

(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.

B1

035563

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 (Fegé 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.

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, κДНК 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}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. Guerineau 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 Murray 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, конструктор, 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 конструкторов 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, LBA4404, 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 высеванием 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 ³²P 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, спиносат, 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, феноксис, 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, β -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, топразезон, 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, β -цифлутрин, циперметрин, бифентрин, луфенурон, трифлумурон, тефлутрин, тебупирипрокс, 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, этоксисульфурон, 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, спиносат, 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, спиносат, 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, β -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, β -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, β -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 Adephtaga и Polyphaga. Подотряд Adephtaga 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 Cyclorrhapha. 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 Cyclorrhapha 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; *Zygomma 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 gemmatalis*, 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> ⁵	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> ¹	ATX1507 6	77098	40,8% Axmi134_усечен	11	39
<i>axmi201</i> ²	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> ⁶	ATX1304 8	137085	74,1% Cry7Ca	21	53
<i>axmi211</i> (усеченный)			59,1% Cry7Ca_усечен		54
<i>axmi212</i> ⁷	ATX1300 3	86972	33,2% Axmi035	22	55
<i>axmi213</i> ³	ATX1300 3	31570	27% Cry15Aa1 (Bti)	23	56
<i>axmi214</i> ⁴	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

¹ - пары с *axmi201*;

² - пары с *axmi200*;

³ - пары с *axmi214*;

⁴ - пары с *axmi213*.

⁵ - 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);

⁶ - 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;

⁶ - 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 рАХ980, а продукт ПЦР клонируют в вектор экспрессии рАХ916 *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 KH_2PO_4 ; 14 г/л K_2HPO_4 ; 0,5 мМ MgSO_4 ; 0,05 мМ MnCl_2 ; 0,05 мМ 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 Н. К. 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 pos 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 РСТ 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 РСТ 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
Казаминокислоты	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 atttaaatc ttcaccttat ccttctaaca gaataaatc taggtatcct 120
tatgcaaatg cttgogggtt tccagaaaac gtatattgga cagcaggcgc aagtgcaatg 180
ataattgtag ctggtacttt attaagtgtc ataggttcaag gaggagtagg tatagttgct 240
gcaaggtatta tatcagttgg tacactattc cctttttttt ggcctcaaga taagcctact 300
gcacaagtat ggaagattt tatcaacaa ggggatacta taactaatca aacaatataca 360
gcaagcgtag aatctctagt actcgaaga taaatgggt taaaactat acttgatgtt 420
tatactgatg ctttagaact ttggaaaaaa gataaaata atatagtcaa tagagacaat 480
gtaaaaagta tttttacaaa ttacatcta caatttgtag cgcctatgcc aaaattgca 540
acaatgggtt atgaagtaat attattatct acttacacag cagctgcact tcttcattat 600
accttttac atgaagctct tcaatgca aatgaatgga atttagctcg aagtgaagga 660
acctctatc gtggacaatt aattcaagca atagaaaact acattaata ttgtgaaaaa 720
tggtatcgtg aaggtttaga gatactaaa aattctactt gggatataa tgctgcgtat 780
caaatgaat acactctaa tatattaat gttatttcaa tttttcgaag atttgatata 840
cgtaatttcc ctacaaatat agcaactcga ttagaatcta cacaaaaact ttatacaaca 900
acacaaata tgaagcatt aaaaacaaat aactcaatg attatataa agtaaacctt 960
ataactcctt tagatttat taaaaaata aaaagttaa cttttatc atttttagat 1020
agcaataacc aatgatgca ttcaaaagt atgttaata atagttatta tactaatatt 1080
tccactaaca aaacttttc ttctggaact accgaagta gttcatatca actaggtttg 1140
gcttctgatc aagttattha ctacactgac atcttccatc atctaaatca aagtaatttt 1200
aaggatgggt cccttggaaat taaaataatt aattttaata ttataataaa atataatgag 1260
gtttctcaaa aatcttatga ttctaatgca acaagtaatc taactataga agttatata 1320
ccttttcaa aaacaactga gaaagattat aaatatatt tatcttatat tacaataact 1380
ccacagcaga tagtaggatg tctaagctct agttatata atggatttat ttggacacat 1440
agtagtgtha atcttaacaa tactattcat tatacaataa aaaaatatt ttctcaaat 1500
acacaaatth ctgcagtaaa agcatatctg aaaaaagtc gagttcagtt tatagaagga 1560
cgaagtcata caagcgaga tttagttaa ttacaacat gggatgctc aattcaact 1620
catkatcaat ttactagcag tgggtgaat aaataacgtg tccgatatgc tctactgct 1680
caagttaatc aaaccagcgg acttagtatg acgatatacc ataaaggaaa tctcacagaa 1740
acatgggatt taaacataaa taacaatca gatacaatc ttaatttaa tgaacacaaa 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 atcatggtag atcatalgat tgcagttgct acaaaaatc gtaggggtat 120
ggagcaacaa aacagcagta tgaacagaat aacagcnaat atatgcagaa taatctggga 180
aacgaaataa ggaatggatt gtactcttat caagaaaatc aatagtaaca aaataagpat 240
tattatgoat caaacaattt aacataaatc cagctctgatt tgtataatc taactctcaa 300
aatatgtata aacatcaaac atattctaat gatctttatt gttctctag ctatacagca 360
ggtgaaataa atatatgata tctattaggt acagaaagta acaaatcca aaaaattcca 420
aatataataa ctaaagattt acatogaagt ataactgcga gcaatactca aattggttat 480
caaatggata ctctgtctcc aggccactgt aaaggtgtag attatcaaaa cacagttaacc 540
tatgaacaaa attcaatagg tggcatttcc caaactctga tttttataaa aacggattat 600
actgatgcat ttattattgc gaatagagca aatggctcag ttttagaagt aatcactagt 660
tcagttaatg gttttgtaac aatttctaat atgttactt ataatacaaa tcaacttttt 720
atttgtacta aaatcaaaa taatgataat tccagatgat tccattttc ttaacaaca 780
gaaaacatc aaacattaaa catatgcoat catgaattc aataataac taaaattaca 840
gctcttgata atgcatactg ttggatgat aaggtttat ttaaccaac tagagataaa 900
atcaacatc atttccaaa tatgttagtg aatgcgaag agaaatacc agaaccggc 960
gaattaacaa atatggataa gaatactctt tttataccga aagtattat aagtaaaagc 1020
ttaattccag gtataattg aaacgatgta actttatata aggagcaaca aatgcaaaa 1080
agtcocatc atgtattaga atattgcaa tctgggaag aagtgtataa tgaatatga 1140
cctgcttata gactctctga tacttggact tcaacagatg gaattagaca cgttaacta 1200
ttagataaaa agaatactat aaatataca ataggtggaa ctagtcaagg ctgggggata 1260
agatttagtg ataatcaga tctttttaaa aacataatta catcagcatt cattataaaa 1320
aacatgcaac tagcggcaaa ttctctatg ggaatcagtt gagatgata tagatcagta ctatggtag 1380
aatattgaca tagagtttaa atatatata aaaccocata attaatatc aagacgttta 1440
gatcaattga acaattcaat agctacatgg acaatattg agaatacaaa acctgttata 1500
agaacgttc caattagt 1518

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

<400> 3
atgaagata aaaaactg gaaatacag ggaggaaaca aaatgaatcc ttatcagpat 60
aqaatgaat atgaatagt aaataatccg caaaattata atactgttc caatagat 120
ccttaacaga atgacocaaa ttgtgocata caaaatcaga attataaaga ttgatgaat 180
gggtatgaag aaattaatcc ttctcaata tctgtaatt tagctcaat aggaattct 240
aatcaagcaa ttgctttaa tggagtata ggttagacac cagaattat taacatagta 300
caagaaatgg tgggataat tagcgggagt acaggaatg atttattag acatacaga 360
caacttattc aacaacttt agcacaacag tatagaaagc cagcaaccgg agcgtgaat 420
gctataccta aatcaataca tgattattg atgttttta ggcaatggga acgtaataga 480
acttccaaa atggactaca agtagagagt gcttttaata ctgttaatc tttatgctt 540
ogtaetttaa ctcccgaga agcaettct ogcaagggat tggaaactc tttattaca 600
actatgcaac tagcggcaaa ttctctatg ttattatata gagatcctg tctttataga 660
actcagtggt taactaattt tattcaact acaaatgcga atattgaaat attgaaagg 720
tccataaact aatctgtaa tcaattgaaat cactggtaaca atgacggctt aaatagatt 780
gcaactaac ctcttgatga ttgggttcgg tttaatgctt atcgtagaga tatgacgta 840
tcggtattag atttgttac agtattcca actataatc ctataaact tccaacca 900
caaatgttg aattgactag aatcgttat accgatcca taagtccacc tagagata 960
gcaagaactg gctcaactag tttctgcaa atggaagatc taattattc cgttagcct 1020
agtttctga atcaatagg tatattaca acttattatc atgactctc taatgtaat 1080
agagactttt gggccgggaa tccgaattat ttaagcaatg ggactctc acagctgga 1140
gctaccacac ctggcggaac taatatact atgcaaaaaca ttgatattt cagagtaat 1200
ctcaactctc atgcaattg tttatataca ogaggttatg gggpbtcca tagactgat 1260
ttcaattggt taaatacaat aaataatcaa agaacacat tttctatca ccaaatgtg 1320
gatacttccc gtttctaat aggaatgaa acagttttt taccagggga tcccgctta 1380
gcaaaaatg aacgtaatta tactcacagg ttattcaag ttagtaccac atactgat 1440
aacccgaatg ctctgaggc agctttttta catgcatgga cgcataaga ttaagacgt 1500
agaaatgga tttaggacgga tcaagattat caaataactg ctgtgaagag cataagta 1560
ggtggtgatc gtgcagcat atcctatct ggagaaaata ttagtaatt agataacta 1620
actgcaagtt tatcctataa attaacagc gaggattccg aagcatgaa tacaagttt 1680
atagtogta tctctatgc tagtataaac aataatgat tgaacttat ttaaatgtg 1740
actcagatag catcgtgaa tgggaaggt acaatgcaaa atggcggatc attaacaat 1800
cttcaactcgt aaaaatttaa atagctaca tttcagata atttcaagat gggttctcag 1860

tctatagtag gtatttttaa agagatctc aatgcagact ttattttag taaaattgaa 1920
ttgatccaaa ttcattttat gccattatta gaacaaaac aaagctacaa caattacgac 1980
caaaacatgg atactacata tcaaccaaac tatgacactt ataatacaaa tggcaatggt 2040
atgtatgagc atacatacta tccaaaat atagatagt ataatacaaa taatacagpat 2100
atgtatgat caagctaca taaacaacca aataactaac ataatatga tcaagatatt 2160
aatacttaca atcaaatat gaaaatacag tatgacaaat cgtatgaaa ttaacatca 2220
gaaaccaaca atcaacca ataccatgat gatgtaca atcaagatg tactaacgac 2280
tacaacaaa actccggctg caggtgtaac caaggtata ataataata cctaaa 2337

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

<400> 4
atgaattctc tgtacaattt tgtgacatta gatatgctaa tattaaatg attagagga 60
agtgatttta aatgaagaa aaaagcaata gtgtgtgct tactagctag tacttatta 120
ggcggcggtta cttttgaga tctgtgagt ggcggtgaaa ttcaaaaac taactatta 180
aacaagtatg atagtgcaca agagaaagct ctacaagata ttaaccaaga agcgttaca 240
gatattgatc aaaaagcaa taagatgatt gattctatcc caccatttt ttgatcaaaa 300
tataacgta cagatogcta cgtgaaagt cttacttatt caggaataaa tctaaaagaa 360
aataatagta caaattgga accgatgac tttggttaa atacatttta taacgataca 420
gagctagaac aatcctataa caactctct tttagtgaag ctgttaactaa atcaactact 480
actcaaacac aaaaagattt taaatcaggt gtaactcagc gaggaaaggt tgggatacct 540
ttgtagctg aaggtgaagt gaaaatcaat cttgaatata attttaaca caccoattca 600
aataactacta gcaagactac aactttaaca gccctccac aacctgttaa ggttctgca 660
ggtaaagttt ataaagcaga cgttatattt gaaagaaat ctactcggg tacggtgaa 720
ctttatggag atctcttac aggtgtagta gcaggggaa ggaactaat ttaggtaac 780
gtattacata agccaactga tacacaagg ctatctcat ctctgagga tcaaatata 840
gttctgctgg ttgaaaagg aacgttacc actgaacatg gctcaactt tatctcaaa 900
acatgatgag taacatcagg gcaaaaatcc gcaaatggt tagatactag agtaactact 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 agaaaaagaa 120
tcaacagtg acaacaacca acaacaagt gcggttcaac aaggtcgtat cttcaaggg 180
tatcttatta aaaaaggtgt gaaaatacca gtttatacag gttgattagt acaaaatag 240
gctgaaacag gtgcagcagc atttccaaa ttgtcttcca atcctaata tcaactcact 300
caaaaaggtt ctatttcatc tgaagatgga aatattggag atattttata tttttctaaa 360
actccaatg gagataatgt ttataaaaa aaacttgaga ataaacaact tgaattgga 420
aaataaatc gaggcaactt agaattatcg aaatttgga cagttaatgg agatccacag 480
ggacctataa tttatttga tctactgta aaactgaaa oggcaattga aaaaattggt 540
ggtcgtgac acaacaagg acacaatat acttttagt aagcgtaac atcggttaa 600
tcaactcaag atcogattg cgtttcaata acattagat ataaatc ctttaagaa 660
ggtgogggag tagtaccagc cgaagcaaca caggaattt gtacacact aagtctaca 720
tataatcata caattacagt gacaacca acaacgata caacaacca aactttaaa 780
cctatagaca gttatgaca atcaactat gcaactgct ttagtaactt aaaaactcat 840
tatacgtgta ttccaggagc aggattacag aaggtataa atagtggata tgtgttagat 900
caaacagcgt ttccatatac gattctgat ttatctag 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 actcaactg aaaaagaaag ttaggtctg 120

gttttatatt ttaaacagat agatttaaat aatctgggag ctggcatagg aaatagtaa 180
aaagattatg ttactgtag aaaaaaaggf gattctggat atgaattagg aaattacaat 240
ccgttaacct tacaagaac taaaatataa gatctatgata aatccagtag acctgcagaa 300
aaagttggat gctattttaa agtacaact acacagataa ctitttttag taaaatcaga 360
tctgggtcgc taccaaaaaa tgcagcgtat acctttagtc aagcagttac atccggttta 420
actacatcag atcgattgg gggtgcgcta acactcggat ataaagttag tgttacagaa 480
ggcggaggaa tattccocag tgcagcgtca gaagaattta gtgcacaatt aacagcaact 540
tataatcata cgtactactg ttccagccaa gtaacaataa ctcaaacatt gggcattaca 600
aaagctgcag atggctatca atagataaaa tatgtaggcg ctgtatatca attgcatccc 660
aagttatacat ttaaacctag tgaatgaata caatttgcaa tgaattcacc ttttgatatt 720
aagttaatcc ttaatcaacg agcaacaata ttccaaa 756

<210> 7
<211> 4323
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 7
atgacaacaa taaatgaatt ataccggct gtaccctata atgtactggc atagctcca 60
ccacttaatt tagctgattc gaacocatgg ggtcaaatag ttgttctgta tgcaatataa 120
gaagctgggg ataattttca aaaaatgggt gtattagatt taacagctat aaatcaaggg 180
tttggatgag caaatacagg ttcttttagt taccaggctt taatacaaac tgttttgggt 240
attataggtt taacaaaaac acattggtat aacaaaatta aagatggtac agatgctgtt 300
attatagttt tattttaggg atttttttgg ctaaaaaaag ataagggacc acaattaatc 360
gatataattg ataaagaat taaaaaatia ttagataaag aattaggaga gcaaaaaactg 420
aatgatttag ttatgctttt aatgagatg caagggggag caaatgagtt aagtgatatt 480
atgactaatg cactttttga agtactata cagggaaatg ttgtactaa tgataacct 540
caaggtaaaa ggcgaactcc taaagctcca acagttagtg attagagaa tttttattcg 600
gcataatttt tggaaactgt ggattttaga acaaaaataa ctacgtttct tactggttcc 660
tatgatctta tagcactccc attatagca ttagcaaaaa caatggagct ttcattgtat 720
caactcttta ttaattttgc taataaatgg atggattttg tatacaaaa agcaaatat 780
gaatcagaaa ctgatgatat gaaaagagat taccagcga gatacaatc tcaaaaaagt 840
aatttagctt taacaaaaac acattggtat aacaaaatta aagatggtac agatgctgtt 900
atgaaagttt taaagatcac caataattia ccttcaatag gtaactaaa attagcagt 960
aatgctcgta ataatgata tagggcctta caataaatg gtttagattt agttgctttg 1020
tggcctggct tatatccaga tgaatctctt ttaccattac aattagataa aacacgtgtt 1080
gtattttctg atacaatggg acctgatgaa acacatgatg gtcaaatgaa agttttaaatt 1140
atattagctt caactacaag ttataacct caagatagag gaataagtag aactcaagat 1200
gtaaatcttt tattatttta tccaagaaaa gaactgttag aattagattt tgcataaat 1260
attctactta gtagctgctt ttgggtttat ggatttggct taaaatattc agatgataac 1320
ttttatagat atggtgataa cgaaccagc agtgatttta aacctgcata taagtggttt 1380
agaaataat ccogtctga aaacctctct acctatggaa atccctactc tatctcaat 1440
ttaaatgcta aaactcaagt aactctctat ctgatgcat taatataata tatagaccga 1500
ggaactaact tatataataa tgcagctctt catgatacag ggggtttat atccgggat 1560
ccaggttagg aaggataggg tatgagtaat aatgaacctt tagcaggaca aaaataaat 1620
gctttatctc ctataaaagt gaaaatgta agtggctcac aaggaaaatt aggaacaata 1680
gcagcttagg ttcctttaa tttaacaaca gaaaatatta ttggtagtgc tgatccgaat 1740
acaggttttc ccttcaatgt aataaaagga ttccatttg aaaaatagg acctgattat 1800
gagggcagag gaatttcggt tgtaaaagaa tggataaatg gtgcaaatgc tgtaaaattg 1860
ttccaggttc aatcagttgg ggtcaaaatt aaaaataaaa caaaaacaaa ttatcaaat 1920
cgtaactggt atgcaagtaa taacagtaat caagtatatt taaatgtaga tccagggtga 1980
ttcaacttat ttgcacaact agtacaactt gatctacaaa caaatgttac aagtgccaa 2040
caaggcgaat atgtagata tacatataaa actatttttt ctggtaata tctacttaca 2100
gtagaatccc ctgttgaaa tttttatgtg catgttaca ataaaggatc ttctgatctc 2160
tttttagctc gctctggggt ttctacagtt ccttcatatg ttatatttc aggtgattat 2220
gatgctacag gtacagatga tgtcttattg tcaagctcac atgagattt ttatgatgc 2280
atagtagaag gtactgtag tcaattctag gcaagctact ctatgaattt gctcaataa 2340
ggaacogtag taagaagcat tgaattcca ggtcaactaa cgtcttattc tgtacagat 2400
tcaagctcag aaggatttga tgaatttaga attctcaatt ctctccggga tattagtgga 2460
actataaag tagaactag taaaccaact gtatttaaga atgatggtaa tagtgggta 2520
ggttgtaata ctgaataaaa tttaactatt gattatcag gatgcaaga tactgggct 2580
tcaattctgt aactcaaatg ttgtattcgt ttgcaaggtta attacattta caaggtgct 2640
ccatctttaa atctggttgg ttacagaat aatagtttg tatccacttt tccagtaggt 2700
tctccttttg atactactat aacaacagaa actgataagg ttactcttcc attacaact 2760
caacatgggt tggcaacagt tactggtact ggcacaataa caattctaa tgataataa 2820
gcaattggtt atgataagt atttaataa ccaatgatt tagaaaaat aagaatacaa 2880
ttaaagcat tattcatatc gactacacaa aatgaattag ctaaaagat aatgacct 2940
gatattgaag aagttgcaat gaaatagat gcaattatc atgaaatatt tggaaaagag 3000
aaaaaagaat taactaaact ggtcaatcaa gcgaaactgt taagttaagc acgaaacct 3060
ctggtaggag gcaattttga taattggaaa gcttggtata aaggaagaa agttgcaaga 3120
gtactgctc atgaattatt gaagatgat catgattat taccgctcc aactatgat 3180
ccatcctata tatataaaa agtgaagaaa acaaaaataa agcacaatc tctgtatgt 3240
atttctggtt tcaatgcaaa tgcggaagat ttgaaattg ttggtctcog ttatgggcaa 3300
gaagttaaga aaatgtagc atctcaactt ggagaagctt gatttcaac atccaaatg 3360
tcaatttggg taactacaag tttagactg gatgaaaac tatcaagatc acattctct 3420
agtattatga ttgatagagg tgaactggat atgacggcag ctccaggtat tgaattggga 3480
ctctgattg tagactgatt agaatggcc cgtgtaagta atttagaat tctgtaagat 3540
cgttctttaa cagcaaatga aatacgaaaa gtgcaactga ttgcaagaaa ttggagaacc 3600
gaatagaga aagaactcgc agaatgaca gcaattatg aacctgtatt aaacaaact 3660
aatcogttat atgaaaatgg agattggaat ggttctattc gttcaagat ttctactac 3720
gatatagaat ctattgtatt acaacatta ccaagattac gtaattggtt tgttctgat 3780
atgttaactg aacatggaaa tatcatgaat cgttccgaag aagcattaaa tctgtcttat 3840
acacagctgg aaggaatac actattgcat aacygtcat ttacaacaga tgcggttaat 3900
ttgatgatac aaggagctgc acatcagta atattagaa atggtagacg ttattataga 3960
ttaccagctt ggtctcag agtataccaa acatgaaa tgcagaatt ttgatccagat 4020
aaagataaca acttagtatt tcaatgcaaa ggagaagaa cgtttactgt ggagcattga 4080
gaaaaaocaa aatataaga aacgataca actcatttg cgaattttac aaatcaaaa 4140
agtcaagaaa ttaactttga atcgaataag gtgacogtgg aaatttttc agaagatggg 4200
gaattattgg tagatcatat cgcacttggg gaagttccta tgtttaaaca gaatcaaat 4260
gtcaatgaaa atagagatgt aatatataat agcaatacaa atagataaa tagcaataat 4320
caa 4323

<210> 8
<211> 1092
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 8
atgttaataa agggagatgca atatatgcat tctattaaaa aatataaaaa ggttctatta 60
atgcaaccac ttgctgtat gttaaacaggt gctattttac ctacagctac tacagttcat 120
gcaacagagg tagaaaaata aaaaactgta tcaatgatga agccggggag agagtttga 180
gcaactaaat attcaaaaga aaatttagta aaggaaatca atcttagatt attaacagc 240
cttgcctgt caacaagttt gcgtgaaaaa ttccatataa agggcaacga agtttttag 300
ttgatgtag ttgatgacc atctcaaaa ttcaactgta ttaactgaga aatcaaat aacagtgaa 360
ggatcaattg atgtaaac acatgctgat agctataag atcttggcca aaccaatt 420
gttactataa caatgataa cggatggtt ggacagcat ataacacc agaaacaca 480
gtaaaagaat ctgaaactca taccactcog aatacagaag gggtaaat aggaactcag 540
gtaggaacaa aaattacagt tggatttcca tttatcgaaa aagatgaaac agaaataaaa 600
gcaactccog aattttctta tgaacataat gattcacaaa caaaaacgaa agaaactgat 660
gtactgttta aatcccaacc agtatgtgct gctccaggtg gaacaaccac ttattatgt 720
gatataaaa cagcaacatt ttctggatca ttcaaaagt atgcttatg agcaggggt 780
ttcgaattga aagttcctat gcacatgat atggcttcgc caaaaataga tctgtatgaa 840
acggtcagc tgcagctgc agatataat gaaattttta atgcttctaa tgcgataga 900
gcaacaaat acttaaaact tgaataccca ggtaaaaag ttctcttac agcaagca 960
acttttgata taaatggaca aggtggttt ttatacaat tacagttaa atttgtct 1020
aaagattcta ataaaaagc tcaaatgatg tottataag aatagtaca aaaaatgac 1080
aataatgat ta 1092

<210> 9
<211> 1182
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 9
atgtattcta ttaaaagata taaaaggtta gcaatagtag cccacttgt ttgtttattg 60
ggaaacggac taacatttgt taataaaca ataccagctg ctggcgagct aactacaat 120
tattctacag cagattctgc atcaatttc caaccctta gtaaatatac tttagccgga 180
gatctatag aacgatata gagactccta gtaagacatc ctgaattact ttctcaggt 240
ggtttaaaca cagtaactaa tcaaacggat ctagaacaaa tgcagggata ctacaagta 300
atgctcaat tcaatagaga caataatcag aattttccat ctcttttaa tagaccaagt 360

atgaaattga tgactggagt taatccggtt ttaattggg ctcctcaata tactaatctt 420
 tctactcaaa atgtaattaa ctttagataat ccaaaagtag atgattataa agaagataat 480
 attgactcag ctactctaac taatacacia acatacgaac aaacttttc agcgcttca 540
 aaatcagaaa aagtaacaga ttctttcaaca tattctaatt cagaaggtgg aaatttaga 600
 gtttttcca cgactacaat tagagcggga attccaatag cgaagctca agaaactctt 660
 acaatgtcat ttgaagcaac ttataatcat acaagctcga atacatcttc tactgaaaag 720
 acagttacat atccatctca agtactaaag tgcctaccag gatataaac ttcttaatt 780
 gtaaaagat ctcaagcgaa tttttctggt acaatggatt ttgacgttga ccaactgtg 840
 agttcattaa tagatggtat agaaaaaatt tggaaagaca taaaagaca taagacaata 900
 aaaggagata aaagtggaga ttacacagtc ccaaatcgac aagaattttt atataatgtg 960
 tataaatatt cagatttacc aattccatct tatgttaaat tagatgataa aaagaaaact 1020
 gtatcatttg gaaagttac aactccatct acaggtgtag caggtcattt atcaagaca 1080
 aatgcaacac aagtaaaact ggaatcactt gataaagcac agaaaccaat tattatgctt 1140
 ttaaaccaat atcaacaaaa aattcaaaa catgaaictt tt 1182

<210> 10
 <211> 1080
 <212> DNA
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 10
 atgcattcta ttaaaaaata taaaaaaatt ctattagtgc caccacttgc ttgtatgta 60
 acaggtgcta ttttacctac agctactaca gttcatgcac aagaatcaa gggaccgggg 120
 gtaatgaaac ctgacgttcc gtggaatcaa gaacattata cgaagaaaaa tttgacatgg 180
 cgtgcagcag atagacttcc ctatgctcgc gatagaattc ctagtttacg tgagaaattt 240
 aaattaanaac caaacgaaac tttttattgt agcaatgaca cagagttacta tatggaagaa 300
 acccttataa aaaacttgca attatcagct gaaggtccaa taatgtttac accacatgta 360
 gatagttata ctgatttagg acaacaacat ttattaaact ataacaatga tgaatgaaat 420
 gttagcaaaa agccttctac accagaaact accattaaag aatcagaaac atcttcttat 480
 tctaataaag aaggagttac attgggagca gaggtggaat ctaaaagtaac attcaatata 540
 ccaattataa taggtggaga acaaaagtta atagagcaac cagatcttc ttatgaacat 600
 gatgatactc aaactaagac ccaatgaaaaa gagtcaaat ttaaatcaca agagatcgtt 660
 gctgctcagc agggaaacac taactattat ggtcaaatca aactgcaaaa tttttctgga 720
 tcggtccaaa gtgatgctgt agtaggtggt ggtgaactgt taacctctcc tataggagta 780
 atggataaag atgtgggca gaaaaaaact catacggaaa cagctacttt aactcgagaa 840
 gatattgatg agattttcaa agcaaccaatg ccttgggaca tgaataaatt accaccatg 900
 ctaaaattag atgattctgg caaaaggggt ctaactggca aaaaagcaac ctttgatata 960
 aagggcaag gtggtttta tacagaaata caggcaaat ttgtccaaa agacaaaaat 1020
 aagaaaacac aaattatgct atacgcagag tatgtacaga aagtaaaaaa gaatgctctt 1080

<210> 11
 <211> 2028
 <212> DNA
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 11
 gtgaaaagta tgaattcata tcaaaataaa aatgaatag aatatttga tgcttcacaa 60
 aataactcta ctatgtctac tcgttatcca aggtatccac tagcaaaaga tccacaagct 120
 tctatgcaqa ctacgaatta taagattgg ctaaatctat ggcatactcc aaatatggaa 180
 atccagaggt ttcaatcagt aggaagaagc gcaacttcta ttctcattaa ccttagctct 240
 agaattattat ccttattagc tattctcttc gcaagcaaaa tcgggcaact ctggagctat 300
 acactcaacc tactatggcc ttggtgcaat aatgctactc aatgggaaat ttttatgccc 360
 accatagaag aattaattaa tgccgcgata gagacttcgg taagaaatag agcccttga 420
 gagctggcag gcttaggaaa catattagag gactataaag tggttttaca acgatggaaat 480
 ctaaatccta ctaatccaac attgcaacgc gatggtgtac gccaaattga aatcgttcat 540
 gccctttttc gcttcaaat gccgctcttt gctgtagatg gttttgaagt accattattg 600
 ccagatctag ctccggcaac taactctcat ttgcttttac taagggatgt tgaatttaac 660
 gggagctggt ggtctagatt atttggagtc ccaagagtta catctgattt atcgattgta 720
 ctacatcaca catatgtaga ccaatgctga acttggtaaca acactggatt aaacagttta 780
 attggcaaaa atgtagaca atgggtaact tacaatcagt tccgtagaga gatgactata 840
 tcogtactag atattattc attattttct aactatgatg ttctgtagata cccaacaaaa 900
 acacagagcg agctaacaaq gatgattat acagatccaa taggtaccga agggaatcaa 960
 tttattcctg ggtgggtaga taatgcaact tctttctcgg ttatagagaa tagttagatt 1020
 cgaagcccag gagctttcac tttctggaaa aggggttgta ttttcacagg gttcttcat 1080
 ggatggagta gccgctcga gttttgtcca gcccaatgat tattttctag accggtttg 1140
 ggttggatat gggagaggtt tatttttggc aatccccaaa ataataatgg gtatcaagaa 1200
 gtggatctta cgaattttga ttgtatttag atlaattcta gggccacttc tcatatgttc 1260
 ccaaatggga gctctagatt atttggagtc ccaagagtta catctgattt atcgattgta 1320
 actaataata atctagcaca aagaacttat aacagacctt ttacttttgg oggcoagatt 1380
 atagtgtcga gattacctgg gaaacaacaa gagataccga atagtagtaa ctttagtcac 1440
 agactagccc atatttcatc ttttccagta ggtaacaaat gatcagctct ctcatatggg 1500
 tggacacacc gtaatgtgaa tcgtcataat agactgaatc cgaacagat tacacagatt 1560
 ccaactataa agtttctgag ttgtctcga cggagaggtc ctgggcaatc aggtggagat 1620
 cttgcaattg ctcaacaaca cagtgttat cagctgttta tgcaatgccc ttcagcaaaa 1680
 aggtaccctc tccgtttgct ttatgccggt atttccggag gtagtatttc tgtttctgat 1740
 cgggacgaaa ataatacaaa catccttcat agtgctacat tcaatgttag ggctacatca 1800
 ggtcagctaa gatacgcga ttctattat acagacttag aggagaacac aacgttgttt 1860
 gaaactcga atagatgaa tctatagaa ctatgattt ttgtttcaag ttgctctata 1920
 ttaattgacc gaattagta tatcctgaaa aatacaacaa ctatagataa taggaaagaa 1980
 cgaactctag aaaaagaaa gaaagcgggt gacgattgt ttaccaat 2028

<210> 12
 <211> 1701
 <212> DNA
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 12
 gtgaataata tgtataccaa taatatgaaa actacattaa aacttgagac gacagattat 60
 gaatagatc aagcggcaat tcaatagaa tgtatgtcag atgaacaqa tctacagaaa 120
 aaatgatgt tatgggtaga agtaaaactt gcaaaaacac tcaatcaatc tctgtaatta 180
 ctctcaaatg gtgattttga agattcatcc accggtcggg aaacaagtta taatattacg 240
 attcaattgg agaactcat tttaaaaggg aaatacctca atagcctgg agcaagagac 300
 atatatgaaa ccaatattcc aacatattgt tatcaaaaaa tagatgaatc taaatataaa 360
 cccaatacac gttatcgagt aagagttttt gtgggaagta gtaaaatctt aaaaattagt 420
 gtaacacgct atgagaaga aattgatgct agtatggatg ttccaaatga tttgtcctat 480
 atgcagccta gccctctcgt tggggattat ggctgtgact catcatocca gccaatgatg 540
 aatcaagpat atccatacc atatacagac gaactatgct cagatattga tgaatgctg 600
 tcaaacctag gtaaaaaaca tgtgaaggtt cagcatcgtc atccatttga tttctattt 660
 gscaccggag aattagatca aaatacaaac ttaggatttt gttatcttatt taaaatttcc 720
 aatccagatg gatagctac attagaaat ctagaagtaa ttgaagaag accactaaca 780
 agcgaagcgt tagcacatgt gaatcaaaq gaaagaat ggaatcaaca aatggagaaa 840
 aagcagctcg aaacacaaca agcctatgat ccggcaaaac aagcagtaga tgcattatc 900
 acaaatcacc aaggagaaga gttacactat catattactt tagatcatat tcagaacgac 960
 aatcagttgg tacagtcagt tcttatgta caccatgctt ggttaccgga tgccccagga 1020
 atgaactatg atttatataa caatttaaag gtaactatag aacaagcagc ttatttatac 1080
 gatgcacgaa atgtcataac aaatggcgac tttgcaacag ggctaacggy gtggcaagca 1140
 acaggtaaag tagactgaca acaatggpac ggaactctg tattagttct atcaactggt 1200
 agtggggggg tatctcagaa tctcctgccc ggaatcctcc atggatattat gttactgtg 1260
 attgccaana aagaaggtcc tggaaaagcc tatgtaacga ttatggattg taatggacat 1320
 caggaaacac tgaagttcac ttctgtgaa gaggggtata tgcaaaaaac agtagaggtta 1380
 ttcccagaaa gtgatcgtgt acggattgaa ataggagaaa ccgaaggtac attttatata 1440
 gatagcatcg agttgctttg tatgcaagga tatgctagca ataatacccc acacaaggt 1500
 aatatgtatg agcaaaagta taatggaatt tataatcaga atacagagca tctgtatcac 1560
 caaggtgata caaacaacta taaccoagaa tctagtagta tgtataatca aaattatact 1620
 acaaatgatg accagactc oggttgcaca tgaaccaag ggcataattc tggctgtaca 1680
 tghtaatcag gatataaccg t 1701

<210> 13
 <211> 1920
 <212> DNA
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 13
 atggaagaat tagagttaa aagaacaac acactatctt ctgaggatg gaatattta 60
 caaattgaaa attttagaa agaataatgt aagcaaacat atggtaattc agctgaaatc 120
 aaaaaacttt cattagatgg gttagatggt ttgtataat tagatattcc tctatttta 180
 aaggtactct ctctctctc tggattaaa gtgggagaa gtaatttga taacocaaa 240
 gatcacgca aaaccattaa acttccagtt aaaaatgtac gaaaaaaga attaaaggt 300
 aaactattc aagctttaa tttgaaaat ggtgcaaaa tcaataaaa aagtaaacat 360

tcaattccta gtattaatgc tacttttata gctttggctg aacagaattt tcaaaatgca 420
cattttcoata tagtaaacga tagtcaatct tatgaaaatg aaataccocat ctatgtacct 480
ccacatccaa aagttgaatc aacatactac gtgaaagaaa tccaatttga tgcattattt 540
cagttccact ccacaatagg tggatccata agttttgaat atattgttca tgatattgpc 600
catgaaggaa tagattttct tactattttc gaatttagtaa atagccttaa tctaagtacg 660
tttgaatttc agggagcact tcatgtacat ggtaaggtag tttataaagg gaaatcccaa 720
ttcoagggaa ctgtaggttt aaatttatic atgcaaatca aaggaacgcc attggatgaa 780
agtaaaataa actatgaatt taccaaagta ctatcagagg acgttgaatc gaggctatct 840
cogtoggagg gagaatatta tattgatttc gggctcatct ctaaaatcac aaataaagaa 900
gaagtataag ttaaatattc aagagattac cttttgtcaa atgacgcgaa aacgcatac 960
gtacaacaac taccoactct tgaatatgga gaagaagtta ctacattaaa atctattgat 1020
actgctcatg aaaggaagaa aatcatagct tctacaatta atacttttca aaatccttct 1080
gatacagaga ttaccagaaa tacaataaaa gagccattta gtccacgga taccattact 1140
accactgcta caactgataa gtttcttgaa ctggagagaa gtatagaaac ctctgcataa 1200
ggaaaagttc cactagtctc agaaagctct ataaaagtta cacagagatc aaaaagtggt 1260
tggaaatggg taagtacaaa aactaataca agaacaacgc tccatacaat tgaataacca 1320
tcgcaatcta ttaaaatacc tccacaacaa atgtggaatc accagtatat tctaacaata 1380
ttcgaatcaa gtggttattt aagctcagct tgggaaataa atactaaga atctatgtca 1440
gtccogagag ttccacatag ttactataat aaagatcttc agaatacaag aaataaacg 1500
gggtatcagg caaatgttga atctggaatc gtatgtggac gtgtatttga attcaataa 1560
ttccagccag gaggacttca ttacaataa ctgaatagtg aaaaatattt aaatgcaact 1620
ccttatacaat tttttaaaag attagccaaa cgtgttaatc aataccattt aatacaaaat 1680
aaactcctct atagcagagt aggaattcct ttgggatttg gaaagagcat atctcaatc 1740
acttgggaac ctccagatac ctataatgaa catgttttat tttgatctga agaactata 1800
aatgtttac gttttgatga tattgccaat aaagtatatg caactgatgg aggcacacct 1860
ttttagcttg ctgtaggtca ttagctacta ccaaaagagt caatagaacc attaaataat 1920

<210> 14
<211> 2898
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 14
gtgatgaata tgaatataac cttagcactt tataatgitt tgaagaatg gगतatgccc 60
aacatccag gaaccaagtg gataaagga atgtttatca atgcaactga taatactct 120
ttctttttag agcttataga aaaaggaatt aatgatgatg atgatgtggt aggtctgtta 180
agttttattg gattaacacg cttagaggca attccaattg tgggtggagt tatgtccaaa 240
ctgttttcta tgataatctt ccttacaata tcaagcatta atttccagaa gatatgggag 300
caattagaaa aagctattga acaaatagtt gacaaaaaaa taactgaagc tatgatgtc 360
cagctaatgc aagaatagc cgttttagcc gatgtattag aagaatagtg gaatgcttat 420
gatttataata atgttaaaaa atttattat ataccagata agatgacacc tggggattat 480
ctgatcaatg tatttactac tgcataattg caatcatttc agagaatacc gactttccag 540
aaactctat atagcagagt gtttcttctc ttctttcttc aagctgctg atctcaatc 600
cttctgatta gggatgcagc aatacactgg caagaatggg gगतggtga aactgtcac 660
caaaaattta aaaggattt aaaaacttta attaataat atctagtta tttattagct 720
acataaaaa aaggattaaa agaagcatcc gaaaaaaac ttgaaaataa tttatttcca 780
acatctaaac accaacatca ttatataat acagtttagt ggaatgtaat caatcaaat 840
aaaagagggg tggctttaa ctgtttttgat ttgcttaca aatggaagta ttaccaagaa 900
gtttatcaaa ataataaac gtttaactct gctagaacaa tttattcaga tattgcagt 960
tcggtatctc cttatgaaaa aactacaatc gaaattgata atattatcaa agagcaaat 1020
cttaaatatc cgggactctt aaaagaactg ctaatttaat atgggggatg agatgatag 1080
attcaaaagta agtatataag gaacaatgaa ataattgata gtaacagaac tgggggggct 1140
ggggaaagg caactctttt cगतttaaaa ttctcaataa ataacccttt catcaagta 1200
aatattgggt ctgaattagt accattctct ttaggttcca atattatca tggggaggag 1260
tcaaaactta tatggggagg agggaccctt gggaaacata agtttggctc ttatcattat 1320
gtagggaata aagtgtcttc tattatagga ttgtgtaaaa atggaaccgg tggattcaac 1380
tcttttagtg caatggtagt tggttttaa cgagatgatt atatacctga aaatagatt 1440
gttgggttaa acaaaaatg gtaacctgta actaaagtaa tagatgcaga gaatttctac 1500
caagagaagt ttcaatcaaa tataaaaatg atagatgagc ctatgtttg agaggcggtt 1560
ttacaattcg aaaaatttc taataactct aataaggata gttatgtgac atacaaatt 1620
gatgcaaaag tagaggttac ttacgaatta catgtaatta tagttgcaaa aaaaacaaaa 1680
gataaaatag cttttaaact gctctttaat gaaaaacagc cagaaaagtt tataactgaa 1740
cccttaatg ccggatgat ttggaaagga atatcattga ggaagggtt agtttcaag 1800
agaatattat taggaaattt ccaacttaag aaaggtatga atcgtattac tattcaaat 1860
ggggtctctc aaacatcagc aaataaaaa acatggaaat tagctaaact agagttaaca 1920
ctcaactctg atagctttaa agaccctgat attacaactt tataatgata agataattat 1980
tcaggaaaca aaaaagttat ttctgagaat acagctcttt taaaagactt taatgataaa 2040
aacatcaaca taagaactga gttcttata gctggcatta gttatttaca agattacaat 2100
tataaaggtta agctatgga cctgtaggtt gggaaaaaaa taagttttaa aaacttcca 2160
tttaataaca gagctctctc agttaaattt gctaatctcg ttttatata ccaagataac 2220
tatcagggtt caagaaact agttttgaa gatctctctg atttaggaaa acaagcttt 2280
aacgataaaa cctcttcaat tgttgttagt tctaattgat ctggtgtag actatagaa 2340
catgcttatt aaaaagtaa gtatgggat gttgttggg gacagaacct taattttaa 2400
aatcatgtat taaataaaaa gatttcatcc attaaatttt ttaaaaggg tgaagtact 2460
aatgggtgat atcaaatat taotgaaata aataaocaga gtgtaataa taaactota 2520
gaaaattcta acgttcaatt atgggagaat gcagaaaaca aaaaacaaa atggcgaatt 2580
gagtatgatg tggctaaaa agcttataca attaagata ttttggatga gaagttatga 2640
ttctaaagc atgagtatc tcaaatctc tccagcaact atgtttacc taacaaggt 2700
tatgtttcgg aacagtttat ttttagtat gtagaaatg ttgaaatgt tattcaagtt 2760
aaagcgtatc ctgattgggt attagatga gatgtttga atctgtata ttgacttta 2820
attaattac attccagca tgaattaaat gatccactta ttaattgcga aaaaatttaa 2880
cttaaggata taaataat 2898

<210> 15
<211> 1725
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 15
atgaatggaa atggaagaca tgaatggtgg aatcagaatc aacacataga aatgggacg 60
atgaaccocaa atcatagtg atctgttag tgggggtgtc aacaataaa taatggatcg 120
tatccttoga atgagtaaa ttcaataat aatggatcgt atccttoga tgaatataat 180
tcaataata atgagctgta tcttccgaat gagtataat caaataata tggatcgat 240
ccttogaatg agtataatc aaataataat ggatcgtatc ctccgaatga gtataatca 300
aataaataat gatcgtatcc ttccagatgag tataattcaa taataatgg atcgtatcct 360
tcgaatgagt ataattcaaa taataatgga tegtatcctt cgaatgagta taattcaaat 420
aataatggat cgtattcttc gaatgagtat aattcaaaa ataatggatc gtatccttcg 480
aatgagtata attcaaaaa taatggatcg tatccttoga atgagtataa ttcaaatat 540
aatggatcgt atccttoga tgaatgagta gtaggataata gttatcaaga tggttactc 600
caagaaagta aacagtttca aaaaatttca aatgaaatg ctatgataa tcatcgtgt 660
ttagcgcac aagatactta ttttggta ttgattgata atcgttagg tgaacactgt 720
aaatgttag agcataaaa tccaagtaat tatgaactta gtaggcaacc tgtatatac 780
cctgttccc aatatttcat tttttatcaa atggataatg ggaatttat aattgcgat 840
aaagaaata gtcaggtttt agaagttata tttagttcag taaatggatt tgaataca 900
tcaaatgagt ttaatgcaac ttccagatcaa cgttttaagg ttgttagatc aaagaatg 960
acattccgct tagtaacaga aggaataaaa acattaaata tatgtgtca ttcatttcaa 1020
tataaacta aaattacagc tgaataatg gatattgat gttgataata tttatttcaa 1080
aaactatgg ataggatac aagggttata tatttggaaa caatctotaa taaaaatcca 1140
gaaatattaa atgaccocag aaatttaaaa agtttagatg atccttggta tgaagcaga 1200
gcaattaaag gacgcagat actctcgtct ctatttggaa atgacactag atattcaggt 1260
catcgaagag tatcaaatag tcaatattat tacttagagt atacacagta ttggcataga 1320
ataggaactg atgttttgc tattgatggg ttggccgatc gगतagaaa gatagggtta 1380
acaaatgata cacaagtaa tatgaaaaac ataagtaata ttcaataac tggaaaagat 1440
ttaggtgtag atttgggtat agatttggga ttaagatttg gttgataagtc atttctttt 1500
gaacaaaaaa tctttccagg attatctata cggaaaactg attatccaaa tctcggata 1560
gatgaaagag caatgtatca aagaacaaat agtaatttaa aaaccagatt tgaagatac 1620
gtgaaaaaac atgaatttgt attaagatg ttgaatggga gtaaggtagc tgaaccatg 1680
attatccagc aagatagatc gattacgaaa gaactactct caaat 1725

<210> 16
<211> 1677
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 16
atgaagtaca aaaaatcagc acgtgcaaaa tgcataatca aacaagcgtc tcttgtaca 60
gtagcaacaa tgacactagg agtaagtaca ttaggaaagca atgctcagc attcgtgat 120
gaaaaagaaa agaatgttat tccagcaaaa agtccctggca ctattatga agatgcgcaa 180
aaaaactcgg gctccctagc acgattttag acatgggcaac aagatcttgg aaaaacaca 240

ggtgcaggga attataaac tacacttggg atggcagaaa agctactacc aacaatttat 300
aatgatttaa atagtgaaa ttcaacaat actgcaaggt ccattacgat gttatctaca 360
gcggttattc catatggaag agcattcaat tctccgataa ttgggatact ttggccagaa 420
aacgggccc aaataaaaga aatgctgcaag gaaatggaaa acaaaactgt ttggtataag 480
gatgaaaaaa ttgaaagccaa agatttagat gatccttgag ctgcaagttaa aggatgagtg 540
gtaagctcaa aagaatttga aaactcaatg aatggttaata taagtggtga atattttctt 600
gccctagctg atgtgactc acttaaccga ggtogtataa cagccatcca aaagggtttt 660
aacgacttta ttagtgctac tagtaaacoc aagtcoaaa taacagaact tcccttatat 720
acaattatg caactgctca ctgtaattc ttgtaactg ttgaaaaaca gggaactcca 780
cctaaaaata actacacaga agcagcctta aaagatcttc tacaaaatat gaagaagaat 840
cacaaggatt atgcaagatta tatagaaaa acgtatacag aaggagaaag tagaatcaat 900
agcaactagc aagataaaca aaaaatagaa caagatttag ctgcccgttaa ccaaaagcta 960
tcggaatgac ctgtaaaccc taagaatcac accocagagg aagagaataa atttataat 1020
caaaaagaga agctttaacc gcaacaagac tctcttgaga aaaagtgttc tgaatacaat 1080
gacttgatgt atcaaaaagag tgatttttat agcaagacaa agggtagcga agcattccaa 1140
atagcatcaa cagggaaaaa gataccaact ccaagttygg ttaaaacaga aggaactcgg 1200
gtttgpgag ctgggttttg gttttatatt gacgcaaaag gcaaaaagaa aagtgatgg 1260
ttcaatgata agacacactga ttgtaaggat agatggtatt accctagcac tgaaccaccc 1320
cgtctcgaca atgtaagggg gaatgcttat gttgaaaag gaacaatgct gactggttg 1380
ttccagata cgcgtaaga taagcagatc atcgggtgga atacgaagac tactatgaa 1440
tactggtatt acctcaagccc agaaaaaaat cttaaaaact ctgcccggaga actatttaag 1500
caagggaaga tgatgaogaa atgggtgaa attaaggata caaagactgg tgaaccacac 1560
tggattatt tcaactcctga gcagcgtagt atgacacatg ataaaaaagc ggtacaatt 1620
ggtgacaaaa aatatgattt tggttccaat ggtgtatgta caacgcctaa cggttac 1677

<210> 17
<211> 3879
<212> DNA
<213> Brevibacillus laterosporus

<400> 17
atgaatcaga atcaaaataa aatgaaatg caaattatag aacctcaag tgattctttt 60
ctttatgct ccaacaatta tccgtatgoc actgatccaa atacagtatt aagagtagg 120
aattataaag agtggtcaaa taagtgtaca gataattata cacagcgttt acagagctcc 180
gaagctactg ctatttcaaa aggagctggt tctgctgcga ttctataag caccaagtt 240
cttggtttat tagtggttcc atttgcagct caaatcgggc aactttggac ctctatata 300
aatcggttat ggcctcaga caatactcaa tgggaagagt tcatgagaca ttagaagaa 360
ctcaataacc aacgaatgac gattatgca agaaataaag cacttcgaga ataacgggt 420
ttagtaata atctagatt atatatagag gctcttagt attggaaccg aaactcact 480
agtcaagaag ctaaaaccgg tttaatagat gatgttcgta tagtagtg atatttga 540
gcataatac cttcaattgc agtatcaggt tatcaagcac aattattaac ggtgatgca 600
gccgctgaaa atctccactt acttttatta agagattcca ctattacgg aattgatgg 660
ggatgaatgc aaactaatgt taatgataat tacaactcgc aaataagact caccgcaag 720
tatgcaaatc attgacaac ttggtatcaa actggttag aagattgag gggttccat 780
gcttccagtt gggctcaact taatagtttt cgaaggaaa tgacgttaac cgtattgat 840
atttggctct tattttcaaa ttatgattat cgtagtacc cagcagaggt aaggggagag 900
attacagagag aaattatac agaccocgta ggtgtaggt ggggtgatag tgaccactca 960
ttcgggaaaa tagaaaactc agcaattagg gcaaccaaga ccgttacttg gttaaattca 1020
acaagaattt ttacagggag attgcaagggc tggagtgtta ctaacaatta ttgggcagct 1080
cacaatcagaa acttctcaga aaccaattca ggaatatac aatttgaaag tccctcttat 1140
gggtcagcag taogtaactat tcaactgact gatgattacg atatgggaaa tccagatatt 1200
tacaccatta ctcaacaagc tgttttaagg ctttgggcaa ctggtcaaaag ggtgtgggg 1260
gtcgtttcgg ctagatttac tttaagaatc ttttcaata atcttacaca ggtgctggt 1320
tatgagaacc caataagttc aacttttggg agttcaactt taactcatga atattctgga 1380
gaaaactcag ataggccaac ttctagcagc tatagtcata gactaacgag tatcacaggt 1440
tttcgagctg gagctaatgg aacggtccca gttgttggtt ggacatctgc aactgttat 1500
cgtacaataa taattgagcg aacaaaaata acacaattcc caggtgttaa gtcacacact 1560
ctcaacaatt gtcaagtagt taggggtact ggtattacag gaggagactg gttgagacca 1620
aataaataag gtacatttag actaacattt actcattct ccagccaatc ttaccgaatt 1680
cgttaactgt atgtaactc agtagggaaat actctttag ttatatcttc ttctgatgca 1740
ggattttctt ccaacaactt tccgcttacc tcaacaataa catcaactgc acaaacgta 1800
ctcatccaag cttttagggt tgtagattta cctactact ttcaacacc tactacocaa 1860
agaaattata cgtttgattt cgtctccaaa aatccataca ccgcaaatgt atcaatgat 1920
agattgaaat ttgttccaat tgggggtct ctgtctgagt atgaacocaa acatcagta 1980
gaaaaagcaa ggaagcgggt gaacggttg tttaacatg aatcgaaaaa tgtgttaaaa 2040
aaagacaaga ccgattatga tatagatcaa gctgcaact ttgtagaatg tgtatctgat 2100
gaatgtgaaa atgctaaaat gatcctatta gatgaagtaa aatatgcaaa acaacttagc 2160
gaagcccaga atctactctc aaatggtaat ttgtaatacc aagatagaga tggggagaat 2220
ccatgaaaaa caagtcocaa gtttaccatc caagagaata acccatttt taaagccgc 2280
tatctcagta tgtcaggtgc gaacaatcag gaggcaacca atgagatatt tccacttat 2340
gtataccaaa aaattgatga atccaaatta aaacttata cccgttataa agttcaggt 2400
tttgtgaaa atagtaaaaga tttagaatta ttggttacac ggtatgatga agaagtagat 2460
ggatttttaa atgaccaaa ttgatataca catgctccgc cactttctg cggtaattt 2520
gatcagatga agccgcttc tcttccctcc ataatccag atgtcacc caactata 2580
aaataacttg aaatattctc tcttccgcaa cacaataaga ttgtatgaa cctgatata 2640
tcttatcgc atagccqatt aagtaaaaaa catggcattt gtcataatc tcaactttt 2700
gaattccata ttgatacag gaaaatcgat ttggtcgaat atttggaaat ttgggttga 2760
tttaaaat atgtccacaga ttggtacgca acattagata atttggaaat tattgaaag 2820
ggtcctttag gagccgaatc cttagaacgt gtgaaaagaa gagaaaagaa atggaacat 2880
cacatggaac acaattgttc agaaactaaa catgcatatc atgcccgaaa acaagcgggt 2940
gtggcgttat tcaaccaact taaatagat agattaaagt tcgaaacac catatccaat 3000
attctttttg ctgattatct cgtgcaagca atcccgatg tatataata atggttaca 3060
ggtgtccag gttatgaatta cgtatcttat acagaattaa aaaaactggt tacggggact 3120
ttcaactctat atgtcagcg aaatattata aaatattgag acttcaatcg tgggtcag 3180
cattggcagc gcacacactca tcaagagata gagcaataa tagataaag gtcctgcta 3240
gtcttccaa attatgctgc caatgtttca caagaggttt gtttagaaca caactggt 3300
tatgtattac gttgacagcc gaaaaagaa ggcctggaa ttggtatgt tacattcaat 3360
gatttgcaa atcatataga aaagcttaca ttacttctt gogattatg tacaaaagta 3420
gtgccatag aacaactcaa ttatctcaca gacggagtac catatggaca acatggtgt 3480
aataatagc gagtacgta tgaacaatcc ggttatcgta cagacggagt accgtatgaa 3540
caatccggtt atcgtacaga oggagtagc taacgaacat ctggtcatcg tacagatgga 3600
gtaccgtacg aacaactcgg ttatcgtaca gacggagtag catcgaaaca acatggtgt 3660
catacagagc gactaacaca catacaactt ggtttcgta cagacggact accacacata 3720
caactggtt gctgacaga cagatcaaga ttggttatg gacaaaaagc 3780
attgatgat tcccaatac agataaaaga cgtatcgaca ttggagaaac cgaaggtact 3840
tttaaagtag aaagtgtaga actgattgt atggaagag 3879

<210> 18
<211> 3768
<212> DNA
<213> Brevibacillus laterosporus

<400> 18
atgaaacaaa atcaaatca gaatcaaat aaaaatgac tgcfaatcat agaacctca 60
agcagattctt ttctttatag tcaacaacat tatccgatg ccactgatcc atatacagta 120
ttacaaggta ggaattacaa agagtggcta aacatggtta caggtacaga cgttacaga 180
agtcccgaag ctgctctac tgcaaaatca gctatttcag ttgogattac tataagcacc 240
acaattcttg gcttactagg tgttccgttt gcatctcaaa tccgggcat ttataactc 300
gaagatctca taaacgaacg aatagctgat taatcaagaa gtaaggcact tgcagaatta 360
gogggtttag gtaataactt agatttatat agagagctt ttgaagattg gagcgaat 480
cctactagtc aacaagctaa aaccogtga atagaaagat ttctgatac agatggtctt 540
ttgacaacat atagccatc atttgcagta caaggttttc aagtaocatt ataacaggt 600
tatgcacccg ctgcaaatat ccatttatit ttatlagag atagctcat ttccogttg 660
gattgggtat taagtaaac aatgtttaa gaaatatac ttcccaact ttcccaagc 720
gcaacgtatg caactcattg tacaacttgg atatttagaa gggaaatgac ataacagta 840
accaatgcta ccaagttgggt cgtttataat agatttagaa gggaaatgac ataacagta 840
ttgatatta gttcattatt ttcaaatat gattatcgt gttatccac agaggttagg 900
ggagagctta cgagagaat ttatacggac ccagtaggta gaaactggca gaatagtgca 960
ccatcattcg ctcaaataga aaactagca attagggcac caagaaccgt tacttggtta 1020
aattcaacaa gaatttctac agggaccttg cagggtgga gttgttcaa cagatattgg 1080
gcaactcaca tgcaaaactt ttcaagaacc aactcaggaa atatacatt ttgagctct 1140
ctatatgggt cgaaggtagg tactattcat cgtactgatg attacgatg ggggaaatg 1200
gatatttaca ccattacttc agaagttgtt gcttcccttt gggcaactgg tcaactcgtg 1260
ttggaggtc ctccagcagc atttacttga gaaactata agaatctt tcaaatatt tcaacagc 1320
ctggtgtatg agaaccacat aagtccaagt tttaaatagg caactttac tcaatgaat 1380
ctggagaaaa actcagatag gccacttct agcactata gtcataagct atcagatct 1440
caagttttc gagctggagc taatggaacg gtcaccagtg ttggtggac atctgcaact 1500
ggtgatcgt acaatataat tgagcgaac aaaaacac aattccagg ttgtaagct 1560
cacactcga acaattgtca agtagtttag ggtactggat ttacagagg agactggtg 1620

```

agaccaata ataatggtac atttagacta actattactt cattctccag tcaatcttac 1680
cgaattcgct taagttagtc taactcagta gggaaacttt ctttagttat atctctctct 1740
gatgggggta ttctctccac aacaattccg cttaactcaa caataaactc actgcccaca 1800
actgtaccat accagggttt tagggttgta gatttaacct taacttttac aacacctact 1860
accocaaaga attatacgtt tgatttccgt ctccaaaatc catcaaacgc aaatgtatct 1920
attgatagaa ttgaatttgt tocaattggg ggttctttgt ctgagtatga aoccaaacat 1980
cagctagaaa aagcaaggaa agcgggtgac gatttgttta ccaatgaatc gaaaaatgtg 2040
ttaaaaaaag acacagccga ttatgatata gatcaagctg caaacttggg agaattgtga 2100
ctctgatgat gtgcaaatgc taaaatgac ctattagatg aagtaaaaaa tgcgaaacaa 2160
cttagcogaag ccgccaatct actcttaaat ggtaattttg ataacataga tagagatggt 2220
gagaatccat ggaaaacaag tcccaatggt accatccaag agaataaccc cattttttaa 2280
ggccgctatc ttagtatgct aggtgccaac aatatcgagg caaccaatga gatatttccc 2340
acctatgcat accaaaaaat agatgaagca aaattaaaac cctatacggc ttataaagtt 2400
cgggggtctg tttaaatagt accaaatgat ataccacatg ctccgcccac tttttcggtg 2460
gaatttgate gatgcaaccc gcaattctat cctcctatga atocagaatg tcaacctgat 2580
gtaataaata acattgaaat atcctctcct tgccaacaca taagatgggt agataacgct 2640
gatatactt atcgccatag ccaataaaaa catggcaatt gcaatgaatc tcaatcattc 2700
gaattccata ttgatcacag gaaaaatgat ttggtcgaaa atttgggaat ttgggttata 2760
tttaaaatgt gttccacaga tggttacgca acattagata atttggaaat tattgaaag 2820
cgtcctttag gagccgaact attagaactg gtgaaaagaa gagaaaagaa atggaaacat 2880
cacatggaac caaagtgtc agaaactaaa cttgcatatc atgctgcaaa acaagccgct 2940
gtgggggtat tcacaacac tgaatgatag agataaaatg tcgaaaacac catatccaat 3000
attctttttg ctgattatct cgtgcaatga attcctgatg tataataaa atggtttacca 3060
gatgtcccaag gtatgaattt cagatcttat acagaatata aaaaactgta tacyggagct 3120
ttcaaatgag atgatcagcg aaattatata aaaaatggag actttaaagc cgggctcagt 3180
cattggcatg cgacacctca tgcaagagta gacaaatag ataataggtc tgtgctggtg 3240
cttccaaatt atgctgcaaa tttttccaaa gaggtttgtt tagaacaaca tctggtttat 3300
gtattacgtg taacggcgaa aaaagaagcc cctggaattg gatataatc attcagtatg 3360
tgtgcaataa atagaaaaa gctgacattt acttcttgcg attatggtac aaacgaagt 3420
cgtatgagc aatctaata tctcacagac ggagtttcat acggacacca tgggttata 3480
atagacagag taaggtacga agaactcgtt tatcgtacag acggtgtacc gtacgaacaa 3540
tctgtttatc gtgcagacgg agtatcgtac gaacaacatg gttgtcacc cgacggagta 3600
catatacaac aacatggtt tctgacggac agatcaagag atgaacaact tggttacctg 3660
acaaaaacga ttgatgtatt cctctgactt gataaagtac gtatcgacat tggagaaacc 3720
gaaggtacct ttaaaagta aagtgtggaa ctgatttcta tggagaag 3768

```

<210> 19
 <211> 951
 <212> DNA
 <213> Brevibacillus laterosporus

```

<400> 19
atgaaaaaat ttgcaagttt aattcttata agtgtgtccc tttttcgag tacycaattt 60
gttcatgcgt catccacaga tttcaagaa agattaccgg acttgccaag agaaaatgaa 120
gctggaaacc ttaatgaagc atggaactct aacttcaaac ccagtgatga acaacaattc 180
tcttatagtc caactgaagg tattgttttc ttaaacaccac ctaaaaatgt tattggcgaa 240
agaagaattt cactgataaa agtaaatata gcatgggcta gcttgaaggg aagtgcagcc 300
gaaatccggy ggacaccttt atatgtggga aaaaactgat tagataaactc aaagaagaca 360
agcgatcaag agctgttaac acccggattt aactataact atacgaaaag cacttcaaat 420
acaacaactc atggattaaa attaggagtc aaaaccactg ctacctgaa atcccgatt 480
gctcagggta gcatggaagc ttctactgaa tataacttcc aagattcttc cactgatact 540
acaactaaaa cagtataata taaaagccca tcacaaaaga ttaagtacc agcagatgaa 600
acctttagag ttttagcata cctaaatact ggatctattt caggtgaaagc taacctttac 660
gcaaatgttg ggggtatagc ttgggggggt ttaccaggtt atcccaatgg cggagagta 720
aataatggtg ctgacttacc caaatgccaa caaaaaggtt ggggagattt cagaaaactt 780
caacttagtg gaagagatg aatcgtttaa ggcccaagta ctttcaaatc taattatgga 840
acggacttca ttttaaaat tgaagacatc acagattcaa agttacgaaa caataacggc 900
agtggaaactg tcttcaaga gattaaaagt ccactaatta gaactgaaat a 951

```

<210> 20
 <211> 3462
 <212> DNA
 <213> Bacillus thuringiensis

```

<400> 20
gtgaattttt tatttttagt taattatgaa aaaaataagt ttaaatata tacaagaag 60
gacttgaata tgaatcaaaa aaactatgat attataggtt ctctgcaaaa cggcacaacg 120
aaattacctg aagattataa cattataatt agtctgatg cagcccacga ggctgttact 180
attgctgatt caattacagg agaagtagct tctcttttgg gtgttccagg tgcaactata 240
ggaaagtact ttcttaatac acttgttgat aaattatggo caaccaatc aaactcgtga 300
tggggtacat ttacagagga aactgcaaaa cttataaatg aagtataaa tccatcagat 360
ccagtatgaa aagatgcaag tctcgaacta acatcgttac atgaatcgtt aaaattat 420
caattagcct ttggaattg gtttaataca caagataat caaaaactca agaagagta 480
cagcccaagt ttgatattc tcaataaata ttgtacta gtagccttt ttttaaggt 540
tcggactacg aaatagattt gttacaatat tatgctcaag ctgctaatct cactttact 600
tttttaagag atgctccat ttatgggctt gattggggtt tcaagtacga gcatagta 660
gattgtatg aacaacaaaa gaactcgtaca ggagaatata cagatcattg tgaagtgg 720
tataacgcaag gattagaaaa attaaaagga aatttaactg gggaaaattg gtagcatt 780
aatagatttc gttagaagaa gacgttaagc ggttagacgc tagttgcatt atttccaa 840
tatgatcacg gaatgtaccg gatcgcgaag tcactcagaac ttacaagaat gatttata 900
gatccaatcg cttatacaca aagcagatcca tggtaacaaga taacatctct tctttttg 960
aatattgaaa acagcgcgat tccaagctct tctttctca ggtggctaaa atccggttca 1020
atlaatagcc agtgggtggg cagtgtgctt aatcaaacct actattgggt tggacatgaa 1080
ttggtatatt ctaattcaaa ttataatcaa tcaacttaag ttaaatcagg ggcacccat 1140
tcttatattg agccccctga tctcttcagt tttctctcta cggatgttta cagaacccat 1200
tctgtcgtta gaaattcaat tagtaattat atagtaagtg aagtcaatt caattcaatt 1260
agtaatacaa atcaaatgag tgaagaattt tataaacatc aatcaaatg gaatagaaga 1320
gaaccaaaag attcaattac tgaactatcc tttagctgct atcccccaac aactttgga 1380
acgttagcag aatacagtoa tagattagca tatatttcaag aggcatacca aagtaaacac 1440
ccatcaaaat acccagccta cttctcgtta ttctgttggg cgcatacaag cgtactgac 1500
gataataaaa ttttcccgca caaaactcact caaattccag ctgttaaaaag ttctcagct 1560
gaagtgggaa catggaaaaa tatagcgaaa ggtcctggat ttactggagg cgtatgaca 1620
acagctgttt ccgccaatc taaacagat gtaataaaaa taocgcttac tctagatcca 1680
aattcaactt caaaaaata tctgtcaacga cttcgtcacy cttccaatgc atatgtagca 1740
gctacattgt atacaattc aagtagtaat tataattttg aacttcaaaa aggtcaaacg 1800
gaacagttta caacataaa ttcaataccg tatgtagata ttccaggttc aaacattt 1860
aatactactt ctgatcacgt gtcgtttat ttgcatatgg attcaacaac taatgcaaac 1920
gtctcgttag atagaattga attcaattca gtatagaaa attacgata cagatcaac 1980
ctagaaaaag cacagaagc cgtgaatgct ttgtttacag cgggaagaca tgcactcca 2040
acagatgtga cagattttaa agtatagcag gtttcaattt tagtggattg tgtatcagg 2100
gaattatc ccaatgagaa acgogaacta ctcagtttag tcaaatcgc aaaaactgt 2160
agttattccc gtaatttact cctagatcca acattcagtt ctatatttc atctgaggag 2220
aatggctggc acggaagtaa tggattgca attggcaatg ggaactttgt atccaaa 2280
aactatttaa tttctcagg taccatgat acacaatacc caactatct ctatcaaaa 2340
attgatgat ccaagctcaa agaataaca cgtataaac tgagaggatt tatcgagat 2400
agtcaagatt tagaagca tgtattcgc tatgatgcaa aatagaaac attggatga 2460
tccaataate tatacccaga tatttctcct gtaaatgcat cgggagaacc caactgtg 2520
ggcgactac cataccgga tgaataatcc aggttagaatt gtagtctgat acaagatgg 2580
attttatctg attcgcactc attctcagat ttctctatga caggttctat tgbtccaa 1920
ggaacgtag gaattgggt gttgtttaa atttccacac atttccacac cggaaaggt 2700
gaaacctag aagtgattga agatggccca gtcattggag aagcattagc cgtgtgaa 2760
cgtcaagaaa cgaagtggag aaacaagttg acacaactgc gaacggaac acaagcatt 2820
tatacacgag caaacaacgc cattgataa ttattcaaca atgcaacagga ctctcacta 2880
aaaaatggtg ctacattcgc gtaatttggc gctgcccga agattgtcca atccactg 2940
gaagcgtata tgcaatggtt atctatgctc caaggtgtaa attacoccat ttccacagag 3000
tgaatgaga gegtacagca agcatttcaa ttatagatg tacggaatg cgtcgtat 3060
ggccgatccc gaaaatggga acaatgtatt agttctttcc aattgggatg ogcaagatt 3120
aagctctatc aagatcgggg atatatcttg cgtgtaacgg caactaaga aggattgga 3240
gaagatata ttacaattc ggatgaaaga ggggtatacag atccaattgac atttggaca 3300
tgtggggaga tagatgcatc taaacgcttc gtatccacag gttatattac aaaaagact 3360
gaattcttcc caagatcaga gaaagtgggt atagaatgag gaaacacaga aggaaccttc 3420
cgggtagaaa gtgtagaatt attctgtatg gaagaacact gt 3462

```

<210> 21
 <211> 3618
 <212> DNA
 <213> Bacillus thuringiensis

<400> 21
atgocggttaa aaaattact tgtatgtaat ataagaattg gaggaacaaa tatgaatttg 60
ggaactata atgtaattcga tatcatagat attactgaaa acaatcagac taaaacatca 120
cgatataata atgtgaatag acaagagaat ccaatctaata tgattatttc aaatccctct 180
tctaaactata cctctagaaa agatcccaat acacccctcc aaatataaaa ttataaaggt 240
tttttgataa tgaattgagga gatcgcaccc tatgcaagtt cgaagaaggt aatttttagt 300
tcaatgaata tcaatagAAC ctccatgggt ttgocagAAC atgggactgc tggaggtatt 360
gttgcaattat ttacggaaatt ataaagatta ctatggccta ataaocaaaga tgagctttgg 420
gaatcgttta tgaagaagat agagaacttt attgaacaag aaataacaga tgcggttagta 480
agtaaaagctt tggcagaatt agagggttta agaaagcctt tgcgaaggata tacagatgca 540
ctggaagcat ggcaaaataa tctgtatgat aaacttaagc aattactagt gtatgataga 600
ttgttttcta cagaaaattt atttaaaatt gcaatgcgct ctttttagagt gggaggtttt 660
gaagtcccat tattaaacagt atatgcaaaa gcgcgaaatc ttcacttatt attataaaa 720
aattccgaaat tattccgggca agaatgggga atgcaagaaat acgaaataga cctattttat 780
aatgaacaaa aggattacgt agtgaatatt acagatccatt gcgttaaatg gtatactgaa 840
gggttaataa ggttgaagaa tgaactcaaa gttaaagta aggtatggga ggaatataat 900
cgttttcgca gagaatgac gatattgggt ttatagcttc tccattatt tccaatctat 960
gatgtacgca catatcctac ggaacacgta acagagttga caagacaaat tttcacagat 1020
ccaatagctc tttaggaatt taatgagctc aaatattcctg attggtatgg agctgcaagt 1080
gatagtttca gtcctataga aaatagggca gtaccacaac ctatgctatt tcaatggta 1140
actgaattta aagtataata taatattggt gaaccgaatg atagcttac aattttggct 1200
ggacacagtg taactactca atatactagc tattataaaa agagccactt taactatgga 1260
gatacttcaa gtctaatct atctagaact tttgacctac ttgctaaaga tgtatatcag 1320
gttgattctg tagctgcaag aagtataaagt gctacttggg attttggctgt tccctgaaatg 1380
cgatataata gcaatataac taacaataata ttatctgaag attatttttc tttgagttaa 1440
aatataccat ccagtagagt agacactatg tattctagtg aggaatctac gataggaatt 1500
tcggataaac ctattttagg agatcttgag gaatattgct ataggttaa ttttttctc 1560
gaaattatgc ataatcctgg aagtgtaaac ggttcaaat acatcaaaagg aataattcca 1620
gtattagatg ggacacatac aagtgtatct cctgaaatc atattcaacg ggataaaatt 1680
tcaacaattat atgctgttaa agcacaacc actagtaatg tttctgtgt agggagact 1740
ggatttttag gaggaatat aattaagggt aataatgac ctgctagcta taccgggaagc 1800
gtgagctggg caattagatt gtaggttcca acagtaagtc gattccgctc tagaattccc 1860
tatgctgctg aaacagatgg cacattttct attactgttc gagaagattt aggccttttt 1920
actataaaga aggactttat agcaacaatg aaacagggag atccctttac atatggtaaa 1980
tttgaatatt tagaatttga acaacaatg agcttcaata atagactgg atagactttc 2040
tttctaacag aaattttaa agtagaata tctagttat attggaatag aggttaatt 2100
atccocgctg atgaaataa cgaacacaga gtaagattag aaaaagcaca gaaagcctg 2160
aatgctttgt ttacacggcg aaagacatgca ctccaaacaa atgtgacgga ttacaaagt 2220
gatcaggttt caactctagt ggaatctgta tcaagggaaat tataccaaa tggagaacgc 2280
gaactacaaa gtttagttaa atatgcaaaa cgtttgagct attccctgaa tttacttca 2340
gatccaacat tcatctctat taattcatct gaggagaatg gctggtacgg aagtaattgg 2400
attgcaattg gaaatgggaa ctttctattc aaaggaactc atttaattt ctcaggtacc 2460
aatgatacac aatacccaac gtatctctat caaaaattg atgaatccaa gctcaaaaga 2520
tataacgctc ataaactgag aggatttacc gagagtagtc aagatttga agcatatgt 2580
gttcgctatg atgcaaaaac tgaacaatg gatgtatcca ataatctatt cccagatatt 2640
tctctgtgga atgcatggg agacccaatt cgttctggcg caataccata cctgataaaa 2700
aatccaggtg tagattgtag ttgatataa gatgtattt tatctgattc gcaatcatt 2760
tctctcaata tagatacagg ttctattgat tccactgaga acgtaggaat ttgggtgtt 2820
tttaaattt ccaacccgga aggtatgag aaattggaa acctagaag gattgaat 2880
ggccagctca ttggagaagc attagccctg gtgaaacgtc aagaacgaa gtggagaac 2940
aagttgacac aactgcgaac ggaacacaaa gcgatttata cacgagcaaa acaagcatt 3000
gataatttat tcaacaatac acaggaactc tacctaaaaa taggtgtctac atccgctca 3060
attggtgctg cacgaaagat tgcctaatcc atacgtgaag cgtatatgtc atggttatc 3120
atcgtccagc gtgtaatta tctattttc acagagttga atgagagagt acagcgagca 3180
tttcaattat atgattgacg gaatgctggt agtaatggcc gattccctgag tggagatca 3240
gattggaatt tgcactctga tgaagaatg aggttatctc atgagaatg taatttaacc 3300
ctttcaattt gggatgaca agtatataa tgtctgaag tctatcaaga tcccgatgat 3360
atcttgcgtg taacggcaagc taaggaaagga ctccggagaag gatataatc aattacggt 3420
gaagaagggc atacagatca attgacatt ggcaatgtg aggaataga tgcactaac 3480
acgtctgcat ccaacaggtta tattacaaa gaactggaat tctcccaag tacagagaaa 3540
gtgctgatag aaattggaag acagagggga atattcaagc tggaaagtgt agaattatt 3600
ttgatggaag atctatgt 3618

<210> 22
<211> 2316
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 22
atggtgaaatg aaaaattgga tatgtataat acaacgggta gtatgaacgg aaatccaagt 60
atgacaata aaaaacggaag tatgaacgga aatacgggat tgtataataa caacgctagt 120
atgaacggaa atccagatag gtacaataac aacggaaagca tgaacggaaa tacagatgtg 180
tataataaca acggaagcat gaacggaaat ccagatgtgt atataaaaa cgaagcatg 240
gacggaatc catagatgta caatacaaac ggaagcatga acggaatac agatgtgat 300
aataaaaaag gaagcatgaa cggaaatcca gatattgaca ataaacaagg aagatgaaac 360
ggaataacgg atgtgacaa taacaacgga agtatgaacg gaaatacggga taatcaagt 420
ccggcttata acattcttcc tgcggaaaac cctctcaata ttttagaaa tgaactaga 480
tgacacatg tgcactctga tgaagaatg aggttatctc gtaacagtag taatttaacc 540
aacgaaatag gttccactgt tttccactt gcttttactc ctattattct aacgctgca 600
cttattgaa taggtaaatg gttaggagt ttcaattggt aatgggctct aagtacagct 660
ttaaagaat taaaacttt tctcttcca aattctgac cccaagggga aatggagaaa 720
ttacgcatag aattagaaa ttcaattaat aagaattaa cagaagataa attgatttt 780
ttactgccc cgtatactgg ttttaataa ttatctaat cttttatttc tgcacaacag 840
cgtgtaaaag cagcagaat tacattagct acagctcctt ctcaagaaa tcaagatatt 900
ttgatgaag ctagaacatt agcaagagac tattttgta gtttaacact caaatgata 960
gttggcttc cccagtttga aattagtgga tatgaagaaa tttccttacc attatttact 1020
cagatgtgca ctttaactct cactcaatca aaagatggag tattaatggg gaaagattgg 1080
gggctttcta cagatgatat taacacttt aaaggtgaat tttcagatc aagcaatgat 1140
tcaacttcta gagcttoga gattttcact ttcaattcact agaggttita atcgtttacg aaacaacaa 1200
ggaacagctg gactcaataa atttagaaca gcaatgaatg catatgctt tgaacaata 1260
tataaatggt cactgttgcg ttatgaggtt attaatccta ggaatacaag aagtttatgg 1320
cattatattg gatataact atctttagga tctaatgatt ttatacaact atacaactt 1380
atggtgggta taccgcatga aagatttga acagttgcaa taggatatog tgcataaaca 1440
ggtgaggttt ggaagttac aggggctaaa tcaacttttt atctcgtgg tgggtgaaatg 1500
gttggaaagc tctccaaagc aacaagaatc cctgtttaca ctactaaaac ggattggaag 1560
caatttgaaa gaagaataca tggcagatta ggaactgagc aataactagc atggcactt 1620
acaattcaag atacgaatat cactggtta tcaatattaa ccggtttacc cttttagatt 1680
tcaatccctg atatttttt ccgcaacttt tcaagcaaac cagaagccta cctctattt 1740
aaactcctta gctcgggga taactcaagg taactagtag acaatcctgg aaataactt 1800
attataggtt ttctctcga taatttaaaa acatttatga ctgatggaaa cagatatac 1860
tcaatagaat caggatatac acaacaacca tcttgaacta taccagcgtt actttataa 1920
agtgtaaagta accaattcca agcttatttt aatgatgaat tagttaatgg ttcagatggg 1980
agtataactt taactcctg aggtgtgca cattatcttg ttgattcaag atcctctct 2040
tatgacagaa gctttcgtct tataattaga attcaaggcag gtagttctgc attcaagta 2100
acagtaagat caaggcacc atctgagagc tttgaattaa attcaactc tctttcaagt 2160
caagatatta attattata tgaattata tcccaacttt ttaactaaag ctctactac 2220
tattatag atgtagaagc gttgttagt gatgacataa gagcgttaac ttttaactaa 2280
atgattatag ttccaactac agaattccag atatta 2316

<210> 23
<211> 867
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 23
atggcaattt acgatatagc agcagatttg ttcgatctta ccagatggta ccgcaacaaa 60
aattataatg caaatccaac aacatttga ggggctaaag tatatgatog aatcgtatca 120
gatgttcaat ctataccgga aaaaagtagt tttaatttga taccaggtct agcttatacy 180
gtgaaatagc aaatcgtaaa tgatactaat acagaaacat ctatgagtag aaaaactcatg 240
ctatacttaa ttgatacaaa ttctgttaca accacaagag gatataaat tggagtagt 300
atcaaaaata cgtttagcgt aaactatgag ggaagttttt ttgtttgtgg tgggtctaca 360
gagcattcca ttgaaatctc agtaagtgag gaaataaat atagtcttc agaaaactaaa 420
acaataccct caacaagaaac atgggaatatt acagcccta tctctgtccc agcaaaaaca 480
aaagttacag caactttaga tattttgaca ggaccagttg tagtccagc acttttaaaa 540
agtacagtta ctggaacggg tatttgaat aattttccta acgtattac gaggttatag 600
taacttgata gaaacaataa gttgtggaca gactctctc caactgctt gttatagat 660
tatcgaatc agtggccagg aagcagctc atttatgtt ggaagaatgg gggaggtga 720
caggtagaag gtaaaagctg aatacaatta gaactaggtc tatactcaat tgcacacctc 780
gactcagc cactgcaagc gaacacaaca ggtaaaagag caggtatttc taaggctata 840
ctccagatg gatctattat tgatatt 867

<210> 24
<211> 318
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 24
taaattcoaat tatgattcgt aattaaaatg tgaaaattaa caatctccga atttcatggt 60
aattttatggg tgcacaataa aattataataa ggctactta tattttccgag attactataa 120
gaggcctaaa atatttaaca aattgctatg tottgcatat aaacaaatlt aagatgggtg 180
aattttccaa gatataatga taaaatgat aattataatc ttgtgtgttt tttgtgaata 240
gatgaatgct aactattcct acctatgaaa aatagatata ttgctcata aagatatttt 300
taaaaggagg aatgtatt 318

<210> 25
<211> 3999
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 25
ttggcaaat taaatgaaat ttatccaagt tattacaatg ttttagcata tccccctcta 60
attctcgagc ataatgacct atatgatcag tatacagagt ggaagaaaa aattgataag 120
acttggaaac aatagacaaa agacttttta ccaagcctt taatggattt aggaaatct 180
ctggcaagag cctataaggg tgatcctgat ggttaccttc atatcgcaaa cacagcaata 240
agaatagcct tcttattgat accaggaagg caaactcgtg cttttgggtg aaactctgtg 300
ctgaataaag caatagggat cttttatcct cctcaaaaata aatctctatt tgatcaaat 360
aaggcgcgtg tcttcaacag ggtgataca aattgtagac accaaagaaat ctctggaga 420
ctgattaaac ttaacagcct acacagccc ctatcacgtt tcacgaattc catcacgca 480
gctgttggaa aaccacagga ctctcagcac caaactacat catccaacgc aattatctt 540
gatgagacac aggaactcag taaggacgat tctgttctt gttccaatc tcaactcgt 600
cctctcgatg cgcctctttg taccctatgt atttgccta tgaaggaagt tcaacaaca 660
ttcaacaact caagtactga tgttaaccga gcattaactg acatgaaac aacgttaaag 720
gacgtatggg gtgcggatca actgagaagc tacatgcaaa tatatttacc gttatattg 780
acggctgcta caatggagtt acaaatgat aaaaactata ttgactttac acaaaaattc 840
gatttcgatg taaactgcaac gacaaaaggaa catgtaaagc agttacgtca aaaaacaa 900
acgatagtg agtacaatcat gggcttattt aagaaactt taccagaaat tagtaataa 960
acaaaagac aactaaatgc atatatataa tatcacagta atataacttt gaatgctctt 1020
cgaagtattt gtaacagca atttttagac ctgttgact accctacgac tgctacatct 1080
aatccgacta gaattatatt taacgatctt cgaagcctg ttgagtgct gaatagcact 1140
caggcaagca ataaactaca ttttatttct tttagataga acggaactgt tatgctaat 1200
aatgatattt tcaattattt ttatagaggt atgcaagtaa aaggtctgca gatccaacc 1260
tatactagct ctgacacaaa aatccacag cattttctgt taggatctct atctcttat 1320
tatgtagta acggtgattt tcaattgac aagagagtag atcctaaca atttacaggg 1380
ggaagcaaat ccgtcaaat gggagacgat gtatatgaga gccgttcagc tttaatgta 1440
ataaatgcag tgaatataca gctacaagtt tttcaaaact atattgatac agaagattg 1500
tattttgacc aatctgatc cctcgtggc actgcatgtg ggtcaggtaa tccacaatt 1560
ttggcagacc aaaaaatca agctatatac cctatacaac ctgataatc tcaaacatatt 1620
cgaagtattt atcaacag taaaatagga ttgttacta cactgtccc taatgatccc 1680
actccatgga tcaactttac cgtaacggc aataacagca tttatcagtt tttctcagaa 1740
aataacagaa ctcttacagg ttcaagcggga ccggtctgt aattataac tggttcagct 1800
cctcttggac tgtctcctg aggcggtgca caatattcta ttaactatg tgatgctcct 1860
agcggagatt atcaggtctg cgtctatgta gccacactg gctcgtgtg gtccttctg 1920
atctcagttg atggaaaaa gcaaaactta caactaccg atacaaatgt gaacgataca 1980
aaccatatag cgggattcgc gggaaacat acgcttctc ctgcaacca agtagacgct 2040
gcaaccctta aaccaaaagc actactgaa aatatttccc cagtgctca aacatctct 2100
ctacctgta gcataaccaa taattcttca acagttatta atatagacc cattgaatt 2160
gttctgttt ctgctcctg tctgatcctt agtctgact ctggtaaacc aatacaca 2220
tcaagtctta agcaagtgc acactaagc acaacgaag agattgtgc atctactgc 2280
gagatgcta caactatct ttttacagg aatgttata acgatgctt cattacttt 2340
cagttatata gttcaggtca ggtagtgaaa gaatttccat ttaccggaaa cgggtcgcg 2400
agtaaacagc gtttctatgg cagttcaccg tctcgtatg acacgctta tcaatttcc 2460
caaccggacc taccagtc caataataa aattgcaag ttgtaatgaa gagcagttg 2520
tactcaaac cttgtgatct ttggcactca ttccttaata cttttgatg ggaatagac 2580
ataaagtta atttgatgta taccgcagc tttagcaaaa tcaactgaca agtgcaggga 2640
ttattcaact cttctctatc tacagaatta tctcaaaagc tttccggcta tcaaatgat 2700
caaatcgcac tgaagtgaa tgcactatcc gatgaagat ttgttaaaga aaaaatgta 2760
ttacgcaaat tagtcaacaa agccaagcaa ttcagtaaga cagtaactct gctgatagg 2820
ggggattttg aaaaactgta taaatggcca tttagaaac aagctactat aaaaatgat 2880
tcatctttat taaaaggga tcaactattt ttacaacoga ctaatggcat atctctatct 2940
tatgcttacc aaaaaatga tgaatccaa ttaaaacct acacagccta taactgttct 3000
ggtttgttag cgcagagga acactaaga atgtcgttt atgtcgttt ctgctatgg gaaagaa 3060
gatataaatat taaatgccc atatgaagaa gcaatccgg tttctctgg gaactcagtc 3120
actgtgtgca aacctcttc ttgctcagtt ctagctgta ctggtggacc acatcccat 3180
ttctttagct atagcattga tgcgttaag ctatccag acttaactc aggaatgaa 3240
tttggactgc gttctgca cccaagtgga ttgcaaaag tccgcaactc cgaattgta 3300
gaaqaaqcct ctcttaca caacgaaatt cgaaaaatc aaqaaaaa agaaatgg 3360
aaaaagcat gggatagca acgggagaa ataatgcca tctctcagc agtcataac 3420
cagatcaatg cttctctatc aatggagat ttgaaocggt ctattctcc tcatgcaac 3480
tatcaagacc tatataatc cgtattacca gaattatcaa aattaagca ttggtttatg 3540
aaaatcctc caggtgaa ca ctataactc ctccaacat tcaagcaagc tttagaacg 3600
gtatcaactc aattagaaga aagaactta atcccaagt gtagttta aatggatta 3660
gcaaatggc ttgttagc agatccocaa ataaactact tagaaatgg aatctcga 3720
ttacaactct cagactggga tgcagcoga tcaaatcca ttgatctc ggaacttga 3780
gaagataaag aatatacagt tccgctatg gcaaaaggaa aagaaacct tagaactga 3840
aactgtgaaa atgagccct atccttaat acaaacacat tcaaatcct agaacaacga 3900
ttatatttgc acaaccatc cgtctcctg cacatacaat cagaaggttc tgaattctg 3960
ataggcaagt tggaaactca tgaattgtca gacgacgaa 3999

<210> 26
<211> 1134
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 26
ttgtattgta atacaatatt gcaaaaactg tataaaaagt tagtccgat tataccgctt 60
acaagtatgt cagcctgtgc gattgcaact gctactctt ttgcagtga aacacaaaa 120
gcagatgttt catcacaga agggcagatt caaggttacc agatgaaaa tggaaaaatt 180
actcctgtgt acaaaaataa acttaccagc tttaatccgg cggatgatat cgtactgcc 240
cttccactac tcccagagaa tccatataat ccaattcctg atcatggaac tgcatatgt 300
gaatcaactg atataggaga tactgtatat ttcaaacat ttgaaccccc taaaataat 360
gtattagagt taggtgactg tgatgataat acttaccagt ggtccgtatt tgtagatca 420
cagaatataa aaagttaga atactttgt caaaaaaac cagatggtca aattagatt 480
ggatattata atccagaaga ttatctctg atcacagatt caaacatgc ttccagaga 540
gtgcaaggtt tcaactcag agcagaagag aaagctgaga tgcacagaga ttaaatcga 600
gaataggcg atataggga ttgcaaacgt aaactaaaac gagaacaaa ctataaact 660
ctgcaaatg cctcaggtct acagatgac gcatcgggat ttggtataa tcaaacata 720
acttcgggtg tatcaactac aatattgttt ggaatagca caacagttg ttggaaatg 780
gggataaaa atcaggtgt tctctgttt gcaagcgtta cgtcagagat tagtcaag 840
ttacagctca gttatcagca tctgttaaac gttacaaacc aaacagctt gcaaglyaa 900
tttagctat caagagtga taacctgac tataagtata atgactatgc ggcagctga 960
tacaataat acacagacta tactatgaa ccgggtaaag gattatctg tttttagca 1020
aagcaagatc ttaaatgacc ttgctgatac gctgcaatg caaatcgaaa ttatgcat 1080
gaagttcaaa aataactact tacagtataa cctggatcac acaagaaat tgtg 1134

<210> 27
<211> 1149
<212> DNA
<213> Bacillus thuringiensis

<400> 27
atggattttt taaattatta taataaatta aaaaatgaa ttggtatgt aaattctaaa 60
aaatattctt tagaataatc atcagatgga ttaattggtc aacctactga tgcattata 120
aacacatgc cttgcccga tagacctgta ttatctgaaa acccaatga cctatccct 180
tcagagagaa caaacagta agatattcaa aaacaaatc cacctttt tacatttaa 240
gtatagcta aattagctta ttctgaaaa ggtgaaatt gtaaaaagc togtgca 300
tcaatttat gtgcagttct tgaactgaa aaagttaaac aattaccaga atattctaat 360
gtatatttat actcggaac aggaataaaa acagatccta gtaataaag atacaacag 420
gacgtataa tacaattttt gaactcagtt tttataaaca catttcttc aaactceta 480
aaatgggg atacagttag ttatattct tatccatag atacattaaa attctctct 540
acacacaat tagaacgttt ggtgtactt aatttactag atagtaaat tcttgataa 600

cacattgggt ttgattggtc aaaaagtgtt acaaatggaa cagaagatac agaaatgtgg 660
 actcatagtt ccactgttgg cgcgtgaatta aatctttaaag atatactaca gatcaatgca 720
 agtlatggagc ataccttttc aacgtctcat atggagaaaa aagagataac tgcatacaaaa 780
 actgctcatt ttaaatgacc ttacctctct tataactatg ctacatgggt agcaagctata 840
 tatacattat ccattcgata tcaacgtaca atgcacaac cgatactaga tacgataaat 900
 gctgttaatt caggattaac agcatctgaa acagatattt atctgaaggc attatacggg 960
 gctgggaaga atgtaagcc tgctgtgggt gatccatcaa tattacaaa 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
 560 565 570
 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 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 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 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
 225 230 235 240
 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

<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 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

035563

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 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
 885 890 895
 Tyr Ala Lys Phe Gly Asn Leu Glu Val Ile Glu Asp Gly Pro Val Ile
 900 905 910
 Gly Glu Ala Leu Ala Arg Val Lys Arg Gln Glu Thr Lys Trp Arg Asn
 915 920 925
 Lys Leu Thr Gln Leu Arg Thr Glu Thr Gln Ala Ile Tyr Thr Arg Ala
 930 935 940
 Lys Gln Ala Ile Asp Asn Leu Phe Thr Asn Ala Gln Asp Ser His Leu
 945 950 955 960
 Lys Ile Gly Ala Thr Phe Ala Ser Ile Val Ala Ala Arg Lys Ile Val
 965 970 975
 Gln Ser Ile Arg Glu Ala Tyr Met Pro Trp Leu Ser Ile Val Pro Gly
 980 985 990
 Val Asn Tyr Pro Ile Phe Thr Glu Leu Asn Glu Arg Val Gln Gln Ala
 995 1000 1005
 Phe Gln Leu Tyr Asp Val Arg Asn Val Val Arg Asn Gly Arg Phe Leu
 1010 1015 1020
 Asn Gly Val Ser Asp Trp Ile Val Thr Ser Asp Val Thr Val Gln Glu
 1025 1030 1035 1040
 Glu Asn Gly Asn Asn Val Leu Val Leu Ser Asn Trp Asp Ala Gln Val
 1045 1050 1055
 Leu Gln Cys Leu Lys Leu Tyr Gln Asp Arg Gly Tyr Ile Leu Arg Val
 1060 1065 1070
 Thr Ala Arg Lys Glu Gly Leu Gly Glu Gly Tyr Ile Thr Ile Thr Asp
 1075 1080 1085
 Glu Glu Gly Tyr Thr Asp Gln Leu Thr Phe Gly Thr Cys Glu Glu Ile
 1090 1095 1100
 Asp Ala Ser Asn Thr Phe Val Ser Thr Gly Tyr Ile Thr Lys Glu Leu
 1105 1110 1115 1120
 Glu Phe Phe Pro Asp Thr Glu Lys Val Arg Ile Glu Val Gly Glu Thr
 1125 1130 1135
 Glu Gly Thr Phe Arg Val Glu Ser Val Glu Leu Phe Leu Met Glu Glu
 1140 1145 1150
 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 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 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 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
 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 Thr 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
 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
Val Ile Ser Ser Ser Asp Ala Gly Ile Ser Ser Thr Thr Ile Pro Leu
560 565 570
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 ataccggct gtacottata atgtactggc atatgctcca 60
ccaactaatt tagctgattc gacaccatgg ggtcaaatag ttgttgcgta tgcataataa 120
gaagctgggg ataattttca aaaataggt gtattagatt taacagctat aaatcaaggg 180
tttgatgatg caaatcacgg ttcttttagt tatcaagcct taatacaaac tgttttgggt 240
attataggta caatttggta tgacagttcc tgtggctgct ccatttggag ctacagcgcc 300
tattat 306

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

<400> 64
atgacagttc ctgtggctgc tccatttgca gctacagcgc ctattattag tttatttggta 60
ggattttttt ggctcaaaaa agataaggga ccacaattaa tctgataaat tgcataaagg 120
attaaaaaat taittagataa ggaatttggg gacgcaaacg gtaaatgatt agttagtgc 180
ttaaatgaga tgcagagggg agcaaatgag itaagtgata ttatgactaa tgcacttttt 240
gaaggtacta tacagggaaa tggtttact aatgataacc ctcaaggtaa aaggcgcaat 300
cctaaagctc caacagttag tgattatgag aatgittatt cggcatattt tgtggaacat 360
gtggatttta gaaacaaat atctacgttt cttactggtt cttatgatct tatagcactc 420
ccattatagc cattagcaaa aacaatggag ctttcattgt atcaatcatt tattaatttt 480
gctaataaat ggatggattt tgtatataca aaagcaatta atgaatcagc aactgatgat 540
atgaaaagag atatacaagc gagatacaat actcaaaaaa gtaatttagc tgtcaaaaa 600
acacaattga ttaacaaaaa taagatgggt acagatgctg ttatgaaagt ttttaagat 660
accaataatt taccctcaat aggtactaat aaattagcag taaatgctcg taataagtat 720
attagggctc tacaataaaa ttgttagat tttagtgcct tgtggctgg ctatatcca 780
gatgatctc tttaccatt acatttagat aaacacgtg ttgtatttc tgcataaatg 840
ggacctgatg aaacacatga tggccaatg aaagtttaa atattatga ctcaactaca 900
agttataacc atcaagata aggaataagt acaactcaag atgtaaatc tttattattt 960
tatccaagaa aagaactggt agaattagat ttgctaaat atattctac tagtagctgt 1020
ttttgggttt atgatttgg cttaaaatat tcaagatata acttttatag atatggtgat 1080
aacgatccaa gcaagtgttt taacctgca tataagtggt ttaacaaaaa tccccagttc 1140
gaaaaccttc ctacttatgg aaactcact cctattacta atttaaatgc taaaactcaa 1200
gtaactcttc atcttgatgc attaatatat tatatagacg gaggaactaa tctatataat 1260
aatcgatcct tctctgatac aggggttat attccgggat atccaggggt agaaagatat 1320
gtgtatgagt ataatgaacc tttagcagga caaaatttaa atgctttata tccctataaa 1380
gtgaaaatg taagtgttc acaaggaaaa ttaggaaaca tagcagctta tgttctttta 1440
aatttacaac cagaaaaat tattgggtgat gctgatccga atacaggttt tccccttaat 1500
gtaattaaag gatttccatt tgaaaaaat ggcctgatt atgagggcgc aggaatttcg 1560
gtgtgtaaa atggtaaaa tgggtcaaat gctgtaaat tgtccagag gtaactcatt 1620
gggttccaaa ttaaaaatat acaaaaacaa aattatcaaa tctgactcg ttatgcaagt 1680
aataacagta atcaagtata ttttaatga gatccaggtg gatccactat atttgcacaa 1740
tcaagtaaat ttgaatctac acaaatggtt acaagtggcc aacaaggcga aaatggtaga 1800
tatacattaa aaactatttt ttctggtaat gatctacta cagtagaat cctctgttga 1860
aatttttag tgcatgtac gaataaagga tctctgata tctttttaga tegtctttag 1920
ttttctacag tctctcaata ttttatatat tcaagtgatt atgatgctac aggtacagat 1980
gatgtcttat tgtcaagacc acatgagtat ttttatgat tcatagttaa tggtagctgt 2040
agtcatctca gtgcaactac ttctatgaat ttgctcaata aaggaaacct agtaagaagc 2100
attgatattc caggtcaactc aaactcttat tctgtacagt atcagttcc agaaggattt 2160
gatgaagtt gaattctcag ttctcttcgc gatattagt gaactataag agtaaatct 2220
agtaaacacc ctgtatttaa gaatgatggt aatagtgtg atggtggtaa tactgaat 2280
aattttaat ttgatttacc aggttgcaaa gatactgggc tttattctgg taaactttaa 2340
tctggtattc gtgccaaggg taattacact tacacaggtg ctccatcttt aaactggtt 2400
gtttacagaa ataatagttg tgtatccact tttccagtag gttctcttt tgcatacact 2460
atacaacacg aaactgataa gtttatcctt tcaattacaac ctcaactatg gttggcaaca 2520
gttactggta ctggcaacaa acaattcctt aatgataaat tagcaattg ttatgataag 2580
ttattttaat taccacatga tttagaaaat ataaagatac aagtaaatgc atttatcata 2640
tcaagtaaac aaaaatgaatt agctaaagaa gtaaatgacc atgatattga agaagttgca 2700
tgaagaatag atgattatcc ggtgaaagta ttggyaaaag agaaaaaaga ataccgtaaa 2760
ctggtcaact aagggaaag tttaagtaaa gtcagaaacc tctctgtagg aggaatttt 2820
gataatttgg aagcttggta taaagaaaaa gaagttgcaa gaktactga tcatgaatta 2880
tgaagagtg atcatgtatt attaccgccc ccaactatgt atccatccta tatatcaaa 2940
aaagtagaag aaacaaat aaagccaaat actcgttata tgtattctgg tttcatcgca 3000
catcggaag atttagaatt tgtggtttct cgttatgggc aagaagtga gaaaatgtg 3060
caagttccat atggagaagc ttccocatta acatccaatg gatcaattg ttgtacacca 3120
agtttagac gtgatgaaa actatcaagt ccaactttct ttatgtatag tattgatga 3180
ggtgaactgg atatgacggc aggtccaagt attgaattgg gactctgat tgtatgca 3240
ttaggaatgg cccgtgaag taatttagaa attcgtgaag atcgttcttt acacgcaat 3300
gaaatacaga aagtcaacg tatggcaaga aattggagaa ccggaataga gaaagaagc 3360
gcaagatga cagatattat tgaactgta ttaaaccaaa tcaatgcgtt atatgaaat 3420
ggagattgga atggttctat tcttcaagat atttctact acgatataga atctattga 3480
ttaccaacat taccagatt acgtcattgg tttgtcctg atatgtaac tgaacatgga 3540
aatacatga atcagttcga aagaagctta aatcgtgctt atacaagctt ggaagaaat 3600
acactattgc ataacggtca tttacaaca gatcggttaa atgggatgat acaaggagat 3660
gcaatcaggg taattatga agatggtaga cgtgattac gattacaga ctgctctcg 3720
agtgatccc aaacaattga aatcgagaaa ttgatccag ataaagaata caacttagta 3780
ttcatgcgc aaggagaagc aacggttacg ttggagcatg gaaaaaaaac aaaaatata 3840
gaaacgcata cacatcatt tgcgaatttt acaacatcac aaagtcaagg aattacgtt 3900
gaatcgaata aggtaccgtt gaaaatttct tcaagaagat gggaaattat ggtgatcat 3960
atcgcacttg tgaagttccc tatgttaac aagaatcaaa tggccaatga aaatagagat 4020
gtaaatataa atagcaatc aaatatyaa atatgcaata atcaaa 4065

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

<400> 65
tacccttcat atagtataaa gggacaacct cctatttata tatatattat tgaattaca 60
ttatagaga tcaaacagaa aaaagttttt tgaattgggt caatatacca actatatagc 120
ataaactat ttgtattta tttataata ttttttaagg agtgaataa tgcacaacat 180
aaagaatta tatccggctc taccctataa tgtactggca tatgtccac cacttaatt 240
agctgattcg acaccatggg gtcacaatgt ttgtgctgat gcaattaaag aagcttggga 300
taattttcaa aaataggtg tattagattt aacagctata aatcaagggg ttgatgatgc 360
aaatacaggt tcttttagtt atcaagcttt aatacaaac gttttgggta ttataggtac 420
aatttggat gacagttcct gtggctgctc catttgcagc tacagcgctt attattagt 480
tattttagg attttttgg octaaaaaag ataaaggacc caaattaatc gatataattg 540
ataaagaat taaaaaatta ttgataaagg aattaggaga gcaaaaaacgt aatgattag 600
ttagtcttt aaatgagatg caagggagag caaatgagtt aagtgatatt atgactaatg 660
cacttttga aggtactata cagggaaatg ttgtactaaa tgaataacct caaggtaaaa 720
ggcgaactc taaagctcac acagttagtg attatgaaa tgtttatcg gcaattttg 780
tggaaactgt ggattttaga acaaaaat ctacgtttct tactggttct tatgatctta 840

```

tagcactccc attatagca tttagcaaaa caatggagct ttcattgtat caatcattta 900
tcaattttgc taataaatgg atggattttg tatatacaaaa agcaattaat gaatcagcaa 960
ctgatgatgat gaaaagagat taacaagcga gatacaatac tcaaaaaaagt aatttagctg 1020
tacaaaaaaac acaattgatt aacaaaatta aagatggtac agatgctgtt atgaaagttt 1080
ttaaagatcac caataattta ccttcaatag gtactaataa attagcagta aatgctcgtt 1140
ataagatata taggacctta caaataattc gttagatttc agtggcttgg tggcctggct 1200
tatatccaga tgaatctctt ttaccattac aattagataa aacacgtggt ttattttctg 1260
atacaatggg acctgatgaa acacatgatg gtcaaatgaa agttttaaat atattagact 1320
caactacaag ttataacct caagatatag gaataagtac aactcaagat gtaaatcttt 1380
tattatttta tccaagaaaa gaactgttag aattagattt tgcataaat atttcatcta 1440
gtagctgttt ttgggtttat ggatttggct taaaatattc agatgataac tttttagat 1500
atggtgataa cgatccaagc agtgatttta aacctgcata taagtggttt acgaaaaaatt 1560
ccccatttga aaaccttctc acttatggaa atcctactcc tattactaat ttaaatgcta 1620
aaactcaagt aacttcttat ctgtatgcat taatataata tatagacgga ggaactaatc 1680
tatataataa tggcattctt catgatacag ggggttatat tccgggatat ccaggtgtag 1740
aaggatattg tatgagtaat aatgaacctt tagcaggaaca aaaaataaat gctttatatac 1800
ctataaaagt ggaanaatga agtggttcac aaggaaaatt aggaacaata cgaacttatg 1860
tccctttaaa ttacaacca gaaatatta ttggtgatgc tgatccgaat acaggttttc 1920
cctttaatgt aataaagga ttccatttg aaaaatattg acctgatata gaggacagag 1980
gaatttcggt tgtaaaagaa tggataaatg gtgcaaatgc tgtaaaattg tctccagctc 2040
aatcagttgg ggtcaaaatt aaaaataaaa caaaacaaaa ttatcaaatc cgtactcgtt 2100
atgcaagtaa taacagtaa caagtatatt ttaagttaga tccaggtgga tccattat 2160
tgcacaatcc agtaacattt gaactcaaaa caaatgttac aagtggccaa caaggcgaaa 2220
atggttagata tacattaaaa actatttttt ctggtaatga tctacttaca gtagaatccc 2280
ctggttgaaa tttttatgtg catgttacga ataaaggatc tctgtatcc tttttagatc 2340
gtccttgagtt ttctacagtt ccttcaatag ttatataatc aggtgattat gatgctacag 2400
gtacagatga tgcctctatg tcaagtcacc atgagatttt ttatgatgac atagtgaatg 2460
gtactcgtag tcaatctcag gcaactactt ctatgatttt gtcaataaaa ggaacgttag 2520
taagaagcat tgatattcca ggtcactcaa cgtcttattc ttacagat taagttccag 2580
aaggatttga tgaagttaga attctcagtt ctcttccgga tattagtga actaaagag 2640
tagaatctag taaaccactt gtatttaaga atgatggtaa tagtggtag ggtgtaata 2700
ctgaataaaa ttttaatttt gatttatacag gattgcaaga tactgggctt tattctgta 2760
aaactaaatc tggatttctg gtgcaaggtt attaacotta caaaggtgot coatcttaa 2820
atctgggtgt ttacagaatt aatagttgtt tatccacttt tccagtaggt tctctctttg 2880
atatcactat aacaacagaa actgataagg ttatccttcc attacaacct caacatgggt 2940
tggcaacagt tactggtact ggcacaataa caattcctaa tgataaatta gcaattggtt 3000
atgataagtt atttaaatca ccaatgattt tagaaaaata aagaatacaa gtaaatgcat 3060
tattcatatc gactacaaa aatgaattag ctaagaaggt aatgaccat gatattgaa 3120
aagtctgactt gaaagtagat gcaattatcg atgaagattt tggaaaagag aaaaagat 3180
taccgttaact tgcattcaaa gcaaacactt taagtaagag agaaacctt ctgtagagag 3240
gcaattttga taattgggaa cgttggataa aaggaaaaga agtgcgaaga gtatctgac 3300
atgaattatt gaagagtag catgtattat taccgctccc aactatgat coatctata 3360
tatatacaaa agtgaagaaa acaaaattaa agccaataac tctgtatagc atttctggtt 3420
tcatcgcaca tgggaagat ttgaaattg tggttctcag ttatgggcaa gaagttaga 3480
aaatagtgca agttccatc ggagaagctt tccattaaac atccaatgga tcaattggtt 3540
gtacaccaag ttttagcagt gatgaaaac taccagatcc acatttcttt agttataga 3600
ttagatgtag tgaactggat atgacggcag gtccaggtat tgaattggga cttcgtattg 3660
tagatcagtt aggaatggcc cgtgtaagta atttagaaat tctggaagat cgtcttttaa 3720
cagcaaatga aatcagaaaa gtgcaacgta tggcaagaaa ttggagaacc gaattgaga 3780
agaagctgac agaagtaaca gcaattatgg aactgtattt aaaccaatc aatgcttat 3840
atgaaaatgg agatttgaat ggtctctatc gtccagatatt tctactac gatataagat 3900
ctattgtatt accaacatta ccaagattac gtccattggtt tgttctgat atgttaactg 3960
aacatggaaa tatcatgaat cgtctcgaag aagcattaaa tctgtcttat acacagctgg 4020
aaggaaatcc actattgcat aacgctcatt ttacaacaga tccggttaat tggatgatac 4080
aaggagctgc acatcaggtt atattagaag atggtagaag tgtattacga ttaccagact 4140
ggctctcgag tgcattccaa caaattgaaa tgcagaatatt tgcaccagat aaagaataca 4200
acttagtatt tcatcgcgaa ggagaaggaa cggttacgtt ggagcatgga gaaaaaaca 4260
aatatataga aacgcataca catcattttg cgaattttac aacatcaaaa agtcaaggaa 4320
ttacgtttga atcgaataag gtgaccgtgg aaatttcttc agaagatggg gaattattgg 4380
tagatcatat cgcacttggg gaagtcccta tgtttaacaa gaatcaaatg gtcaatgaaa 4440
atagatggt aatatataat agcaataaaa atagataaa tagcaataa caataacttt 4500
tatatgtaaa caagtgcaag tgtttgttgc acctgttttt tcaacctgtt totaaaaaaa 4560
tggagggttt agatgtatgc aaagaatcc aaaaatataa gaaccaacaa ataatagat 4620
gtcagtaaat aataatattt cattaaaac accgatgcca attgggtata gaaaaaatc 4680
aggttgggt tgtgggaac gtcttaagt ggaaaatgaa tctgtggaat ggataaaaac 4740
aagttgaaa gttgacgtt catccaatt ac 4772

```

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

```

<400> 66
atggccgata tgcctgtaaa taatactcat atatacaaaa atgattttcc aatctgtaca 60
actgagaag acgctttaat tccatttctg ttttgggttc agtcaacaga tgattttcaa 120
cttcttctct attgcaaac accctctgta tacaacattg gatgccttgg aacgataaaa 180
gaaacgtgta aaaaaacctc accagtagag gatttggac aaacgnaat tgatttgcag 240
atattaagag caaaagatg catcactctt cttgtgaata tagatgtaga acctgtctgt 300
gaagaagaga tttgctcgag tttccgcac acaaggaca tgattttgtg ttgtaaaaga 360
accgtatgtg tagacaaaat tttaaaatgc agtgttgcact gtttaccgta tattcattta 420
gatttgaga atgtaaaagt ttgtgatta caagtaaaat cactctgca ggaagattgt 480
cattctgtaa agattacag gtattttcag attgtattg ataaataaa gatttttaa 540
tgcatacttt ttacatoca ctcaataga gagagtttg caaggttaa aagcaatag 600
ttttataaaa tatttttta tttcttttgc cctgggtgag aaaaataaaa taatttcaa 660
atgatttttc taactttgcc ataactactc taaaaaggtg 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 gatttgcacc aactccgacc atctgattct 60
tcaagatcaa caggtgaacc agaaacggtt tgtgacctaa ccaaaaattg tgaattctct 120
ttttgttggc tctcactcgt cccacatgga ttctagtagc aatccgaaa acaacaaga 180
cttgatacag atattatgtt tcttactctt gcacacgaga tgtgtcaac atctatcaac 240
gtggatcagt gtggtacagt tgatgtagat ttacaagtct taaaaataa gggctgtgtg 300
tcactgata tcaacgttcc gattctacc attcgtgagg agacagatgt tacyttacac 360
agacagcga catctctcta tacctgtgtt caggataccc tttgtgaga tcaatttgg 420

```

```

aaatgtagtg tgggaagtct cccttactac gtgttggatg gcaatcatat acaagtgtgt 480
gaettacagg tacgtctctgt atcagaagta catccacacg tattacaagt atccggtcgt 540
tttgagtttt tatatacgtata 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

д) 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:

а) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7;

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

д) 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:

а) нуклеотидной последовательности SEQ ID NO:7;

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

д) 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.

