe

180 185 190  
 Pro Asn Val Leu Thr Ser Leu Ser Tyr Ile Asp Arg Asn Asn Lys Leu  
 195 200 205  
 Trp Thr Asp Ser Leu Pro Thr Ala Leu Leu Tyr Asp Tyr Arg Asn Gln  
 210 215 220  
 Trp Pro Gly Ser Gln Ser Ile Tyr Val Gly Lys Asn Gly Gly Val  
 225 230 235 240  
 Gln Val Glu Gly Lys Ala Glu Ile Gln Leu Glu Leu Gly Leu Tyr Ser  
 245 250 255  
 Ile Ala Thr Phe Asp Ser Gln Pro Leu Ser Gly Asn Thr Thr Gly Lys  
 260 265 270  
 Glu Ala Val Tyr Ser Lys Ala Ile Leu Arg Asp Gly Ser Ile Ile Asp  
 275 280 285  
 Ile

<210> 57  
 <211> 295  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 57  
 Met Ala Ile His Asp Val Gly Thr Asp Leu Leu Glu Phe Ala Lys Trp  
 1 5 10 15  
 Tyr Ala Thr Thr Asn Tyr Asn Ala Asn Pro Asn Thr Phe Arg Asn Pro  
 20 25 30  
 Gln Ile Phe Glu Ser Val Val Gly Glu Ser Glu Ile Ile Pro Lys Asn  
 35 40 45  
 Asp Thr Phe Glu Thr Ile Pro Lys Leu Thr Thr Val Val Thr Asp Val  
 50 55 60  
 Ile Ile Asn Asp Thr Ser Val Pro Gln Ser Ile Thr Pro Lys Ile Met  
 65 70 75 80  
 Gln Lys Thr Ser Glu Thr Ile Thr Thr Thr Thr Gln Gly Phe Lys  
 85 90 95  
 Val Gly Ser Glu Ile Lys Tyr Thr Asn Thr Met Lys Val Asn Leu Leu  
 100 105 110  
 Leu Val Gly Gly Val Ser Asn Ser Ile Ala Val Ser Ile Ser Ala Glu  
 115 120 125  
 Tyr Asn Tyr Ser Ser Ser Glu Thr Glu Thr Asn Ile Thr Glu Lys Ala  
 130 135 140  
 Trp Glu Tyr Asn Arg Pro Val Leu Val Leu Pro Arg Thr Lys Val Thr  
 145 150 155 160  
 Ala Thr Leu Ser Ile Tyr Ser Gly Ser Phe Thr Ile Pro Val Thr Leu  
 165 170 175  
 Lys Ser Thr Ile Ser Gly Asn His Ile Ser Asn Ser Gly Tyr Gly Tyr  
 180 185 190  
 Ala Leu Ser Ser Ile Gly Tyr Thr Asp Tyr Asn Asn Arg Ser Trp Thr  
 195 200 205  
 Asp Ile Tyr Arg Thr Asn Phe Leu Tyr Asp Tyr Arg Asn Glu Trp Pro  
 210 215 220  
 Gly Arg Lys Pro Ile Tyr Val Gly Arg Asp Asn Ile Gly Val Lys Val  
 225 230 235 240  
 Glu Gly Glu Ser Arg Val Asp Ala Glu Leu Gly Leu Tyr Ser Ile Val  
 245 250 255  
 Thr Phe Lys Glu Glu Pro Leu Pro Gly Asn Asn Leu Ile Gly Asn Gly  
 260 265 270  
 Arg Thr Tyr Ser Met Ala Ile Leu Arg Asp Gly Ser Thr Met Asp Ile  
 275 280 285  
 Ser Ile Pro Lys Asn Asn Asn  
 290 295

<210> 58  
 <211> 1333  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 58  
 Met Ala Gln Leu Asn Glu Ile Tyr Pro Ser Tyr Tyr Asn Val Leu Ala  
 1 5 10 15  
 Tyr Pro Pro Leu Ile Leu Asp Asp Lys Ser Leu Tyr Asp Gln Tyr Thr  
 20 25 30  
 Glu Trp Lys Lys Lys Ile Asp Lys Thr Trp Lys Gln Tyr Asp Lys Asp  
 35 40 45  
 Phe Leu Pro Lys Pro Leu Met Asp Leu Gly Lys Ser Leu Ala Glu Ala  
 50 55 60  
 Tyr Lys Gly Asp Pro Asp Gly Tyr Leu His Ile Ala Asn Thr Ala Ile  
 65 70 75 80  
 Arg Ile Ala Phe Leu Leu Ile Pro Gly Gly Gln Thr Ala Ala Phe Gly  
 85 90 95  
 Val Asn Leu Val Leu Asn Lys Ala Ile Gly Ile Phe Tyr Pro Pro Gln  
 100 105 110  
 Asn Lys Ser Leu Phe Asp Gln Ile Lys Asp Ala Val Ser Asn Leu Val  
 115 120 125  
 Asp Gln Lys Leu Ile Asp Gln Glu Ile Ser Gly Val Leu Ile Lys Leu  
 130 135 140  
 Asn Ser Leu Gln Gln Pro Leu Ser Arg Phe Ser Asn Ser Ile Gln Arg  
 145 150 155 160  
 Ala Val Gly Lys Pro Gln Asp Phe Asp Asp Gln Thr Thr Ser Ser Asn  
 165 170 175  
 Ala Ile Ile Leu Asp Glu Thr Gln Asp Cys Ser Lys Asp Asp Ser Cys  
 180 185 190  
 Ser Cys Ser Asn Thr Gln Pro Arg Pro Ser Asp Ala Pro Leu Cys Thr  
 195 200 205  
 Pro Cys Ile Cys Arg Met Lys Glu Val Gln Gln Thr Phe Asn Asn Ser  
 210 215 220  
 Ser Thr Asp Val Asn Arg Ala Leu Thr Asp Met Lys Thr Thr Leu Lys  
 225 230 235 240  
 Asp Val Val Gly Ala Asp Gln Leu Arg Ser Tyr Met Gln Ile Tyr Leu  
 245 250 255  
 Pro Leu Tyr Val Thr Ala Ala Thr Met Glu Leu Gln Met Tyr Lys Thr  
 260 265 270  
 Tyr Ile Asp Phe Thr Gln Lys Phe Asp Phe Asp Val Thr Gly Thr Thr  
 275 280 285  
 Lys Glu His Val Asn Glu Leu Arg Gln Lys Ile Lys Thr His Ser Glu  
 290 295 300  
 Tyr Ile Met Gly Leu Phe Lys Lys Ser Leu Pro Glu Ile Ser Asn Asn  
 305 310 315 320  
 Thr Lys Glu Gln Leu Asn Ala Tyr Ile Lys Tyr Thr Arg Asn Ile Thr  
 325 330 335  
 Leu Asn Ala Leu Asp Met Val Ser Thr Trp Lys Phe Leu Asp Pro Val  
 340 345 350  
 Asp Tyr Pro Thr Thr Ala Thr Phe Asn Pro Thr Arg Ile Ile Phe Asn  
 355 360 365  
 Asp Leu Ala Gly Pro Val Glu Cys Leu Asn Ser Thr Gln Asp Ser Asn  
 370 375 380  
 Lys Leu His Phe Asn Phe Phe Asp Met Asn Gly Gln Ser Met Pro Asn  
 385 390 395 400  
 Asn Asp Ile Phe Asn Tyr Phe Tyr Arg Gly Met Gln Val Lys Gly Leu  
 405 410 415  
 Gln Ile Gln Thr Tyr Thr Ser Ser Asp Thr Lys Asn Pro Gln His Phe  
 420 425 430  
 Pro Val Gly Phe Leu Ser Ser Tyr Tyr Gly Ser Asn Gly Asp Phe Pro  
 435 440 445  
 Phe Asp Lys Arg Val Asp Pro Asn Lys Phe Thr Gly Gly Ser Lys Ser  
 450 455 460  
 Val Lys Leu Gly Asp Asp Val Tyr Glu Ser Arg Ser Ala Leu Ser Val  
 465 470 475 480  
 Ile Asn Ala Val Ser Asn Gln Leu Gln Val Phe Leu Asn Tyr Ile Asp

Thr Glu Asp Leu Tyr Phe Asp Gln Ser Val Ser Pro Gly Gly Thr Ala  
 485 490 495  
 500 505 510  
 Cys Gly Ser Gly Asn Ser Thr Ile Trp Pro Asp Gln Lys Ile Gln Ala  
 515 520 525  
 Ile Tyr Pro Ile Gln Pro Asp Asn Ser Gln Thr Tyr Pro Ser Tyr Tyr  
 530 535 540  
 Ser Thr Ser Lys Ile Gly Phe Val Thr Thr Leu Val Pro Asn Asp Thr  
 545 550 555 560  
 Thr Pro Trp Ile Thr Phe Thr Asp Asn Gly Asn Asn Ser Ile Tyr Thr  
 565 570 575  
 Phe Ser Ala Glu Asn Thr Arg Thr Leu Thr Gly Ser Ala Gly Pro Val  
 580 585 590  
 Arg Glu Phe Ile Thr Gly Ser Ala Pro Leu Gly Leu Ser Pro Gly Gly  
 595 600 605  
 Gly Ala Gln Tyr Ser Ile Asn Thr Ser Asp Ala Pro Ser Gly Asp Tyr  
 610 615 620  
 Gln Val Arg Val His Val Ala Thr Pro Gly Ser Gly Gly Ser Leu Ala  
 625 630 635 640  
 Ile Ser Val Asp Gly Lys Thr Gln Thr Leu Gln Leu Pro Asp Thr Asn  
 645 650 655  
 Val Asn Asp Thr Asn His Ile Ala Gly Phe Ala Gly Thr Tyr Thr Leu  
 660 665 670  
 Ala Pro Ala Thr Gln Val Asp Ala Ala Thr Leu Lys Pro Lys Ala Pro  
 675 680 685  
 Thr Glu Asn Ile Phe Pro Val Arg Gln Thr Ser Ser Leu Pro Val Ser  
 690 695 700  
 Ile Thr Asn Asn Ser Ser Thr Val Ile Asn Ile Asp Arg Ile Glu Phe  
 705 710 715 720  
 Val Pro Val Ser Ala Pro Ala Pro Asp Pro Ser Pro Asp Ser Gly Lys  
 725 730 735  
 Pro Ile His Lys Ser Val Pro Lys Thr Val Thr Gln Leu Ser Thr Thr  
 740 745 750  
 Lys Glu Ile Trp Ser Ser Thr Ser Glu Tyr Ala Thr Thr Ile Ser Phe  
 755 760 765  
 Thr Gly Asn Val Tyr Asn Asp Ala Ser Ile Thr Phe Gln Leu Leu Ser  
 770 775 780  
 Ser Gly Gln Val Val Lys Glu Phe Pro Phe Thr Gly Asn Gly Val Ala  
 785 790 795 800  
 Ser Lys Pro Gly Phe His Gly Ser Ser Pro Ser Cys Tyr Asp Thr Pro  
 805 810 815  
 Tyr Pro Phe Ser Gln Pro Asp Leu Ser Val Pro Lys Tyr Asn Lys Leu  
 820 825 830  
 Gln Val Val Met Lys Ser Asp Gly Tyr Ser Lys Pro Cys Asp Leu Gly  
 835 840 845  
 Asp Ser Phe Pro Asn Thr Phe Asp Ala Glu Ile Asp Ile Lys Phe Asn  
 850 855 860  
 Leu Ser Asp Thr Ala Asp Leu Ala Gln Ile Thr Ala Gln Val Gln Gly  
 865 870 875 880  
 Leu Phe Thr Ser Ser Ser Ser Thr Glu Leu Ser Pro Asn Val Ser Gly  
 885 890 895  
 Tyr Gln Ile Asp Gln Ile Ala Leu Lys Val Asn Ala Leu Ser Asp Glu  
 900 905 910  
 Val Phe Cys Lys Glu Lys Ile Val Leu Arg Lys Leu Val Asn Lys Ala  
 915 920 925  
 Lys Gln Phe Met Lys Thr Arg Asn Leu Leu Ile Gly Gly Asp Phe Glu  
 930 935 940  
 Ile Leu Asp Lys Trp Ala Leu Gly Thr Gln Ala Thr Ile Lys Asp Asn  
 945 950 955 960  
 Ser Ser Leu Phe Lys Gly Asn His Leu Phe Leu Gln Pro Thr Asn Gly  
 965 970 975  
 Ile Ser Ser Ser Tyr Ala Tyr Gln Lys Ile Asp Glu Ser Lys Leu Lys  
 980 985 990  
 Pro Tyr Thr Arg Tyr Asn Val Ser Gly Phe Val Ala Gln Ser Glu His  
 995 1000 1005  
 Leu Glu Ile Val Val Ser Arg Tyr Gly Lys Glu Ile Asp Lys Ile Leu  
 1010 1015 1020  
 Asn Val Pro Tyr Glu Glu Ala Leu Pro Val Ser Ser Gly Asn Gln Ser  
 1025 1030 1035 1040  
 Thr Cys Cys Lys Pro Ser Ser Cys Ser Cys Ser Ala Cys Thr Gly Gly  
 1045 1050 1055  
 Pro His Pro His Phe Phe Ser Tyr Ser Ile Asp Val Gly Lys Leu Tyr  
 1060 1065 1070  
 Pro Asp Leu Asn Pro Gly Ile Glu Phe Gly Leu Arg Leu Ala His Pro  
 1075 1080 1085  
 Ser Gly Tyr Ala Lys Val Gly Asn Leu Glu Ile Val Glu Glu Arg Pro  
 1090 1095 1100  
 Leu Thr Asn Thr Glu Ile Arg Lys Ile Gln Arg Lys Glu Glu Lys Trp  
 1105 1110 1115 1120  
 Lys Lys Ala Trp Asp Thr Glu Arg Ala Glu Ile Asn Ala Ile Leu Gln  
 1125 1130 1135  
 Pro Val Ile Asn Gln Ile Asn Ala Phe Tyr Thr Asn Gly Asp Trp Asn  
 1140 1145 1150  
 Gly Ser Ile Leu Pro His Val Thr Tyr Gln Asp Leu Tyr Asn Ile Val  
 1155 1160 1165  
 Leu Pro Glu Leu Ser Lys Leu Arg His Trp Phe Met Lys Asp Arg Pro  
 1170 1175 1180  
 Gly Glu His Tyr Thr Ile Leu Gln Gln Phe Lys Gln Ala Leu Glu Arg  
 1185 1190 1195 1200  
 Val Phe Asn Gln Leu Glu Glu Arg Asn Leu Ile His Asn Gly Ser Phe  
 1205 1210 1215  
 Thr Asn Gly Leu Ala Asn Trp Leu Val Asp Gly Asp Thr Gln Ile Thr  
 1220 1225 1230  
 Thr Leu Glu Asn Gly Asn Leu Ala Leu Gln Leu Ser Asp Trp Asp Ala  
 1235 1240 1245  
 Ser Ala Ser Gln Ser Ile Asp Ile Ser Asp Phe Asp Glu Asp Lys Glu  
 1250 1255 1260  
 Tyr Thr Val Arg Val Tyr Ala Lys Gly Lys Gly Thr Ile Arg Thr Val  
 1265 1270 1275 1280  
 Asn Cys Glu Asn Glu Pro Leu Ser Phe Asn Thr Asn Thr Phe Thr Ile  
 1285 1290 1295  
 Leu Glu Gln Arg Leu Tyr Phe Asp Asn Pro Ser Val Leu Leu His Ile  
 1300 1305 1310  
 Gln Ser Glu Gly Ser Glu Phe Val Ile Gly Ser Val Glu Leu Ile Glu  
 1315 1320 1325  
 Leu Ser Asp Asp Glu  
 1330

<210> 59  
 <211> 723  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 59  
 Met Ala Gln Leu Asn Glu Ile Tyr Pro Ser Tyr Tyr Asn Val Leu Ala  
 1 5 10 15  
 Tyr Pro Pro Leu Ile Leu Asp Asp Lys Ser Leu Tyr Asp Gln Tyr Thr  
 20 25 30  
 Glu Trp Lys Lys Lys Ile Asp Lys Thr Trp Lys Gln Tyr Asp Lys Asp  
 35 40 45  
 Phe Leu Pro Lys Pro Leu Met Asp Leu Gly Lys Ser Leu Ala Glu Ala  
 50 55 60  
 Tyr Lys Gly Asp Pro Asp Gly Tyr Leu His Ile Ala Asn Thr Ala Ile  
 65 70 75 80  
 Arg Ile Ala Phe Leu Leu Ile Pro Gly Gly Gln Thr Ala Ala Phe Gly  
 85 90 95  
 Val Asn Leu Val Leu Asn Lys Ala Ile Gly Ile Phe Tyr Pro Pro Gln  
 100 105 110  
 Asn Lys Ser Leu Phe Asp Gln Ile Lys Asp Ala Val Ser Asn Leu Val



115 120 125  
 Asp Gln Lys Leu Ile Asp Gln Glu Ile Ser Gly Val Leu Ile Lys Leu  
 130 135 140  
 Asn Ser Leu Gln Gln Pro Leu Ser Arg Phe Ser Asn Ser Ile Gln Arg  
 145 150 155  
 Ala Val Gly Lys Pro Gln Asp Phe Asp Asp Gln Thr Thr Ser Ser Asn  
 165 170 175  
 Ala Ile Ile Leu Asp Glu Thr Gln Asp Cys Ser Lys Asp Asp Ser Cys  
 180 185 190  
 Ser Cys Ser Asn Thr Gln Pro Arg Pro Ser Asp Ala Pro Leu Cys Thr  
 195 200 205  
 Pro Cys Ile Cys Arg Met Lys Glu Val Gln Gln Thr Phe Asn Asn Ser  
 210 215 220  
 Ser Thr Asp Val Asn Arg Ala Leu Thr Asp Met Lys Thr Thr Leu Lys  
 225 230 235  
 Asp Val Val Gly Ala Asp Gln Leu Arg Ser Tyr Met Gln Ile Tyr Leu  
 245 250 255  
 Pro Leu Tyr Val Thr Ala Ala Thr Met Glu Leu Gln Met Tyr Lys Thr  
 260 265 270  
 Tyr Ile Asp Phe Thr Gln Lys Phe Asp Phe Asp Val Thr Gly Thr Thr  
 275 280 285  
 Lys Glu His Val Asn Glu Leu Asg Cln Lys Ile Lys Thr His Ser Glu  
 290 295 300  
 Tyr Ile Met Gly Leu Phe Lys Lys Ser Leu Pro Glu Ile Ser Asn Asn  
 305 310 315  
 Thr Lys Glu Gln Leu Asn Ala Tyr Ile Lys Tyr Thr Arg Asn Ile Thr  
 325 330 335  
 Leu Asn Ala Leu Asp Met Val Ser Thr Trp Lys Phe Leu Asp Pro Val  
 340 345 350  
 Asp Tyr Pro Thr Thr Ala Thr Phe Asn Pro Thr Arg Ile Ile Phe Asn  
 355 360 365  
 Asp Leu Ala Gly Pro Val Glu Cys Leu Asn Ser Thr Gln Asp Ser Asn  
 370 375 380  
 Lys Leu His Phe Asn Phe Phe Asp Met Asn Gly Gln Ser Met Pro Asn  
 385 390 395  
 Asn Asp Ile Phe Asn Tyr Phe Tyr Arg Gly Met Gln Val Lys Gly Leu  
 405 410 415  
 Gln Ile Gln Thr Tyr Thr Ser Ser Asp Thr Lys Asn Pro Gln His Phe  
 420 425 430  
 Pro Val Gly Phe Leu Ser Ser Tyr Tyr Gly Ser Asn Gly Asp Phe Pro  
 435 440 445  
 Phe Asp Lys Arg Val Asp Pro Asn Lys Phe Thr Gly Gly Ser Lys Ser  
 450 455 460  
 Val Lys Leu Gly Asp Asp Val Tyr Glu Ser Arg Ser Ala Leu Ser Val  
 465 470 475  
 Ile Asn Ala Val Ser Asn Gln Leu Gln Val Phe Leu Asn Tyr Ile Asp  
 485 490 495  
 Thr Glu Asp Leu Tyr Phe Asp Gln Ser Val Ser Pro Gly Gly Thr Ala  
 500 505 510  
 Cys Gly Ser Gly Asn Ser Thr Ile Trp Pro Asp Gln Lys Ile Gln Ala  
 515 520 525  
 Ile Tyr Pro Ile Gln Pro Asp Asn Ser Gln Thr Tyr Pro Ser Tyr Tyr  
 530 540 545  
 Ser Thr Ser Lys Ile Gly Phe Val Thr Thr Leu Val Pro Asn Asp Thr  
 545 550 555  
 Thr Pro Trp Ile Thr Phe Thr Asp Asn Gly Asn Asn Ser Ile Tyr Thr  
 565 570 575  
 Phe Ser Ala Glu Asn Thr Arg Thr Leu Thr Gly Ser Ala Gly Pro Val  
 580 585 590  
 Arg Glu Phe Ile Thr Gly Ser Ala Pro Leu Gly Leu Ser Pro Gly Gly  
 595 600 605  
 Gly Ala Gln Tyr Ser Ile Asn Thr Ser Asp Ala Pro Ser Gly Asp Tyr  
 610 615 620  
 Gln Val Arg Val His Val Ala Thr Pro Gly Ser Gly Gly Ser Leu Ala  
 625 630 635  
 Ile Ser Val Asp Gly Lys Thr Gln Thr Leu Gln Leu Pro Asp Thr Asn  
 645 650 655  
 Val Asn Asp Thr Asn His Ile Ala Gly Phe Ala Gly Thr Tyr Thr Leu  
 660 665 670  
 Ala Pro Ala Thr Gln Val Asp Ala Ala Thr Leu Lys Pro Lys Ala Pro  
 675 680 685  
 Thr Glu Asn Ile Phe Pro Val Arg Gln Thr Ser Ser Leu Pro Val Ser  
 690 695 700  
 Ile Thr Asn Asn Ser Ser Thr Val Ile Asn Ile Asp Arg Ile Glu Phe  
 705 710 715  
 Val Pro Val 720

<210> 60  
 <211> 378  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 60  
 Met Tyr Cys Asn Thr Ile Leu Arg Lys Arg Tyr Lys Lys Leu Ala Thr  
 1 5 10 15  
 Ile Ile Pro Leu Thr Ser Met Ser Ala Val Ala Ile Ala Pro Ala Thr  
 20 25 30  
 Ser Phe Ala Val Glu Thr Gln Lys Ala Asp Val Ser Ser Gln Glu Gly  
 35 40 45  
 Pro Ile Gln Gly Tyr Gln Met Glu Asn Gly Lys Ile Thr Pro Val Tyr  
 50 55 60  
 Lys Asn Lys Leu Thr Gln Phe Asn Thr Ala Asp Asp Ile Asp Pro Gly  
 65 70 75 80  
 Leu Pro Leu Leu Pro Glu Asn Pro Tyr Asn Pro Ile Pro Asp His Gly  
 85 90 95  
 Thr Ala Tyr Val Glu Ser Thr Asp Ile Gly Asp Thr Val Tyr Phe Lys  
 100 105 110  
 Pro Phe Glu Pro Pro Lys Asn Asn Val Leu Glu Leu Gly Asp Cys Asp  
 115 120 125  
 Asp Asn Thr Tyr Gln Trp Ser Val Phe Val Asp Ser Gln Lys Tyr Lys  
 130 135 140  
 Ser Val Gly Tyr Phe Val Gln Lys Gln Ala Asp Gly Gln Ile Arg Val  
 145 150 155 160  
 Gly Tyr Tyr Asn Pro Glu Asp Leu Ser Leu Ile Thr Asp Ser Asn His  
 165 170 175  
 Ala Phe Ala Gly Val Pro Gly Phe Lys Leu Thr Ala Glu Glu Lys Ala  
 180 185 190  
 Glu Met Gln Arg Asp Leu Asn Arg Glu Tyr Gly Asp Ile Trp Asp Gly  
 195 200 205  
 Thr Ser Lys Leu Lys Arg Glu Thr Asn Tyr Lys Leu Leu Pro Asn Ala  
 210 215 220  
 Ser Gly Leu Gln Asp Asp Ala Ser Gly Phe Gly Tyr Asn Gln Thr Leu  
 225 230 235 240  
 Thr Ser Gly Val Ser Thr Thr Asn Met Phe Gly Ile Ala Thr Thr Val  
 245 250 255  
 Gly Trp Lys Met Gly Ile Lys Val Ser Val Val Pro Leu Val Ala Asp  
 260 265 270  
 Val Thr Ser Glu Ile Ser Ala Ser Leu Thr Ala Ser Tyr Gln His Thr  
 275 280 285  
 Val Asn Val Thr Asn Gln Thr Ser Ser Gln Val Lys Phe Asp Val Ser  
 290 295 300  
 Arg Val Asp Asn Pro Asp Tyr Lys Tyr Asn Asp Tyr Ala Ala Val  
 305 310 315 320  
 Tyr Lys Ile Tyr Thr Asp Tyr Thr Leu Glu Pro Gly Lys Gly Leu Ser  
 325 330 335  
 Arg Phe Leu Ala Lys Gln Asp Leu Lys Asp Pro Val Arg Thr Ala Ala  
 340 345 350  
 Leu Ala Asn Thr Asn Tyr Ala Tyr Glu Gly Ser Lys Tyr Tyr Phe Thr

355 360 365  
 Val Thr Pro Gly Ser His Lys Lys Ile Val  
 370 375

<210> 61  
 <211> 383  
 <212> PRT  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 61  
 Met Asp Phe Leu Asn Tyr Tyr Asn Lys Leu Lys Asn Glu Leu Asp Asp  
 1 5 10 15  
 Val Asn Ser Lys Lys Tyr Ser Leu Glu Tyr Thr Ser Asp Gly Leu Met  
 20 25 30  
 Val Gln Pro Thr Asp Asp Pro Leu Asn Thr Met Pro Leu Pro Asp Arg  
 35 40 45  
 Pro Val Leu Ser Gly Asn Pro Asn Asp Pro Ile Pro Ser Glu Gly Thr  
 50 55 60  
 Thr Arg Thr Asp Ile Gln Lys Gln Asn Pro Pro Phe Phe Thr Phe Lys  
 65 70 75 80  
 Val Val Ala Lys Leu Ala Tyr Ser Gly Lys Gly Glu Asn Cys Gln Lys  
 85 90 95  
 Ala Arg Ala Ala Ser Val Tyr Gly Ala Val Leu Glu Leu Glu Lys Val  
 100 105 110  
 Lys Gln Leu Pro Glu Tyr Ser Asn Val Tyr Leu Tyr Ser Glu Thr Gly  
 115 120 125  
 Ile Lys Thr Asp Arg Ser Asn Ile Arg Tyr Asn Thr Asp Gly Ile Ile  
 130 135 140  
 Gln Phe Leu Asn Pro Ser Phe Ile Asn Thr Phe Ser Ser Asn Pro Ile  
 145 150 155 160  
 Lys Tyr Gly Asp Thr Val Gly Tyr Ile Ser Tyr Pro Tyr Asp Thr Leu  
 165 170 175  
 Lys Phe Pro Ser Thr Thr Gln Leu Glu Arg Leu Val Tyr Phe Asn Leu  
 180 185 190  
 Leu Asp Ser Asn Ile Leu Asp Lys His Ile Gly Phe Asp Trp Ser Lys  
 195 200 205  
 Ser Val Thr Asn Gly Thr Glu Asp Thr Glu Met Trp Thr His Ser Ser  
 210 215 220  
 Thr Val Gly Ala Glu Leu Asn Leu Lys Asp Ile Leu Gln Ile Asn Ala  
 225 230 235 240  
 Ser Tyr Glu His Thr Phe Ser Thr Ser His Met Glu Lys Lys Glu Asn  
 245 250 255  
 Thr Val Ser Lys Thr Ala His Phe Asn Ser Pro Leu Pro Tyr Asn  
 260 265 270  
 Tyr Ala Thr Trp Val Ala Ala Ile Tyr Gln Leu Ser Ile Arg Tyr Gln  
 275 280 285  
 Arg Thr Asn Ala Gln Pro Ile Leu Asp Thr Ile Asn Ala Val Asn Ser  
 290 295 300  
 Gly Leu Thr Ala Ser Glu Thr Asp Ile Tyr Leu Lys Ala Leu Tyr Gly  
 305 310 315 320  
 Ala Gly Lys Asn Gly Lys Pro Ala Val Gly Asp Pro Ser Ile Leu His  
 325 330 335  
 Lys Leu Ser Asn Val Ile Glu Asp Ala Tyr Glu Tyr Leu Tyr Tyr Ser  
 340 345 350  
 Asp Thr Leu Tyr Phe Thr Gln Thr Pro Ser Gly Asn Ser Pro Thr Pro  
 355 360 365  
 Asn Ser Pro Asn Arg Ile Gln Phe Ile Ala Thr Asp Pro Gln Ser  
 370 375 380

<210> 62  
 <211> 647  
 <212> PRT  
 <213> Artificial Sequence

<220>  
 <223> truncated variant Axmi207

<400> 62  
 Met Pro Ser Ser Asp Ser Phe Leu Tyr Ser His Asn Asn Tyr Pro Tyr  
 1 5 10 15  
 Ala Thr Asp Pro Asn Thr Val Leu Glu Gly Arg Asn Tyr Lys Glu Trp  
 20 25 30  
 Leu Asn Lys Cys Thr Asp Asn Tyr Thr Asp Ala Leu Gln Ser Pro Glu  
 35 40 45  
 Ala Thr Ala Ile Ser Lys Gly Ala Val Ser Ala Ala Ile Ser Ile Ser  
 50 55 60  
 Thr Lys Val Leu Gly Leu Leu Gly Val Pro Phe Ala Ala Gln Ile Gly  
 65 70 75 80  
 Gln Leu Trp Thr Phe Ile Leu Asn Ala Leu Trp Pro Ser Asp Asn Thr  
 85 90 95  
 Gln Trp Glu Glu Phe Met Arg His Val Glu Glu Leu Ile Asn Gln Arg  
 100 105 110  
 Ile Ala Asp Tyr Ala Arg Asn Lys Ala Leu Ala Glu Leu Thr Gly Leu  
 115 120 125  
 Gly Asn Asn Leu Asp Leu Tyr Ile Glu Ala Leu Asp Asp Trp Lys Arg  
 130 135 140  
 Asn Pro Thr Ser Gln Glu Ala Lys Thr Arg Val Ile Asp Arg Phe Arg  
 145 150 155 160  
 Ile Val Asp Gly Leu Phe Glu Ala Tyr Ile Pro Ser Phe Ala Val Ser  
 165 170 175  
 Gly Tyr Gln Val Gln Leu Leu Thr Val Tyr Ala Ala Ala Asn Leu  
 180 185 190  
 His Leu Leu Leu Leu Arg Asp Ser Thr Ile Tyr Gly Ile Asp Trp Gly  
 195 200 205  
 Leu Ser Gln Thr Asn Val Asn Asp Asn Tyr Asn Arg Gln Ile Arg Leu  
 210 215 220  
 Thr Ala Thr Tyr Ala Asn His Cys Thr Thr Trp Tyr Gln Thr Gly Leu  
 225 230 235 240  
 Glu Arg Leu Arg Gly Ser Asn Ala Ser Ser Trp Val Thr Tyr Asn Arg  
 245 250 255  
 Phe Arg Arg Glu Met Thr Leu Thr Val Leu Asp Ile Cys Ser Leu Phe  
 260 265 270  
 Ser Asn Tyr Asp Tyr Arg Ser Tyr Pro Ala Glu Val Arg Gly Glu Ile  
 275 280 285  
 Thr Arg Glu Ile Tyr Thr Asp Pro Val Gly Val Gly Trp Val Asp Ser  
 290 295 300  
 Ala Pro Ser Phe Gly Glu Ile Glu Asn Leu Ala Ile Arg Ala Pro Arg  
 305 310 315 320  
 Thr Val Thr Trp Leu Asn Ser Thr Arg Ile Phe Thr Gly Arg Leu Gln  
 325 330 335  
 Gly Trp Ser Gly Thr Asn Asn Tyr Trp Ala Ala His Met Gln Asn Phe  
 340 345 350  
 Ser Glu Thr Asn Ser Gly Asn Ile Gln Phe Glu Gly Pro Leu Tyr Gly  
 355 360 365  
 Ser Thr Val Gly Thr Ile His Arg Thr Asp Asp Tyr Asp Met Gly Asn  
 370 375 380  
 Arg Asp Ile Tyr Thr Ile Thr Ser Gln Ala Val Leu Gly Leu Trp Ala  
 385 390 395 400  
 Thr Gly Gln Arg Val Leu Gly Val Ala Ser Ala Arg Phe Thr Leu Arg  
 405 410 415  
 Asn Leu Phe Asn Asn Leu Thr Gln Val Leu Val Tyr Glu Asn Pro Ile  
 420 425 430  
 Ser Ser Thr Phe Gly Ser Ser Thr Leu Thr His Glu Leu Ser Gly Glu  
 435 440 445  
 Asn Ser Asp Arg Pro Thr Ser Ser Asp Tyr Ser His Arg Leu Thr Ser  
 450 455 460  
 Ile Thr Gly Phe Arg Ala Gly Ala Asn Gly Thr Val Pro Val Phe Gly  
 465 470 475 480

Trp Thr Ser Ala Thr Val Asp Arg Asn Asn Ile Ile Glu Arg Asn Lys  
 485 490 495  
 Ile Thr Gln Phe Pro Gly Val Lys Ser His Thr Leu Asn Asn Cys Gln  
 500 505 510  
 Val Val Arg Gly Thr Gly Phe Thr Gly Gly Asp Trp Leu Arg Pro Asn  
 515 520 525  
 Asn Asn Gly Thr Phe Arg Leu Thr Ile Thr Ser Phe Ser Ser Gln Ser  
 530 535 540  
 Tyr Arg Ile Arg Leu Arg Tyr Ala Thr Ser Val Gly Asn Thr Ser Leu  
 545 550 555 560  
 Val Ile Ser Ser Ser Asp Ala Gly Ile Ser Ser Thr Thr Ile Pro Leu  
 565 570 575  
 Thr Ser Thr Ile Thr Ser Leu Pro Gln Thr Val Pro Tyr Gln Ala Phe  
 580 585 590  
 Arg Val Val Asp Leu Pro Ile Thr Phe Thr Thr Pro Thr Gln Arg  
 595 600 605  
 Asn Tyr Thr Phe Asp Phe Arg Leu Gln Asn Pro Ser Asn Ala Asn Val  
 610 615 620  
 Phe Ile Asp Arg Phe Glu Phe Val Pro Ile  
 625 630

<210> 63  
 <211> 306  
 <212> DNA  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 63  
 atgacaacaa taaatgaatt atatccggct gtacottata atgtactggc atatgctcca 60  
 ccacttaatt tagctgattc gacaccatgg ggtcaaatag ttgttgcgta tgcataataa 120  
 gaagcttggg ataattttca aaaataggt gtattagatt taacagctat aaatcaaggg 180  
 ttgatgatg caaatcacgg ttcttttagt tatcaagcct taatacaaac tgttttgggt 240  
 attataggtc caatttggta tgcacgttcc tgtggctgct ccatttggag ctacagcgcc 300  
 tattat 306

<210> 64  
 <211> 4065  
 <212> DNA  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 64  
 atgacagttc ctgtggctgc tccatttgcg gctacagcgc ctattattag ttttattgta 60  
 ggattttttt ggctcaaaaa agataaggga ccacaattaa tgcataaat tgcataaaga 120  
 attaaaaaat taittagataa ggaatttggg ggcgcaaacg gtaaatgatt agttagtgc 180  
 ttaaatgaga tgcagagggg agcaaatgag itaagtata ttatgactaa tgcacttttt 240  
 gaaggtacta tacagggaaa ttgtttact aatgataacc ctcaaggtaa aaggcgcaat 300  
 cctaaagctc caacagttag tgattatgag aatgittatt cggtatatt ttgtggaact 360  
 gtggatttta gaaacaaat atctacgttt cttactggtt cttatgatct tatagcactc 420  
 ccattatagc cattagcaaa aacaatggag ctttcattgt atcaatcatt tattaatttt 480  
 gctaataaat ggatggattt tgtatataca aaagcaatta atgaatcagc aactgatgat 540  
 atgaaaagag atatcaagc gagatacaat actcaaaaaa gtaatttagc tgcataaaaa 600  
 acacaattga ttaacaaaaa taaagatggt acagatgctg ttatgaaagt ttttaagat 660  
 accaatattt taccttcaat agttactaat aaattagcag taaatgctcg taataagtat 720  
 attagggctc tacaataaaa ttgtttatgt tttagtgcct tgtggctcgg ctatatcca 780  
 gatgatcttc tttaaccatt acattatgat asacacgctg ttgtatttc tgcataaatg 840  
 ggacctgatg aaacacatga ttgtcaaatg aaagttttaa atattatga ctcaactaca 900  
 agttataacc atcaagata aggaataagt acaactcaag atgtaaatcc tttattattt 960  
 tatccaagaa aagaactggt agaattagat ttgtcaaat atatttcac tagtagtcgt 1020  
 ttttgggttt atgatttggc cttaaaatat tcaagatata accttatag atatggtgat 1080  
 aacgatccaa gcaagtgttt taaacctgca tataagtggt ttaacaaaaa tccccagttc 1140  
 gaaaaccttc ctacttatgg aaactcact cctattacta atttaaatgc taaaactcaa 1200  
 gtaactcttc atcttgatgc attaatatat tatatagacg gaggaactaa tctatataat 1260  
 aatcgacttc ttctcgatgc aggggttat attccgggat atccagggt agaaggatat 1320  
 ggtatgagt ataatgaacc tttagcagga caaaatttaa atgctttata tctctataaa 1380  
 gtgaaaatg taagtgttc acaaggaaaa tttagaacaa tagcagctta tgtctcttta 1440  
 aatttacaac cagaaaaaat tattgggtat gctgatccga atacaggttt tccccctaat 1500  
 gtaattaaag gatttccatt tgaaaaaat ggcctgatt atgagggcag aggaatttcg 1560  
 gttgtaaaa atggtaaaa ttgttcaaat gctgtaaat ttgtccagg atcaactcgt 1620  
 ggggttccaa ttaaaaatat acaaaacaaa aattatcaaa ttctactcg ttatgcaagt 1680  
 aataacagta atcaagtata tttaattgta gatccaggtg gatccacatt atttgcacaa 1740  
 tcaagtaaat ttgaatctac acaaatggtt acaagtggcc aacaaggcga aaatggtaga 1800  
 tatacattaa aaactatttt ttctggtaat gatctacta cagtagaat cctctgttga 1860  
 aatttttag tgcatgttac gaataaagga tctctctgata tctttttaga tegtcttgag 1920  
 ttttctacag ttctctcaat ttttatatat tcaagtgatt atgatgctac aggtacagat 1980  
 gatgtcttat tgtcaagacc acatgagtat ttttatgat tcatagttaa ttgtactgct 2040  
 agtcatctca gtgcaactac ttctatgaat ttgtccaata aaggaaacct agtaagaagc 2100  
 attgatattc caggtcactc aaactcttat tctgtacagt atccagttcc agaaggattt 2160  
 gatgaagtt gaattctcag ttctcttcg gatattagtg gaactataag agtaaatct 2220  
 agtaaacacc ctgtatttaa gaatgatggt aatagtggt atggtggtaa tactgaat 2280  
 aattttaat ttgatttacc aggttgcaaa gatactgggc ttattctgg taaactttaa 2340  
 tctgtattc gtgtcaagg taattacact tacacaggtg ctccatcttt aaactggtt 2400  
 gtttacagaa ataattggt ttgtccact ttccagtag gttctcttt tgatataact 2460  
 ataacacag aaactgataa gttatcctt tcaattacaac ctcaactgg gttggcaaca 2520  
 gttactggtc ctggcaacaa acaattcct aatgataaat tagcaattg ttatgataag 2580  
 ttttttaaat taccacatga tttagaaaat ataagaatac aagtaaatgc atttatca 2640  
 tgcagtaaac aaaaatgaatt agctaaagaa gtaaatgacc atgatattga agaagttgca 2700  
 tgaagaatag atgattatcc ggtgaaagta ttggaagaa agaaaaaaga ataccgtaaa 2760  
 ctgtgcaat aagggaagc tttaagtaaa gtcgaaaccc ttctgtagg aggaatttt 2820  
 gataattggg aagcttggta taaagaaaaa gaagttgcaa gaktactga tcatgaatta 2880  
 tgaagagtg atcatgtatt attaccgccc ccaactatgt atccatctca tatatcaaa 2940  
 aaagtagaag aaacaaat aaagccaaat actcgttata tgtattctgg ttctatcgca 3000  
 catcggaag atttagaatt ttgtttct ctgttatggc aagaagtaag gaaaatagt 3060  
 caagttccat atggagaagc ttccattata acatccaat gatcaattg ttgtacacca 3120  
 agtttagac gtgatgaaa actatcaagt caacattct ttatgtatag tattgatga 3180  
 ggtgaactgg atatgacggc aggtccaagt attgaattgg gactctgat tgtatgca 3240  
 ttaggaaagg cccgtgaag taatttagaa attcgtgaag atcgtcttt acacgcaat 3300  
 gaaatacaga aagtcaacg tatggcaaga aattggagaa ccggaataga gaaagaact 3360  
 gcagagtaa cagatattt tgaactgta ttaaaccaaa tcaatgcgt atatgaaat 3420  
 ggagattgga atggttctat tcttcaagat atttctact acgatataga atctattga 3480  
 ttaccaacat taccagatt acgtcattgg ttgttctct atattttaa tgaacatgga 3540  
 aatcatcga atcagttcga aagaagctta aatcgtctt atacaagct ggaagaaat 3600  
 acactattgc ataacggtca tttacaaca gatcggttaa atggatgat acaaggagat 3660  
 gcaatcagg taattatga agatggtaga cgtgattac gattacaga ctgctctcg 3720  
 agtgtatccc aaacaattga aatcgagaaa ttgatccag ataaagaata caactatga 3780  
 ttctatgccc aaggagaagc aacggttacg ttggagcatg gaaaaaaaac aaaaatata 3840  
 gaaacgcata cacatcatt ttgcaatttt acaacatcac aaagtcaagg aattacgtt 3900  
 gaatcgaata aggtaccgtt gaaattttct tcaagaagtg ggaattatt ggtgatcat 3960  
 atcgcacttg tgaagttccc tatgtttaac aagaatcaaa ttgtcaatga aatagagat 4020  
 gtaaatataa atagcaaac aatlatgaat aatagcaata atcaaa 4065

<210> 65  
 <211> 4772  
 <212> DNA  
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 65  
 tacccttcat atagtataaa gggacaacct cctatttata tatatattat tgaattaca 60  
 ttatagaga tcaaacagaa aaaagtittt tgaattggtt caatatacca actatatagc 120  
 ataaactat ttgtattta tttaataaa ttitttaagg agtgaataa tgcacaacat 180  
 aaagaatta tatccggctc tacttataaa tgcactggca tatgtccac cacttaatt 240  
 agctgattcg acaccatggg gtcacaatgt ttgtgctgat gcaattaaag aagcttggga 300  
 taattttcaa aaataggtg tattagattt aacagctata aatcaaggtt ttgatgatgc 360  
 aaatcacaggt tcttttagtt atcaagcttt aatacaaac gttttgggta ttataggta 420  
 aatttggat gacagttcct gtggctgctc catttgcaag tacagcgctc attattagt 480  
 tattttagg atttttttg octaaaaaag ataaaggacc caaattaatc gatataattg 540  
 ataaagaat taaaaaatta ttgataaagg aattaggaga gcaaaaaact aatgattag 600  
 ttagtcttt aaatgagatg caagggagag caaatgagtt aagtgatatt atgactaatg 660  
 cacttttga aggtactata cagggaaatg ttgtactaaa tgataacct caaggtaaa 720  
 ggcgaactc taaagctcac acagttagtg attatgaaa ttgtttatcg gcaattttg 780  
 tggaaactgt ggaatttga acaaaaat ctacgtttct tactggttct tatgatctta 840

tagcactccc attatagca tttagcaaaa caatggagct ttcattgtat caatcattta 900
tcaattttgc taataaatgg atggattttg tatatacaaaa agcaattaat gaatcagcaa 960
ctgatgatgat gaaaagagat taacaagcga gatacaatac tcaaaaaaag aatttagctg 1020
tcaaaaaaac acaattgatt aacaaaatta aagatggtac agatgctgtt atgaaagttt 1080
ttaaagatcac caataattta ccttcaatag gtactaataa attagcagta aatgctcgta 1140
ataagatata tagggctta caaataattc gttagatttc agtggcttgg tggcctggct 1200
tatatccaga tgaatctctt ttaccattac aattagataa aacacgtggt ttattttctg 1260
atacaatggg acctgatgaa acacatgatg gtcaaatgaa agttttaaat atattagact 1320
caactacaag ttataacatc caagatatag gaataagtac aactcaagat gtaaatcttt 1380
tattatttta tccaagaaaa gaactgttag aattagattt tgcataaat atttcatcta 1440
gtagctgctt ttgggtttat ggatttggct taaaatattc agatgataac ttttatagat 1500
atggtgataa cgatccaagc agtgatttta aacctgcata taagtggttt acgaaaaatt 1560
ccccgttoga aaaccttctc acttatggaa atcctactcc tattactaat ttaaatgcta 1620
aaactcaagt aacttcttat ctgtatgcat taatatatta tatagacgga ggaactaatc 1680
tatataataa tggcattctt catgatacag ggggttatat tccgggatat ccagggttag 1740
aaggatatgg tatgagtaat aatgaacctt tagcaggaaca aaaataaat gctttataatc 1800
ctataaaagt ggaataatga agtggttcac aaggaaattc aggaacaata cgaacttatg 1860
tccctttaa ttacaacca gaaatatta ttggtgatgc tgatccgaat acaggtttcc 1920
cccttaagt aataaagga ttccatttg aaaaatagc acctgatat gaggacgag 1980
gaatttcggt tgtaaaagaa tggataaatg gtcaaatgc tgtaaaattg tctccagctc 2040
aatcagttgg ggtcaaatat aaaaataaa caaaacaaa ttatcaaat cgtactcgtt 2100
atgcaagtaa taacagtaa caagtatatt ttaagttaga tccaggtgga tccattat 2160
tgcacaatc agtaacattt gaactcaaaa caaatggtac aagtggcaca caaggcgaaa 2220
atggtagata tacattaaaa actatttttt ctggtaatga tctactaca gtagaatccc 2280
ctgttggaaa tttttatgtg catgttaca gataaagatc tctgtatc tttttatgat 2340
gcttggattt ttctacagtt ccttcaatg ttatatattc aggtgattat gatgctacag 2400
gtacagatga tgtcttattg tcaagaccac atgagatttt ttatgatgac atagtgaatg 2460
gtactgctag tcatctcag gcaactactt ctatgatttt gtcaataaa ggaacgttag 2520
taagaagcat tgatattcca ggtcactcaa cgtcttattc ttacagat taagttccag 2580
aaggatttga tgaagttaga attctcagtt ctctccgga tattagtga actaaagag 2640
tagaatctag taaaccact gtatttaaga atgatgtaa tagtggtag ggtgtaata 2700
ctgaataaa ttttaatttt gatttacaag gattgcaaga tactgggctt tattctgta 2760
aaactaaatc tggatttctg gtgcaaggtt attaacotta caaaggtgot coatcttaa 2820
atctggttgt ttacagaatt aatagttgtt tatccaattt tccagtaggt tctctctttg 2880
atatcactat aacaacagaa actgataagg ttatccttcc attacaacct caacatgggt 2940
tggcaacagt tactggtact ggcaataaa caattcctaa tgataaatta gcaattggtt 3000
atgataagtt atttaaatc ccaatgatt tagaaaaat aagaatacaa gtaaatgcat 3060
tattcaatc gagtacaaa aatgaattag ctaagaagt aatgaccat gatattgaag 3120
aagtctgatt gaaagtagat gcaattcgg atgaagatt tggaaaagag aaaaagat 3180
taccgttaact tgcattcaaa gcaaacactt taagtgaagc agaaacctt ctggtaggag 3240
gcaatttga taattgggaa cgttggata aaggaaagaa agtgcaga gtaactgcat 3300
atgaattatt gaagagtag catgtattat taccgctcc aactatgat coatctata 3360
tatatacaaa agtagaagaa acaaaattaa agccaatac tctgtatag atttctggtt 3420
tcatcagcaa tgggaagat ttgaaattg tggttctcgt ttatgggcaa gaagttaga 3480
aaatagtgca agttccatat ggagaagctt tccattaac atccaatgga tcaattggtt 3540
gtacaccaag ttttagcagt gatgaaaac taccagatcc acatttctt agttataga 3600
tgatgatagg tgaactggat atgacggcag gtccaggtat tgaattggga cttcgtattg 3660
tagatcagtt aggaatggcc cgtgtaagta atttagaaat tctggaagat cgtctttaa 3720
cagcaaatga aatcagaaa gtgcaacgta tggcaagaaa ttggagaacc gaatttaga 3780
agaagctgca agaagtaaca gcaattatgg aactgattt aaaccaatc aatgcttat 3840
atgaaaatgg agatttgaat ggtctatttc gtccagatatt tctactac gatataagat 3900
ctattgtatt acaacatta ccaagattac gtccattggt ttgtctgat atgttaactg 3960
aacatggaaa tatcatgaat cgtctgaag aagcattaaa tctgtctat acacagctgg 4020
aaggaaatcc actattgcat aacgctcat ttacaacaga tccggtaaat tggatgatc 4080
aaggagctgc acatcaggtt atattagaag atggtagaag tttattaca ttaccagact 4140
ggctctcgag tgcattccaa caaattgaaa tgcagaatatt tgatccagat aaagaataca 4200
acttagtatt tcatcgcaa ggagaaggaa cgtttacgtt ggagcatgga gaaaaacaa 4260
aatatataga aacgcataca catcattttg cgaattttac aacatcaaaa agtcaaggaa 4320
ttacgtttga atcgaataag gtgaccgtgg aaatttcttc agaagatggg gaattattgg 4380
tagatcatat cgcacttggg gaagtcccta tgtttaacaa gaatcaaatg gtcaatgaaa 4440
atagatgtt aaatataat agcaataca atagataaa tagcaatat caataactt 4500
tatatgtaa caagtgcaag tgtttgtgac acctgtttt tcaacctgtt totaaaaaaa 4560
tggagggttt agatgtatgc aaagaatcc aaaaatata gaaccaacaa ataatagat 4620
gtcagtaaat aataatatt cattaaaaac accgatgcca attgggata gaaaaaac 4680
aggttgggt tgtgggaac gtcttaagt ggaaaatgaa tctgtggaat ggataaaaac 4740
aagtgtgaaa gttgacgtt catccaatt ac 4772

<210> 66
<211> 723
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 66
atggccgata tgcctgtaaa taatactcat atatacaaaa atgattttcc aatctgtaca 60
actgagaag aacgtttaat tccatttctg ttttgggttc agtaacaca tgattttcaa 120
cttctctctt attgcaaac accctctgta tacaacattg gatccctgg aacgataaa 180
gaaacgtgta aaaaaacctc acaagttagg gatttggac aaacgaaat tgatttgcag 240
attataaagg caaaaggatg catcaacttt ctgtgataa tagatgtaga acctgtctgt 300
gaagaagaga tttgctcgag tttccgac acaaggaca tgattttgtg ttgtaaaaga 360
accgtatgtg tagacaaaat tttaaaatgc agtgttgact gtttaccgta tattcattta 420
gatttgaga atgtaaaagt ttgtgatta caagtaaat cactctgca ggaagattgt 480
cattctgtaa agattacagg gtattttcag attgtattg ataaataaa gatttttaa 540
tgataacttt ttacatoca tcaaataga gagagtgtg caaggttaa aagcaatag 600
ttttataaa tatttttta tttcttttgc cctggctgag aaaaataaa taatttcaa 660
atgatttttc taactttgcc ataactactc taaaagggtg atagagagac taagaatgat 720
aag 723

<210> 67
<211> 174
<212> PRT
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 67
Met Ala Asp Met Pro Val Asn Asn Thr His Ile Ser Gln Asn Asp Phe
1 5 10 15
Pro Ile Cys Thr Thr Glu Glu Glu Arg Leu Ile Pro Phe Cys Cys Leu
20 25 30
Val Gln Leu Pro His Asp Phe Gln Leu Val Pro Tyr Cys Lys Pro Arg
35 40 45
Leu Val Tyr Asn Ile Gly Cys Leu Gly Thr Thr Lys Glu Thr Cys Lys
50 55 60
Lys Thr Ile Gln Val Glu Asp Cys Gly Gln Thr Glu Ile Asp Leu Gln
65 70 75 80
Ile Leu Lys Ala Lys Gly Cys Ile Thr Phe Leu Val Asn Ile Asp Val
85 90 95
Glu Pro Val Cys Glu Glu Glu Ile Cys Ser Ser Val Pro His Thr Lys
100 105 110
Asp Met Ile Leu Cys Cys Lys Gly Thr Val Cys Val Asp Lys Ile Leu
115 120 125
Lys Cys Ser Val Asp Cys Leu Pro Asp Ile His Leu Asp Cys Glu Asn
130 135 140
Val Lys Val Cys Asp Leu Gln Val Lys Ser Leu Cys Glu Glu Asp Cys
145 150 155 160
His Ser Val Lys Ile Thr Gly Tyr Phe Gln Ile Cys Ile Asp
165 170

<210> 68
<211> 589
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 68
atgcaattg attacagga agaagaag gatttgcac aactccgacc atctgattc 60
tcaagatcaa caggtgaacc agaaacggtg tgtgacctaa ccaacaattg tgaattctc 120
ttttgttggc tctcaagct cccacatgga ttctagtagc aatccgaaa acaacaaga 180
cttgatacag atattgttg tcttaccctt gcacacgaga tgtgtcaac atctatcaac 240
gtggatcagt gtggtacagt tgatgtagat ttacaagtct taaaataaa gggctgtgtg 300
tcactgata tcaacgttcc gattctacc atctgtgag agacagatgt tacyttaac 360
agacagcga catctctcta tacctgtgtg caggataccc tttgtgaga tcaatttgg 420

```

aaatgtagtg tgggaagtct cccttactac gtgttggatg gcaatcatat acaagtgtgt 480
gaettacagg tacgtctctgt atcagaagta catccacacg tattacaagt atccggtcgt 540
tttgagtttt tatatacgtat agtatctata tgaggagtga gataaagat 589

```

```

<210> 69
<211> 186
<212> PRT
<213> Bacillus thuringiensis

```

```

<400> 69
Met Thr Phe Asp Tyr Glu Glu Glu Glu Arg Asp Leu Ser Gln Leu Arg
1 5 10 15
Pro Ser Asp Ser Ser Arg Ser Thr Gly Glu Pro Arg Thr Asp Cys Asp
20 25 30
Leu Thr Thr Asn Cys Glu Val Pro Phe Cys Cys Val Val Thr Leu Pro
35 40 45
His Gly Phe Gln Tyr Glu Ser Arg Lys Gln Thr Lys Leu Val Tyr Asp
50 55 60
Ile Ser Cys Leu Thr Phe Ala His Glu Met Cys Gln Arg Ser Ile Asn
65 70 75 80
Val Asp Gln Cys Gly Thr Val Asp Val Asp Leu Gln Val Leu Lys Ile
85 90 95
Lys Gly Cys Val Ser Leu Tyr Ile Asn Val Pro Ile Leu Pro Ile Arg
100 105 110
Glu Glu Thr Met Cys Thr Leu His Arg Gln Pro Thr Ser Leu Tyr Thr
115 120 125
Cys Cys Gln Asp Thr Leu Cys Val Asp His Ile Val Lys Cys Ser Val
130 135 140
Gly Ser Leu Pro Tyr Tyr Val Leu Asp Gly Asn His Ile Gln Val Cys
145 150 155 160
Asp Leu Gln Val Arg Pro Val Ser Glu Val His Pro His Val Leu Gln
165 170 175
Val Ser Gly Arg Phe Glu Phe Leu Tyr Thr
180 185

```

```

<210> 70
<211> 4
<212> PRT
<213> Artificial Sequence

```

```

<220>
<223> ER targeting peptide
<400> 70
Lys Asp Glu Leu
1

```

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Молекула рекомбинантной нуклеиновой кислоты, кодирующей полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, содержащая нуклеотидную последовательность, выбранную из:

- а) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7 или комплементарной ей последовательности;
- б) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35;
- в) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35, где указанная аминокислотная последовательность обеспечивает полипептиду пестицидную активность против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей; и
- г) нуклеотидной последовательности, гибридизирующейся с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности согласно (а), (б) или (в), в жестких условиях, где указанные жесткие условия включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 M NaCl, 1% SDS при 37°C и промывку в 0,1×SSC при 60-65°C.

2. Молекула рекомбинантной нуклеиновой кислоты по п.1, где указанная нуклеотидная последовательность является синтетической последовательностью, которая предназначена для экспрессии в растении.

3. Молекула рекомбинантной нуклеиновой кислоты по п.1, где указанная нуклеотидная последовательность функционально связана с промотором, регулирующим экспрессию указанной нуклеотидной последовательности в растительной клетке.

4. Кассета экспрессии, содержащая молекулу рекомбинантной нуклеиновой кислоты по п.3.

5. Кассета экспрессии по п.4, дополнительно включающая молекулу нуклеиновой кислоты, кодирующую гетерологичный полипептид.

6. Клетка-хозяин, которая содержит кассету экспрессии по п.4.

7. Клетка-хозяин по п.6, которая представляет собой бактериальную клетку-хозяина.

8. Клетка-хозяин по п.6, которая представляет собой растительную клетку.

9. Трансгенное растение, включающее молекулу рекомбинантной нуклеиновой кислоты по любому из пп.1-3.

10. Трансгенное растение по п.9, где указанное растение выбрано из кукурузы, сорго, пшеницы, капусты, подсолнечника, томата, крестоцветных, перцев, картофеля, хлопчатника, риса, сои, сахарной свеклы, сахарного тростника, табака, ячменя или масличного рапса.

11. Рекомбинантный полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, выбранный из группы, состоящей из:

- а) полипептида, включающего аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35;
- б) полипептида, включающего аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35;
- в) полипептида, кодируемого нуклеотидной последовательностью SEQ ID NO:7; и полипептида,

кодируемого нуклеотидной последовательностью, гибридирующей с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности согласно (а), (b) или (с), в жестких условиях, где указанные жесткие условия включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 М NaCl, 1% SDS при 37°C и промывку в 0,1×SSC при 60-65°C; и

d) полипептида, кодируемого нуклеотидной последовательностью, гибридирующей с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7, в жестких условиях.

12. Полипептид по п.11, дополнительно включающий гетерологичные аминокислотные последовательности.

13. Антитело, которое селективно связывается с полипептидом по п.11.

14. Композиция для борьбы с чешуекрылыми, жесткокрылыми или нематодными вредителями, включающая полипептид по п.11.

15. Композиция по п.14, выполненная в форме, выбранной из порошка, пылевидного препарата, пеллеты, гранулы, раствора для опрыскивания, эмульсии, коллоида или раствора.

16. Композиция по п.14, приготовленная путем высушивания, лиофилизации, гомогенизации, экстракции, фильтрации, центрифугирования, седиментации или концентрирования культуры клеток по п.б.

17. Композиция по п.14, включающая приблизительно от 1 до 99 вес.% указанного полипептида.

18. Способ борьбы с популяцией чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, включающий осуществление контакта указанной популяции с пестицидно-эффективным количеством полипептида по п.11.

19. Способ получения полипептида по п.11, включающий культивирование клетки-хозяина по п.б в условиях, в которых экспрессируется молекула нуклеиновой кислоты, кодирующая указанный полипептид.

20. Растение с устойчиво-интегрированной в его геном конструкцией ДНК, включающей нуклеотидную последовательность, которая кодирует полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, где указанная нуклеотидная последовательность выбрана из группы, состоящей из:

a) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7;

b) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35;

c) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35, где указанная аминокислотная последовательность обеспечивает полипептиду пестицидную активность против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей; и

d) нуклеотидной последовательности, гибридирующей с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности согласно (а), (b) или (с), в жестких условиях, где указанные жесткие условия включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 М NaCl, 1% SDS при 37°C и промывку в 0,1×SSC при 60-65°C;

где указанная нуклеотидная последовательность функционально связана с промотором, регулирующим экспрессию указанной нуклеотидной последовательности в растительной клетке.

21. Семя растения по п.20.

22. Способ защиты растения от чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, включающий экспрессию в клетках растения по меньшей мере одного вектора экспрессии, содержащего нуклеотидную последовательность, которая кодирует пестицидный полипептид против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, где указанная нуклеотидная последовательность выбрана из группы, состоящей из:

a) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7;

b) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35;

c) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35, где указанная аминокислотная последовательность обеспечивает полипептиду пестицидную активность против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей; и

d) нуклеотидной последовательности, гибридирующей с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности согласно (а), (b) или (с), в жестких условиях, где указанные жесткие условия включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 М NaCl, 1% SDS при 37°C и промывку в 0,1×SSC при 60-65°C.

23. Способ увеличения урожайности растения, включающий выращивание в поле семян указанного растения с устойчиво-включенной в его геном конструкцией ДНК, включающей нуклеотидную последовательность, которая кодирует полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, где указанная нуклеотидная последовательность выбрана из группы, состоящей из:

- a) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7;
  - b) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность SEQ ID NO:34 или 35;
  - c) нуклеотидной последовательности, которая кодирует полипептид, включающий аминокислотную последовательность, идентичную по меньшей мере на 95% аминокислотной последовательности SEQ ID NO:34 или 35, где указанная аминокислотная последовательность обеспечивает полипептиду пестицидную активность против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей; и
  - d) нуклеотидной последовательности, гибридизирующейся с последовательностью, комплементарной нуклеотидной последовательности согласно (a), (b) или (c), в жестких условиях, где указанные жесткие условия включают гибридизацию в 50%-ном формамиде, 1 M NaCl, 1% SDS при 37°C и промывку в 0,1×SSC при 60-65°C;
- где указанное поле заражено чешуекрылым, жесткокрылым или нематодным вредителем.
24. Способ выделения молекулы рекомбинантной нуклеиновой кислоты по п.1, кодирующей полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей, из образца, содержащего последовательности нуклеиновой кислоты, который включает:
- a) обеспечение полинуклеотидного зонда, содержащего последовательность SEQ ID NO:7 или ее фрагмент;
  - b) осуществление контакта указанного образца с указанным полинуклеотидным зондом в жестких условиях гибридизации; и
  - c) выделение из указанного образца указанной молекулы рекомбинантной нуклеиновой кислоты, которая специфично гибридизуется с указанным полинуклеотидным зондом и которая кодирует полипептид с пестицидной активностью против чешуекрылых, жесткокрылых или нематодных вредителей.

