



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201740812 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：105115448

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 18 日

(51)Int. Cl.：

*A01N63/02 (2006.01)**A01N37/32 (2006.01)**C12N1/20 (2006.01)**A01P17/00 (2006.01)**A01P21/00 (2006.01)**A01G7/00 (2006.01)**C12R1/07 (2006.01)*

(71)申請人：富曼西公司(美國) FMC CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：泰歌夫 賽夫雅 TAGHAVI, SAFIYH (US)；凡 德 雷李 丹尼爾 VAN DER LELIE, DANIEL (US)；李在憲 LEE, JAEHEON (KR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：95 項 圖式數：11 共 135 頁

(54)名稱

有益於植物生長及治療植物疾病之解澱粉芽孢桿菌 RTI301 組合物及使用方法
 BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS RTI301 COMPOSITIONS AND METHODS OF USE FOR
 BENEFITING PLANT GROWTH AND TREATING PLANT DISEASE

(57)摘要

本發明係關於包含解澱粉芽孢桿菌之新菌株之組合物及方法，該菌株具有促生長活性及對抗植物病原體之活性。該等組合物在施用於植物葉、花、果實、莖皮、根部、種子、癒合組織、移植物、插條、周圍土壤或生長介質及伴隨播種及種植癒合組織、移植物及插條之土壤或生長介質時適用於有益於植物生長及/或賦予保護以避免病原性感染。含有解澱粉芽孢桿菌 RTI301 菌株之組合物可單獨或與其他微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑及肥料組合施用。在一個實例中，解澱粉芽孢桿菌 RTI301 菌株可作為綜合害蟲管理方案之一部分，與其他微生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物及植物生長調節劑一起輸送至植物。

Compositions and methods include a new strain of *Bacillus amyloliquefaciens* having growth promoting activity and activity against plant pathogens. The compositions are useful for benefiting plant growth and/or conferring protection against a pathogenic infection when applied to plant foliage, flowers, fruits, bark, roots, seeds, callus tissue, grafts, cuttings, surrounding soil or growth medium, and soil or growth medium concomitant with sowing seed and planting callus tissue, grafts, and cuttings. The compositions containing the *Bacillus amyloliquefaciens* RTI301 strain can be applied alone or in combination with other microbial, biological, or chemical insecticides, fungicides, nematicides, bacteriocides, herbicides, plant extracts, plant growth regulators, and fertilizers. In one example, the *Bacillus amyloliquefaciens* RTI301 strain can be delivered to the plant as part of an integrated pest management program, with other microbial or chemical insecticides, fungicides, nematicides, bacteriocides, herbicides, plant extracts, and plant growth regulators.

指定代表圖：



圖3A

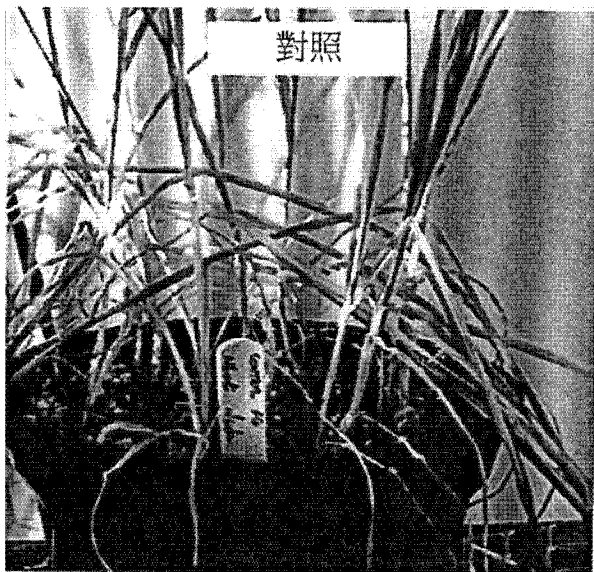


圖3B

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

有益於植物生長及治療植物疾病之解澱粉芽孢桿菌RTI301組合物及使用方法

BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS RTI301 COMPOSITIONS
AND METHODS OF USE FOR BENEFITING PLANT GROWTH
AND TREATING PLANT DISEASE

相關申請案之交叉參考

本申請案主張2014年12月29日申請之美國臨時申請案第62/097,203號之權益，該案之揭示內容以全文引用的方式併入本文中。

【技術領域】

本發明揭示之標的物係關於包含解澱粉芽孢桿菌RTI301之分離株之組合物，其用於施用於植物葉、植物果實及花、植物種子及根部以及植物周圍土壤，以有益於植物生長及治療植物疾病。

【先前技術】

已知對植物生長及健康具有有益作用之多種微生物存在於土壤中，特別與植物聯合存活於根區中(植物根圍促生長細菌「PGPR」)，或以內寄生菌形式存在於植物內。其有益促進植物生長特性包括固氮；鐵螯合；磷酸鹽溶解；抑制非有益微生物；抗蟲害；誘導系統抗性(ISR)；系統獲得抗性(SAR)；植物物質分解於土壤中以增加有用土壤有機物；及合成植物激素，諸如吲哚-乙酸(IAA)、乙偶姻及2,3-丁二醇，其刺激植物生長、發育及對環境壓力(諸如乾旱)作出反應。另外，此等微生物可藉由使前驅分子1-胺基環丙烷-1-甲酸酯

(ACC)分解來干擾植物之乙烯壓力反應，藉此刺激植物生長且減緩果實熟化。此等有益微生物可改善土壤品質、植物生長、產量及作物品質。各種微生物展現生物活性以便適用於控制植物疾病。此類生物殺蟲劑(活生物體及由此等生物體天然產生之化合物)可比合成肥料及殺蟲劑更安全且更生物可降解。

真菌植物病原體，包括(但不限於)葡萄孢屬(*Botrytis* spp.)(例如灰葡萄孢菌(*Botrytis cinerea*))、鐮刀菌屬(*Fusarium* spp.)(例如尖孢鐮刀菌(*F. oxysporum*)及禾穀鐮刀菌(*F. graminearum*))、絲核菌屬(*Rhizoctonia* spp.)(例如紋枯病菌(*R. solani*))、稻瘟菌屬(*Magnaporthe* spp.)、球腔菌屬(*Mycosphaerella* spp.)、柄鏽菌屬(*Puccinia* spp.)(例如小麥葉鏽菌(*P. recondita*))、疫菌屬(*Phytophthora* spp.)及層鏽菌屬(*Phakopsora* spp.)(例如豆薯層鏽菌(*P. pachyrhizi*))為一種類型之植物蟲害，其可在農業及園藝行業中造成嚴重經濟損失。化學試劑可用於控制真菌植物病原體，但使用化學試劑具有如下缺點，包括成本高、缺乏功效、出現真菌抗性菌株及不希望之環境影響。另外，除靶向處理之植物病原體之外，此類化學處理往往不加選擇而可能會對有益細菌、真菌及節肢動物有不利影響。第二種類型之植物蟲害為細菌病原體，包括(但不限於)歐文氏菌屬(*Erwinia* spp.)(諸如菊歐文氏菌(*Erwinia chrysanthemi*))、泛菌屬(*Pantoea* spp.)(諸如綠檸檬泛菌(*P. citrea*))、黃單孢菌屬(*Xanthomonas*)(例如野油菜黃單孢菌(*Xanthomonas campestris*))、假單孢菌屬(*Pseudomonas* spp.)(諸如丁香假單孢菌(*P. syringae*))及青枯病菌屬(*Ralstonia* spp.)(諸如番茄青枯病菌(*R. soleacearum*))，其在農業及園藝行業中造成嚴重經濟損失。類似於病原性真菌，使用化學試劑處理此等細菌病原體具有缺點。病毒及病毒樣生物體包含第三種類型之植物致病劑，其難以控制，但細菌微生物可經由誘導系統抗性(ISR)對其提供植物抗性。因此，可用作

生物肥料及/或生物殺蟲劑來控制病原性真菌、病毒及細菌之微生物為合乎需要的且高度需要其用以提高農業可持續性。最後一種類型之植物病原體包括植物病原性線蟲及昆蟲，其可造成植物嚴重損害及損失。

已報導芽孢桿菌屬之一些成員為生物控制菌株，且一些已應用於商業產品中(Joseph W. Kloepper等人，2004，*Phytopathology*第94卷，第11期，1259-1266)。舉例而言，當前用於商業生物控制產品中之菌株包括：地衣芽孢桿菌(*Bacillus pumilus*)菌株QST2808，用作SONATA及BALLAD-PLUS中之活性成分，由BAYER CROP SCIENCE生產；地衣芽孢桿菌菌株GB34，用作YIELDSHIELD中之活性成分，由BAYER CROP SCIENCE生產；枯草芽孢桿菌(*Bacillus subtilis*)菌株QST713，用作SERENADE之活性成分，由BAYER CROP SCIENCE生產；枯草芽孢桿菌菌株GBO3，用作KODIAK及SYSTEM3中之活性成分，由HELENA CHEMICAL COMPANY生產。蘇雲金芽孢桿菌(*Bacillus thuringiensis*)及強固芽孢桿菌(*Bacillus firmus*)之各種菌株已用作對抗線蟲及病媒昆蟲之生物控制劑，且此等菌株充當許多市售生物控制產品之基礎，該等產品包括NORTICA及PONCHO-VOTIVO，由BAYER CROP SCIENCE生產。另外，當前用於商業生物刺激產品中之芽孢桿菌菌株包括：解澱粉芽孢桿菌(*Bacillus amyloliquefaciens*)菌株FZB42，用作RHIZOVITAL 42中之活性成分，由ABiTEP GmbH生產；以及各種其他枯草芽孢桿菌屬，包括其作為全細胞，包括其在生物刺激產品中之醱酵提取物，諸如由JHBiotech Inc.生產之FULZYME。

本發明揭示之標的物提供有益於植物生長及預防及控制疾病之微生物組合物及其使用方法。

【發明內容】

在一個實施例中，提供一種包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物的組合物，該組合物用於施用於植物以達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中的一或兩者。

在一個實施例中，提供一種用包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物的孢子的組合物塗佈之植物種子，該組合物以適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量存在。

在一個實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的組合物，該組合物包含以下各物：以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量；以及微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量。

在一個實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包含：將一種組合物輸送至植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質，該組合物包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於植物生長及/或對易感

病植物賦予保護以避免病原性感染之量。

在一個實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包含：將一種組合物輸送至植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質，該組合物包含以下各物：以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於植物生長及/或賦予保護以避免病原性感染之量；以及微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，呈適合於有益於植物生長及/或賦予保護以避免病原性感染之量。

在一個實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包含：將第一組合物與第二組合物之組合輸送至植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質，該第一組合物包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量；且該第二組合物包含微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，呈

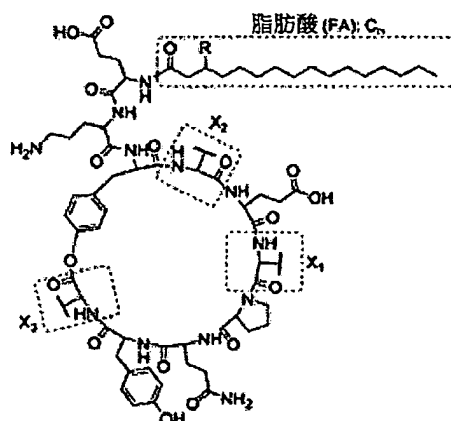
適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量。

在一個實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包含：將植物種子種植在適合生長介質中或使植物之營養剪枝/組織在適合生長介質中再生，其中種子已用一種組合物塗佈或營養剪枝/組織已經該組合物接種，該組合物包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，其中有益於植物自種子或營養剪枝/組織之生長及/或賦予保護以避免病原性感染。

在一個實施例中，提供一種藉由對易感病植物賦予保護以避免病原性感染或減少病原性感染有益於植物生長，同時使針對處理之抗性積聚減至最少的方法，該方法包含：將第一組合物與第二組合物以分開施用及改變之時間間隔輸送至易感病植物，其中該第一組合物及該第二組合物各者以適合於對植物賦予保護以避免或減少病原性感染之量輸送，其中該第一組合物包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，且其中該第二組合物包含一或多種具有殺真菌或殺菌特性之化學活性劑，且其中該第一組合物及該第二組合物以改變之時間間隔輸送至以下之一或組合：植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織或植物周圍土壤或生長介質，其中賦予保護以避免及/或減少病原性感染所需之化學活性劑之總量減少且針對處理之抗性積聚減至最少。

在一個實施例中，提供一種組合物，該組合物包括以下中之至少一者：分離之豐原素MA化合物、分離之豐原素MB化合物、分離之豐原素MC化合物、分離之去羥基豐原素MA化合物、分離之去羥基豐

原素MB化合物、分離之去羥基豐原素MC化合物、分離之豐原素H化合物、分離之去羥基豐原素H化合物、分離之豐原素I化合物及分離之去羥基豐原素I化合物，呈適合於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的量，該等豐原素及去羥基豐原素化合物具有下式：



其中R為OH，n在8至20範圍內，FA為直鏈、異或反異，且：對於豐原素MA，X₁為Ala，X₂為Thr，且X₃為Met；對於豐原素MB，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Met；對於豐原素MC，X₁為Aba，X₂為Thr，且X₃為Met；對於豐原素H，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Hcy；且對於豐原素I，X₁為Ile，X₂為Thr，且X₃為Ile；或其中R為H，n在8至20範圍內，FA為直鏈、異或反異，且：對於去羥基豐原素MA，X₁為Ala，X₂為Thr，且X₃為Met；對於去羥基豐原素MB，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Met；對於去羥基豐原素MC，X₁為Aba，X₂為Thr，且X₃為Met；對於去羥基豐原素H，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Hcy；且對於去羥基豐原素I，X₁為Ile，X₂為Thr，且X₃為Ile。

在一個實施例中，提供解澱粉芽孢桿菌菌株之生物純培養物的提取物，該提取物包括豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物以及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物以及表XIII中列出之其他豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合。

在一個實施例中，提供以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301之生物純培養物的提取物，該提取物包括豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物以及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物以及表XIII中列出之其他豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合。

在一個實施例中，提供一種有益於植物生長之組合物，該組合物包含：以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有所有其鑑別特徵之突變體的生物純培養物；以及畢芬寧(bifenthrin)殺蟲劑。

在一個實施例中，提供一種有益於植物生長之組合物，該組合物包含：以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有所有其鑑別特徵之突變體的生物純培養物；以及包含來自白羽扇豆(*Lupinus albus*)之提取物、BLAD多肽或BLAD多肽片段之一或組合的殺真菌劑。

在一個實施例中，提供一種產品，其包含：包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物的第一組合物；包含微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合的第二組合物，其中該第一組合物及該第二組合物分開包裝且其中各組分為適合於達成有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者之量；以及視情況存在之說明書，該說明書係針對用於將適合於有益於植物生長之量的第一與第二組合物之組合輸送至：植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之

前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質。

【圖式簡單說明】

圖1展示根據本發明之一或多個實施例，與兩種解澱粉芽孢桿菌參考菌株解澱粉芽孢桿菌FZB42及解澱粉芽孢桿菌TrigoCor1448之對應區域相比，包圍且包括在解澱粉芽孢桿菌菌株RTI301中發現之獨特羊毛硫抗生素生物合成操縱子的基因組結構之示意圖。

圖2A為展示用RTI301菌株接種之植物的照片。圖2B為展示對照植物之照片。此等照片展示根據本發明之一或多個實施例，解澱粉芽孢桿菌菌株RTI301對小麥中早期植物生長之積極作用。生長13天後所提取之植物展示於圖中。

圖3A為展示用RTI301接種之植物的照片。圖3B為展示對照植物之照片。此等照片展示根據本發明之一或多個實施例，在28天之後解澱粉芽孢桿菌菌株RTI301對小麥中生長之積極作用。

圖4為展示根據本發明之一或多個實施例，在用以下各者處理後，感染豆銹病(菜豆銹病菌(*Uromyces appendiculatus*)) 10天後y軸上疾病控制% (平均值)的柱狀圖：廢醱酵液(SFB)中RTI301孢子(以 1×10^8 cfu/mL施用)、SERENADE OPTIMUM (以 1×10^8 cfu/ml施用)、TACTIC (以0.1875%施用於所有調配物且亦用作空白對照)、SERENADE OPTIMUM (以 4×10^8 cfu/ml施用)、得克利(Tebuconazole)(以50 g a.i./ha施用)及四氯異苯腈(以500 g a.i./ha施用)。未經處理之對照產生23%疾病。後面為相同字母之值不顯著不同($p=0.10$)。

圖5為展示根據本發明之一或多個實施例，在用以下各者處理後，感染增加量之豆銹病(菜豆銹病菌)(50k至300k分生孢子/毫升) 10天後y軸上疾病控制% (平均值)的柱狀圖：與TACTIC (以0.1875%施用於所有調配物且亦用作空白對照)及得克利(HORIZON；以50 g a.i./ha

施用)相比，廢醱酵液(SFB)中RTI301孢子(以 1.0×10^8 cfu/ml施用)及SERENADE OPTIMUM (以 1×10^8 cfu/ml及 4×10^8 cfu/ml施用)。檢查對照中疾病%分別為50k = 6%，100k = 6%，150k = 15%，200k = 15%，且300k = 7%。後面為相同字母之值不顯著不同($p=0.10$)。

圖6展示根據本發明之一或多個實施例，在確定RTI301菌株對抗灰葡萄孢菌病原體之拮抗作用的兩個獨立番茄田間試驗各者中未經處理之對照(「UT」)中感染此病原體之果實%隨時間發展的圖。

圖7展示根據本發明之一或多個實施例，在確定RTI301菌株對抗灰葡萄孢菌病原體之拮抗作用的四個獨立草莓田間試驗各者中未經處理之對照(「UT」)中感染此病原體之果實%隨時間發展的圖。

圖8A展示869瓊脂盤上禾穀镰刀菌之生長。圖8B展示在20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之RTI301孢子溶液存在下869瓊脂盤上禾穀镰刀菌之生長。圖8C展示在869瓊脂盤上20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子溶液的生長。圖8D展示869+1% FRACTURE瓊脂盤上禾穀镰刀菌之生長。圖8E展示在20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之RTI301孢子溶液存在下869+1% FRACTURE瓊脂盤上禾穀镰刀菌之生長。圖8F展示869+1% FRACTURE瓊脂盤上20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子溶液之生長。此等圖展示盤分析之影像，其展示根據本發明之一或多個實施例在FRACTURE存在及不存在下解澱粉芽孢桿菌RTI301對禾穀镰刀菌之控制。

圖9A展示869瓊脂盤上古巴尖孢镰刀菌之生長。圖9B展示在20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之RTI301孢子溶液存在下869瓊脂盤上古巴尖孢镰刀菌之生長。圖9C展示在869瓊脂盤上20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之解澱粉芽孢

桿菌RTI301孢子溶液的生長。圖9D展示869+1% FRACTURE瓊脂盤上古巴尖孢鐮刀菌之生長。圖9E展示在20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之RTI301孢子溶液存在下869+1% FRACTURE瓊脂盤上古巴尖孢鐮刀菌之生長。圖9F展示869+1% FRACTURE瓊脂盤上20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子溶液之生長。此等圖展示盤分析之影像，其展示根據本發明之一或多個實施例在FRACTURE存在及不存在下解澱粉芽孢桿菌RTI301對古巴尖孢鐮刀菌之控制。

圖10為展示由包括解澱粉芽孢桿菌之微生物物種產生的先前報導之豐原素型及去羥基豐原素型環狀脂肽，及由根據本發明之一或多個實施例，解澱粉芽孢桿菌RTI301分離株產生之新鑑別(以粗體展示)之豐原素型及去羥基豐原素型分子的示意圖。

圖11為展示根據本發明之一或多個實施例，在酸沈澱之後自RTI301廢醱酵液(SFB)回收之脂肽百分比的圖。術語「301-AP-球粒」及「301-AP-上清液」分別指在SFB進行酸沈澱加上離心之後獲得的再懸浮球粒及上清液。計算百分比且基於來自RTI301廢醱酵液(301-SFB)之各脂肽之積分離子豐度比較。

【實施方式】

術語「一(a/an)」及「該」在用於本申請案(包括申請專利範圍)時係指「一或多個」。因此，除非上下文明確相反，否則例如提及「植物」包括複數種植物。

在本說明書及申請專利範圍通篇中，除上下文另外要求之外，術語「包含(comprise/comprises/comprising)」以非排斥含義使用。同樣，術語「包括」及其語法變化形式意欲為非限制性的，使得清單中項目之列舉不排除可取代或添加至所列項目中之其他類似項目。

出於本說明書及申請專利範圍之目的，術語「約」在與一或多

個數字或數值範圍結合使用時應理解為指所有此類數字，包括範圍內之所有數字，且藉由擴展邊界高於及低於所闡述數值來修改彼範圍。由端點列舉之數值範圍包括包含在彼範圍內及彼範圍內任何範圍之所有數字，例如全部整數，包括其分數(例如，列舉1至5包括1、2、3、4及5，以及其分數，例如1.5、2.25、3.75、4.1及其類似者)。

出於本說明書及申請專利範圍之目的，術語「代謝物」及「化合物」當與由RTI301菌株或其他解澱粉芽孢桿菌菌株產生之具有抗微生物活性之化合物結合使用時可互換使用。

出於本說明書及申請專利範圍之目的，片語「細菌菌株之生物純培養物」係指以下各者之一或組合：細菌菌株之生物純醱酵培養物之孢子；細菌菌株之生物純醱酵培養物之營養細胞；細菌菌株之生物純醱酵培養物之一或多種產物；細菌菌株之生物純醱酵培養物之培養物固體；細菌菌株之生物純醱酵培養物之培養物上清液；細菌菌株之生物純醱酵培養物之提取物；及細菌菌株之生物純醱酵培養物之一或多種代謝物。

在本發明之某些實施例中，提供包括新鑑別之解澱粉芽孢桿菌菌株之生物純培養物的組合物及方法，其用於施用於植物以達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中的一或兩者。在本發明之組合物及方法中，植物生長益處藉由幼苗活力提高、根發育改善、植物生長改善、植物健康改善、產量增加、外觀改善、對植物病原體之抗性提高、病原性感染減少或其組合展現。

鑑別為屬於物種解澱粉芽孢桿菌之植物相關細菌自生長在紐約長島(Long Island, NY)之溫亞德(vineyard)的葡萄藤根圍土壤分離且隨後測試植物病原體拮抗特性。更特定言之，經由高度保守之16S rRNA及*rpoB*基因之序列分析將分離之細菌菌株鑑別為解澱粉芽孢桿菌菌株之新菌株(參見實例1)。測得新細菌分離株(稱為「解澱粉芽孢

桿菌RTI301」)之16S RNA序列與解澱粉芽孢桿菌之三種其他已知菌株、解澱粉芽孢桿菌菌株NS6 (KF177175)、解澱粉芽孢桿菌菌株FZB42 (NR_075005)及枯草芽孢桿菌亞種(*Bacillus subtilis* subsp.)枯草菌株DSM 10 (NR_027552)的16S rRNA基因序列一致。亦確定RTI301之 *rpoB* 基因序列與解澱粉芽孢桿菌植物亞種 TrigoCor1448 (CP007244)(99%序列一致性；3個鹼基對差異)、解澱粉芽孢桿菌植物亞種AS43.3 (CP003838)(99%序列一致性；7個鹼基對差異)、解澱粉芽孢桿菌CC178 (CP006845)(99%序列一致性；8個鹼基對差異)及解澱粉芽孢桿菌FZB42 (CP000560)(99%序列一致性；8個鹼基對差異)中相同基因具有序列相似性。RTI301菌株鑑別為解澱粉芽孢桿菌，然而，在DNA層面下 *rpoB* 基因之序列差異指示RTI301為解澱粉芽孢桿菌之新菌株。解澱粉芽孢桿菌RTI301之該菌株於2014年4月17日依據國際承認用於專利程序的微生物寄存布達佩斯條約之條款寄存於美國菌種保藏中心(American Type Culture Collection, ATCC)(Manassas, Virginia, USA)且具有專利寄存編號PTA-121165。

解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株之基因組的進一步序列分析揭露該菌株具有同源物在其他緊密相關解澱粉芽孢桿菌菌株中缺乏的與羊毛硫抗生素生物合成相關之基因(參見實例2)。此在圖1中說明，其展示在解澱粉芽孢桿菌RTI301中發現之羊毛硫抗生素生物合成簇及兩種已知解澱粉芽孢桿菌參考菌株FZB42 (中間)及TrigoCor1448 (底部)(展示在RTI301菌株下面)之對應區域之基因組結構的示意圖。自圖1可觀測到FZB42及TrigoCor1448菌株缺乏許多存在於此簇中之基因，且存在之許多基因內序列一致性程度低。針對NCBI之非冗餘(nr)核苷酸資料庫對此簇之BLASTn分析展示與解澱粉芽孢桿菌菌株之5'及3'側接區域具有高度同源性(類似於圖1中高度相似性%)。然而，羊毛硫肽生物合成簇為RTI301獨特的，且未觀測到與NCBI nr資料庫中任何先前測序

之DNA具有顯著同源性。該等資料表明新鑑別之RTI301具有獨特之羊毛硫抗生素生物合成路徑。

進行實驗以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株在各種植物中及在變化條件下之促生長及拮抗活性。實驗結果提供於圖2至11及本文實例3至16中，展示與含有枯草芽孢桿菌菌株QST713作為活性成分之市售SERENADE (BAYER CROP SCIENCE, INC)相比，解澱粉芽孢桿菌RTI301能夠有益於植物生長且賦予保護以避免或控制植物病原性感染。實驗結果亦提供新RTI301菌株與市售化學殺真菌劑/殺菌劑之益處比較。在一些情況下，單獨解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株之施用的效能與化學殺真菌劑/殺菌劑之施用同等佳。實驗結果亦提供新RTI301菌株增強 FRACTURE (CONSUMO EM VERDE (CEV), BIOTECNOLOGIA DAS PLANTAS S.A., PORTUGAL)之拮抗特性之益處的實例，FRACTURE為含有BLAD多肽作為活性成分之植物提取物。

在本發明之一個實施例中，提供一種包括以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物的組合物，該組合物用於施用於植物以達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中的一或兩者。

在另一個實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包括將包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物的組合物輸送至：植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤

或生長介質，該組合物之呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量。

小麥中RTI301分離株之促生長活性描述於實例3中。將發芽小麥種子在約 2×10^7 CFU/ml RTI301菌株之懸浮液中接種2天，且隨後在盆中種植。生長13天後所提取之植物之照片展示於圖2中。圖2A展示用RTI301接種之植物且圖2B展示對照植物。測定小麥幼苗之乾重，結果RTI301處理植物之乾重比未接種對照增加8.1%。另外，解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株對小麥中早期生長之有益作用展示在圖3中之影像中。圖3A展示用RTI301接種之28日齡小麥植物且圖3B展示對照植物。

盤分析中解澱粉芽孢桿菌RTI301針對若干主要植物病原體之拮抗特性描述於實例4中且諸如菌株之植物激素產生、乙偶姻及吲哚乙酸(IAA)及養分循環的表現性狀描述在實例5中。

已知有益的植物相關細菌(根圍及內寄生)對宿主植物提供範圍為抗疾病及昆蟲蟲害及耐受環境壓力(包括冷、鹽度及乾旱壓力)之多種益處。由於接種植物促生長細菌之植物自土壤獲取更多水及養分，例如歸因於較佳發育之根系統，所以植物更健康生長且較不易受生物及非生物壓力影響。因此，本發明之微生物組合物可單獨或與當前作物管理輸入(諸如化學肥料、除草劑及殺蟲劑)組合施用以使作物產率最大化。促進植物生長影響轉變為植物生長較快及地上生物質量增加，該特性可應用於提高早期活力。提高早期活力之一個益處為植物更具競爭性且勝過雜草，藉由使勞動力及除草劑施用最小化直接降低雜草管理成本。促進植物生長影響亦轉變為改善之根發育，包括更深及更寬之根，有更多細根參與水及養分之吸收。此特性允許更佳地使用農業資源，且減少用於灌溉需求及/或施肥之水。根發育及根結構之變化影響植物與其他土壤媒介微生物之相互作用，該等微生物包括有助

於植物吸收養分(包括固氮及磷酸鹽溶解)之有益真菌及細菌。此等有益微生物亦與植物病原體競爭，提高總體植物健康且減少對化學殺真菌劑及殺蟲劑的需求。

另外，在溫室中及田間試驗中對各種作物進行研究以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕許多常見植物病原體對植物之天然或人工感染作用的能力。結果描述於實例6至13及圖4至7中。其他研究描述RTI301與含有抗真菌多肽之產品組合對抗真菌病原體之拮抗作用(實例14；圖8-9)，且鑑別藉由RTI301菌株產生之抗微生物代謝物且分別在實例15及16及圖10及11中分離。

實例6描述解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株減輕植物病原體豆銹病(菜豆銹病菌)及植物病原體胡椒葡萄孢枯萎病(灰葡萄孢菌)之作用的能力。在第一組實驗中，針對RTI301菌株施用於葉面控制菜豆銹病菌及灰葡萄孢菌，測試解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株之不同調配物。實驗設計經設定，以在感染病原體九天後，評估以下各者之疾病控制%：單獨用水稀釋之廢醱酵液中RTI301孢子(「RTI301+1% SFB」)、用水稀釋之廢醱酵液中RTI301孢子加上酵母提取物(「RTI301+1% SFB+酵母提取物」)、BRAVO WEATHER STIK (500 g a.i./ha四氯異苯腈)、HORIZON (50 g a.i./ha得克利)及與RTI301菌株相同孢子濃度之SERENADE OPTIMUM。未經處理之對照(僅水)產生28%疾病。豆銹病及胡椒葡萄孢枯萎病實驗之結果類似。豆銹病實驗之結果展示在表III中且指示與未添加酵母提取物而施用之RTI301菌株相比，添加酵母提取物以幫助植物葉上RTI301菌株之生長使得疾病控制約增加40%。當以相同施用率(亦即 1×10^8 cfu/ml)施用時，RTI301+1% SFB+酵母提取物展現之疾病控制量類似於針對SERENADE OPTIMUM所觀測之結果，即使RTI301調配物中SFB之量相對較低，為1%，且SFB可預期含有具有抗真菌活性之分泌代謝物。關於RTI301菌株對豆銹病之疾病控

制的類似實驗描述於實例6中，且結果展示在表IV-V及圖4-5中。結果展示與用SERENADE OPTIMUM處理相比，當以相同施用率施用時，用RTI301孢子處理豆類植物葉後豆銹病(菜豆銹病菌)之控制相當。

在田間試驗中對各種作物進行研究以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕許多常見植物病原體對植物之天然或人工感染作用的能力。結果描述於實例7至9。實例7及8分別描述黃瓜上植物病原體白粉病及番茄中黃單孢菌屬之控制。在試驗中，RTI301以與SERENADE OPTIMUM相同之施用率施用於作物。施用1至6次，其中施用之間的時間間隔為5至7天，視作物而定。第一次施用之時間安排視特定作物而定且在種植時、作物萌芽後幾週、開始開花時、出現疾病時或在預期疾病出現前的範圍內。實例7及表VI中之結果展示當以相同施用率施用時，作為單獨生物殺真菌劑，與SERENADE OPTIMUM相比，RTI301對黃瓜中白粉病之控制類似。

實例8及表VII中之結果展示與SERENADE OPTIMUM相比，當以相同施用率施用時，作為單獨生物殺真菌劑，RTI301對番茄中細菌性斑病(黃單孢菌屬)之控制類似。作為單獨生物殺真菌劑之RTI301展示與使用氫氧化銅與四氯異苯腈組合之方案類似的效能。

實例9中所述及表VIII中所示之結果展示與SERENADE OPTIMUM相比，當以相同施用率施用時，作為單獨生物殺真菌劑，RTI301對小麥赤黴病、大豆銹病、玉米銹病、黃瓜白粉病及番茄細菌性斑病之控制改善或類似。

實例10中所述之實驗及表IX中所示之結果展示與僅僅化學活性劑CRUISERMAXX (SYNGENTA CROP PROTECTION, INC)加甲基托布津殺真菌劑(該組合在本文中被稱作「化學對照」)處理之種子相比，RTI301與化學活性劑組合對大豆中猝死症候群之控制改善。

實例11描述在番茄田間試驗中進行之研究以確定解澱粉芽孢桿菌 RTI301 菌株預防及/或減輕植物病原體褐灰黴(灰葡萄孢菌)作用的能力。RTI301 菌株與施用稱為「FARMER方案」之化學活性劑組合及施用枯草芽孢桿菌菌株 QST713 之濃度比 RTI301 菌株高 10 倍的 SERENADE MAX 比較。各番茄試驗中未經處理之對照(「UT」)中感染灰葡萄孢菌病原體之果實%隨時間之發展展示在圖6中之圖中。表X 中之結果展示觀測到解澱粉芽孢桿菌 RTI301 及 FARMER 方案對蕃茄上褐灰黴之控制最佳，且勝過使用 SERENADE MAX 之處理。

實例12描述在草莓田間試驗中進行之研究以確定解澱粉芽孢桿菌 RTI301 菌株預防及/或減輕植物病原體褐灰黴(灰葡萄孢菌)作用的能力。RTI301 菌株與施用稱為「FARMER方案」之化學活性劑組合及施用枯草芽孢桿菌菌株 QST713 之濃度比 RTI301 菌株高 10 倍的 SERENADE MAX 比較。各草莓試驗中未經處理之對照(「UT」)中感染灰葡萄孢菌病原體之果實%隨時間之發展展示在圖7中之圖中。表 XI 中之結果展示觀測到與未經處理之對照相比，所有三個處理解澱粉芽孢桿菌 RTI301、SERENADE MAX 及 FARMER 方案均改善對草莓上褐灰黴之控制，其中用 RTI301 處理之產量增加數值略高。

實例13描述玉米中之田間試驗以研究在用解澱粉芽孢桿菌 RTI301 菌株處理植物種子後對植物生長及發育之作用。實驗設定如下：1)種子未經處理；2)種子經 MAXIM、APRON XL 及 PONCHO 之組合(稱為「化學對照」)處理；以及3)種子經化學對照處理加上接種每顆種子 $5.0 \times 10^{+5}$ cfu 菌株 RTI301。進行三個田間試驗，其中一個具有天然疾病壓力，一個具有人工接種禾穀鏟刀菌之土壤，且一個具有人工接種絲核菌之土壤。值得注意地，在絲核菌試驗中，觀測到與單獨化學對照相比，RTI301 加上化學對照獲得每英畝 40.1 蒲式耳之極大產量益處。概言之，用化學對照加上 RTI301 處理使得所有 3 個試驗之產

量均增加且接種絲核菌之試驗的產量極大增加(參見表XII)。

實例14描述一種活體外盤分析，其展示解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株增強作為FRACTURE出售之產品控制植物病原體之效能的能力。FRACTURE產品為一種植物提取物，含有多肽(BLAD多肽)作為活性成分，其藉由對真菌細胞壁造成損害且破壞內細胞膜而作用於易感真菌病原體。對於該分析，在1% FRACTURE存在及不存在下RTI301細菌分離株與病原性真菌並排生長在瓊脂盤上。植物病原體禾穀鏟刀菌及古巴尖孢鏟刀菌之分析結果分別展示在圖8A-8F及圖9A-9F中。雖然添加1% FRACTURE至瓊脂使兩種病原體之生長減少，但未實現真菌生長全部抑制。瓊脂培養基中1% FRACTURE之存在未抑制解澱粉芽孢桿菌RTI301之生長。然而，解澱粉芽孢桿菌RTI301與FRACTURE之組合的存在引起禾穀鏟刀菌與古巴尖孢鏟刀菌之真菌生長額外抑制。因此，解澱粉芽孢桿菌RTI301可用於增強FRACTURE效能。

實例15描述由解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株產生之環狀脂肽豐原素及去羥基豐原素之研究，且意料地，先前未報導之幾類此等分子的鑑別。確定解澱粉芽孢桿菌RTI301產生先前報導之豐原素A、豐原素B及豐原素C化合物以及去羥基豐原素A、去羥基豐原素B及去羥基豐原素C化合物。意外地，除此等已知之化合物之外，確定RTI301菌株亦產生先前未鑑別之此等化合物之衍生物，其中環狀肽鏈之位置8的L-異白胺酸(圖10中稱為X₃)經L-甲硫胺酸置換。新類別豐原素及去羥基豐原素在本文中稱為MA、MB及MC，係指A類、B類及C類衍生物，其中圖10中X₃處之L-異白胺酸經L-甲硫胺酸置換。新鑑別之分子粗體展示在圖10中及表XIII中。進一步確定RTI301菌株產生先前尚未鑑別之其他類別豐原素及去羥基豐原素。在此類別中，豐原素B及去羥基豐原素B之L-異白胺酸(圖10中之位置X₃)經L-高半胱胺酸(Hcy)置

換。此等先前未鑑別之豐原素及去羥基豐原素代謝物在本文中稱作豐原素H及去羥基豐原素H且展示在圖10及表XIII中。進一步確定RTI301菌株產生先前未鑑別之其他類別豐原素及去羥基豐原素代謝物。在此類別中，環狀肽主鏈結構之位置4（圖10中之位置X₁）的胺基酸經L-異白胺酸置換。此等先前未鑑別之代謝物在本文中稱為豐原素I及去羥基豐原素I且展示在圖10及表XIII中。

實例16描述拮抗脂肽自解澱粉芽孢桿菌菌株RTI301廢醱酵液之分離及活體外盤分析，展示分離之脂肽保留其對抗兩種常見植物病原體之活性。培養RTI301且藉由LCMS分析培養物上清液之酸沈澱以比較伊枯草菌素、表面活性素及豐原素之相對豐度。圖11為展示在酸沈澱之後自RTI301廢醱酵液回收之脂肽的百分比之圖。結果展示脂肽總量之80%藉由酸沈澱回收。隨後，針對灰葡萄孢菌及禾穀镰刀菌，用藉由LCMS分析之相同樣品進行盤生物分析。展示酸沈澱之樣品與起始廢醱酵液具有類似程度之對抗灰葡萄孢菌與禾穀镰刀菌之拮抗活性的結果。

在一個實施例中，提供一種包括以ATCC第PTA-121166號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI472或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物的組合物，該組合物用於施用於植物以達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中的一或兩者。植物生長益處及/或所賦予之保護可藉由幼苗活力提高、根發育改善、植物生長改善、植物健康提高、產量增加、外觀改善、對植物病原體之抗性提高、病原性感染減少或其組合展現。

在一個實施例中，提供一種組合物，該組合物包括以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，用於施用於植物以達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中的一或兩者。植物生長

益處及/或所賦予之保護可藉由幼苗活力提高、根發育改善、植物生長改善、植物健康提高、產量增加、外觀改善、對植物病原體之抗性提高或病原性感染減少或其組合展現。

本發明之組合物及方法有益於各種植物，包括(但不限於)單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、蘆筍、漿果、藍莓、黑莓、樹莓、羅甘莓、越橘、蔓越橘、醋栗、接骨木、黑醋栗、蔓越莓、越莓、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘蘭、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、陳皮、橘子、葡萄柚、檸檬、紅橘、橘柚、柚、果蔬菜、胡椒、番茄、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、綠葉蔬菜、生菜、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、椰子、棉花、亞麻、油棕櫚、橄欖、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、梨果、蘋果、海棠果、梨、木瓜、夏花山楂、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、木薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、燕薺、核果、杏、櫻桃、油桃、桃子、李子、梅子、草莓、堅果、杏仁、開心果、山核桃、核桃、榛子、板栗、腰果、山毛櫸堅果、胡桃、夏威夷果、獼猴桃、香蕉、(藍)龍舌蘭、草、草皮草、觀賞植物、一品紅、繡球花、硬枝地插、栗子、橡木、楓木、甘蔗及甜菜。

在一或多個實施例中，植物可包括大豆、豆子、食莢菜豆、小麥、棉花、玉米、胡椒、番茄、馬鈴薯、木薯、葡萄、草莓、香蕉、花生、番南瓜、南瓜、茄子及黃瓜。

在本發明之組合物及方法中，病原性感染可由各種植物病原體引起，該等植物病原體包括例如(但不限於)植物真菌病原體、植物細菌病原體、鏽菌、葡萄孢屬、灰葡萄孢菌、蔥鱗葡萄孢菌(*Botrytis squamosa*)、歐文菌屬、胡蘿蔔軟腐歐文菌(*Erwinia carotovora*)、解澱粉歐文菌(*Erwinia amylovora*)、狄克氏菌屬(*Dickeya spp.*)、達旦狄克氏菌(*Dickeya dadantii*)、黑胫病菌(*Dickeya solani*)、土壤桿菌屬(*Agrobacterium spp.*)、根癌土壤桿菌(*Agrobacterium tumefaciens*)、黃單孢菌屬、地毯草黃單孢菌(*Xanthomonas axonopodis*)、油菜黃單孢菌胡蘿蔔致病變種(*Xanthomonas campestris* pv. *carotae*)、桃李黃單孢菌(*Xanthomonas pruni*)、核桃黃單孢菌(*Xanthomonas arboricola*)、水稻黃單孢菌水稻變種(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*)、焦枯菌屬(*Xylella spp.*)、葉緣焦枯菌(*Xylella fastidiosa*)、卡地菌屬(*Candidatus spp.*)、韌皮部桿菌(*Candidatus liberibacter*)、鐮刀菌屬、大刀鐮刀菌(*Fusarium colmorum*)、禾穀鐮刀菌、尖孢鐮刀菌、古巴尖孢鐮刀菌(*Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*)、番茄尖孢鐮刀菌(*Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*)、棒形鐮刀菌(*Fusarium virguliforme*)、核盤菌屬(*Sclerotinia spp.*)、向日葵核盤菌(*Sclerotinia sclerotiorum*)、小核盤菌(*Sclerotinia minor*)、同果核盤菌(*Sclerotinia homeocarpa*)、尾孢菌屬(*Cercospora/Cercosporidium spp.*)、鉤絲殼屬(*Uncinula spp.*)、葡萄白粉病菌(*Uncinula necator*) (白粉病(Powdery Mildew))、叉絲單囊殼屬(*Podosphaera spp.*) (白粉病)、白叉絲單囊殼(*Podosphaera leucotricha*)、克蘭德叉絲單囊殼(*Podosphaera clandestine*)、擬莖點菌屬(*Phomopsis spp.*)、葡萄擬莖點黴病菌(*Phomopsis viticola*)、交鏈孢菌屬(*Alternaria spp.*)、細極鏈格孢菌(*Alternaria tenuissima*)、蔥鏈格孢菌(*Alternaria porri*)、交鏈格孢菌(*Alternaria alternate*)、立枯交鏈孢菌、鏈格孢菌(*Alternaria tenuis*)、假單胞菌屬、丁香假單胞菌番茄

變種 (*Pseudomonas syringae* pv. *Tomato*)、疫黴菌屬 (*Phytophthora* spp.)、致病疫黴菌 (*Phytophthora infestans*)、寄生疫黴菌 (*Phytophthora parasitica*)、大豆疫黴菌 (*Phytophthora sojae*)、辣椒疫黴菌 (*Phytophthora capsici*)、樟疫黴菌 (*Phytophthora cinnamon*)、草莓疫黴菌 (*Phytophthora fragariae*)、疫黴菌屬、櫟樹猝死病菌 (*Phytophthora ramorum*)、棕櫚疫黴菌 (*Phytophthora palmivara*)、菸草疫黴菌 (*Phytophthora nicotianae*)、層鏽菌屬、豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌 (*Phakopsora meibomiae*)、曲黴菌屬 (*Aspergillus* spp.)、黃麴黴 (*Aspergillus flavus*)、黑麴黴 (*Aspergillus niger*)、單孢鏽菌屬 (*Uromyces* spp.)、菜豆銹病菌、枝孢菌屬 (*Cladosporium* spp.)、多主枝孢黴 (*Cladosporium herbarum*)、根黴菌屬 (*Rhizopus* spp.)、少根根黴菌 (*Rhizopus arrhizus*)、青黴菌屬 (*Penicillium* spp.)、絲核菌屬、立枯絲核菌 (*Rhizoctonia solani*)、玉蜀黍絲核菌 (*Rhizoctonia zeae*)、稻枯斑絲核菌 (*Rhizoctonia oryzae*)、褐色絲核菌 (*Rhizoctonia caritae*)、禾穀絲核菌 (*Rhizoctonia cerealis*)、紫紋羽絲核菌 (*Rhizoctonia crocorum*)、草莓絲核菌 (*Rhizoctonia fragariae*)、枝生絲核菌 (*Rhizoctonia ramicola*)、覆盆子絲核菌 (*Rhizoctonia rubi*)、豆狀絲核菌 (*Rhizoctonia leguminicola*)、菜豆殼球孢菌 (*Macrophomina phaseolina*)、稻瘟菌 (*Magnaporthe oryzae*)、球腔菌屬、禾生球腔菌 (*Mycosphaerella graminicola*)、斐濟球腔菌 (*Mycosphaerella fijiensis*) (黑色香蕉葉斑病 (Black sigatoga))、蘋果斑點球腔菌 (*Mycosphaerella pomi*)、檸檬球腔菌 (*Mycosphaerella citri*)、稻瘟菌屬、稻瘟病菌 (*Magnaporthe grisea*)、鏈核盤菌屬 (*Monilinia* spp.)、桃褐腐病菌 (*Monilinia fruticola*)、藍莓僵果病病原菌 (*Monilinia vacciniicorymbosi*)、核果鏈核盤菌 (*Monilinia laxa*)、炭疽菌屬 (*Colletotrichum* spp.)、膠孢炭疽菌 (*Colletotrichum gloeosporiodes*)、辣椒炭疽菌 (*Colletotrichum*

acutatum)、石斛炭疽菌 (*Colletotrichum Candidum*)、間座殼屬 (*Diaporthe* spp.)、柑桔間座殼菌 (*Diaporthe citri*)、棒孢菌屬 (*Corynespora* spp.)、多主棒孢菌 (*Corynespora Cassicola*)、膠鏽菌屬 (*Gymnosporangium* spp.)、植物受檜膠鏽菌 (*Gymnosporangium juniperi-virginianae*)、裂盾菌屬 (*Schizothyrium* spp.)、仁果裂盾菌 (*Schizothyrium pomi*)、黏殼孢菌屬 (*Gloeodes* spp.)、梨果黏殼孢菌 (*Gloeodes pomigena*)、葡萄座腔菌屬 (*Botryosphaeria* spp.)、葡萄潰瘍病菌 (*Botryosphaeria dothidea*)、明孢盤菌屬 (*Neofabraea* spp.)、威爾遜孢殼菌屬 (*Wilsonomyces* spp.)、嗜果威爾遜孢殼菌 (*Wilsonomyces carpophilus*)、單囊殼菌屬 (*Sphaerotheca* spp.)、斑點單囊殼菌 (*Sphaerotheca macularis*)、薔薇單囊殼菌 (*Sphaerotheca pannosa*)、白粉菌屬 (*Erysiphe* spp.)、殼多孢菌屬 (*Stagonospora* spp.)、穎枯殼針孢 (*Stagonospora nodorum*)、腐黴屬 (*Pythium* spp.)、終極腐黴菌 (*Pythium ultimum*)、瓜果腐黴菌 (*Pythium aphanidermatum*)、畸雌腐黴菌 (*Pythium irregularum*)、簇囊腐黴菌 (*Pythium ulosum*)、水生腐黴菌 (*Pythium lutriarium*)、森林腐黴菌 (*Pythium sylvatium*)、黑星菌屬 (*Venturia* spp.)、蘋果黑星病菌 (*Venturia inaequalis*)、輪枝孢菌屬 (*Verticillium* spp.)、黑粉菌屬 (*Ustilago* spp.)、裸黑粉菌 (*Ustilago nuda*)、玉蜀黍黑粉菌 (*Ustilago maydis*)、甘蔗鞭黑粉菌 (*Ustilago scitaminea*)、麥角菌屬 (*Claviceps* spp.)、麥角菌 (*Claviceps purpurea*)、腥黑粉菌屬 (*Tilletia* spp.)、小麥腥黑粉菌 (*Tilletia tritici*)、光滑腥黑粉菌 (*Tilletia laevis*)、稻粒黑粉菌 (*Tilletia horrida*)、小麥矮腥黑粉菌 (*Tilletia controversa*)、莖點黴屬 (*Phoma* spp.)、大豆生莖點黴 (*Phoma glycinicola*)、多變莖點黴 (*Phoma exigua*)、甘藍莖點黴 (*Phoma lingam*)、禾旋孢腔菌 (*Cochliobolus sativus*)、禾頂囊殼 (*Gaeumanomyces graminis*)、炭疽菌屬 (*Colletotrichum* spp.)、雲紋病菌屬 (*Rhychosporium*

spp.)、大麥雲紋病菌(*Rhychosporium secalis*)、離蠕孢屬(*Biopolaris spp.*)、長蠕孢屬(*Helminthosporium spp.*)、大麥長蠕孢(*Helminthosporium secalis*)、玉蜀黍長蠕孢(*Helminthosporium maydis*)、索萊長蠕孢(*Helminthosporium solai*)及小麥褐斑長蠕孢(*Helminthosporium tritici-repentis*)或其組合。

在一些實施例中，病原性感染可由以下一者或組合引起：大豆鏽菌(豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌)且植物包含大豆；灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且植物包含葡萄；灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且植物包含草莓；灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含番茄；交鏈孢菌屬(例如立枯交鏈孢菌)且植物包含番茄；交鏈孢菌屬(例如立枯交鏈孢菌)且植物包含馬鈴薯；豆銹病(菜豆銹病菌)且植物包含常見豆子；白粉病菌(大豆白粉病)且植物包含大豆；斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)或古巴尖孢鐮刀菌(巴拿馬疾病)且植物包含香蕉；黃單孢菌屬或水稻黃單孢菌水稻變種且植物包含稻穀；地毯草黃單孢菌且植物包含木薯；野油菜黃單孢菌且植物包含番茄；灰葡萄孢菌(胡椒葡萄孢疫病)且植物包含胡椒；白粉病且植物包含葫蘆；向日葵核盤菌(白黴)且植物包含食莢菜豆；向日葵核盤菌(白黴)且植物包含馬鈴薯；同果核盤菌(幣斑病)且植物包含草皮草；南方白黴且植物包含花生；葉斑病(尾孢菌/尾孢菌)且植物包含花生；禾穀鐮刀菌(小麥赤黴病)且植物包含小麥；禾生球腔菌(小麥殼針孢斑)且植物包含小麥；穎枯殼針孢(穎枯病及殼針孢葉枯病)且植物包含小麥；解澱粉歐文菌且植物包含蘋果、梨及其他梨果果實；蘋果黑星病菌且植物包含蘋果、梨及其他梨果果實；或立枯絲核菌且植物包含小麥、稻穀、草皮草、大豆、玉米、豆科植物及蔬菜作物。

包括RTI301菌株之組合物可呈液體、油性分散液、粉劑、乾燥可潤濕粉末、可撒佈顆粒或乾燥可潤濕顆粒之形式。

當組合物施用於植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質時，當以適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量施用時，該組合物有益於植物生長。

包括RTI301菌株之組合物可進一步包括載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物之一或組合。出於本說明書及申請專利範圍之目的，術語「界面活性劑」及「佐劑」可互換使用。酵母提取物可以在約0.01%至0.2% w/w範圍內的有益於植物生長之施用率輸送。

組合物可呈種植基質形式。種植基質可呈盆栽土形式。

在一個實施例中，提供用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的組合物，該組合物包括：以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量；以及微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量。在此實施例中，解澱粉芽孢桿菌RTI301之生物純培養物及微生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合調配在一起。

在一個實施例中，殺真菌劑可包括來自白羽扇豆之提取物。在一個實施例中，殺真菌劑可包括BLAD多肽。BLAD多肽可為來自甜羽扇豆(白羽扇豆)之天然存在之種子儲存蛋白的片段，其藉由對真菌

細胞壁造成損害且破壞內細胞膜而作用於易感真菌病原體。組合物可包括約20% BLAD多肽。

在包括解澱粉芽孢桿菌RTI301之組合物中，組合物可呈液體形式且解澱粉芽孢桿菌RTI301可以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。組合物可呈粉劑、乾燥可潤濕粉末、可撒佈顆粒或乾燥可潤濕顆粒之形式且解澱粉芽孢桿菌RTI301可以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之量存在。組合物可呈油性分散液形式，且解澱粉芽孢桿菌RTI301可以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。解澱粉芽孢桿菌RTI301可呈孢子或營養細胞形式。

在一個實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包括：將包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物的組合物輸送至：植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質，該組合物之呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量。組合物可輸送至植物葉。

在該方法中，包括解澱粉芽孢桿菌RTI301之組合物可進一步包括載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物之一或組合。酵母提取物可以在約0.01%至0.2% w/w範圍內的有益於植物生長之施用率輸送。

在本發明之另一實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包括將一種組合物輸送至植物葉、植物莖皮、植物果實、植物

花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質，該組合物包含以下各物：以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量；以及微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，呈適合於有益於植物生長及/或賦予保護以避免病原性感染之量。

在一個實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包括：將第一組合物與第二組合物之組合輸送至植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質，該第一組合物包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量；且該第二組合物包含微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，呈適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量。在一個實施例中，第一及第二組合物可輸送至植物葉。

第一組合物可進一步包括載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物之一或組合。酵母提取物可以在約0.01%至0.2% w/w範圍內的有

益於植物生長之施用率輸送。

第二組合物之殺真菌劑可包括來自白羽扇豆之提取物。第二組合物之殺真菌劑可包括BLAD多肽。BLAD多肽可為來自甜羽扇豆(白羽扇豆)之天然存在之種子儲存蛋白的片段，其藉由對真菌細胞壁造成損害且破壞內細胞膜而作用於易感真菌病原體。第二組合物之殺真菌劑可包括約20% BLAD多肽。

在用於輸送RTI301與微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料組合的本發明之組合物及方法中，植物生長益處及/或所賦予之保護可藉由幼苗活力提高、根發育改善、植物生長改善、植物健康提高、產量增加、外觀改善、對植物病原體之抗性提高、病原性感染減少或其組合展現。

在一個實施例中，該方法可進一步包括向以下各者施用液體肥料：植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質。

在用於輸送RTI301與微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料組合之方法中，組合物可呈液體、油性分散液、粉劑、乾燥可潤濕粉末、可撒佈顆粒或乾燥可潤濕顆粒形式。解澱粉芽孢桿菌RTI301可呈孢子或營養細胞形式。解澱粉芽孢桿菌RTI301可以約 1.0×10^{10} CFU/ha至約 1.0×10^{14} CFU/ha之有益於植物生長之施用率輸送。酵母提取物可以在約0.01%至0.2% w/w範圍內的有益於植物生長之施用率輸送。

在輸送RTI301與微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之本發明之組合物及方法中，殺蟲劑可包含畢芬寧。在一或多個實施例中，

殺線蟲劑可包含硫線磷(cadusafos)。在一或多個實施例中，殺蟲劑可包含畢芬寧及可尼丁(clothianidin)。在一或多個實施例中，殺蟲劑可包含畢芬寧且組合物可調配為液體。在一或多個實施例中，殺蟲劑可包含畢芬寧及可尼丁。在一或多個實施例中，殺蟲劑可包含畢芬寧及可尼丁且組合物可調配為液體。在一或多個實施例中，殺蟲劑可包含畢芬寧或 ξ -賽滅寧。在一或多個實施例中，組合物可調配為液體且殺蟲劑可包含畢芬寧或 ξ -賽滅寧。

殺蟲劑可為畢芬寧，且組合物調配物可進一步包含水合鋁-鎂矽酸鹽及選自由以下組成之群的至少一種分散劑：蔗糖酯、木質素磺酸鹽、烷基多醣苷、萘磺酸甲醛縮合物及磷酸酯。畢芬寧殺蟲劑可以範圍為0.1 g/ml至0.2 g/ml之濃度存在。畢芬寧殺蟲劑可以約0.1715 g/ml之濃度存在。畢芬寧殺蟲劑之施用率可在每公頃約0.1公克畢芬寧(g ai/ha)至約1000 g ai/ha範圍內，更佳在約1 g ai/ha至約100 g ai/ha範圍內。

在一實施例中，畢芬寧組合物可包含：畢芬寧；水合鋁-鎂矽酸鹽；以及至少一種選自以下之分散劑：蔗糖酯、木質素磺酸鹽、烷基多醣苷、萘磺酸甲醛縮合物及磷酸酯。

畢芬寧可較佳以按組合物中所有組分之總重量計1.0重量%至35重量%，更尤其15重量%至25重量%之濃度存在。畢芬寧殺蟲劑組合物可以適合於與肥料混合為液體之方式調配。畢芬寧殺蟲劑組合物可以在0.1 g/ml至0.2 g/ml範圍內之濃度存在於液體調配物。畢芬寧殺蟲劑可以約0.1715 g/ml之濃度存在於液體調配物。術語「可以適合於與肥料混合為液體之方式調配」及「呈與液體肥料相容之調配物」在本文中整個說明書中及申請專利範圍中可互換使用且意欲意謂調配物能夠溶解或分散或乳化於水溶液中以允許與肥料混合用於在液體調配物中輸送至植物。

分散劑可較佳以按組合物中所有組分之總重量計約0.02重量%至約20重量%之總濃度存在。

在一些實施例中，水合鋁-鎂矽酸鹽可選自由蒙脫石及綠坡縷石組成之群。

在一些實施例中，磷酸酯可選自壬基酚磷酸酯及十三烷醇乙氧基化磷酸酯鉀鹽。

其他實施例可進一步包括抗凍劑、消泡劑及殺生物劑中之至少一者。

在一個實施例中，提供一種有益於植物生長之組合物，該組合物包含：以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有所有其鑑別特徵之突變體的生物純培養物；以及殺蟲劑。殺蟲劑可為擬除蟲菊酯(pyrethroid)、畢芬寧、七氟菊酯(tefluthrin)、ξ-賽滅寧、有機磷酸酯、氯氧磷(chlorethoxyfos)、陶斯松(chlorpyrifos)、丁基嘧啶磷(tebupirimfos)、賽扶寧(cyfluthrin)、非潑羅(fiproles)、費普尼(fipronil)、菸鹼類(nicotinoids)或可尼丁之一或組合。殺蟲劑可包括畢芬寧。組合物可呈與液體肥料相容之調配物。包括畢芬寧之組合物可進一步包括水合鋁-鎂矽酸鹽及至少一種分散劑。畢芬寧殺蟲劑可以在0.1 g/ml至0.2 g/ml範圍內之濃度存在。畢芬寧殺蟲劑可以約0.1715 g/ml之濃度存在。

另外，在一或多個實施例中，本發明之組合物及方法之適合殺蟲劑、除草劑、殺真菌劑及殺線蟲劑可包括以下：

殺蟲劑：A0)各種殺蟲劑，包括農用殺蟲劑(agrigata)、磷化鋁、鈍綏蟎、蚜小蜂、蚜繭蜂、食蚜蜂、青蒿素、苜蓿銀紋夜蛾NPV、三唑錫(azocyclotin)、枯草芽孢桿菌、蘇雲金芽孢桿菌屬亞莎華亞種(*Bacillus thuringiensis-spp. aizawai*)、蘇雲金芽孢桿菌屬庫斯塔克亞種(*Bacillus thuringiensis spp. kurstaki*)、蘇雲金芽孢桿菌、白僵菌

(*Beauveria*)、球孢白僵菌(*Beauveria bassiana*)、高效氟氯氰菊酯(betacyfluthrin)、生物製劑、殺蟲雙(bisultap)、溴氟菊酯(brofluthrin)、溴硫磷-e (bromophos-e)、溴蟊酯(bromopropylate)、Bt-玉米-GM、Bt-大豆-GM、辣椒鹼(capsaicin)、培丹(cartap)、南蛇藤提取物、氯蟲苯甲醯胺(chlorantraniliprole)、滅幼脲(chlorbenzuron)、氯氧磷(chlorethoxyfos)、克福隆(chlorfluazuron)、陶斯松-e、蛇床子素、冰晶石、殺螟腈(cyanophos)、氰強尼普羅(cyantraniliprole)、賽洛寧(cyhalothrin)、錫蟊丹(cyhexatin)、賽滅寧、離額繭蜂、DCIP、二氯丙烯、三氯殺蟊醇(dicofol)、潛蠅、潛蠅+離額繭蜂、混滅威(dimethacarb)、二硫醚、乙酸十二烷基酯、因滅汀(emamectin)、麗蚜小蜂、EPN、漿角蚜小蜂、二溴化乙烯、桉油醇、脂肪酸、脂肪酸/鹽、芬殺蟊、仲丁威(BPMC)、芬普蟊、溴氟菊酯、氟蟊嗪、複滅蟊、安果、呋線威、 γ -賽洛寧、大蒜汁、顆粒體病毒、異色瓢蟲、棉鈴蟲NPV、不活化細菌、吡啶-3-基丁酸、碘甲烷、鐵、水胺硫磷、異丙胺磷、異丙胺磷-m、異丙威、異拌磷、高嶺土、靈丹、瀏陽黴素、苦參鹼、地安磷、聚乙醛、綠僵菌、達馬松、速滅威(MTMC)、礦物油、滅蟻靈、間異硫氰酸鹽、殺蟲單、疣孢漆斑菌、二溴磷、芙新姬小蜂、菸鹼、菸鹼殺蟲劑、油、油酸、氧樂果、小花蝽、氧化苦參鹼、擬青黴菌、石蠟油、巴拉松-e (parathion-e)、巴氏桿菌、石油、信息素、磷酸、光桿狀菌、巴賽松(phoxim)、小植綏蟊、亞特松-e (pirimiphos-e)、植物油、小菜蛾GV、多角體病毒、多酚提取物、油酸鉀、布飛松(profenofos)、補骨內酯、普硫松(prothiofos)、吡啶硫磷、除蟲菊酯、噻嗪硫磷、噁蟊醚、吡丙醚、皂樹提取物、滅蟊猛、油菜油、魚藤酮、皂素、皂劑(saponozit)、鈉化合物、氟矽酸鈉、澱粉、斯氏線蟲、鏈黴菌、氟蟲胺、硫、丁基嘧啶磷、七氟菊酯、雙硫磷、四氯殺蟊磷、久效威、甲基乙拌磷、轉基因

(例如Cry3Bb1)、啞蚜威、木黴菌、赤眼蜂、三福隆、輪枝菌、藜蘆鹼、異構殺蟲劑(例如 κ -畢芬寧、 κ -七氟菊酯)、介離子殺蟲劑、雙醯胺類殺蟲劑、吡嗪氟醯胺(pyraziflumid)；A1)胺基甲酸酯類，包括得滅克(aldicarb)、棉靈威(alanycarb)、免扶克(benfuracarb)、加保利(carbaryl)、加保扶(carbofuran)、丁基加保扶(carbosulfan)、滅賜克(methiocarb)、納乃得(methomyl)、歐殺滅(oxamyl)、比加普(pirimicarb)、安丹(propoxur)及硫敵克(thiodicarb)；A2)有機磷酸酯類，包括歐殺松(acephate)、穀速松-乙基(azinphos-ethyl)、穀速松-甲基(azinphos-methyl)、克芬松(chlorfenvinphos)、陶斯松(chlorpyrifos)、陶斯松-甲基(chlorpyrifos-methyl)、內吸磷-S-甲基(demeton-S-methyl)、大利松(diazinon)、二氯松(dichlorvos)/DDVP、雙特松(dicrotophos)、大滅松(dimethoate)、二硫松(disulfoton)、愛殺松(ethion)、撲滅松(fenitrothion)、芬殺松(fenthion)、加福松(isoxathion)、馬拉松(malathion)、達馬松(methamidaphos)、滅大松(methidathion)、美文松(mevinphos)、亞素靈(monocrotophos)、氧樂果(oxymethoate)、甲基滅多松(oxydemeton-methyl)、巴拉松(parathion)、甲基巴拉松(parathion-methyl)、賽達松(phenthoate)、福瑞松(phorate)、裕必松(phosalone)、益滅松(phosmet)、福賜米松(phosphamidon)、甲基亞特松(pirimiphos-methyl)、拜裕松(quinalphos)、託福松(terbufos)、樂本松(tetrachlorvinphos)、三落松(triazophos)及三氯松(trichlorfon)；A3)環戊二烯有機氯化物類，諸如安殺番(endosulfan)；A4)非潑羅類，包括乙蟲清(ethiprole)、費普尼、氟蟲腈(pyrafluprole)及派瑞樂(pyriprole)；A5)新菸鹼類似物類，包括啞蟲脒(acetamiprid)、可尼丁、呋蟲胺(dinotefuran)、吡蟲啉(imidacloprid)、烯啞蟲胺(nitenpyram)、噻蟲啉(thiacloprid)及噻蟲嗪(thiamethoxam)；A6)賜諾殺類，諸如賜諾殺及斯平托蘭

(spinetoram)；A7)來自汀類之氯離子通道活化劑，包括阿巴汀(abamectin)、苯甲酸因滅汀、伊維汀、林皮汀及密滅汀；A8)保幼激素模擬物，諸如烯蟲乙酯、烯蟲炔酯、美賜平(methoprene)、芬諾克(fenoxycarb)及百利普芬(pyriproxyfen)；A9)選擇性同翅目餵養阻斷劑，諸如派滅淨(pymetrozine)、氟啶蟲醯胺(flonicamid)及吡氟啶啞啉(pyrifluquinazon)；A10)蟎生長抑制劑，諸如克芬蟎、合賽多及依殺蟎；A11)粒線體ATP合成酶抑制劑，諸如汰芬諾克、芬布錫及毆蟎多；氧化磷酸化去偶合劑，諸如克凡派(chlorfenapyr)；A12)菸鹼乙醯膽鹼受體通道阻斷劑，諸如殺蟲磺(bensultap)、鹽酸培丹、硫賜安(thiocyclam)及殺蟲雙鈉；A13)來自苯甲醯脲類之甲殼素生物合成類型0抑制劑，包括雙三氟蟲脲、二福隆、氟芬隆、六伏隆、祿芬隆、諾伐隆及得福隆；A14)甲殼素生物合成類型1抑制劑，諸如布芬淨；A15)蛻皮瓦解劑，諸如賽滅淨；A16)蛻皮素受體促效劑，諸如滅芬諾、得芬諾、合芬隆及環蟲醯肼；A17)章魚胺受體促效劑，諸如三亞蟎；A18)粒線體複合物電子輸送抑制劑比達本(pyridaben)、得芬瑞(tebufenpyrad)、脫芬瑞(tolfenpyrad)、氟芬內林、腓吡蟎酯、丁氟蟎酯、愛美松、亞醯蟎或嘍蟎酯；A19)電壓依賴性鈉通道阻斷劑，諸如因得克(indoxacarb)及氰氟蟲胺；A20)脂質合成抑制劑，諸如賜派芬、螺甲蟎酯及螺蟲乙酯；A21)來自二醯胺類之利阿諾定受體調節劑，包括氟蟲雙醯胺、鄰苯二甲醯胺化合物(R)-3-氯-N1-{2-甲基-4-[1,2,2,2-四氟-1-(三氟甲基)乙基]苯基}-N2-(1-甲基-2-甲基磺醯基乙基)鄰苯二甲醯胺及(S)-3-氯-N1-{2-甲基-4-[1,2,2,2-四氟-1-(三氟甲基)乙基]苯基}-N2-(1-甲基-2-甲基磺醯基乙基)鄰苯二甲醯胺、氯蟲醯胺(chloranthraniliprole)及氰強尼普羅；A22)未知或不確定作用模式之化合物，諸如印棟素、安米氟美(amidoflumet)、畢芬載(bifenazate)、氟噻蟲磺、協力精、啞蟲丙醚、氟啶蟲胺腈；或A23)來自擬除蟲菊酯類

之鈉通道調節劑，包括阿納寧、丙烯除蟲菊酯、畢芬寧、賽扶寧、 λ -賽洛寧、賽滅寧、 α -賽滅寧、 β -賽滅寧、 ξ -賽滅寧、第滅寧、益化利、依芬寧、芬普寧、芬化利、護賽寧、 τ -福化利、百滅寧、矽護芬及泰滅寧。

殺真菌劑：B0) 苯并烯氟菌唑、抗霜黴菌、辛唑嘧菌胺、吡唑磷菌胺、銅鹽(例如氫氧化銅、氯氧化銅、硫酸銅、過氧硫酸銅)、白可列(boscalid)、硫氟醯胺(thiflumazide)、氟替尼(flutianil)、呋霜靈(furalaxyl)、腐絕(thiabendazole)、麥鏽靈(benodanil)、滅普寧(mepronil)、艾索非他米(isofetamid)、甲呋醯胺(fenfuram)、必殺吩(bixafen)、氟唑菌醯胺(fluxapyroxad)、噴福芬(penflufen)、氟唑環菌胺(sedaxane)、丁香菌酯(coumoxystrobin)、烯肱菌酯(enoxastrobin)、氟菌蟎酯(flufenoxystrobin)、唑菌酯(pyraoxystrobin)、唑胺菌酯(pyrametostrobin)、三環吡菌威(triclopyricarb)、烯肱菌胺(fenaminstrobin)、苯氧菌胺(metominostrobin)、吡菌苯威(pyribencarb)、敵蟎普(meptyldinocap)、三苯醋錫(fentin acetate)、氯化三苯錫(fentin chloride)、氫氧化三苯錫(fentin hydroxide)、土黴素(oxytetracycline)、克氯得(chlozolate)、地茂散(chloroneb)、四氯硝基苯(tecnaene)、依得利(etridiazole)、霜黴威(iodocarb)、硫菌威(prothiocarb)、枯草芽孢桿菌合成、解澱粉芽孢桿菌(例如菌株QST 713、FZB24、MBI600、D747)、來自互生葉白千層(*Melaleuca alternifolia*)之提取物、來自白羽扇豆(*Lupinus albus doce*)之提取物、BLAD多肽、啞菌噁唑(pyrisoxazole)、噁咪唑(oxpoconazole)、乙環唑(etaconazole)、胺苯吡菌酮(fenpyrazamine)、萘替芬(naftifine)、特比萘芬(terbinafine)、維利微素(validamycin)、丁吡嗎啉(pyrimorph)、威利芬那雷特(valifenalate)、熱必斯(fthalide)、撲殺熱(probenazole)、異噻菌胺(isotianil)、昆布糖(laminarin)、來自大虎杖之提取物、亞磷酸

及鹽、葉枯猷 (teclofthalam)、咪唑嗪 (triazoxide)、甲氧苯噠菌 (pyriofenone)、有機油、碳酸氫鉀、四氯異苯腈、唑呋草 (fluoroimide)；B1)唑類，包括比多農、糠菌唑、環克座、待克利、達克利、恩康唑、依普座、氟唑唑、芬克座、護矽得、護汰芬、菲克利、亞胺唑、種菌唑、滅特座、邁克尼、平克座、普克利、丙硫菌唑、矽氟唑、三泰芬、三泰隆、得克利、四克利、滅菌唑、咪醯胺、披扶座、依滅列、賽福座、賽座滅、免賴得、貝芬替、腐絕、麥穗靈、噻唑菌胺、依得利及殺紋寧、氧環唑、達克利-M、噁咪唑、巴克素、烯效唑、1-(4-氯-苯基)-2-([1,2,4]三唑-1-基)-環庚醇及硫酸依滅列；B2)噻唑果傘素，包括亞托敏、醚菌胺、烯肟菌酯、氟嘧菌酯、克收欣 (kresoxim-methyl)、苯氧菌胺、肟醚菌胺、啉氧菌酯、百克敏、三氟敏、烯肟菌酯、(2-氯-5-[1-(3-甲基苄氧亞胺基)乙基]苄基)胺基甲酸甲酯、(2-氯-5-[1-(6-甲基吡啶-2-基甲氧亞胺基)乙基]苄基)胺基甲酸甲酯及2-(鄰-(2,5-二甲基苯氧亞甲基)-苯基)-3-甲氧基丙烯酸甲酯、2-(2-(6-(3-氯-2-甲基-苯氧基)-5-氟-嘧啶-4-基氧基)-苯基)-2-甲氧亞胺基-N-甲基-乙醯胺及3-甲氧基-2-(2-(N-(4-甲氧基-苯基)-環丙烷伸亞胺醯基硫基甲基)-苯基)-丙烯酸甲酯；B3)羧醯胺，包括萎鏽靈、本達樂 (benalaxyl)、本達樂-M、環醯菌胺、福多寧 (flutolanil)、福拉比 (furametpyr)、滅普寧 (mepronil)、滅達樂 (metalaxyl)、右滅達樂 (mefenoxam)、呋醯胺、歐殺斯 (oxadixyl)、嘉保信 (oxycarboxin)、吡噻菌胺、吡唑萘菌胺、賽氟滅 (thifluzamide)、汰敵寧 (tiadinil)、3,4-二氯-N-(2-氰基苯基)異噻唑-5-甲醯胺、達滅芬 (dimethomorph)、氟嗎啉、氟醯菌胺、氟吡菌胺 (吡考苯紫 (picobenzamid))、座賽胺、加普胺、二氯西莫、雙炔醯菌胺、N-(2-(4-[3-(4-氯苯基)丙-2-炔氧基]-3-甲氧基)乙基)-2-甲磺醯基-胺基-3-甲基丁醯胺、N-(2-(4-[3-(4-氯-苯基)丙-2-炔氧基]-3-甲氧基-苯基)乙基)-2-乙磺醯胺基-3-甲基丁醯胺、3-

(4-氯苯基)-3-(2-異丙氧羰基-胺基-3-甲基-丁醯胺基)丙酸甲酯、N-(4'-
 溴聯苯-2-基)-4-二氟甲基-甲基噻唑-δ-甲醯胺、N-(4'-三氟甲基-聯苯-
 2-基)-4-二氟甲基-2-甲基噻唑-5-甲醯胺、N-(4'-氯-3'-氟聯苯-2-基)-4-
 二氟甲基-2-甲基-噻唑-5-甲醯胺、N-(3,4'-二氯-4-氟聯苯-2-基)-3-二氟
 -甲基-1-甲基-吡唑-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氯-5-氟聯苯-2-基)-3-二氟甲
 基-1-甲基吡唑-4-甲醯胺、N-(2-氟基-苯基)-3,4-二氯異噻唑-5-甲醯
 胺、2-胺基-4-甲基-噻唑-5-甲醯苯胺、2-氯-N-(1,1,3-三甲基-茛滿-4-
 基)-菸鹼醯胺、N-(2-(1,3-二甲基丁基)-苯基)-1,3-二甲基-5-氟-1H-吡唑
 -4-甲醯胺、N-(4'-氯-3',5-二氟-聯苯-2-基)-3-二氟甲基-1-甲基-1H-吡
 唑-4-甲醯胺、N-(4'-氯-3',5-二氟-聯苯-2-基)-3-三氟甲基-1-甲基-1H-
 吡唑-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氯-5-氟-聯苯-2-基)-3-三氟甲基-1-甲基-
 1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(3',5-二氟-4'-甲基-聯苯-2-基)-3-二氟甲基-1-甲
 基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(3',5-二氟-4'-甲基-聯苯-2-基)-3-三氟甲基-
 1-甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(順-2-雙環丙基-2-基-苯基)-3-二氟甲基-
 1-甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(反-2-雙環丙基-2-基-苯基)-3-二氟-甲基
 -1-甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、氟吡菌醯胺、N-(3-乙基-3,5-5-三甲基-環
 己基)-3-甲醯胺基-2-羥基-苯甲醯胺、土黴素、矽硫芬、N-(6-甲氧基-
 吡啶-3-基)環丙烷甲醯胺、2-碘-N-苯基-苯甲醯胺、N-(2-雙環-丙基-2-
 基-苯基)-3-二氟甲基-1-甲基吡唑-4-基甲醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-
 基)-1,3-二甲基吡唑-4-基甲醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-1,3-二甲
 基-5-氟吡唑-4-基-甲醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-5-氯-1,3-二甲
 基-吡唑-4-基甲醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-3-氟甲基-1-甲基吡唑-
 4-基甲醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-3-(氯氟甲基)-1-甲基吡唑-4-
 基甲醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-3-二氟甲基-1-甲基吡唑-4-基甲
 醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-3-二氟甲基-5-氟-1-甲基吡唑-4-基甲
 醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-5-氯-3-二氟甲基-1-甲基吡唑-4-基甲

醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-3-(氯二氟甲基)-1-甲基吡啶-4-基甲
 醯胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-三氟甲基吡啶-4-基甲醯
 胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-5-氟-1-甲基-3-三氟甲基吡啶-4-基甲醯
 胺、N-(3',4',5'-三氟聯苯-2-基)-5-氯-1-甲基-3-三氟甲基吡啶-4-基甲醯
 胺、N-(2',4',5'-三氟聯苯-2-基)-1,3-二甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-
 (2',4',5'-三氟聯苯-2-基)-1,3-二甲基-5-氟吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-
 三氟聯苯-2-基)-5-氯-1,3-二甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-三氟聯
 苯-2-基)-3-氟甲基-1-甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-三氟聯苯-2-
 基)-3-(氯氟甲基)-1-甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-三氟聯苯-2-基)-
 3-二氟甲基-1-甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-三氟聯苯-2-基)-3-二
 氟甲基-5-氟-1-甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-三氟聯苯-2-基)-5-氯
 -3-二氟甲基-1-甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-三氟聯苯-2-基)-3-
 (氯二氟甲基)-1-甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-三氟聯苯-2-基)-1-
 甲基-3-三氟甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-三氟聯苯-2-基)-5-氟-1-
 甲基-3-三氟甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(2',4',5'-三氟聯苯-2-基)-5-氯-1-
 甲基-3-三氟甲基吡啶-4-基甲醯胺、N-(3',4'-二氯-3-氟聯苯-2-基)-1-甲
 基-3-三氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氯-3-氟聯苯-2-基)-1-甲
 基-3-二氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氟-3-氟聯苯-2-基)-1-甲
 基-3-三氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氟-3-氟聯苯-2-基)-1-甲
 基-S-二氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3'-氯-4'-氟-3-氟聯苯-2-基)-1-
 甲基-3-二氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氯-4-氟聯苯-2-基)-1-
 甲基-3-三氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氟-4-氟聯苯-2-基)-1-
 甲基-S-三氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氯-4-氟聯苯-2-基)-1-
 甲基-3-二氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氟-4-氟聯苯-2-基)-1-
 甲基-3-二氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3'-氯-4'-氟-4-氟聯苯-2-基)-
 1-甲基-S-二氟甲基-1H-吡啶-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氯-5-氟聯苯-2-基)-

1-甲基-3-三氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氟-5-氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-三氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氯-5-氟聯苯-2-基)-1-甲基-S-二氟甲基-1H-吡唑-甲醯胺、N-(3',4'-二氟-5-氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-二氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(3',4'-二氯-5-氟聯苯-2-基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(3'-氯-4'-氟-5-氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-二氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(4'-氟-4-氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-三氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(4'-氟-5-氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-三氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(4'-氯-5-氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-三氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(4'-甲基-5-氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-三氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(4'-氟-5-氟聯苯-2-基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(4'-氯-5-氟聯苯-2-基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(4'-甲基-5-氟聯苯-2-基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(4'-氟-6-氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-三氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-(4'-氯-6-氟聯苯-2-基)-1-甲基-3-三氟甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-[2-(1,1,2,3,3,3-六氟丙氧基)-苯基]-3-二氟甲基-1-甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺、N-[4'-(三氟甲硫基)-聯苯-2-基]-3-二氟甲基-1-甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺及N-[4'-(三氟甲硫基)-聯苯-2-基]-1-甲基-3-三氟甲基-1-甲基-1H-吡唑-4-甲醯胺；

B4) 雜環化合物，包括扶吉胺、比芬諾(pyrifenox)、布瑞莫(bupirimate)、噁菌環胺、芬瑞莫(fenarimol)、富米綜(ferimzone)、噁菌胺、尼瑞莫(nuarimol)、派美尼(pyrimethanil)、賽福寧(triforine)、拌種咯、護汰寧、阿迪嗎啉(aldimorph)、嗎菌靈、芬普福、三得芬、苯鏽啖、依普同、撲滅寧、免克寧、凡殺同、咪唑菌酮、辛噻酮、撲殺熱、5-氯-7-(4-甲基-哌啶-1-基)-6-(2,4,6-三氟苯基)-[1,2,4]三唑并[1,5-a]噁啶、敵菌靈、達滅淨、百快隆、丙氧喹啉、三賽唑、2-丁氧基-6-碘-3-丙基吡啶-4-酮、酸化苯并噻二唑-S-甲酯、四氯丹、蓋普丹(captan)、邁隆、福爾培(folpet)、氟菌胺、快諾芬(quinoxyfen)、N,N-

二甲基-3-(3-溴-6-氟-2-甲基吡啶-1-磺醯基)-[1,2,4]三唑-1-磺醯胺、5-乙基-6-辛基-[1,2,4]三唑并[1,5-a]嘧啶-2,7-二胺、2,3,5,6-四氯-4-甲磺醯基-吡啶、3,4,5-三氯-吡啶-2,6-二甲腈、N-(1-(5-溴-3-氯-吡啶-2-基)-乙基)-2,4-二氯-菸鹼醯胺、N-((5-溴-3-氯吡啶-2-基)-甲基)-2,4-二氯-菸鹼醯胺、二氟林、氯啶、嗎菌靈乙酸酯、唑呋草、殺稻瘟菌素-S、蟎離丹、咪菌威、野燕枯、野燕枯-甲基硫酸鹽、歐索林酸及粉病靈；B5)胺基甲酸酯，包括鋅錳乃浦、錳乃浦、威百畝、磺菌威、免得爛、福美鐵、甲基鋅乃浦、得恩地、鋅乃浦、益穗、乙黴威、顯黴威、苯噻菌胺、霜黴威、霜黴威鹽酸鹽、N-(1-(1-(4-氰基苯基)-乙磺醯基)丁-2-基)胺基甲酸4-氟苯酯、3-(4-氯-苯基)-3-(2-異丙氧基羰胺基-3-甲基-丁磺醯基)丙酸甲酯；或B6)其他殺真菌劑，包括胍、多寧、多寧游離鹼、克熱淨、雙胍鹽；抗生素：春日黴素、土黴素及其鹽、鏈黴素、保粒黴素、維利黴素A；硝基苯基衍生物：百蟎克、白粉克、大脫蟎；含硫雜環基化合物：腈硫醯、稻瘟靈；有機金屬化合物：薯瘟錫鹽；有機磷化合物：護粒松、丙基喜樂松、福賽得(fosetyl)、福賽得-鋁、亞磷酸及其鹽、白粉松、甲基脫克松；有機氯化合物：益發靈、氟硫滅、六氯苯、苯酞、賓克隆、五氯硝基苯、多保淨、甲基多保淨、甲基益發靈；其他：環氟菌胺、克絕、二甲嘧吩、依瑞莫、呋霜靈、滅芬農及螺環菌胺、雙胍辛乙酸鹽、克熱淨乙酸鹽、克熱淨-參(烷苯磺酸鹽)、春日黴素鹽酸鹽水合物、二氯酚、五氯苯酚及其鹽、N-(4-氯-2-硝基-苯基)-N-乙基-4-甲基-苯磺醯胺、氯硝胺、異丙基滅鏽胺、四氯硝基苯、聯苯、溴硝丙二醇、二苯胺、米多黴素、啉銅、調環酸鈣、N-(環丙基甲氧基亞胺基-(6-二氟甲氧基-2,3-二氟-苯基)-甲基)-2-苯基乙磺醯胺、N'-(4-(4-氯-3-三氟甲基-苯氧基)-2,5-二甲基-苯基)-N-乙基-N-甲基甲脒、N'-(4-(4-氟-3-三氟甲基-苯氧基)-2,5-二甲基-苯基)-N-乙基-N-甲基甲脒、N'-(2-甲基-5-三氟甲基-

4-(3-三甲基矽烷基-丙氧基)-苯基)-N-乙基-N-甲基甲脒及N'-(5-二氟甲基-2-甲基-4-(3-三甲基矽烷基-丙氧基)-苯基)-N-乙基-N-甲基甲脒。

除草劑：C1)乙醯輔酶A羧化酶抑制劑(ACC)，例如環己烯酮肟醚，諸如禾草滅、克草同、氯丙氧定、環殺草、西殺草、肟草酮、丁苯草酮、環苯草酮或吡喃草酮；苯氧基苯氧丙酸酯，諸如炔草酯、氟氟草酯、禾草靈、噁唑禾草靈、精噁唑禾草靈、噻唑禾草靈、吡氟禾草靈、精吡氟禾草靈、吡氟氯禾靈、氟吡甲禾靈、精氟吡甲禾靈、異噁草醚、喔草酯、喹禾靈、精喹禾靈或喹禾糠酯；或芳胺基丙酸，諸如麥草氟甲酯或麥草氟異丙酯；C2)乙醯乳酸合成酶抑制劑(ALS)，例如咪唑啉酮，諸如依滅草、滅草喹、甲基咪草酯(咪草酯)、甲氧咪草菸、甲基咪草菸或咪草菸；嘧啶基醚，諸如嘧硫酸、嘧硫鈉、雙草醚鈉、KIH-6127或嘧苯草肟(pyribenzoxym)；磺醯胺，諸如雙氟磺草胺、唑嘧磺草胺或磺草唑胺；或磺醯脲，諸如噻嘧磺隆、四唑嘧磺隆、苄嘧磺隆、氯嘧磺隆、氯磺隆、醚磺隆、環磺隆、胺苯磺隆、乙氧嘧磺隆、嘧啶磺隆、氯吡嘧磺隆、唑吡嘧磺隆、甲磺隆、菸嘧磺隆、氟嘧磺隆、氟磺隆、吡嘧磺隆、嘧嘧磺隆、甲嘧磺隆、噻吩磺隆、醚苯磺隆、苯磺隆、氟胺磺隆、三氟甲磺隆、磺醯磺隆、甲噻嘧磺隆或碘甲磺隆；C3)醯胺，例如草毒死(CDAA)、新燕靈、溴丁醯草胺、草克樂(chiorthiamid)、草乃敵、乙苯醯草(etobenzanid(benzchlomet))、噻唑草醯胺、調節磷(fosamin)或庚醯草胺；C4)生長素除草劑，例如吡啶甲酸，諸如畢克草或畢克爛；或2,4-D或草除靈；C5)生長素輸送抑制劑，例如萘草胺或二氟吡隆；C6)類胡蘿蔔素生物合成抑制劑，例如吡草酮、可滅蹤(clomazone/dimethazone)、吡氟草胺、氟咯草酮、氟啶草酮、吡唑特、苄草唑、異噁唑草酮、異噁氯草酮、甲基磺草酮、磺草酮(sulcotrione/chlormesulone)、克草酮(ketospiradox)、呋草酮、達草滅

或殺草強；C7)烯醇丙酮醯莽草酸-3-磷酸合成酶抑制劑(EPSPS)，例如草甘膦或草硫膦；C8)麩醯胺酸合成酶抑制劑，例如畢拉草(bilanafos/bialaphos)或草銨膦；C9)脂質生物合成抑制劑，例如醯苯胺，諸如莎稗磷或苯噻草胺；氯代乙醯苯胺，諸如二甲噻草胺、S-二甲噻草胺、乙草胺、甲草胺、丁草胺、丁烯草胺、乙醯甲草胺、二甲草胺、吡草胺、異丙甲草胺、S-異丙甲草胺、丙草胺、撲草胺、廣草胺、猛殺草、甲氧噻草胺或二甲苯草胺；硫脲，諸如蘇達滅、草滅特、燕麥敵、哌草丹、EPTC、戊草丹、草達滅、克草猛、苜草丹、禾草丹(thiobencarb/benthiocarb)、野麥畏或滅草猛；或呋草黃或氟草磺胺；C10)有絲分裂抑制劑，例如胺基甲酸酯，諸如黃草靈、長殺草、氯苯胺靈、坪草丹、拿草特(pronamid/propyzamid)、苯胺靈或仲草丹；二硝基苯胺，諸如氟草胺、比達寧、敵樂胺、丁氟消草、氟消草、黃草消、胺硝草、胺基丙氟靈或氟樂靈；吡啶，諸如氟硫草定或噻草定；或抑草磷、敵草索(DCPA)或抑芽丹；C11)原卟啉原IX氧化酶抑制劑，例如二苯基醚，諸如氟鎖草醚、氟鎖草醚鈉、苯草醚、必芬諾(bifenox)、草枯醚(CNP)、氯氟草醚、消草醚、乙羧氟草醚、氟黃胺草醚、氟呋草醚、乳氟禾草靈、除草醚、硝氟草醚或氧氟吩；噁二唑，諸如丙炔噁草酮或惡草靈；環狀醯亞胺，諸如草芬定、佈芬草、唑草酮、吲哚酮草酯、氟烯草酸、丙炔氟草胺、氟米丙平、富普巴(flupropacil)、氟噻甲草酯、甲磺草胺或噻二唑胺；或吡唑，諸如ET-751.JV 485或氟氯草胺；C12)光合作用抑制劑，例如敵稗、噻草特或吡啶達醇；苯并噻二嗪酮，諸如本達隆(bentazone)；二硝基苯酚，例如殺草全、地樂酚、地樂酯、特樂酚或DNOC；聯吡啶，諸如莎草快、苯敵快、敵草快或百草枯；脲，諸如氯溴隆、綠麥隆、枯莠隆、噁唑隆、敵草隆、噻二唑隆、非草隆、伏草隆、異丙隆、異惡隆、利穀隆、噻唑隆、滅草唑、吡喃隆、甲氧隆、綠穀隆、草不隆、

環草隆或得甫隆；苯酚，諸如溴苯腈或碘苯腈；氯草敏；三嗪，諸如莠滅淨、莠去津、氟草津、敵草淨(desmein)、戊草津(dimethamethryn)、六嗪酮、撲滅通、撲草淨、撲滅津、西瑪津、西草淨、甲氧去草淨、去草淨、特丁津或草達津；三嗪酮，諸如苯嗪草酮或賽克津；尿嘧啶，諸如除草定、環草定或特草定；或雙胺基甲酸酯，諸如甜菜安或甜菜寧；C13) 增效劑，例如環氧乙烷，諸如滅草環；C14) CIS細胞壁合成抑制劑，例如異噁草胺或敵草腈；C15) 各種其他除草劑，例如二氯丙酸，諸如茅草枯；二氫苯并呋喃，諸如乙呋草黃；苯乙酸，諸如伐草克(chlorfenac/fenac)；或疊氮津、燕麥靈、地散磷、苯噻隆、氟磺胺草、特克草(buminafos)、特咪唑草、炔草隆、唑草胺、氯草靈、燕麥酯、枯草隆、環庚草醚、苄草隆、環莠隆、環草津、三環噻草胺、二苄基隆(dibenzyluron)、殺草淨、香草隆、草止津、草藻滅、乙嗪草酮、氟唑磺隆、氟苯草滅(fluorobentrail)、氟胺草唑、草特靈、異樂靈、卡草靈、氟磺醯草胺、滅草隆、滅落脫、敵草胺、磺樂靈、噁美酮(oxaciclomefone)、棉胺寧、哌草磷、環丙腈津、環丙氟靈、稗草畏、密草通、草克死(CDEC)、芽根靈、三嗪氟草胺、三唑羧醯胺(triazofenamid)或三甲隆；或其環境上相容的鹽。

殺線蟲劑或生物殺線蟲劑：免賴得、地蟲威、涕滅虱威、威線肱、二胺磷、芬滅松、硫線磷、除線磷、普伏松、豐索磷、噻唑磷、速殺硫磷、異醯胺松(isamidofof)、依殺松、磷蟲威、硫磷嗪、菸鹼硫磷、甲基滅蚜磷、乙醯蟲腈、苯氯噻、氯化苦、邁隆、氟噻蟲虱、1,3-二氯丙烯(二氯丙烯)、二硫二甲烷、威百畝鈉、威百畝鉀、威百畝鹽(所有MITC產生劑)、溴化甲烷、生物土壤改良劑(例如芥菜籽、芥菜籽提取物)、土壤蒸汽薰蒸、異硫氰酸烯丙酯(AITC)、硫酸二甲酯、糠醛(醛)。

本發明之適合植物生長調節因子包括以下各物：植物生長調節因子：D1)抗生長素，諸如降固醇酸、2,3,5-三碘苯甲酸；D2)生長素，諸如4-CPA、2,4-D、2,4-DB、2,4-DEP、2,4-滴丙酸(dichlorprop)、涕丙酸、IAA、IBA、萘乙醯胺、 α -萘乙酸、1-萘酚、萘氧基乙酸、環烷酸鉀、環烷酸鈉、2,4,5-T；D3)細胞分裂素，諸如2iP、苄基腺嘌呤、4-羥基苯乙醇、活動素、玉米素；D4)脫葉劑，諸如氰胺化鈣、噻節因、草多索、益收生長素、脫葉亞磷、甲氧隆、五氯苯酚、噻苯隆、脫葉磷；D5)乙烯抑制劑，諸如艾維激素(aviglycine)、1-甲基環丙烯；D6)乙烯釋放劑，諸如ACC、乙烯矽、益收生長素、乙二肟；D7)殺配子劑，諸如噻嗪酮酸鉀、抑芽丹；D8)赤黴素，諸如赤黴素、赤黴酸；D9)生長抑制劑，諸如脫落酸、嘧啶醇、比達寧(butralin)、加保利、三丁氯苄膦、氯苯胺靈、敵草克、氟節胺、增糖胺、殺木膦、草甘二膦、苯嘧丙醇、茉莉酸、抑芽丹、壯棉素、吡壯素、茉莉酮、苯胺靈、調節安(tiaojean)、2,3,5-三碘苯甲酸；D10)形態素，諸如氯氟酸、氯甲丹、二氯甲丹、抑草丁；D11)生長延緩劑，諸如克美素(chlormequat)、丁醯肼、調嘧醇、氟磺醯草胺、巴克素、四環唑、烯效唑；D12)生長刺激劑，諸如油菜素內酯、油菜素內酯-乙基、DCPTA、氯吡脞、惡黴靈、補骨內酯、三十烷醇；D13)類別不明之植物生長調節劑，諸如菊乙胺酯、氟磺胺草、特克草、香芹酮、氯化膽鹼、苯氰丁醯胺、苯噻嗪酸、氰胺、環丙酸醯胺、環己醯亞胺、環丙磺醯胺、丙醯芸苔素內酯、吲熟酯、乙烯、呋苯硫脲、乙二醇縮糖醛、增產肟、氯乙亞磺酸(holosulf)、依納素、砷酸鉛、減速克、調環酸、比達農(pydanon)、殺雄啉、抑芽唑、抗倒酯。

肥料可為液體肥料。術語「液體肥料」係指呈含有不同比率之氮、磷及鉀(例如(但不限於) 10%氮、34%磷及0%鉀)及微量養分的流體或液體形式之肥料，通常稱為高磷且促進快速及強有力根生長之基

肥。

本發明之化學調配物可呈任何適當習知形式，例如乳液濃縮物(EC)、懸浮液濃縮物(SC)、懸乳乳液(SE)、膠囊懸浮液(CS)、水可分散顆粒(WG)、可乳化顆粒(EG)、油包水乳液(EO)、水包油乳液(EW)、微乳液(ME)、油性分散液(OD)、油狀可混溶可流動劑(OF)、油狀可混溶液體(OL)、可溶濃縮物(SL)、超低體積懸浮液(SU)、超低體積液體(UL)、可分散濃縮物(DC)、可濕潤粉末(WP)或與農業上可接受之佐劑組合之任何技術上可行調配物。

在本發明之另一實施例中，提供用組合物塗佈之植物種子，該組合物包括以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有所有其鑑別特徵之突變體的生物純培養物的孢子，以適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量存在。植物生長益處及/或所賦予之保護可藉由幼苗活力提高、根發育改善、植物生長改善、植物健康提高、產量增加、外觀改善、對植物病原體之抗性提高、病原性感染減少或其組合展現。

塗佈在植物種子上之組合物可包括每顆種子約 1.0×10^2 CFU至每顆種子約 1.0×10^9 CFU之量的解澱粉芽孢桿菌孢子。

植物種子可包括(但不限於)單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘蘭、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、果蔬菜、胡椒、番茄、茄子、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、綠葉蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料

種子作物、芥花、蓖麻、棉花、亞麻、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、蕪菁、甘蔗、甜菜、草或草皮草之種子。

在一或多個實施例中，植物種子可包括乾豆、玉米、小麥、大豆、菜籽、稻穀、黃瓜、胡椒、番茄、番南瓜、棉花、草及草皮草之種子。

藉由經塗佈之植物種子處理之病原性感染可由植物病原體引起，該等植物病原體包括例如(但不限於)植物真菌病原體、植物細菌病原體、葡萄孢屬、灰葡萄孢菌、蔥鱗葡萄孢菌、歐文菌屬、胡蘿蔔軟腐歐文菌、解澱粉歐文菌、鐮刀菌屬、大刀鐮刀菌、禾穀鐮刀菌、尖孢鐮刀菌、古巴尖孢鐮刀菌、番茄尖孢鐮刀菌、棒形鐮刀菌、黃單孢菌屬、地毯草黃單孢菌、油菜黃單孢菌胡蘿蔔致病變種、桃李黃單孢菌、核桃黃單孢菌、水稻黃單孢菌水稻變種、假單孢菌屬、丁香假單孢菌番茄致病變種、疫黴菌屬、致病疫黴菌、寄生疫黴菌、大豆疫黴菌、辣椒疫黴菌、樟疫黴菌、草莓疫黴菌、疫黴菌屬、櫟樹猝死病菌、棕櫚疫黴菌、菸草疫黴菌、絲核菌屬、立枯絲核菌、玉蜀黍絲核菌、稻枯斑絲核菌、褐色絲核菌、禾穀絲核菌、紫紋羽絲核菌、草莓絲核菌、枝生絲核菌、覆盆子絲核菌、豆狀絲核菌、菜豆殼球孢菌、稻瘟菌、腐黴屬、終極腐黴菌、瓜果腐黴菌、畸雌腐黴菌、簇囊腐黴菌、水生腐黴菌、森林腐黴菌、黑粉菌屬、裸黑粉菌、玉蜀黍黑粉菌、甘蔗鞭黑粉菌、麥角菌屬、麥角菌、腥黑粉菌屬、小麥腥黑粉菌、光滑腥黑粉菌、稻粒黑粉菌、小麥矮腥黑粉菌、莖點黴屬、大豆生莖點黴、多變莖點黴、甘藍莖點黴、禾旋孢腔菌、禾頂囊殼、炭疽菌屬或其組合。

塗佈至植物種子上之組合物可進一步包括微生物、生物或化學

殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑或植物生長調節劑之一或組合，其以適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量存在。殺蟲劑可包括畢芬寧。殺線蟲劑可包括硫線磷。殺蟲劑可包括畢芬寧及噻蟲胺。

在本發明之另一實施例中，提供一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包括：將植物種子種植在適合生長介質中或使植物之營養剪枝/組織在適合生長介質中再生，其中種子已用一種組合物塗佈或營養剪枝/組織已經該組合物接種，該組合物包含以ATCC PTA-121165寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，其中有益於植物自種子或營養剪枝/組織之生長及/或賦予保護以避免病原性感染。植物生長益處及/或所賦予之保護可藉由幼苗活力提高、根發育改善、植物生長改善、植物健康提高、產量增加、外觀改善、對植物病原體之抗性提高、病原性感染減少或其組合展現。

在一個實施例中，該方法可進一步包括向以下各者施用液體肥料：植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質。

在一個實施例中，提供一種藉由對易感病植物賦予保護以避免或減少病原性感染有益於植物生長，同時使針對處理之抗性積聚減至最少之方法。該方法包括將第一組合物及第二組合物以分開施用及改變時間間隔輸送至易感病植物，其中第一及第二組合物各者以適合於對植物賦予保護以避免或減少病原性感染之量輸送。第一組合物包括以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物。第二組合物包括一或多種具有

殺真菌或殺菌特性之化學活性劑。在該方法中，第一及第二組合物以改變時間間隔輸送至植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織或植物周圍土壤或生長介質之一或組合。在該方法中，賦予保護以避免及/或減少病原性感染所需之化學活性劑的總量減少且針對處理之抗性積聚減至最少。植物生長益處及/或所賦予之保護可藉由幼苗活力提高、根發育改善、植物生長改善、植物健康提高、產量增加、外觀改善、對植物病原體之抗性提高、病原性感染減少或其組合展現。

第一組合物可進一步包括載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物之一或組合。酵母提取物可以在約0.01%至0.2% w/w範圍內的有益於植物生長之施用率輸送。

在藉由對易感病植物賦予保護以避免或減少病原性感染有益於植物生長同時將針對處理之抗性積聚減至最少的方法中，改變時間間隔可在相隔1天至10天範圍內且可相隔5至7天。第一次施用之時間安排可視特定作物而定且可在種植時、作物萌芽後幾週、開花時、出現疾病時或在預期疾病出現前的範圍內。第一及第二組合物各者可輸送至植物葉、植物果實或植物花。適合於對植物賦予保護以避免或減少病原性感染的輸送量可為約 1.0×10^{10} CFU/ha至約 1.0×10^{14} CFU/ha解澱粉芽孢桿菌RTI301。適合於對植物賦予保護以避免或減少病原性感染的輸送量可為約 1.0×10^{10} CFU/ha至約 1.0×10^{14} CFU/ha解澱粉芽孢桿菌RTI301及約0.01%至0.2% w/w酵母提取物。

一或多種以分開施用及改變時間間隔輸送至易感病植物之化學活性劑可包括例如(但不限於)以下之一或組合：甲氧基丙烯酸酯(strobilurine)、三唑、護汰芬(flutriafol)、得克利、丙硫菌唑(prothiaconazole)、氟環唑(expoxyconazole)、氟吡菌醯胺、四氯異苯腈、甲基托布津、氫氧化銅殺真菌劑、基於EDBC之殺真菌劑、鋅錳

乃浦(mancozeb)、琥珀酸去氫酶(succinase dehydrogenase, SDHI)殺真菌劑、必殺吩、依普同(iprodione)、達滅芬或威利芬那雷特。

一或多種以分開施用及改變時間間隔輸送至易感病植物之化學活性劑可包括氟吡菌醯胺加上得克利且包含RTI301之第一組合物之輸送可替換四氯異苯腈殺真菌劑之輸送。植物可為葫蘆且病原性感染可由白粉病引起。

一或多種以分開施用及改變時間間隔輸送至易感病植物之化學活性劑可包括甲基托布津殺真菌劑且包含RTI301之第一組合物之輸送可替換丙硫菌唑殺真菌劑之輸送。

一或多種以分開施用及改變時間間隔輸送至易感病植物之化學活性劑可包括氫氧化銅殺真菌劑且包含RTI301之第一組合物之輸送可替換四氯異苯腈殺真菌劑之輸送。

在一個實施例中，提供一種產品，其包含：包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物的第一組合物；包含微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合的第二組合物，其中該第一及第二組合物分開包裝且其中各組合物為適合於達成有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中的一或兩者之量；以及用於將適合於有益於植物生長之量的第一與第二組合物之組合輸送至以下之說明書：植物葉、植物莖皮、植物果實、植物花、植物種子、植物根部、植物剪枝、植物移植物、植物癒合組織；植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種植物種子之前的土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植植物、植物剪枝、植物移植物或植物癒合組織之前的土壤或生長介質。

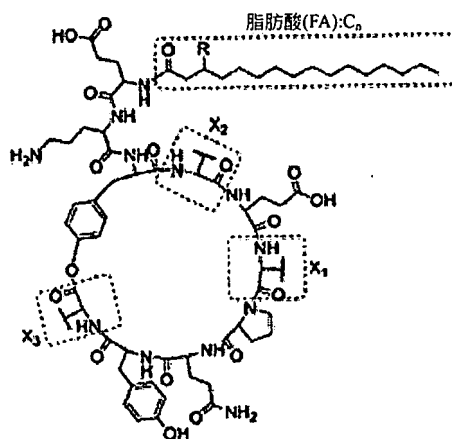
該產品中殺蟲劑可為擬除蟲菊酯、畢芬寧、七氟菊酯、ξ-賽滅

寧、有機磷酸酯、氯氧磷、陶斯松、丁基嘧啶磷、賽扶寧、非潑羅、費普尼、菸鹼類或可尼丁之一或組合。

該產品中第一組合物可進一步包括載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物之一或組合。

在該產品中，第一及第二組合物可呈液體、粉劑、可撒佈顆粒、乾燥可潤濕粉末或乾燥可潤濕顆粒形式。在一個實施例中，第一組合物呈液體形式，且解澱粉芽孢桿菌RTI301可以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。在一個實施例中，第一組合物呈粉劑、乾燥可潤濕粉末、可撒佈顆粒或乾燥可潤濕顆粒形式，且解澱粉芽孢桿菌RTI301可以約 1.0×10^8 CFU/g至約 1.0×10^{12} CFU/g之濃度存在。在一個實施例中，第一組合物呈油性分散液形式且解澱粉芽孢桿菌RTI301以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。

在本發明之一個實施例中，提供一種組合物，該組合物包括以下中之至少一者：分離之豐原素-MA化合物、分離之豐原素MB化合物、分離之豐原素MC化合物、分離之去羥基豐原素MA化合物、分離之去羥基豐原素MB化合物、分離之去羥基豐原素MC化合物、分離之豐原素H化合物、分離之去羥基豐原素H化合物、分離之豐原素I化合物及分離之去羥基豐原素I化合物，呈適合於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中一或兩者之量，該等豐原素及去羥基豐原素化合物具有下式：



其中R為OH，n在8至20範圍內，FA為直鏈、異或反異，且：對於豐原素MA，X₁為Ala，X₂為Thr，且X₃為Met；對於豐原素MB，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Met；對於豐原素MC，X₁為Aba，X₂為Thr，且X₃為Met；對於豐原素H，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Hcy；且對於豐原素I，X₁為Ile，X₂為Thr，且X₃為Ile；以及

其中R為H，n在8至20範圍內，FA為直鏈、異或反異，且：對於去羥基豐原素MA，X₁為Ala，X₂為Thr，且X₃為Met；對於去羥基豐原素MB，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Met；對於去羥基豐原素MC，X₁為Aba，X₂為Thr，且X₃為Met；對於去羥基豐原素H，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Hcy；且對於去羥基豐原素I，X₁為Ile，X₂為Thr，且X₃為Ile。

在另一實施例中，該組合物進一步包含表XIII中所列之其他分離之豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合，呈適合於賦予有益於植物生長或保護易感病植物以避免病原性感染中的一或兩者之量。

植物生長益處及/或所賦予之保護可藉由幼苗活力提高、根發育改善、植物生長改善、植物健康提高、產量增加、外觀改善、對植物病原體之抗性提高、病原性感染減少或其組合展現。

豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物以及其他豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合可藉由在熟習此項技術者熟知之適合條件，諸如本文中實例中描述之彼等條件下首先培養RTI301解澱粉芽孢桿菌菌株或產生豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物之另一解澱粉芽孢桿菌菌株，包括(但不限於)在869或M2培養基中培養菌株3至6天來

分離。隨後可使用熟習此項技術者熟知之方法進一步分離存在於解澱粉芽孢桿菌培養物上清液中之豐原素樣及去羥基豐原素樣環狀脂肽。舉例而言，解澱粉芽孢桿菌培養物上清液可如本文在實例16所述酸化至 pH 2，或用 CaCl_2 (Ajesh, K 等人, 2013, 「Purification and characterization of antifungal lipopeptide from a soil isolated strain of *Bacillus cereus*.」, *Worldwide research efforts in the fighting against microbial pathogens: from basic research to technological developments*. A. Mendez-Vilas (編輯). 第227-231頁)或 NH_4SO_4 (Kim, SH 等人, 2000, *Biotechnol Appl Biochem*. 31 (Pt 3):249-253)處理，此與或不與有機萃取步驟(Kim, PI 等人, 2004, *J Appl Microbiol*. 97(5): 942-949)，諸如各種相分離形式，包括(但不限於)直接液體分配、膜超過濾及泡沫分級分離(Baker, SC 等人, 2010, *Adv Exp Med Biol*. 672:281-288)組合。

在一個實施例中，豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物以及表XIII中列出之其他豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合可自可產生此等化合物之解澱粉芽孢桿菌菌株之生物純培養物分離。

在一個實施例中，豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物以及表XIII中所列之其他豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合可自以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301之生物純培養物分離。

在一個實施例中，提供解澱粉芽孢桿菌菌株之生物純培養物的提取物，該提取物包括豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原

素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物及表XIII中列出之其他豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合。

在一個實施例中，提供以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301之生物純培養物的提取物，該提取物包括豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物及表XIII中列出之其他豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合。

包括豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物及視情況其他分離之豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合中的至少一者之組合物可進一步包括微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，以適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量存在。

殺真菌劑可包括來自白羽扇豆之提取物。殺真菌劑可包括BLAD多肽。BLAD多肽可為來自甜羽扇豆(白羽扇豆)之天然存在之種子儲存蛋白的片段，其藉由對真菌細胞壁造成損害且破壞內細胞膜而作用於易感真菌病原體。殺真菌劑可包括約20% BLAD多肽。

包括豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物中之至少一者的組合物可呈液體、油性分散液、粉劑、可撒佈顆粒或乾燥可潤濕顆粒形式。

在一個實施例中，提供一種有益於植物生長及/或賦予保護以避免植物病原性感染之方法，其包括將有效量之包含分離之豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物以及其他分離之豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物之一或組合的提取物或組合物施用於植物或果實或植物根部或根周圍之土壤，以有益於植物生長及/或賦予保護以避免植物病原性感染。植物生長益處及/或所賦予之保護可藉由幼苗活力提高、根發育改善、植物生長改善、植物健康提高、產量增加、外觀改善、對植物病原體之抗性提高、病原性感染減少或其組合展現。

在施用有效量之包含分離之豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物及其他分離之豐原素樣或去羥基豐原素樣化合物之一或組合的提取物或組合物之方法中，植物可包括例如單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、種子玉米、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、蘆筍、漿果、藍莓、黑莓、樹莓、羅甘莓、越橘、蔓越橘、醋栗、接骨木、黑醋栗、蔓越莓、越莓、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘藍、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、柑橘、橙子、葡萄柚、檸檬、紅橘、橘柚、柚子、果蔬菜、胡椒、番茄、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、葉類蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、椰子、棉花、亞

麻、油棕櫚、橄欖、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、梨果、蘋果、海棠果、梨、椴梔、夏花山楂、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、木薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、蕪菁、核果、杏子、櫻桃、油桃、桃子、李子、梅子、草莓、堅果、杏仁、開心果、山核桃、核桃、榛子、板栗、腰果、山毛櫸堅果、胡桃、夏威夷果、獼猴桃、香蕉、(藍)龍舌蘭、草、草皮草、觀賞植物、一品紅、硬木剪枝、栗樹、橡樹、楓樹、甘蔗或甜菜。

在施用有效量之包含分離之豐原素-MA、豐原素-MB、豐原素-MC、豐原素-H及豐原素-I化合物及去羥基豐原素-MA、去羥基豐原素-MB、去羥基豐原素-MC、去羥基豐原素-H及去羥基豐原素-I化合物及其他分離之豐原素樣或去羥基豐原素樣化合物之一或組合的提取物或組合物之方法中，病原性感染可由植物病原體引起，該等植物病原體包括例如植物真菌病原體、植物細菌病原體、鏽菌、葡萄孢屬、灰葡萄孢菌、蔥鱗葡萄孢菌、歐文菌屬、胡蘿蔔軟腐歐文菌、解澱粉歐文菌、狄克氏菌屬、達旦狄克氏菌、黑脛病菌、土壤桿菌屬、根癌土壤桿菌、黃單孢菌屬、地毯草黃單孢菌、油菜黃單孢菌胡蘿蔔致病變種、桃李黃單孢菌、核桃黃單孢菌、水稻黃單孢菌水稻變種、焦枯菌屬、葉緣焦枯菌、卡地菌屬、韌皮部桿菌、鐮刀菌屬、大刀鐮刀菌、禾穀鐮刀菌、尖孢鐮刀菌、古巴尖孢鐮刀菌、番茄尖孢鐮刀菌、棒形鐮刀菌、核盤菌屬、向日葵核盤菌、小核盤菌、同果核盤菌、尾孢菌屬、鉤絲殼屬、葡萄白粉病菌(白粉病)、叉絲單囊殼屬(白粉病)、白叉絲單囊殼、克蘭德叉絲單囊殼、擬莖點菌屬、葡萄擬莖點黴病菌、交鏈孢菌屬、細極鏈格孢菌、蔥鏈格孢菌、交鏈格孢菌、立枯交鏈孢菌、鏈格孢菌、假單胞菌屬、丁香假單胞菌番茄變種、疫黴菌屬、致病疫黴菌、寄生疫黴菌、大豆疫黴菌、辣椒疫黴菌、樟疫黴菌、草莓疫黴菌、疫黴菌屬、櫟樹猝死病菌、棕櫚疫黴菌、菸草疫黴

菌、層鏽菌屬、豆薯層鏽菌、山馬蝗層鏽菌、曲黴菌屬、黃麴黴、黑麴黴、單孢鏽菌屬、菜豆銹病菌、枝孢菌屬、多主枝孢黴、根黴菌屬、少根根黴菌、青黴菌屬、絲核菌屬、立枯絲核菌、玉蜀黍絲核菌、稻枯斑絲核菌、褐色絲核菌、禾穀絲核菌、紫紋羽絲核菌、草莓絲核菌、枝生絲核菌、覆盆子絲核菌、豆狀絲核菌、菜豆殼球孢菌、稻瘟菌、球腔菌屬、禾生球腔菌、斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)、蘋果斑點球腔菌、檸檬球腔菌、稻瘟菌屬、稻瘟病菌、鏈核盤菌屬、桃褐腐病菌、藍莓僵果病原菌、核果鏈核盤菌、炭疽菌屬、膠孢炭疽菌、辣椒炭疽菌、石斛炭疽菌、間座殼屬、柑桔間座殼菌、棒孢菌屬、多主棒孢菌、膠鏽菌屬、植物受檜膠鏽菌、裂盾菌屬、仁果裂盾菌、黏殼孢菌屬、梨果黏殼孢菌、葡萄座腔菌屬、葡萄潰瘍病原菌、明孢盤菌屬、威爾遜孢殼菌屬、嗜果威爾遜孢殼菌、單囊殼菌屬、斑點單囊殼菌、薔薇單囊殼菌、白粉菌屬、殼多孢菌屬、穎枯殼針孢、腐黴屬、終極腐黴菌、瓜果腐黴菌、畸雌腐黴菌、簇囊腐黴菌、水生腐黴菌、森林腐黴菌、黑星菌屬、蘋果黑星病菌、輪枝孢菌屬、黑粉菌屬、裸黑粉菌、玉蜀黍黑粉菌、甘蔗鞭黑粉菌、麥角菌屬、麥角菌、腥黑粉菌屬、小麥腥黑粉菌、光滑腥黑粉菌、稻粒黑粉菌、小麥矮腥黑粉菌、莖點黴屬、大豆生莖點黴、多變莖點黴、甘藍莖點黴、禾旋孢腔菌、禾頂囊殼、炭疽菌屬、雲紋病菌屬、大麥雲紋病菌、離蠕孢屬、長蠕孢屬、大麥長蠕孢、玉蜀黍長蠕孢、索萊長蠕孢及小麥褐斑長蠕孢或其組合。

實例

包括以下實例以為一般技術者實施本發明揭示之標的物之代表性實施例提供指導。鑒於本發明及此項技術中之一般技術水準，一般技術者可瞭解，以下實例意欲僅為例示性的且可在不背離當前所揭示標的物之範疇的情況下採用許多變化、修改及改變。

實例1

經由序列分析鑑別細菌分離株為解澱粉芽孢桿菌

將本文中稱為RTI301之植物相關菌株自生長在紐約長島之溫亞德的葡萄藤根圍土壤分離。將RTI301菌株之16S rRNA及*rpoB*基因定序，且隨後使用BLAST與NCBI及RDP資料庫中之其他已知細菌菌株進行比較。確定RTI301 (SEQ ID NO: 1)之16S RNA部分序列與解澱粉芽孢桿菌菌株NS6 (KF177175)、解澱粉芽孢桿菌菌株FZB42 (NR_075005)及枯草芽孢桿菌亞種枯草菌株DSM 10 (NR_027552)之16S rRNA基因序列一致。亦確定RTI301 (SEQ ID NO: 2)之*rpoB*基因序列與解澱粉芽孢桿菌植物亞種TrigoCor1448 (CP007244)(99%序列一致性；3個鹼基對差異)、解澱粉芽孢桿菌植物亞種AS43.3 (CP003838)(99%序列一致性；7個鹼基對差異)、解澱粉芽孢桿菌CC178 (CP006845)(99%序列一致性；8個鹼基對差異)及解澱粉芽孢桿菌FZB42 (CP000560)(99%序列一致性；8個鹼基對差異)中相同基因具有序列相似性。RTI301菌株經鑑別為解澱粉芽孢桿菌。在DNA層面上*rpoB*基因之序列差異表明RTI301為解澱粉芽孢桿菌之新菌株。解澱粉芽孢桿菌RTI301於2014年4月17日依據國際承認用於專利程序的微生物寄存布達佩斯條約之條款寄存於美國菌種保藏中心(ATCC)(Manassas, Virginia, USA)且具有專利寄存編號PTA-121165。

實例2

解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株中與羊毛硫抗生素生物合成相關之基因

解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株之基因組的進一步序列分析揭露此菌株具有在其他緊密相關解澱粉芽孢桿菌菌株中無同源物的與羊毛硫抗生素生物合成相關之基因。此展示在圖1中，其展示圍繞及包括在解澱粉芽孢桿菌RTI301中發現之羊毛硫抗生素生物合成操縱子之基因

組結構的示意圖。圖1中，頂部箭頭組表示RTI301菌株之蛋白質編碼區，其中指示相對轉錄方向。為進行比較，兩種解澱粉芽孢桿菌參考菌株FZB42及TrigoCor1448的對應區域展示在RTI301菌株下面。RTI301菌株中羊毛硫抗生素合成操縱子中之基因最初使用RAST鑑別且其身分接著使用BLASTp精確化。與兩種參考菌株相比由RTI301菌株之基因編碼的蛋白質之胺基酸一致性程度由代表性箭頭之陰影程度以及箭頭內指示之一致性百分比兩者指示。自圖1可觀測到來自3種不同菌株之基因中羊毛硫抗生素合成操縱子周圍之區域中存在高度序列一致性，僅僅羊毛硫抗生素合成操縱子內序列一致性程度低(亦即羊毛硫抗生素合成操縱子內少於40%但周圍區域中大於99%)。針對NCBI之非冗餘(nr)核苷酸資料庫進行對此簇之BLASTn分析，且分析展示與解澱粉芽孢桿菌菌株之5'及3'側接區域具有高度同源性(類似於圖1中高度相似性%)。然而，羊毛硫肽生物合成簇為RTI301獨特的，且未觀測到與NCBI nr資料庫中任何先前測序之DNA具有顯著同源性。因此，此羊毛硫抗生素合成操縱子為解澱粉芽孢桿菌菌株RTI301之獨特特徵。

實例3

解澱粉芽孢桿菌RTI301分離株在小麥中之生長作用

確定施用細菌分離株對小麥之早期植物生長及活力的作用。實驗藉由在室溫下在通氣下在黑暗中在約 2×10^7 CFU/ml細菌之懸浮液中接種表面滅菌之發芽小麥種子2天來進行(亦在無細菌下進行對照)。隨後，接種及對照種子種植在填充有沙之6"盆中。每盆種植10顆種子且每次處理種植1盆，且根據需要交替澆水與經改質之霍格蘭氏溶液(Hoagland's solution)。盆在實驗室窗台中大約21°C下提供天然光/暗週期下培育13天，此時回收植物且量測參數。乾重測定為每9株植物之總重量，結果用解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株接種之植物的總平均植

物乾重等於36.1 mg，相比而言，未接種對照物之重量等於33.38 mg，乾重比未接種對照增加8.1%。生長13天後所提取之植物之照片展示於圖2中。圖2A展示用RTI301接種之植物且圖2B展示對照植物。

另外，進行另一實驗，展示解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株對小麥中早期生長之有益作用。藉由在 10^{+8} CFU/ml細菌之懸浮液中在室溫下在震盪下接種表面滅菌之發芽小麥種子2天來進行實驗。隨後，接種種子種植在1加侖填充有用石灰處理至pH 6.5之PROMIX BX之盆中。對於各處理，將9盆撒佈12顆種子，該等種子以2.5 cm深度種植。盆在溫室中在22℃下在14/10 hr光與暗循環下培育，且按需要一週澆水兩次。生長28天後植物之照片展示於圖3中。圖3A展示用RTI301接種之植物且圖3B展示對照植物。

實例4

解澱粉芽孢桿菌RTI301分離株之抗微生物特性

在盤分析中量測RTI301分離株對抗主要植物病原體之拮抗能力。藉由在869瓊脂培養盤上以4 cm距離使細菌分離株及病原性真菌並排生長進行評估對抗植物真菌病原體之拮抗作用的盤分析。在室溫下培育培養盤，且長達兩週定期檢查生長行為，諸如生長抑制、地位佔用或無效果。在針對對抗細菌病原體之拮抗特性篩選之情況下，病原體首先在869瓊脂培養盤上擴散為菌苔。隨後，將各分離株之培養物之20 µl等分試樣點樣於培養盤上。在室溫下培育培養盤，且長達兩週定期檢查已施用RTI301之位置周圍的菌苔中之抑制區。下表I展示拮抗活性之概述。RTI301菌株展示對抗廣泛範圍之植物病原性微生物的拮抗特性。

表I. 解澱粉芽孢桿菌菌株RTI301對抗主要植物病原體之拮抗特性

抗微生物分析	RTI301
立枯交鏈孢菌	++
黃麴黴	++

集峰麴黴(<i>Aspergillus nomius</i>)	+++
灰葡萄孢菌	+++
大豆灰斑病菌(<i>Cercospora sojina</i>)	+++
大刀鐮刀菌	+
禾穀鐮刀菌	+++
番茄尖孢鐮刀菌	++
古巴尖孢鐮刀菌	++
棒形鐮刀菌	++/+++
圍小叢殼菌(<i>Glomerella cingulata</i>)	+++
稻瘟病菌	++/+++
桃褐腐病菌(<i>Monilina fructicola</i>)	++/+++
立枯絲核菌	++
同果核盤菌	++/+++
向日葵核盤菌	+++
小麥殼針孢	++
穎枯殼針孢	++/+++
辣椒疫黴菌	++
森林腐黴菌	+-/+
瓜果腐黴菌	+
解澱粉歐文菌	+
胡蘿蔔軟腐歐文菌	+
丁香假單胞菌番茄變種	-
青枯雷爾氏菌(<i>Ralstonia solenacearum</i>)	++
地毯草黃單孢菌	++
辣椒斑點病黃單孢菌(<i>Xanthomonas euvesicatoria</i>)	++

+++活性極強，++活性強，+活性，+-活性弱，-未觀測到活性

實例5

解澱粉芽孢桿菌RTI301分離株之表現性狀

除對植物生長之積極作用及拮抗特性之外，亦量測解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株之各種表現性狀，且資料展示於下表II中。根據表II下方文字中所描述之程序進行分析。

表II. 表現型分析：解澱粉芽孢桿菌RTI301分離株之植物激素產生、乙偶姻及吲哚乙酸(IAA)及養分循環

特徵分析	RTI301
產酸作用(甲基紅)	-
乙偶姻產生(MR-VP)	+++
殼質酶活性	+-
吲哚-3-乙酸產生	-
蛋白酶活性	+++

磷酸鹽溶解	+-
表現型	黏糊狀、界限分明 之圓形菌落

+++極強，++強，+有些，+-弱，-未觀測到

酸及乙偶姻測試. 將20 μ l含菌元培養物之869培養基轉移至1 ml 甲基紅-Voges Proskauer培養基(Sigma Aldrich 39484)。培養物在30°C、200 rpm下培育2天。轉移0.5 ml培養物，且添加50 μ l 0.2 g/l甲基紅。紅色指示產酸。其餘0.5 ml培養物與0.3 ml 5% α -萘酚(Sigma Aldrich N1000)，隨後0.1 ml 40% KOH混合。培育30分鐘後解譯樣品。紅色顯影指示乙偶姻產生。對於酸及乙偶姻測試，未接種培養基用作陰性對照(Sokol等人，1979，*Journal of Clinical Microbiology*. 9: 538-540)。

吲哚-3-乙酸. 將20 μ l含菌元培養物之豐富869培養基轉移至補充有0.5 g/l色胺酸之1 ml 1/10 869培養基(Sigma Aldrich T0254)。在暗處在30°C、200 RPM下培育培養物4-5天。使樣品離心，且使0.1 ml上清液與0.2 ml薩爾科夫斯基氏試劑(Salkowski's Reagent) (35%過氯酸，10 mM FeCl₃)混合。在暗處培育30分鐘後，產生粉紅色之樣品記錄為對IAA合成呈陽性。IAA稀釋液(Sigma Aldrich I5148)用作陽性比較；未接種培養基用作陰性對照(Taghavi等人，2009，*Applied and Environmental Microbiology* 75: 748-757)。

磷酸鹽溶解測試. 將細菌接種於皮科夫斯卡婭(PVK)瓊脂培養基上，該培養基由每公升10 g葡萄糖、5 g三磷酸鈣、0.2 g氯化鉀、0.5 g硫酸銨、0.2 g氯化鈉、0.1 g硫酸鎂七水合物、0.5 g酵母提取物、2 mg硫酸錳、2 mg硫酸鐵及15 g瓊脂組成，pH為7，高壓滅菌。清除區指示磷酸鹽溶解細菌(Sharma等人，2011，*Journal of Microbiology and Biotechnology Research* 1: 90-95)。

殼質酶活性. 將10%濕重膠狀殼質添加至經改質之PVK瓊脂培養基(每公升10 g葡萄糖、0.2 g氯化鉀、0.5 g硫酸銨、0.2 g氯化鈉、0.1

g硫酸鎂七水合物、0.5 g酵母提取物、2 mg硫酸錳、2 mg硫酸鐵及15 g瓊脂，pH為7，高壓滅菌)中。細菌塗鋪在此等殼質盤上；清除區指示殼質酶活性(N. K. S. Murthy及Bleakley, 2012. 「Simplified Method of Preparing Colloidal Chitin Used for Screening of Chitinase Producing Microorganisms」. *The Internet Journal of Microbiology*. 10(2))。

蛋白酶活性. 細菌塗鋪在補充有10%牛奶之869瓊脂培養基上。清除區指示分解蛋白質之能力，表明蛋白酶活性(Sokol等人，1979，*Journal of Clinical Microbiology*. 9: 538-540)。

實例6

菜豆銹病菌及灰葡萄孢菌之解澱粉芽孢桿菌RTI301拮抗作用

在溫室中對大豆進行研究以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕植物病原體豆銹病(菜豆銹病菌)及植物病原體灰葡萄孢菌之作用的能力。

在第一組實驗中，針對葉面施用以控制植物病原體菜豆銹病菌及灰葡萄孢菌，測試解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株之不同調配物。實驗設計及調配物如下：

調配物：

廢醱酵液(SFB)中解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子，於水中稀釋約100倍且以 1×10^8 cfu/ml之施用率施用於葉。

廢醱酵液(SFB)中解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子，於水中稀釋約100倍且添加酵母提取物且以 1×10^8 cfu/ml之施用率及約0.2%酵母提取物施用於葉。

SERENADE OPTIMUM (BAYER CROP SCIENCE, INC)產品以 1×10^8 cfu/ml枯草桿菌菌株QST713孢子之施用率施用。

HORIZON (HORIZON AG-PRODUCTS)產品以50 g a.i./ha之施用

率(得克利)施用。

BRAVO WEATHER STIK (SYNGENTA CROP PROTECTION, INC)產品以500 g a.i./ha之施用率施用(四氯異苯腈)。

TACTIC (LOVELAND PRODUCTS, INC)產品以0.1875% v/v之濃度包括於所有上列調配物中。

處理施用方法：

軌道噴霧器(track sprayer)用於用各種上列處理接種21日齡常見豆類植物(具有兩個三葉)，該噴霧器具有單一頂部噴嘴(TeeJet SS8001E平扇形)，壓力=276 kPa (40 psi)。噴嘴高度為超過豆類植物葉子36 cm (14")。施用體積為200 L/ha且實驗中重複數目等於六次。處理植物單次接種以及對照植物未接收任何處理。

感染率：

處理施用一天後，測試植物以200k分生孢子/毫升之接種率感染豆銹病(菜豆銹病菌)。

感染豆銹病(菜豆銹病菌)九天後，評估以下各者之疾病控制%：單獨用水稀釋100倍之廢醱酵液中RTI301孢子(「RTI301+1% SFB」)、用水稀釋100倍之廢醱酵液中RTI301孢子加上酵母提取物(「RTI301+1% SFB+酵母提取物」)、根據上述施用率之BRAVO WEATHER STIK、HORIZON及SERENADE OPTIMUM。未經處理之對照(僅水)產生28%疾病。

實驗結果展示於表III中。結果表明對於RTI301菌株，添加酵母提取物使得與未添加酵母提取物下施用之RTI301菌株相比疾病控制增加約40%。當以相同施用率(亦即 1×10^8 cfu/ml)施用時，RTI301+1% SFB+ 酵母提取物展現之疾病控制量類似於針對SERENADE OPTIMUM所觀測之結果，即使RTI301調配物中SFB之量相對較低，為1%，且SFB可預期含有具有抗真菌活性之分泌化合物。

使用上列相同調配物及實驗設計在胡椒植物中進行之實驗觀測到類似結果，該實驗量測RTI301展現之對病原體灰葡萄孢菌所引起之胡椒葡萄孢疫病的疾病控制量(資料未展示)。

表III. 與SERENADE OPTIMUM及化學活性劑相比，當在酵母提取物及無酵母提取物下調配時解澱粉芽孢桿菌RTI301控制豆銹病(菜豆銹病菌)之結果

處理	疾病控制%
RTI301 + 1% SFB (1×10 ⁸ cfu/ml)	57 ab
RTI301 + 1% SFB +酵母萃取物 (1×10 ⁸ cfu/ml)	96 cd
BRAVO WEATHER STIK	100 d
HORIZON	100 d
SERENADE OPTIMUM (1×10 ⁸ cfu/ml)	92 cd
未經處理之對照植物中疾病%為28%	

以下實驗描述RTI301對由植物病原體菜豆銹病菌所引起之豆銹病的疾病控制。實驗設計及調配物如下：

調配物：

解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子在廢醱酵液(SFB)中，於水中稀釋約100倍且添加酵母提取物且以1×10⁸ cfu/ml之施用率及約0.2%酵母提取物施用於葉。

SERENADE OPTIMUM (BAYER CROP SCIENCE，INC)產品以1×10⁸ cfu/ml及4×10⁸ cfu/ml之施用率施用。

TACTIC (LOVELAND PRODUCTS，INC)以0.1875% v/v之濃度施用至所有調配物。

HORIZON (HORIZON AG-PRODUCTS)以50 g a.i./ha之施用率(得克利)施用。

四氯異苯腈以500 g a.i./ha之施用率施用。

處理施用方法：

軌道噴霧器用於用各種上列處理接種21日齡豆類植物(具有兩個三葉)，該噴霧器具有單一頂部噴嘴(TeeJet SS8001E平扇形)，壓力=276 kPa (40 psi)。噴嘴高度為超過大豆植物葉子36 cm (14")。施用體積為200 L/ha且實驗中重複數目等於六次。處理植物單次接種以及對照植物未接收任何處理。

感染率：

處理施用一天後，測試植物以200k分生孢子/毫升之接種率感染豆銹病(菜豆銹病菌)。感染豆銹病(菜豆銹病菌)十天後，評估以下各者之疾病控制%：廢醱酵液(SFB)中RTI301孢子(以 1×10^8 cfu/ml施用)、SERENADE OPTIMUM (以 1×10^8 cfu/ml施用)、SERENADE OPTIMUM (以 4×10^8 cfu/ml施用)、得克利(以50 g a.i./ha施用)及四氯異苯腈(以50 g a.i./ha施用)。亦包括作為對照之TACTIC (以0.1875%施用)施用於所有調配物。檢查對照產生23%疾病。實驗結果展示在以下表IV及圖4中。

表IV. 與SERENADE OPTIMUM及其他化學活性劑相比解澱粉芽孢桿菌RTI301控制豆銹病(菜豆銹病菌)之結果

處理	疾病控制%
RTI301 + SFB 1×10^8 cfu/ml	84 ab
SERENADE OPTIMUM 1×10^8 cfu/ml	95 a
0.1875% TACTIC	44 c
SERENADE OPTIMUM 4×10^8 cfu/ml	97 a
得克利	100 a
四氯異苯腈	100 a
對照中疾病%- 23%	

在另一類似實驗中，在溫室中對豆類植物進行研究以確定在變化病原體接種率下解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕植物病原體豆銹病(菜豆銹病菌)作用之能力。所用調配物及處理方法與針對

先前實驗所述相同。

感染率：

處理施用後一天，測試植物以50k至300k分生孢子/毫升範圍內之接種率感染豆銹病(菜豆銹病菌)。在感染豆銹病(菜豆銹病菌)十天之後，評估以下各者之疾病控制%：廢醅酵液(SFB)中RTI301孢子(以 1×10^8 cfu/ml施用)及SERENADE OPTIMUM (以 1×10^8 cfu/ml及 4×10^8 cfu/ml施用)及HORIZON(得克利；以50 g a.i./ha施用)。亦包括作為對照之TACTIC (以0.1875%施用)施用於所有調配物。檢查對照中之疾病%為50k = 6%，100k = 6%，150k = 15%，200k = 15%，且300k = 7%。實驗結果展示在以下表V及圖5中。

表 V. 與SERENADE OPTIMUM及其他化學活性劑相比，在以變化濃度接種病原體之後解澱粉芽孢桿菌RTI301控制豆銹病(菜豆銹病菌)之能力的結果

		疾病控制%				
接種率： 分生孢子/ 毫升	疾病%	RTI301 (1×10^8) + SFB	SERENADE OPTIMUM (1×10^8)	0.1875% TACTIC	SERENADE OPTIMUM (4×10^8)	得克利
50K	6	93 a	94 a	38 c	n/a	n/a
100K	6	76 ab	91 a	19 c	n/a	n/a
150K	15	95 a	97 a	51 bc	n/a	n/a
200K	15	92 a	91 a	22 c	94 a	100 a
300K	7	46 bc	n/a	24 c	n/a	n/a

實例7

佛羅里達州(Florida)田間試驗中解澱粉芽孢桿菌RTI301對黃瓜中黃瓜白粉病之拮抗作用

研究在黃瓜田間試驗中進行以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕植物病原體葫蘆疾病白粉病作用的能力。

整體上，各產品進行6次施用，其中施用之間的時間間隔為5至7

天。第一次施用之時間安排視特定作物而定且在種植時、作物萌芽後幾週、開花時、出現疾病時或預期疾病即將出現前的範圍內。

調配物：

SERENADE OPTIMUM (BAYER CROP SCIENCE, INC)以1400 g/ha，對應於 $1.8 \times 10^{+13}$ CFU/ha之施用率施用。

解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子在廢醱酵液(SFB)中且添加酵母提取物，且施用於葉之施用率對應於與基於1400 g/ha施用率及約0.01%至0.2%之酵母提取物，針對SERENADE OPTIMUM所推薦相同之菌落形成單位/公頃(CFU/ha)。

TACTIC (LOVELAND PRODUCTS, INC)以0.1875%v/v之濃度施用且包括在所有處理中。

LUNA EXPERIENCE (BAYER CROP SCIENCE, INC)以500 g a.i./ha之施用率施用(氟吡菌醯胺加上得克利殺真菌劑)。

BRAVO WEATHER STIK (SYNGENTA CROP PROTECTION, INC)以2240 g a.i./ha之施用率施用(四氯異苯腈)。

實驗設計如下：未經處理之對照、RTI301 + TACTIC、SERENADE OPTIMUM + TACTIC及BRAVO WEATHER STIK + LUNA EXPERIENCE + TACTIC。

處理施用方法：

如上所述進行六次施用。施用噴霧器設定為輸送30加侖/英畝。個別小塊土地使用具有平扇形噴嘴(8004類型)之CO₂背包式噴霧器以4 mph之地速噴灑且各噴嘴相隔18吋。

疾病評分：針對各處理，評估植物之5片葉子之疾病嚴重程度平均%。評估來自各處理之四個小塊土地的作物反應及白粉病之疾病控制。在各施用之後，即將下一次施用前，將試驗評級。白粉病來自天然感染。

實驗結果展示在以下表VI中且表明與SERENADE OPTIMUM相比，當以相同施用率施用時，作為單獨生物殺真菌劑，黃瓜中白粉病之控制類似。

表VI. 與SERENADE OPTIMUM及其他化學活性劑相比解澱粉芽孢桿菌RTI301控制黃瓜中白粉病之結果

	黃瓜中白粉病	疾病嚴重程度平均%
1	未經處理之對照	50 a
2	RTI301 + TACTIC	25 b
3	SERENADE OPTIMUM + TACTIC	30 b
4	BRAVO WEATHER STIK + LUNA EXPERIENCE + TACTIC	10 c

實例8

在蕃茄田間試驗中解澱粉芽孢桿菌RTI301對番茄細菌性斑病(黃單孢菌屬)之拮抗作用

在番茄田間試驗中進行研究以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕植物病原體番茄細菌性斑病(黃單孢菌屬)作用的能力。

對作物總共進行4次施用，其中施用之間的時間間隔為5至7天。在將生物活性成分與化學活性成分之施用組合的方案4之情況下，第一次及第三次施用用生物活性成分進行，而第二次及第四次施用用化學活性成分進行。

調配物：

SERENADE OPTIMUM以1400 g/ha之施用率，對應於 $1.8 \times 10^{+13}$ CFU/ha施用。

解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子在廢醱酵液(SFB)中且添加酵母提取物，且施用於葉之施用率對應於與基於1400g/ha施用率及約0.01%至0.2%酵母提取物，針對SERENADE OPTIMUM所推薦相同之菌落形成單位/公頃。

TACTIC (LOVELAND PRODUCTS, INC)以0.1875%v/v之濃度施

用。

KOCIDE 3000 (DUPONT USA)以1850g a.i./ha之施用率(氫氧化銅殺真菌劑)施用。

BRAVO WEATHER STIK (SYNGENTA CROP PROTECTION, INC)以2240 g a.i./ha之施用率施用(四氯異苯腈)。

實驗設計如下：未經處理之對照、RTI301 + TACTIC、SERENADE OPTIMUM + TACTIC、SERENADE OPTIMUM + KOCIDE 3000 + TACTIC及BRAVO WEATHER STIK + KOCIDE 3000 + TACTIC。

處理施用方法：

將四次分開處理施用輸送至作物，其中各施用之間的時間間隔為5至7。施用噴霧器設定為輸送40加侖/英畝。個別小塊土地使用具有錐形噴嘴之CO₂背包式噴霧器以3 mph之地速噴灑且各噴嘴相隔12吋。輸送化學品之載劑為混合在2.5公升瓶中之水。

疾病嚴重程度藉由評估樹冠來量測。疾病嚴重程度平均%在各處理之植物中間評估。疾病控制百分比基於考慮患病、未經處理之對照植物為100%。資料展示於以下表VII中。處理包括：未經處理之對照、RTI301 + TACTIC、SERENADE OPTIMUM + TACTIC、SERENADE OPTIMUM + KOCIDE 3000 + TACTIC及BRAVO WEATHER STIK + KOCIDE 3000 + TACTIC。

實驗結果展示在以下表VII中。用RTI301+TACTIC、SERENADE OPTIMUM+TACTIC 及 BRAVO WEATHER STIK+KOCIDE 3000+TACTIC處理同等良好地控制蕃茄中番茄細菌性斑病(黃單孢菌屬)。

表VII. 與SERENADE OPTIMUM及其他化學活性劑相比，解澱粉芽孢桿菌RTI301對蕃茄中番茄細菌性斑病(黃單孢菌屬)之控制結果

	細菌性斑病(樹冠中間)之嚴重程度	疾病平均%
1	未經處理之對照	78 a
2	RTI301 + TACTIC	42 c
3	SERENADE OPTIMUM + TACTIC	39 c
4	SERENADE OPTIMUM + KOCIDE 3000 + TACTIC	43 c
5	BRAVO WEATHER STIK + KOCIDE 3000 + TACTIC	37 c

實例9

田間試驗中解澱粉芽孢桿菌RTI301對植物病原體之拮抗作用

在喬治亞州(Georgia)之小麥、大豆、玉米、黃瓜及番茄田間試驗中進行研究以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕黃單孢菌屬引起之植物病原體小麥赤黴病、大豆銹病、玉米銹病、黃瓜白粉病及番茄細菌性斑病之作用的能力。

針對 RTI301 及 SERENADE OPTIMUM 各者，SERENADE OPTIMUM使用 1400 g/ha之施用率，且RTI301使用對應於基於1400 g/ha施用率，針對SERENADE OPTIMUM所推薦相同之菌落形成單位/公頃的施用率，進行施用。

一或多次處理施用輸送至作物，其中施用之間的時間間隔為5至7天。施用次數及第一次施用之時間安排視特定作物而定且在種植時、作物萌芽後幾週、開始開花時、出現疾病時或預期疾病即將出現時的範圍內。施用噴霧器設定為輸送20-30加侖/英畝(189l/ha)。個別小塊土地使用具有雙平扇形噴嘴之CO₂背包式噴霧器(8003型或8004型)以3-4 mph之地速噴灑。

對於小麥赤黴病，在作物開始開花時對植物進行單一處理施用。處理三天後，植物用赤黴病病原體玉米赤黴(亦稱為禾穀镰刀菌)人工感染。藉由確定受赤黴病影響(小穗變白)之小麥頭部百分比來量測疾病嚴重程度。疾病嚴重程度之控制百分比係基於考慮未經處理之對照植物中疾病嚴重程度%為100%。資料展示於以下表VIII中。

對於大豆銹病，對植物進行6次處理施用。初始施用在生長R1階

段輸送。此試驗具有天然感染。疾病嚴重程度藉由評估莖幹及樹冠量測。特定言之，每個小塊土地六個2呎區段評估為子樣品且嚴重程度藉由自整個樹冠評估展示銹病症狀之葉百分比來確定。疾病嚴重程度之控制百分比係基於考慮未經處理之對照植物中疾病嚴重程度%為100%。資料展示於以下表VIII中。

對於玉米銹病，對植物進行6次處理施用。此試驗具有天然感染。疾病嚴重程度藉由評估樹冠量測。每個小塊土地六個2呎區段評估為子樣品且嚴重程度藉由自整個樹冠評估展示銹病症狀之葉百分比來確定。疾病嚴重程度評分為每1 m列之命中數目。評估來自各處理之四個小塊土地的作物反應及玉米銹病之疾病控制。疾病嚴重程度之控制百分比係基於考慮未經處理之對照植物中疾病嚴重程度%為100%。資料展示於以下表VIII中。

對於黃瓜白粉病，在作物萌芽約3週之後對植物進行6次處理施用。疾病嚴重程度平均%在各處理之植物5片葉子中評估。評估來自各處理之四個小塊土地的作物反應及白粉病之疾病控制。在各施用之後，快要下一次施用前，將試驗評級。白粉病來自天然感染。疾病嚴重程度之控制百分比係基於考慮未經處理之對照植物中疾病嚴重程度%為100%。資料展示於以下表VIII中。

對於番茄細菌性斑病，對植物進行6次處理施用。藉由在樹冠進行觀察且評估受影響葉之百分比來量測疾病嚴重程度。疾病嚴重程度之控制百分比係基於考慮未經處理之對照植物中疾病嚴重程度%為100%。資料展示於以下表VIII中。

表VIII. 與SERENADE OPTIMUM相比，解澱粉芽孢桿菌RTI301對小麥赤黴病、大豆銹病、玉米銹病、黃瓜白粉病及番茄細菌性斑病之疾病控制的結果

病原體	疾病嚴重程度之控制*		對照植物之疾病嚴重程度
	RTI301	SERENADE OPTIMUM	
小麥赤黴病	61% b	42% d	85%
大豆銹病	72% a	53% b	44%
玉米銹病	69% b	62% bc	11%
黃瓜白粉病 ⁺	50%b	40%b	50%
番茄細菌性斑病	46%c	50%c	78%

* 疾病嚴重程度之控制百分比係基於考慮未經處理之對照植物中疾病嚴重程度%為100%。

⁺ PMD：白粉病

如藉由未經處理之對照%所量測，RTI301比SERENADE OPTIMUM更好地控制小麥赤黴病及大豆銹病。在控制黃瓜白粉病、玉米銹病及番茄細菌性斑病上，如藉由未經處理之對照%所量測，RTI301與SERENADE OPTIMUM相當。在處理施用方案中，未指出RTI301具有陰性作物反應。

實例10

解澱粉芽孢桿菌RTI301對大豆中猝死症候群疾病之拮抗作用

在大豆中進行實驗以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕大豆中猝死症候群疾病之作用的能力。如下所述，使用RTI301孢子進行實驗。對於實驗，菌株在14L醱酵槽中在2XSG中形成孢子。收集孢子，洗滌且在H₂O中濃縮，濃度為 1.0×10^{10} CFU/mL。

大豆中實驗設定如下：1) 種子未經處理；2) 種子經CRUISERMAXX（殺蟲劑加上殺真菌劑，含有噻蟲嗪(thiamethoxam)、護汰寧加上滅達樂-M；SYNGENTA CROP PROTECTION, INC)與甲基托布津殺真菌劑(其為典型大豆種子處理)組合處理(CRUISERMAXX與甲基托布津組合稱為「化學對照」)；以

及3)種子經化學對照處理加上每顆種子接種 $5.0 \times 10^{+5}$ cfu菌株RTI301。

在愛荷華州艾姆斯市接種棒形鐮刀菌(大豆猝死症候群之致病因子)之土壤上進行田間試驗。棒形鐮刀菌在濕潤高壓處理顆粒種子上生長。在顆粒種子經菌絲生長覆蓋之後，種子經空氣乾燥且隨後長大。所製備之地面接種體與大豆種子一起以指定施用率種植以確保更高及更均勻之感染率。雖然症狀本身不明顯，但此疾病在該季早期感染，直至在該季後期。119天後，確定大豆猝死症候群之疾病發病率、疾病嚴重程度及疾病指數。另外，確定各處理之大豆產量。

表IX中之結果展示大豆種子用解澱粉芽孢桿菌RTI301接種對疾病控制具有積極作用，如藉由各種參數所量測；且與經單獨化學對照處理之種子相比，對大豆整個產量具有積極作用；且使得與單獨化學對照相比，大豆產量增加7.8% (55.2至59.5蒲式耳/英畝)。

表IX. 與經CRUISERMAXX加甲基托布津殺真菌劑(稱為化學對照，其為典型大豆種子處理)處理之種子相比，解澱粉芽孢桿菌RTI301對大豆中猝死症候群之疾病控制的結果

		SDS發病率	SDS嚴重程度%	指數SDS	產量蒲式耳/英畝
		119 DP-1	119 DP-1	119 DP-1	
1	未經處理之對照	42	91	3.8	53.9
2	化學對照	31	84	2.8	55.2
3	化學對照+ RTI301	19	59	1.2	59.5

在土壤接種棒形鐮刀菌(大豆猝死症候群之致病因子)之條件下種植119天後測定大豆之疾病發病率、疾病嚴重程度、疾病指數及產量。

實例11

意大利田間試驗中解澱粉芽孢桿菌RTI301對蕃茄中褐灰黴(灰葡萄孢菌)之拮抗作用

研究在番茄田間試驗中進行以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕植物病原體褐灰黴(灰葡萄孢菌)作用的能力。

對作物進行總共4次施用，其中施用之間的時間間隔為7天。

調配物：

SERENADE MAX以4000 g/ha之施用率，對應於 $2.0 \times 10^{+14}$ CFU/ha之枯草芽孢桿菌菌株QST713施用。

解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子在廢醱酵液(SFB)中且添加酵母提取物，且施用率為約0.01%至0.2%酵母提取物下 $2.0 \times 10^{+13}$ CFU/ha。

用SWITCH (啞菌環胺375 g/kg加上護汰寧250 g/kg；SYNGENTA CROP PROTECTION，INC)以0.8 kg/ha之施用率進行作物之頭兩次施用，接著以1.8 kg/ha之施用率兩次施用SIGNUM (白可列267 g/kg加上百克敏67 g/kg；BAYER CROP SCIENCE, INC)。此在本文中稱為「FARMER方案」。

SILWET L77 (HELENA CHEMICAL)為一種非離子型有機聚矽氧界面活性劑，以每100公升噴霧溶液0.15公升之施用率用於所有處理中，除了SERENADE MAX。

實驗設計如下：未經處理之對照(UTC)、FARMER方案+SILWET L77、RTI301+SILWET L77及SERENADE MAX。

處理施用方法：

進行兩次獨立田間試驗，各具有4個複本，且兩次試驗結果組合且作為平均值結果呈現。將四次分開處理施用輸送至作物，其中各施用之間的時間間隔為7天。在開始處理前三天，所有小塊土地，包括未經處理之對照，均經SWITCH處理以遏制初始疾病發展。施用噴霧器設定為輸送53加侖/英畝。個別小塊土地使用具有錐形噴嘴之CO₂背包式噴霧器以1.7 mph (0.8 m/s或2.9 km/h)之地速噴灑且各噴嘴相隔2呎(5.5 cm)。

將所有蕃茄收穫，計數，稱重，且分成可銷售或患病以確定產量。疾病發病率(受褐灰黴影響之果實%)藉由在5個分開日期收穫時評

估各處理之果實來量測，且表示為「疾病壓力曲線下面積」(AUDPC)。疾病發病率及累積產量資料展示於以下表X中。UTC中疾病發病率隨時間之變化展示在以下圖(圖6)中，且展示疾病壓力在兩次試驗過程期間增加，以極高疾病壓力結束，亦即兩次試驗各者感染之果實%分別為51.5%及44.5%。

結果展示觀測到解澱粉芽孢桿菌RTI301及基於化學活性劑之FARMER方案對蕃茄上褐灰黴(灰葡萄孢菌)控制最佳，且勝過使用具有濃度比RTI301高10倍之枯草芽孢桿菌菌株QST713的SERENADE MAX之處理。

表X. 與SERENADE MAX及基於化學活性劑之FARMER方案相比，解澱粉芽孢桿菌RTI301對蕃茄上褐灰黴(灰葡萄孢菌)控制之結果。此結果是兩個獨立田間試驗的平均值。

	褐灰黴之嚴重程度	作為AUDPC 之疾病平均%	累積產量(kg)	統計學相關性(0.1 之P)
1	未經處理之對照	34.6	9.5	c
2	FARMER方案 + SILWET L77	3.7	20	a
3	RTI301 + SILWET L77	3.3	18.6	a
4	SERENADE MAX	13.1	16.1	b

實例12

意大利(Italy)及西班牙(Spain)田間試驗中解澱粉芽孢桿菌RTI301對草莓中褐灰黴(灰葡萄孢菌)之拮抗作用

在草莓田間試驗中進行研究以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株預防及/或減輕植物病原體褐灰黴(灰葡萄孢菌)作用的能力。

對作物總共進行4次施用，其中施用之間的時間間隔為7天。

調配物：

SERENADE MAX以4000 g/ha之施用率，對應於 $2.0 \times 10^{+14}$ CFU/ha之枯草芽孢桿菌菌株QST713施用。

解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子在廢醱酵液(SFB)中且添加酵母提取物且施用率為約0.01%至0.2%酵母提取物下 $2.0 \times 10^{+13}$ CFU/ha。另外，

一種非離子型有機聚矽氧界面活性劑 SILWET L77 (HELENA CHEMICAL)以每100公升噴霧溶液0.15公升之施用率添加。

用 SWITCH (嘜菌環胺 375 g/kg 加上護汰寧 250 g/kg ; SYNGENTA CROP PROTECTION, INC) 以 0.8 kg/ha 之施用率進行作物之頭兩次施用，接著以 1.8 kg/ha 之施用率兩次施用 SIGNUM (白可列 267 g/kg 加上百克敏 67 g/kg ; BAYER CROP SCIENCE, INC)。此在本文中稱為「FARMER 方案」。

實驗設計如下：未經處理之對照 (UTC)、FARMER 方案、RTI301+SILWET L77 及 SERENADE MAX。

處理施用方法：

進行四個獨立田間試驗，各具有4個複本，且試驗結果組合且作為平均值結果呈現。將四次分開處理施用輸送至作物，其中各施用之間的時間間隔為7天。在開始處理前之三天，所有小塊土地，包括未經處理之對照，均經 SWITCH 處理以遏制初始疾病發展。施用噴霧器設定為輸送 53 至 107 加侖/英畝，視施用時作物密度而定。個別小塊土地使用具有錐形噴嘴之 CO₂ 背包式噴霧器以 0.56 mph (0.25 m/s 或 0.9 km/h) 之地速噴灑且各噴嘴相隔 2 吋 (5.5 cm)。

將所有草莓收穫，計數，稱重，且分成可銷售或患病以確定產量。疾病發病率(受褐灰黴影響之果實%)藉由在6個分開日期收穫時評估各處理之果實來量測，且表示為「疾病壓力曲線下面積」(AUDPC)。相對於未經處理之對照的疾病發病率及產量增加%展示於以下表 XI 中。UTC 之疾病發病率隨時間之變化展示在以下圖(圖 7)，且展示在試驗期間進展之疾病壓力到達感染果實 20% 至 45% 之最高疾病壓力。

以下表 XI 中之結果展示對所有三個處理，解澱粉芽孢桿菌 RTI301、SERENADE MAX 及 FARMER 方案，均觀測到草莓上褐灰黴

(灰葡萄孢菌)比未經處理之對照改善之控制，其中用RTI301處理之產量增加數值上略微更高。

表 XI. 與SERENADE MAX及FARMER方案相比，基於化學活性劑，解澱粉芽孢桿菌RTI301對草莓上褐灰黴(灰葡萄孢菌)之控制結果。結果為四個獨立田間試驗之平均值。

	褐灰黴之嚴重程度	作為AUDPC之 疾病平均%	與UTC相比產量增 加%	統計學相關性(0.1 之P)
1	未經處理之對照(UTC)	19.1	0	a
2	FARMER方案	13.2	11.5	b
3	RTI301 + SILWET L77	10.8	15.7	b
4	SERENADE MAX	12.7	14.9	b

實例13

用解澱粉芽孢桿菌RTI301處理玉米種子

進行實驗以研究在用解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株處理植物種子後對玉米中植物生長及發育之作用。

特定言之，玉米中實驗設定如下：1)種子未經處理；2)種子經MAXIM (廣譜種子處理殺真菌劑護汰寧作為其活性成分，每顆種子0.0625 mg；SYNGENTA CROP PROTECTION, INC)、APRON XL (活性成分滅達樂-M，每顆種子0.0625 mg；SYNGENTA CROP PROTECTION, INC)及PONCHO (可尼丁殺蟲劑，每顆種子0.25 mg；BAYER CROPSCIENCE, INC)之組合(其為典型玉米種子處理，MAXIM、APRON XL及PONCHO之組合稱為「化學對照」)處理；以及3)種子經化學對照處理加上接種每顆種子 $5.0 \times 10^{+5}$ cfu菌株RTI301。在位於伊利諾伊州肖尼敦(Shawneetown, Illinois)之田間位置進行三個試驗，每個試驗每個處理5個複本。3個試驗之條件為天然疾病壓力或土壤接種禾穀鏟刀菌或絲核菌之一。禾穀鏟刀菌及絲核菌分開生長在濕潤高壓處理之顆粒種子上且接著空氣乾燥。用於所選試驗中之乾燥接種體與種子以指定施用率混合，以在種子開始生長時提供感染。

田間試驗之平均玉米產量結果(蒲式耳/英畝)呈現在以下表XII中。表XII中之結果展示與經單獨化學對照處理之種子相比，在所有3個條件下接種化學對照加上解澱粉芽孢桿菌RTI301對玉米整個平均產量具有作用。統計學相關性(呈字母)基於P=0.1。值得注意地，與單獨化學對照相比，對於接種絲核菌之試驗，觀測到RTI301加上化學對照下40.1蒲式耳/英畝之極大產量益處。另外，記錄人工接種禾穀鐮刀菌之試驗及天然疾病壓力分別3.3蒲式耳/英畝及8.4蒲式耳/英畝之產量增加。概言之，用化學對照加上RTI301處理使所有3個試驗中產量增加，且使得玉米植物接種絲核菌之試驗的產量極大增加。

表XII：每顆種子 $5 \times 10^{+5}$ cfu施用率下未經處理之玉米(UTC)、經化學對照處理之玉米(CC)及經化學對照加上解澱粉芽孢桿菌RTI301處理之玉米的產量及產量增加(蒲式耳/英畝)

		天然			絲核菌			禾穀鐮刀菌		
		蒲式耳/英畝		增加	蒲式耳/英畝		增加	蒲式耳/英畝		增加
1	UTC	170.7	e	-23.8	142	e	-22.0	187.0	a	-11.3
2	CC	194.5	bcd	0.0	164	de	0.0	198.3	a	0.0
3	CC+RTI 301 (每顆種子 $5 \times 10^{+5}$ cfu)	202.9	a-d	8.4	204.1	bc	40.1	201.6	a	3.3

實例14

解澱粉芽孢桿菌RTI301與FRACTURE組合對真菌病原體之拮抗作用

用活體外盤分析進行研究以確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株增強FRACTURE (CONSUMO EM VERDE (CEV), BIOTECNOLOGIA DAS PLANTAS S.A., PORTUGAL)控制真菌植物病原體之效能的拮抗能力。FRACTURE為基於植物提取物之調配物，其含有20% BLAD多肽作為活性成分。BLAD多肽為甜羽扇豆(白羽扇豆)中之天然存在之種子儲存蛋白的片段，其藉由對真菌細胞壁造成損害且破壞內細胞膜而作用於易感真菌病原體。

藉由在869瓊脂培養盤上或在869+1% FRACTURE瓊脂盤上使細

菌分離株及病原性真菌並排生長進行評估對抗植物真菌病原體之拮抗作用的盤分析。在各盤之相對側上，將20 μ l含有 1×10^8 CFU/ml或 1×10^9 CFU/ml之RTI301孢子溶液以離盤中心4 cm之距離點樣。隨後，將20 μ l真菌孢子溶液或接種真菌菌絲體之瓊脂塞置於盤中心。盤在25°C下培育7天，且定期檢查生長行為，諸如生長抑制、生態棲位佔據或無作用。

解澱粉芽孢桿菌RTI301與FRACTURE組合提供之對抗禾穀镰刀菌及古巴尖孢镰刀菌的拮抗活性之結果展示在圖8A-8F (禾穀镰刀菌)及圖9A-9F (古巴尖孢镰刀菌)。

圖8A-8F為展示解澱粉芽孢桿菌RTI301在FRACTURE存在及不存在下控制禾穀镰刀菌之盤分析的影像。A) 869瓊脂盤上禾穀镰刀菌之生長；B)在20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之RTI301孢子溶液存在下869瓊脂盤上禾穀镰刀菌之生長；C) 869瓊脂盤上20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子溶液之生長；D) 869+1% FRACTURE瓊脂盤上禾穀镰刀菌之生長；E)在20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之RTI301孢子溶液存在下869+1% FRACTURE瓊脂盤上禾穀镰刀菌之生長；F) 869+1% FRACTURE瓊脂盤上20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子溶液之生長。

圖9A-9F為展示解澱粉芽孢桿菌RTI301在FRACTURE存在及不存在下控制古巴尖孢镰刀菌之盤分析的影像。A) 869瓊脂盤上古巴尖孢镰刀菌之生長；B)在20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之RTI301孢子溶液存在下869瓊脂盤上古巴尖孢镰刀菌之生長；C)869瓊脂盤上20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子溶液之生長；D) 869+1% FRACTURE瓊

脂盤上古巴尖孢鐮刀菌之生長；E)在20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之RTI301孢子溶液存在下869+1% FRACTURE瓊脂盤上古巴尖孢鐮刀菌之生長；F) 869+1% FRACTURE瓊脂盤上20 μ l分別含有 1×10^8 CFU/ml (左)或 1×10^9 CFU/ml (右)之解澱粉芽孢桿菌RTI301孢子溶液之生長。

結果展示869瓊脂培養基中1% FRACTURE之存在不抑制解澱粉芽孢桿菌RTI301之生長。RI301抑制之缺乏與對其他解澱粉芽孢桿菌菌株所觀測形成對比，其中1% FRACTURE之存在抑制菌株生長。此外，雖然添加1% FRACTURE至869培養基減少禾穀鐮刀菌及古巴尖孢鐮刀菌之生長，但未實現真菌生長之全部抑制。然而，解澱粉芽孢桿菌RTI301之存在累加抑制禾穀鐮刀菌與古巴尖孢鐮刀菌之真菌生長。因此，解澱粉芽孢桿菌RTI301可用於增強FRACTURE效能。關於黃麴黴之控制亦觀測到類似結果(資料未展示)。

實例15

鑑別由解澱粉芽孢桿菌RTI301分離株產生之新代謝物

先前已報導五種類別豐原素型代謝物及去羥基豐原素型代謝物藉由包括解澱粉芽孢桿菌之微生物物種產生(參見例如Li, Xing-Yu等人, 2013, *J. Microbiol. Biotechnol.* 23(3), 313-321；Pecci Y等人, 2010, *Mass Spectrom.*, 45(7):772-77)。此等代謝物環狀脂肽為亦含有脂肪酸基之環狀肽分子。五種類別豐原素及去羥基豐原素型代謝物稱為A、B、C、D及S。五種類別各者之此等代謝物之主鏈結構以及特定胺基酸序列展示在圖10中。

藉由解澱粉芽孢桿菌RTI301產生之豐原素型及去羥基豐原素型代謝物使用UHPLC-TOF MS分析。在M2培養基中30°C下生長6天之後藉由RTI301菌株產生之豐原素型代謝物之分子量與針對豐原素型及去羥基豐原素型代謝物所預期之理論分子量相比。另外，為確定藉由

RTI301菌株產生之各種豐原素型代謝物之胺基酸組成，對先前經由UHPLC-TOF MS鑑別之豐原素型代謝物各者使用LC-MS-MS進行肽測序。以此方式，確定解澱粉芽孢桿菌RTI301產生豐原素A、豐原素B及豐原素C以及去羥基豐原素A、去羥基豐原素B及去羥基豐原素C。意外地，除此等已知之化合物之外，確定RTI301菌株亦產生先前未鑑別之此等化合物衍生物。

舉例而言，確定解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株產生豐原素樣及去羥基豐原素樣化合物，其中環狀肽鏈之位置8 (圖10中稱為X₃)之L-異白胺酸經L-甲硫胺酸置換。新類別豐原素及去羥基豐原素在本文中稱為MA、MB及MC，係指A類、B類及C類衍生物，其中圖10中X₃處之L-異白胺酸經L-甲硫胺酸置換。新鑑別之分子以粗體展示於圖10及以下表XIII中。

進一步確定RTI301菌株產生其他類別之先前未鑑別豐原素及去羥基豐原素。在此類別中，豐原素B及去羥基豐原素B之L-異白胺酸(圖10中之位置X₃)經L-高半胱胺酸(Hcy)置換。此等先前未鑑別之豐原素及去羥基豐原素代謝物在本文中稱作豐原素H及去羥基豐原素H且展示在圖6及表XIII中。

進一步確定RTI301菌株產生其他類別先前未鑑別之豐原素及去羥基豐原素代謝物。在此類別中，環狀肽主鏈結構之位置4 (圖10中之位置X₁)的胺基酸經L-異白胺酸置換。此等先前未鑑別之代謝物本文中稱為豐原素I及去羥基豐原素I且展示在圖10及表XIII中。

下表XIII中提供先前報導之豐原素型及去羥基豐原素型脂肽及新鑑別之代謝物的胺基酸序列的概述。

表XIII. 解澱粉芽孢桿菌RTI301中豐原素型脂肽之UHPLC-TOF MS鑑別的概述

同源物	X ₁	X ₂	X ₃	R	環質量	理論C16 分子式	理論C16 [M+H] ⁺	觀測 RTI301
豐原素A	Ala	Thr	Ile	OH	1080.6	C ₇₂ H ₁₁₀ N ₁₂ O ₂₀	1463.8	C15、C16、 C17
豐原素B	Val	Thr	Ile	OH	1108.7	C ₇₄ H ₁₁₄ N ₁₂ O ₂₀	1491.8	C14、C15、 C16、C17
豐原素C	Aba	Thr	Ile	OH	1094.6	C ₇₃ H ₁₁₂ N ₁₂ O ₂₀	1477.8	C14、C15、 C16、C17
豐原素D	Val	Thr	Val	OH	1094.6	C ₇₃ H ₁₁₂ N ₁₂ O ₂₀	1477.8	C14、C15、 C16、C17
豐原素S	Val	Ser	Ile	OH	1094.6	C ₇₃ H ₁₁₂ N ₁₂ O ₂₀	1477.8	C14、C15、 C16、C17
豐原素MA	Ala	Thr	Met	OH	1098.7	C ₇₁ H ₁₀₈ N ₁₂ O ₂₀ S	1481.8	C15、C16、 C17
豐原素MB	Val	Thr	Met	OH	1126.8	C ₇₃ H ₁₁₂ N ₁₂ O ₂₀ S	1509.8	C14、C15、 C16
豐原素MC	Aba	Thr	Met	OH	1112.7	C ₇₂ H ₁₁₀ N ₁₂ O ₂₀ S	1495.8	C14、C15、 C16、C17
豐原素H	Val	Thr	Hcy	OH	1112.7	C ₇₂ H ₁₁₀ N ₁₂ O ₂₀ S	1495.8	C14、C15、 C16、C17
豐原素I	Ile	Thr	Ile	OH	1122.8	C ₇₅ H ₁₁₆ N ₁₂ O ₂₀	1505.8	C16、C17
去羥基豐原素A	Ala	Thr	Ile	H	1080.6	C ₇₂ H ₁₁₀ N ₁₂ O ₁₉	1447.8	C15、C16、 C17
去羥基豐原素B	Val	Thr	Ile	H	1108.7	C ₇₄ H ₁₁₄ N ₁₂ O ₁₉	1475.8	C14、C15、 C16、C17
去羥基豐原素C	Aba	Thr	Ile	H	1094.6	C ₇₃ H ₁₁₂ N ₁₂ O ₁₉	1461.8	C14、C15、 C16、C17
去羥基豐原素D	Val	Thr	Val	H	1094.6	C ₇₃ H ₁₁₂ N ₁₂ O ₁₉	1461.8	C14、C15、 C16、C17
去羥基豐原素S	Val	Ser	Ile	H	1094.6	C ₇₃ H ₁₁₂ N ₁₂ O ₁₉	1461.8	C14、C15、 C16、C17
去羥基豐原素MA	Ala	Thr	Met	H	1098.7	C ₇₁ H ₁₀₈ N ₁₂ O ₁₉ S	1465.7	C14
去羥基豐原素MB	Val	Thr	Met	H	1126.8	C ₇₃ H ₁₁₂ N ₁₂ O ₁₉ S	1493.8	C15
去羥基豐原素MC	Aba	Thr	Met	H	1112.7	C ₇₂ H ₁₁₀ N ₁₂ O ₁₉ S	1479.8	C15
去羥基豐原素H	Val	Thr	Hcy	H	1112.7	C ₇₂ H ₁₁₀ N ₁₂ O ₁₉ S	1479.8	C14、C15、 C16
去羥基豐原素I	Ile	Thr	Ile	H	1122.8	C ₇₅ H ₁₁₆ N ₁₂ O ₁₉	1489.9	C15、C16、 C17

實例16

RTI301之分離脂肽代謝物的抗微生物活性

來自解澱粉芽孢桿菌菌株RTI301之拮抗脂肽自RTI301廢醱酵液分離且展示其保留其活性。

在此實驗中，根據 Smyth，TJP 等人，2010，「Isolation and Analysis of Lipopeptides and High Molecular Weight Biosurfactants.」: Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology, K. N. Timmis (編輯). 第3687-3704頁中描述之程序，解澱粉芽孢桿菌RTI301培養物上清液酸化至pH 2。藉由UHPLC-TOF MS分析脂肽之回收，且測試其針對灰葡萄孢菌及禾穀镰刀菌之拮抗活性。

RTI301在M2孢子形成培養基中在30℃下培養六天，且廢醱酵液(301-SFB)在18,514 g下離心20分鐘以移除孢子。上清液隨後藉由添加濃HCl酸化至pH 2.0，且在4℃下沈澱隔夜。隨後樣品在18,514 g下離心20分鐘以獲得固體粗脂肽。球粒凍乾隔夜，溶解於原始體積之M2培養基中，且藉由LCMS分析。提取伊枯草菌素(C14、C15、C16)、表面活性素(C12、C13、C14、C15、C16、C17)及豐原素(A、B、C、D、S)之質量，整合且計算總和，以比較來自各樣品之脂肽的相對豐度。圖11為展示在酸沈澱之後自RTI301廢醱酵液(SFB)回收之脂肽的百分比之圖。術語「301-AP-球粒」及「301-AP-上清液」分別指在離心之SFB進行酸沈澱之後獲得的再懸浮球粒及上清液。圖11中之圖的結果展示脂肽總量之80%藉由酸沈澱回收。對於伊枯草菌素，沈澱35%，而經由酸沈澱方法，59%伊枯草菌素未回收。表面活性素及豐原素使用酸沈澱100%回收。

為證實LCMS結果與拮抗活性相關，用藉由LCMS分析之相同樣品進行生物分析。對於該生物分析，20 µl灰葡萄孢菌或禾穀镰刀菌接種體在培養盤中間點樣，其中301-AP-球粒樣品在10 µl、20 µl及40 µl等分試樣中點樣。對於灰葡萄孢菌及禾穀镰刀菌盤，分別在30℃下培育5天或7天之後，檢查抗真菌活性。結果展示酸沈澱之樣品(301-

AP-球粒)與起始廢醱酵液具有類似程度之針對灰葡萄孢菌與禾穀镰刀菌之拮抗活性。生物分析結果與LCMS資料良好相關。

參考文獻

本文中引用之所有公開案、專利申請案、專利及其他參考文獻均以全文引用的方式併入本文中。

雖然以上標的物已以說明及實例方式出於清楚瞭解之目的相當詳細地描述，但熟習此項技術者應瞭解某些改變及修改可在申請專利範圍之範疇內進行。

【符號說明】

無

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

1. 食品工業發展研究所生物資源保存及研究中心；105年04月26日；BCRC 910728

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

1. 美國：American Type Culture Collection (ATCC)；2014年04月17日；PTA-121165

【序列表】

<110> 美商富曼西公司

<120> 有益於植物生長及治療植物疾病之解澱粉芽孢桿菌 RTI301 組合物及使用方法

<130> 61083-PCT

<160> 2

<170> PatentIn version 3.5

<210> 1

<211> 1554

<212> DNA

<213> 解澱粉芽孢桿菌

<400> 1

ctttatcgga gagtttgatc ctggctcagg acgaacgctg gcggcgtgcc taatacatgc	60
aagtcgagcg gacagatggg agcttgctcc ctgatgttag cggcggacgg gtgagtaaca	120
cgtgggtaac ctgcctgtaa gactgggata actccgggaa accggggcta ataccggatg	180
gttgctgtaa ccgcatgggt cagacataaa aggtggcttc ggctaccact tacagatgga	240
cccgcggcgc attagctagt tggtaggta acggctcacc aaggcaacga tgcgtagccg	300
acctgagagg gtgatcggcc acactgggac tgagacacgg ccagactcc tacgggaggc	360
agcagtaggg aatcttccgc aatggacgaa agtctgacgg agcaacgccg cgtgagtgat	420
gaaggttttc ggatcgtaaa gctctgttgt tagggaagaa caagtgccgt tcaaataagg	480
cggcaccttg acggtaccta accagaaagc cacggctaac tacgtgccag cagccgcggt	540
aatacgtagg tggcaagcgt gtccggaat tattggcggt aaagggtcgc caggcggttt	600
cttaagtctg atgtgaaagc ccccggtcca accggggagg gtcattggaa actggggaac	660
ttgagtgcag aagaggagag tggaaattcca cgtgtagcgg tgaaatgcgt agagatgtgg	720
aggaacacca gtggcgagg cgactctctg gtctgtaact gacgtgagg agcgaagcg	780
tggggagcga acaggattag ataccctggt agtccacgcc gtaaacgatg agtgctaagt	840
gttagggggt ttccgcccct tagtgctgca gctaacgcat taagcactcc gcctggggag	900
kacggtcgca agactgaac tcaaaggaat tgacgggggc ccgcacaagc gkgggagcat	960
gtggtttaat tcgaagcaac gcgaagaacc ttaccaggtc ttgacatcct ctgacaatcc	1020
tagagatagg acgtccctt cgggggcaga gtgacagggt gtgcatggtt gtcgtcagct	1080
cgtgtcgtga gatgttgggt taagtccgc aacgagcgca acccttgatc ttagttgcca	1140
gcattcagtt gggcactcta aggtgactgc cggtgacaaa ccggaggaag gtggggatga	1200
cgtcaaatca tcatgcccct tatgacctgg gctacacacg tgctacaatg gacagaacaa	1260
agggcagcga aaccgcgagg ttaagccaat cccacaaatc tgttctcagt tcggatcgca	1320
gtctgcaact cgactgcgtg aagctggaat cgctagtaat cgcggatcag catgccgcgg	1380
tgaatacggt cccgggcctt gtacacaccg cccgtcacac cagagaggtt tgtaacacc	1440

gaagtcggtg aggtaacctt tatggagcca gccgccgaag gtgggacaga tgattgggt 1500
gaagtcgtaa caaggtagcc gtatcggaag gtgcggctgg atcacctcct ttct 1554

<210> 2
<211> 3246
<212> DNA
<213> 解淀粉芽孢杆菌

<400> 2
atgggtgatt tccctattat gacagatacc ggtactttta tcatcaacgg tgcagaacgt 60
gttatcgtat ctcagcttgt tcggtctcca agtgtatatt tcagtggtaa agtagacaag 120
aacggtaaaa aagggttttac cgcgactgtc attccaaacc gttggcgcatg gttagaatac 180
gaaactgatg cgaaagatgt tgtgtatgtc cgcattgacg gcacacgtaa gttgccgggt 240
acggttcttt tgcgtgctct cggcttcgggt tccgaccaag agattctcga tctcattggt 300
gagaacgaat atctccgcaa tacactggat aaggacaaca ctgaaaacag tgacaaagcg 360
cttcttgaaa tctatgagcg cttcgtccc ggagagccgc ctacagtaga aaacgcaaaa 420
agcttgctgg attcccgitt cttcgatccg aagcgatacg accttgcgaa tgtaggacgc 480
tataaaatta ataaaaagct tcataatcaag aaccgcctgt ttaaccagcg ccttgagaa 540
acactggtag atccggaaac cggtagaatt ctcgctgaaa aagggcagat tcttgacaga 600
agaacacttg ataaagtact gccatactta gaaaatggaa tcggcttcag aaagctttat 660
cctaaccggc gcgttgctga ggatgaagtg atgcttcaat ccattaaaat ctatgctcct 720
accgatgcag aaggagagca gacgatcaat gtgatcgga atgcttacat cgaagaggcg 780
attaaaaaca ttacgcctgc tgatattatt tcttctatca gctacttctt caacctctg 840
cacggagtgg gcgacactga tgatatcgac catctcgga accgccgtct gcgttctgta 900
ggtgagctcc tgcaaaacca attccgtatc ggtttaagcc ggatggaacg tgcgtacgt 960
gaaagaatgt ctattcaaga cacgaatata attacgccgc agcagctgat taacatcaga 1020
cctgttattg cgtctattaa agagttcttc ggaagctcac agctttctca attcatggat 1080
cagacgaacc cgcttgctga attgacgcac aaacgccgtc tgcagctct cggaccgggc 1140
ggtttgacac gtgagcgcgc aggtatggaa gtacgtgacg ttcactactc tcactatggc 1200
cgtatgtgtc cgattgaaac gcctgagggc ccgaacatcg gtttgatcaa ctcatgtca 1260
tcatttgca aagtaaaccg ctttggtttc attgagacgc cataccgccg cgttgatcct 1320
gaaacaggaa aagtaacgcc tagaatcgac tacctgactg ctgatgaaga ggataactat 1380
gtcgtagccc aagcgaatgc taagctgagc gatgacgggt ctttcttgga tgacagcatc 1440
gtagcgcggt tcagagggga aaacaccgtt gttagccgca accgcgtgga ttacatggac 1500
gtatctccta aacaggttgt atctgtgtcg acagcatgta ttccgttctt ggaaaacgat 1560
gactcgaacc gcgccctcat gggagcgaac atgcagcgtc aggctgtgcc tttgatgcag 1620
ccggaagctc cgatcgtcgg aacgggtatg gaatacgtat ccggtaaaga ctccggtgca 1680

gccgttatTT gTaaacaccc TggtatcgTt gaacgggtgg aagcgaaaaa cgtatgggtg	1740
cgccgctatg aagaaattga cgcccaaaaa gTaaaaggca accTggataa gtacagcttg	1800
ctgaaatttg Tccgctccaa ccaaggTacg Tgctacaacc agcgTccgat cgTcagTgtc	1860
ggcgatgaag tagTcaaagg agaaatcctt gctgaCggac ctTcaatgga gctTggTgaa	1920
ctTgctctcg gccgcaacgt aatggTcggc Ttcatgacat gggatggTta caactatgag	1980
gatgccatca TcatgagTga acgCctTgtg aaagatgatg tatacacatc tattcacatt	2040
gaagaatatg aatcagaagc acgtgataca aagctTgggc cggaagagat caccgcgat	2100
attccaaacg taggggaaga cgcgcttcgc aatctTgatg accgcggaat tatccgtatc	2160
ggTgcggaag tcaacgacgg agacctTctc gtaggTaaag taacgcctaa aggtgtaact	2220
gagctTacgg ctgaagaacg cctTctgcat gcgatctTtg gagaaaaagc gcgtgaagtc	2280
cgtgatactt ctctccgtgt gcctcacggc ggcggcggaa ttatccacga cgtaaaagtc	2340
ttcaaccgtg aagacggcga cgaactTcct cggggagTga accagctTgt acgcgtatat	2400
atcgTtcaga aacgTaaagT ttctgaaggT gataaaatgg ccggacgtca cggaaacaaa	2460
ggggTtatct cgaagattct Tcctgaagaa gatatgcctt accTtctga cggcacgccg	2520
atcgatatca TgctTaaacc gctgggtgta ccatcacgta TgaatatcgT tcaggtatta	2580
gaactTcaca Tgggtatggc Tgcccgtac ctcggcattc acatcgcgTc acctgtattt	2640
gacggcgcgC gtgaagaaga Tgtgtgggaa acactTgaag aagcaggcat gtcaagagac	2700
gctaaaacag TtctTtatga cgcccgTacg ggtgaaccgt ttgacaaccg Tgtatctgtc	2760
ggaatcatgt acatgatcaa actggcacac atggtTgatg ataaactTca TgcccgtTct	2820
acaggTcctt actcactTgt Tacgcagcag cctctcggcg gTaaagccca attcggcgga	2880
cagcgTttcg gtgagatgga ggTttgggcg ctTgaagctt acggcgCagc ttacacgctt	2940
caagaaatcc Tgactgtgaa gtccgatgac gtggTcggaC gtgtgaaaac atatgaagcc	3000
atcgTcaaag gcgacaatgt Tccagagcct ggtgtTccgg aatcattcaa agtattgatc	3060
aaagagctTc aaagctTagg tatggacgtg aaaatcctTt caggcgatga agaagaaata	3120
gaaatgagag atctagaaga cgaggaagat gcgaaacaag ctgacggcct Tgcattatca	3180
ggTgatgaag cgccggaaga aacagcatct ccagacgtTg aacgtgacgc agTaacgaaa	3240
gaatag	3246

※ 申請案號：105115448

※ 申請日：105.5.18

※IPC 分類：
 A01N 63/02, 37/32 (2006.01)
 C12N 1/50 (2006.01)
 A01P 17/00, 7/00 (2006.01)
 A01G 7/00 (2006.01)
 C12R 1/07 (2006.01)

【發明名稱】

有益於植物生長及治療植物疾病之解澱粉芽孢桿菌RTI301組合物及使用方法

BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS RTI301 COMPOSITIONS
 AND METHODS OF USE FOR BENEFITING PLANT GROWTH
 AND TREATING PLANT DISEASE

【中文】

本發明係關於包含解澱粉芽孢桿菌之新菌株之組合物及方法，該菌株具有促生長活性及對抗植物病原體之活性。該等組合物在施用於植物葉、花、果實、莖皮、根部、種子、癒合組織、移植物、插條、周圍土壤或生長介質及伴隨播種及種植癒合組織、移植物及插條之土壤或生長介質時適用於有益於植物生長及/或賦予保護以避免病原性感染。含有解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株之組合物可單獨或與其他微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑及肥料組合施用。在一個實例中，解澱粉芽孢桿菌RTI301菌株可作為綜合害蟲管理方案之一部分，與其他微生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物及植物生長調節劑一起輸送至植物。

【英文】

Compositions and methods include a new strain of *Bacillus amyloliquefaciens* having growth promoting activity and activity against plant pathogens. The compositions are useful for benefiting plant growth and/or conferring protection against a pathogenic infection when applied to plant foliage, flowers, fruits, bark, roots, seeds, callus tissue, grafts, cuttings, surrounding soil or growth medium, and soil or growth medium concomitant with sowing seed and planting callus tissue, grafts, and cuttings. The compositions containing the *Bacillus amyloliquefaciens* RTI301 strain can be applied alone or in combination with other microbial, biological, or chemical insecticides, fungicides, nematicides, bacteriocides, herbicides, plant extracts, plant growth regulators, and fertilizers. In one example, the *Bacillus amyloliquefaciens* RTI301 strain can be delivered to the plant as part of an integrated pest management program, with other microbial or chemical insecticides, fungicides, nematicides, bacteriocides, herbicides, plant extracts, and plant growth regulators.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種組合物，該組合物包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，用於施用於植物以達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中的一或兩者。
2. 如請求項1之組合物，其中該植物生長益處及/或該賦予之保護係藉由以下展現：經提高之幼苗活力、經改善之根發育、經改善之植物生長、經提高之植物健康、經增加之產量、經改善之外觀、對植物病原體之經提高之抗性、經減少之病原性感染或其組合。
3. 如請求項1之組合物，其中該組合物呈液體、粉劑、乾燥可潤濕粉末、可撒佈顆粒或乾燥可潤濕顆粒形式。
4. 如請求項1之組合物，其中該組合物呈液體形式，且該解澱粉芽孢桿菌RTI301係以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。
5. 如請求項1之組合物，其中該組合物呈粉劑、乾燥可潤濕粉末、可撒佈顆粒或乾燥可潤濕顆粒形式，且該解澱粉芽孢桿菌RTI301係以約 1.0×10^8 CFU/g至約 1.0×10^{12} CFU/g之量存在。
6. 如請求項1之組合物，其中該組合物呈油性分散液形式，且該解澱粉芽孢桿菌RTI301係以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。
7. 如請求項1之組合物，其中該解澱粉芽孢桿菌RTI301呈孢子或營養細胞形式。
8. 如請求項1之組合物，其進一步包含存在適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量之以下之一

或組合：微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料。

9. 如請求項1之組合物，其進一步包含以下之一或組合：載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物。
10. 如請求項1之組合物，其中該組合物呈種植基質形式。
11. 如請求項10之組合物，其中該種植基質呈盆栽土形式。
12. 一種用組合物塗佈之植物種子，該組合物包含存在適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量之以下：

以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物的孢子。

13. 如請求項12之植物種子，其中該植物生長益處及/或該賦予之保護係藉由以下展現：經提高之幼苗活力、經改善之根發育、經改善之植物生長、經提高之植物健康、經增加之產量、經改善之外觀、對植物病原體之經提高之抗性、經減少之病原性感染或其組合。
14. 如請求項12之植物種子，其中該組合物包含約 1.0×10^2 CFU/種子至約 1.0×10^9 CFU/種子之量的解澱粉芽孢桿菌孢子。
15. 如請求項12之植物種子，其中該種子包含以下之種子：單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘蘭、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、果蔬菜、胡椒、番茄、茄子、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、綠葉蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊

苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、棉花、亞麻、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、蕪菁、甘蔗、甜菜、草或草皮草。

16. 如請求項15之植物種子，其中該植物包含以下之種子：乾豆、玉米、小麥、大豆、芥花、稻穀、黃瓜、胡椒、番茄、番南瓜、棉花、草或草皮草。
17. 如請求項12之植物種子，其中該組合物進一步包含存在適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量之以下之一或組合：微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑或植物生長調節劑。
18. 一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的組合物，該組合物包含：

以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於植物生長及/或對該易感病植物賦予保護以避免病原性感染的量；以及

微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，呈適合於有益於植物生長及/或對該易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量。

19. 如請求項18之組合物，其中該植物生長益處及/或該賦予之保護係藉由以下展現：經提高之幼苗活力、經改善之根發育、經改善之植物生長、經提高之植物健康、經增加之產量、經改善之

外觀、對植物病原體之經提高之抗性、經減少之病原性感染或其組合。

20. 如請求項18之組合物，其中該組合物呈液體形式，且該解澱粉芽孢桿菌RTI301係以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。
21. 如請求項18之組合物，其中該組合物呈粉劑、乾燥可潤濕粉末、可撒佈顆粒或乾燥可潤濕顆粒形式，且該解澱粉芽孢桿菌RTI301係以約 1.0×10^8 CFU/g至約 1.0×10^{12} CFU/g之量存在。
22. 如請求項18之組合物，其中該組合物呈油性分散液形式，且該解澱粉芽孢桿菌RTI301係以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。
23. 如請求項18之組合物，其中該解澱粉芽孢桿菌RTI301呈孢子或營養細胞形式。
24. 如請求項18之組合物，其中該植物包含單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、蘆筍、漿果、藍莓、黑莓、樹莓、羅甘莓、越橘、蔓越橘、醋栗、接骨木、黑醋栗、蔓越莓、越莓、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘藍、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、陳皮、橘子、葡萄柚、檸檬、紅橘、橘柚、柚子、果蔬菜、胡椒、番茄、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、綠葉蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、椰子、

棉花、亞麻、油棕櫚、橄欖、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、梨果、蘋果、海棠果、梨、榲桲、夏花山楂、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、木薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、蕪菁、核果、杏子、櫻桃、油桃、桃子、李子、梅子、草莓、堅果、杏仁、開心果、山核桃、核桃、榛子、板栗、腰果、山毛櫸堅果、胡桃、夏威夷果、獼猴桃、香蕉、(藍)龍舌蘭、草、草皮草、觀賞植物、一品紅、硬木剪枝、栗樹、橡樹、楓樹、甘蔗或甜菜。

25. 一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包含：將如下組合物輸送至：該植物之葉、該植物之莖皮、該植物之果實、該植物之花、該植物之種子、該植物之根部、該植物之剪枝、該植物之移植物、該植物之癒合組織；該植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種該植物之種子之前的該土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植該植物、該植物剪枝、該植物移植物或該植物癒合組織之前的該土壤或生長介質，該組合物包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於該植物生長及/或對該易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量。
26. 如請求項25之方法，其中該組合物輸送至該植物之葉。
27. 如請求項25之方法，其中該植物之生長益處及/或該賦予之保護係藉由下列展現：經提高之幼苗活力、經改善之根發育、經改善之植物生長、經提高之植物健康、經增加之產量、經改善之外觀、對植物病原體之經提高之抗性、經減少之病原性感染或其組合。

28. 如請求項25之方法，其中該解澱粉芽孢桿菌 RTI301係以約 1.0×10^{10} CFU/ha至約 1.0×10^{14} CFU/ha之速率輸送。
29. 如請求項25之方法，其中該解澱粉芽孢桿菌 RTI301呈孢子或營養細胞形式。
30. 如請求項25之方法，其中該組合物呈液體、粉劑、乾燥可濕潤粉末、可撒佈顆粒、乾燥可濕潤顆粒或油性分散液形式。
31. 如請求項25之方法，其中該組合物進一步包含存在適合於有益於植物生長及/或對該易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量之以下之一或組合：微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料。
32. 如請求項25之方法，其中該組合物進一步包含以下之一或組合：載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物。
33. 如請求項25之方法，其中該植物包含單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、蘆筍、漿果、藍莓、黑莓、樹莓、羅甘莓、越橘、蔓越橘、醋栗、接骨木、黑醋栗、蔓越莓、越莓、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘藍、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、陳皮、橘子、葡萄柚、檸檬、紅橘、橘柚、柚子、果蔬菜、胡椒、番茄、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、綠葉蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、椰子、

棉花、亞麻、油棕櫚、橄欖、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、梨果、蘋果、海棠果、梨、榲桲、夏花山楂、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、木薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、蕪菁、核果、杏子、櫻桃、油桃、桃子、李子、梅子、草莓、堅果、杏仁、開心果、山核桃、核桃、榛子、板栗、腰果、山毛櫸堅果、胡桃、夏威夷果、獼猴桃、香蕉、(藍)龍舌蘭、草、草皮草、觀賞植物、一品紅、硬木剪枝、栗樹、橡樹、楓樹、甘蔗或甜菜。

34. 如請求項33之方法，其中該植物包含大豆、豆子、食莢菜豆、小麥、棉花、玉米、胡椒、番茄、馬鈴薯、木薯、葡萄、草莓、香蕉、花生、番南瓜、南瓜、茄子或黃瓜。
35. 如請求項25之方法，其中該病原性感染由以下引起：植物真菌病原體、植物細菌病原體、鏽菌、葡萄孢屬(*Botrytis spp.*)、灰葡萄孢菌(*Botrytis cinerea*)、蔥鱗葡萄孢菌(*Botrytis squamosa*)、歐文菌屬(*Erwinia spp.*)、胡蘿蔔軟腐歐文菌(*Erwinia carotovora*)、解澱粉歐文菌(*Erwinia amylovora*)、狄克氏菌屬(*Dickeya spp.*)、達旦狄克氏菌(*Dickeya dadantii*)、黑脛病菌(*Dickeya solani*)、土壤桿菌屬(*Agrobacterium spp.*)、根癌土壤桿菌(*Agrobacterium tumefaciens*)、黃單孢菌屬(*Xanthomonas spp.*)、地毯草黃單孢菌(*Xanthomonas axonopodis*)、油菜黃單孢菌胡蘿蔔致病變種(*Xanthomonas campestris pv. carotae*)、桃李黃單孢菌(*Xanthomonas pruni*)、核桃黃單孢菌(*Xanthomonas arboricola*)、水稻黃單孢菌水稻變種(*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*)、焦枯菌屬(*Xylella spp.*)、葉緣焦枯菌(*Xylella fastidiosa*)、卡地菌屬(*Candidatus spp.*)、韌皮部桿菌(*Candidatus liberibacter*)、鐮刀菌屬(*Fusarium spp.*)、大刀鐮刀菌(*Fusarium colmorum*)、禾穀鐮刀

菌(*Fusarium graminearum*)、尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum*)、古巴尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum f. sp. Cubense*)、番茄尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*)、棒形镰刀菌(*Fusarium virguliforme*)、核盘菌属(*Sclerotinia spp.*)、向日葵核盘菌(*Sclerotinia sclerotiorum*)、小核盘菌(*Sclerotinia minor*)、同果核盘菌(*Sclerotinia homeocarpa*)、尾孢菌属(*Cercospora/Cercosporidium spp.*)、钩丝壳属(*Uncinula spp.*)、葡萄白粉病菌(*Uncinula necator*) (白粉病(Powdery Mildew))、叉丝单囊壳属(*Podosphaera spp.*) (白粉病)、白叉丝单囊壳(*Podosphaera leucotricha*)、克蘭德叉丝单囊壳(*Podosphaera clandestine*)、拟茎点菌属(*Phomopsis spp.*)、葡萄拟茎点黴病菌(*Phomopsis viticola*)、交链孢菌属(*Alternaria spp.*)、细极链格孢菌(*Alternaria tenuissima*)、葱链格孢菌(*Alternaria porri*)、交链格孢菌(*Alternaria alternata*)、立枯交链孢菌(*Alternaria solani*)、链格孢菌(*Alternaria tenuis*)、假单胞菌属(*Pseudomonas spp.*)、丁香假单胞菌番茄变种(*Pseudomonas syringae pv. Tomato*)、疫霉菌属(*Phytophthora spp.*)、致病疫霉菌(*Phytophthora infestans*)、寄生疫霉菌(*Phytophthora parasitica*)、大豆疫霉菌(*Phytophthora sojae*)、辣椒疫霉菌(*Phytophthora capsici*)、樟疫霉菌(*Phytophthora cinnamom*)、草莓疫霉菌(*Phytophthora fragariae*)、疫霉菌属(*Phytophthora spp.*)、櫟樹猝死病菌(*Phytophthora ramorum*)、棕欖疫霉菌(*Phytophthora palmivora*)、菸草疫霉菌(*Phytophthora nicotianae*)、層鏽菌属(*Phakopsora spp.*)、豆薯層鏽菌(*Phakopsora pachyrhizi*)、層鏽層假尾孢菌(*Phakopsora meibomiae*)、曲霉菌属(*Aspergillus spp.*)、黃麴霉(*Aspergillus flavus*)、黑麴霉(*Aspergillus niger*)、單孢鏽菌属(*Uromyces*

spp.)、菜豆銹病菌 (*Uromyces appendiculatus*)、枝孢菌屬 (*Cladosporium spp.*)、多主枝孢黴 (*Cladosporium herbarum*)、根黴菌屬 (*Rhizopus spp.*)、少根根黴菌 (*Rhizopus arrhizus*)、青黴菌屬 (*Penicillium spp.*)、絲核菌屬 (*Rhizoctonia spp.*)、立枯絲核菌 (*Rhizoctonia solani*)、玉蜀黍絲核菌 (*Rhizoctonia zeae*)、稻枯斑絲核菌 (*Rhizoctonia oryzae*)、褐色絲核菌 (*Rhizoctonia caritae*)、禾穀絲核菌 (*Rhizoctonia cerealis*)、紫紋羽絲核菌 (*Rhizoctonia crocorum*)、草莓絲核菌 (*Rhizoctonia fragariae*)、枝生絲核菌 (*Rhizoctonia ramicola*)、覆盆子絲核菌 (*Rhizoctonia rubi*)、豆狀絲核菌 (*Rhizoctonia leguminicola*)、菜豆殼球孢菌 (*Macrophomina phaseolina*)、稻瘟菌 (*Magnaorthe oryzae*)、球腔菌屬 (*Mycosphaerella spp.*)、禾生球腔菌 (*Mycosphaerella graminicola*)、斐濟球腔菌 (*Mycosphaerella fijiensis*) (黑色香蕉葉斑病 (Black sigatoga))、蘋果斑點球腔菌 (*Mycosphaerella pomi*)、檸檬球腔菌 (*Mycosphaerella citri*)、稻瘟菌屬 (*Magnaporthe spp.*)、稻瘟病菌 (*Magnaporthe grisea*)、鏈核盤菌屬 (*Monilinia spp.*)、桃褐腐病菌 (*Monilinia fruticola*)、藍莓僵果病病原菌 (*Monilinia vacciniicorymbosi*)、核果鏈核盤菌 (*Monilinia laxa*)、炭疽菌屬 (*Colletotrichum spp.*)、膠孢炭疽菌 (*Colletotrichum gloeosporiodes*)、辣椒炭疽菌 (*Colletotrichum acutatum*)、石斛炭疽菌 (*Colletotrichum Candidum*)、間座殼屬 (*Diaporthe spp.*)、柑桔間座殼菌 (*Diaporthe citri*)、棒孢菌屬 (*Corynespora spp.*)、多主棒孢菌 (*Corynespora Cassiicola*)、膠鏽菌屬 (*Gymnosporangium spp.*)、植物受檜膠鏽菌 (*Gymnosporangium juniperi-virginianae*)、裂盾菌屬 (*Schizothyrium spp.*)、仁果裂盾菌 (*Schizothyrium pomi*)、黏殼孢菌屬 (*Gloeodes spp.*)、梨果黏殼孢菌 (*Gloeodes*

pomigena)、葡萄座腔菌屬(*Botryosphaeria* spp.)、葡萄潰瘍病菌(*Botryosphaeria dothidea*)、明孢盤菌屬(*Neofabraea* spp.)、威爾遜孢殼菌屬(*Wilsonomyces* spp.)、嗜果威爾遜孢殼菌(*Wilsonomyces carpophilus*)、單囊殼菌屬(*Sphaerotheca* spp.)、斑點單囊殼菌(*Sphaerotheca macularis*)、薔薇單囊殼菌(*Sphaerotheca pannosa*)、白粉菌屬(*Erysiphe* spp.)、殼多孢菌屬(*Stagonospora* spp.)、穎枯殼針孢(*Stagonospora nodorum*)、腐黴屬(*Pythium* spp.)、終極腐黴菌(*Pythium ultimum*)、瓜果腐黴菌(*Pythium aphanidermatum*)、畸雌腐黴菌(*Pythium irregularum*)、簇囊腐黴菌(*Pythium ulosum*)、水生腐黴菌(*Pythium lutriarium*)、森林腐黴菌(*Pythium sylvaticum*)、黑星菌屬(*Venturia* spp.)、蘋果黑星病菌(*Venturia inaequalis*)、輪枝孢菌屬(*Verticillium* spp.)、黑粉菌屬(*Ustilago* spp.)、裸黑粉菌(*Ustilago nuda*)、玉蜀黍黑粉菌(*Ustilago maydis*)、甘蔗鞭黑粉菌(*Ustilago scitaminea*)、麥角菌屬(*Claviceps* spp.)、麥角菌(*Claviceps purpurea*)、腥黑粉菌屬(*Tilletia* spp.)、小麥腥黑粉菌(*Tilletia tritici*)、光滑腥黑粉菌(*Tilletia laevis*)、稻粒黑粉菌(*Tilletia horrida*)、小麥矮腥黑粉菌(*Tilletia controversa*)、莖點黴屬(*Phoma* spp.)、大豆生莖點黴(*Phoma glycicola*)、多變莖點黴(*Phoma exigua*)、甘藍莖點黴(*Phoma lingam*)、禾旋孢腔菌(*Cochliobolus sativus*)、禾頂囊殼(*Gaeumannomyces graminis*)、炭疽菌屬(*Colletotrichum* spp.)、雲紋病菌屬(*Rhynchosporium* spp.)、大麥雲紋病菌(*Rhynchosporium secalis*)、離蠕孢屬(*Biopolaris* spp.)、長蠕孢屬(*Helminthosporium* spp.)、大麥長蠕孢(*Helminthosporium secalis*)、玉蜀黍長蠕孢(*Helminthosporium maydis*)、索萊長蠕孢(*Helminthosporium solai*)、小麥褐斑長蠕孢(*Helminthosporium*

tritici-repentis)或其組合。

36. 如請求項35之方法，其中該病原性感染由以下之一或組合引起：

大豆鏽菌(豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌)且該植物包含大豆；

灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含葡萄；

灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含草莓；

灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含番茄；

交鏈孢菌屬(例如立枯交鏈孢菌)且該植物包含番茄；

交鏈孢菌屬(例如立枯交鏈孢菌)且該植物包含馬鈴薯；

豆銹病(菜豆銹病菌)且該植物包含常見豆子；

白粉病菌(大豆白粉病)且該植物包含大豆；

斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)或古巴尖孢镰刀菌(巴拿馬疾病)

且該植物包含香蕉；

黃單孢菌屬或水稻黃單孢菌水稻變種且該植物包含稻穀；

地毯草黃單孢菌且該植物包含木薯；

野油菜黃單孢菌且該植物包含番茄；

灰葡萄孢菌(胡椒葡萄孢疫病)且該植物包含胡椒；

白粉病且該植物包含葫蘆；

向日葵核盤菌(白黴)且該植物包含食莢菜豆；

向日葵核盤菌(白黴)且該植物包含馬鈴薯；

同果核盤菌(幣斑病)且該植物包含草皮草；

南方白黴且該植物包含花生；

葉斑病(尾孢菌/尾孢菌)且該植物包含花生；

禾穀镰刀菌(小麥赤黴病)且該植物包含小麥；

禾生球腔菌(小麥殼針孢斑)且該植物包含小麥；

穎枯殼針孢(穎枯病及殼針孢葉枯病)且該植物包含小麥；

解澱粉歐文菌且該植物包含蘋果、梨及其他梨果果實；

蘋果黑星病菌且該植物包含蘋果、梨及其他梨果果實；或

立枯絲核菌且該植物包含小麥、稻穀、草皮草、大豆、玉米、豆科植物及蔬菜作物。

37. 一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包含：

將該植物之種子種植在適合生長介質中或使該植物之營養剪枝/組織在適合生長介質中再生，其中該種子已用如下組合物塗佈或該營養剪枝/組織已經該組合物接種，該組合物包含以ATCC PTA-121165寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，其中有益於該植物自該種子或該營養剪枝/組織之生長及/或賦予保護以避免病原性感染。

38. 如請求項37之方法，其中該植物生長益處係藉由以下展現：經提高之幼苗活力、經改善之根發育、經改善之植物生長、經提高之植物健康、經增加之產量、經改善之外觀、對植物病原體之經提高之抗性、經減少之病原性感染或其組合。

39. 如請求項37之方法，其中該解澱粉芽孢桿菌RTI301係以約 1.0×10^2 CFU/種子至約 1.0×10^9 CFU/種子之量之孢子形式存在。

40. 如請求項37之方法，其中該植物包含單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、蘆筍、漿果、藍莓、黑莓、樹莓、羅甘莓、越橘、蔓越橘、醋栗、接骨木、黑醋栗、蔓越莓、越莓、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘藍、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、陳皮、橘子、葡萄柚、檸檬、紅橘、橘

柚、柚子、果蔬菜、胡椒、番茄、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、綠葉蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、穀豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、椰子、棉花、亞麻、油棕櫚、橄欖、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、梨果、蘋果、海棠果、梨、榲桲、夏花山楂、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、木薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、蕪菁、核果、杏子、櫻桃、油桃、桃子、李子、梅子、草莓、堅果、杏仁、開心果、山核桃、核桃、榛子、板栗、腰果、山毛櫸堅果、胡桃、夏威夷果、獼猴桃、香蕉、(藍)龍舌蘭、草、草皮草、觀賞植物、一品紅、硬木剪枝、栗樹、橡樹、楓樹、甘蔗或甜菜。

41. 如請求項40之方法，其中該植物包含大豆、豆子、食莢菜豆、小麥、棉花、玉米、胡椒、番茄、馬鈴薯、木薯、葡萄、草莓、香蕉、花生、番南瓜、南瓜、茄子或黃瓜。
42. 如請求項37之方法，其中該病原性感染由以下引起：植物真菌病原體、植物細菌病原體、鏽菌、葡萄孢屬、灰葡萄孢菌、蔥鱗葡萄孢菌、歐文菌屬、胡蘿蔔軟腐歐文菌、解澱粉歐文菌、狄克氏菌屬、達旦狄克氏菌、黑脛病菌、土壤桿菌屬、根癌土壤桿菌、黃單孢菌屬、地毯草黃單孢菌、油菜黃單孢菌胡蘿蔔致病變種、桃李黃單孢菌、核桃黃單孢菌、水稻黃單孢菌水稻變種、焦枯菌屬、葉緣焦枯菌、卡地菌屬、韌皮部桿菌、鐮刀菌屬、大刀鐮刀菌、禾穀鐮刀菌、尖孢鐮刀菌、古巴尖孢鐮刀菌、番茄尖孢鐮刀菌、棒形鐮刀菌、核盤菌屬、向日葵核盤菌、小核盤菌、同果核盤菌、尾孢菌屬、鉤絲殼屬、葡萄白粉

病菌(白粉病)、叉絲單囊殼屬(白粉病)、白叉絲單囊殼、克蘭德叉絲單囊殼、擬莖點菌屬、葡萄擬莖點黴病菌、交鏈孢菌屬、細極鏈格孢菌、蔥鏈格孢菌、交鏈格孢菌、立枯交鏈孢菌、鏈格孢菌、假單胞菌屬、丁香假單胞菌番茄變種、疫黴菌屬、致病疫黴菌、寄生疫黴菌、大豆疫黴菌、辣椒疫黴菌、樟疫黴菌、草莓疫黴菌、疫黴菌屬、櫟樹猝死病菌、棕櫚疫黴菌、菸草疫黴菌、層鏽菌屬、豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌、曲黴菌屬、黃麴黴、黑麴黴、單孢鏽菌屬、菜豆銹病菌、枝孢菌屬、多主枝孢黴、根黴菌屬、少根根黴菌、青黴菌屬、絲核菌屬、立枯絲核菌、玉蜀黍絲核菌、稻枯斑絲核菌、褐色絲核菌、禾穀絲核菌、紫紋羽絲核菌、草莓絲核菌、枝生絲核菌、覆盆子絲核菌、豆狀絲核菌、菜豆殼球孢菌、稻瘟菌、球腔菌屬、禾生球腔菌、斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)、蘋果斑點球腔菌、檸檬球腔菌、稻瘟菌屬、稻瘟病菌、鏈核盤菌屬、桃褐腐病菌、藍莓僵果病病原菌、核果鏈核盤菌、炭疽菌屬、膠孢炭疽菌、辣椒炭疽菌、石斛炭疽菌、間座殼屬、柑桔間座殼菌、棒孢菌屬、多主棒孢菌、膠鏽菌屬、植物受檜膠鏽菌、裂盾菌屬、仁果裂盾菌、黏殼孢菌屬、梨果黏殼孢菌、葡萄座腔菌屬、葡萄潰瘍病病菌、明孢盤菌屬、威爾遜孢殼菌屬、嗜果威爾遜孢殼菌、單囊殼菌屬、斑點單囊殼菌、薔薇單囊殼菌、白粉菌屬、殼多孢菌屬、穎枯殼針孢、腐黴屬、終極腐黴菌、瓜果腐黴菌、畸雌腐黴菌、簇囊腐黴菌、水生腐黴菌、森林腐黴菌、黑星菌屬、蘋果黑星病菌、輪枝孢菌屬、黑粉菌屬、裸黑粉菌、玉蜀黍黑粉菌、甘蔗鞭黑粉菌、麥角菌屬、麥角菌、腥黑粉菌屬、小麥腥黑粉菌、光滑腥黑粉菌、稻粒黑粉菌、小麥矮腥黑粉菌、莖點黴屬、大豆生莖點黴、多變莖點黴、甘藍莖點黴、

禾旋孢腔菌、禾頂囊殼、炭疽菌屬、雲紋病菌屬、大麥雲紋病菌、離蠕孢屬、長蠕孢屬、大麥長蠕孢、玉蜀黍長蠕孢、索萊長蠕孢、小麥褐斑長蠕孢或其組合。

43. 如請求項37之方法，其中該組合物進一步包含存在適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量之以下之一或組合：微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑或植物生長調節劑。

44. 一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包含：

輸送第一組合物與第二組合物之組合至：該植物之葉、該植物之莖皮、該植物之果實、該植物之花、該植物之種子、該植物之根部、該植物之剪枝、該植物之移植物、該植物之癒合組織；該植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種該植物之種子之前的該土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植該植物、該植物剪枝、該植物移植物或該植物癒合組織之前的該土壤或生長介質，

該第一組合物包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於該植物生長及/或對該易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量；且

該第二組合物包含微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，呈適合於有益於該植物生長及/或對該易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量。

45. 如請求項44之方法，其中該組合輸送至該植物之葉。

46. 如請求項45之方法，其中該第一組合物包含以下之一或組合：載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物。
47. 如請求項44之方法，其中該植物生長益處及/或該賦予之保護係藉由以下展現：經提高之幼苗活力、經改善之根發育、經提高之植物健康、經提高之植物質量、經增加之產量、經改善之外觀、對植物病原體之經提高之抗性、經減少之病原性感染或其組合。
48. 如請求項44之方法，其中該適合於有益於植物生長及/或賦予保護之量為約 1.0×10^{10} CFU/ha至約 1.0×10^{14} CFU/ha解澱粉芽孢桿菌RTI301。
49. 如請求項44之方法，其中該解澱粉芽孢桿菌RTI301呈孢子或營養細胞形式。
50. 如請求項44之方法，其中該植物包含單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、蘆筍、漿果、藍莓、黑莓、樹莓、羅甘莓、越橘、蔓越橘、醋栗、接骨木、黑醋栗、蔓越莓、越莓、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘藍、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、陳皮、橘子、葡萄柚、檸檬、紅橘、橘柚、柚子、果蔬菜、胡椒、番茄、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、綠葉蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、椰子、棉花、亞麻、油棕櫚、橄欖、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向

日葵、大豆、梨果、蘋果、海棠果、梨、榲桲、夏花山楂、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、木薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、蕪菁、核果、杏子、櫻桃、油桃、桃子、李子、梅子、草莓、堅果、杏仁、開心果、山核桃、核桃、榛子、板栗、腰果、山毛櫨堅果、胡桃、夏威夷果、獼猴桃、香蕉、(藍)龍舌蘭、草、草皮草、觀賞植物、一品紅、硬木剪枝、栗樹、橡樹、楓樹、甘蔗或甜菜。

51. 如請求項50之方法，其中該植物包含大豆、豆子、食莢菜豆、小麥、棉花、玉米、胡椒、番茄、馬鈴薯、木薯、葡萄、草莓、香蕉、花生、番南瓜、南瓜、茄子或黃瓜。
52. 如請求項50之方法，其中該病原性感染由以下引起：植物真菌病原體、植物細菌病原體、鏽菌、葡萄孢屬、灰葡萄孢菌、蔥鱗葡萄孢菌、歐文菌屬、胡蘿蔔軟腐歐文菌、解澱粉歐文菌、狄克氏菌屬、達旦狄克氏菌、黑脛病菌、土壤桿菌屬、根癌土壤桿菌、黃單孢菌屬、地毯草黃單孢菌、油菜黃單孢菌胡蘿蔔致病變種、桃李黃單孢菌、核桃黃單孢菌、水稻黃單孢菌水稻變種、焦枯菌屬、葉緣焦枯菌、卡地菌屬、韌皮部桿菌、鐮刀菌屬、大刀鐮刀菌、禾穀鐮刀菌、尖孢鐮刀菌、古巴尖孢鐮刀菌、番茄尖孢鐮刀菌、棒形鐮刀菌、核盤菌屬、向日葵核盤菌、小核盤菌、同果核盤菌、尾孢菌屬、鉤絲殼屬、葡萄白粉病菌(白粉病)、叉絲單囊殼屬(白粉病)、白叉絲單囊殼、克蘭德叉絲單囊殼、擬莖點菌屬、葡萄擬莖點黴病菌、交鏈孢菌屬、細極鏈格孢菌、蔥鏈格孢菌、交鏈格孢菌、立枯交鏈孢菌、鏈格孢菌、假單胞菌屬、丁香假單胞菌番茄變種、疫黴菌屬、致病疫黴菌、寄生疫黴菌、大豆疫黴菌、辣椒疫黴菌、樟疫黴菌、草莓疫黴菌、疫黴菌屬、櫟樹猝死病菌、棕欖疫黴菌、菸

草疫黴菌、層鏽菌屬、豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌、曲黴菌屬、黃麴黴、黑麴黴、單孢鏽菌屬、菜豆銹病菌、枝孢菌屬、多主枝孢黴、根黴菌屬、少根根黴菌、青黴菌屬、絲核菌屬、立枯絲核菌、玉蜀黍絲核菌、稻枯斑絲核菌、褐色絲核菌、禾穀絲核菌、紫紋羽絲核菌、草莓絲核菌、枝生絲核菌、覆盆子絲核菌、豆狀絲核菌、菜豆殼球孢菌、稻瘟菌、球腔菌屬、禾生球腔菌、斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)、蘋果斑點球腔菌、檸檬球腔菌、稻瘟菌屬、稻瘟病菌、鏈核盤菌屬、桃褐腐病菌、藍莓僵果病病原菌、核果鏈核盤菌、炭疽菌屬、膠孢炭疽菌、辣椒炭疽菌、石斛炭疽菌、間座殼屬、柑桔間座殼菌、棒孢菌屬、多主棒孢菌、膠鏽菌屬、植物受檜膠鏽菌、裂盾菌屬、仁果裂盾菌、黏殼孢菌屬、梨果黏殼孢菌、葡萄座腔菌屬、葡萄潰瘍病病菌、明孢盤菌屬、威爾遜孢殼菌屬、嗜果威爾遜孢殼菌、單囊殼菌屬、斑點單囊殼菌、薔薇單囊殼菌、白粉菌屬、殼多孢菌屬、穎枯殼針孢、腐黴屬、終極腐黴菌、瓜果腐黴菌、畸雌腐黴菌、簇囊腐黴菌、水生腐黴菌、森林腐黴菌、黑星菌屬、蘋果黑星病菌、輪枝孢菌屬、黑粉菌屬、裸黑粉菌、玉蜀黍黑粉菌、甘蔗鞭黑粉菌、麥角菌屬、麥角菌、腥黑粉菌屬、小麥腥黑粉菌、光滑腥黑粉菌、稻粒黑粉菌、小麥矮腥黑粉菌、莖點黴屬、大豆生莖點黴、多變莖點黴、甘藍莖點黴、禾旋孢腔菌、禾頂囊殼、炭疽菌屬、雲紋病菌屬、大麥雲紋病菌、離蠕孢屬、長蠕孢屬、大麥長蠕孢、玉蜀黍長蠕孢、索萊長蠕孢、小麥褐斑長蠕孢或其組合。

53. 如請求項52之方法，其中該病原性感染由以下之一或組合引起：

大豆鏽菌(豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌)且該植物包含大豆；

灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含葡萄；
 灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含草莓；
 灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含番茄；
 交鏈孢菌屬(例如立枯交鏈孢菌)且該植物包含番茄；
 交鏈孢菌屬(例如立枯交鏈孢菌)且該植物包含馬鈴薯；
 豆銹病(菜豆銹病菌)且該植物包含常見豆子；
 白粉病菌(大豆白粉病)且該植物包含大豆；
 斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)或古巴尖孢鐮刀菌(巴拿馬疾病)
 且該植物包含香蕉；
 黃單孢菌屬或水稻黃單孢菌水稻變種且該植物包含稻穀；
 地毯草黃單孢菌且該植物包含木薯；
 野油菜黃單孢菌且該植物包含番茄；
 灰葡萄孢菌(胡椒葡萄孢疫病)且該植物包含胡椒；
 白粉病且該植物包含葫蘆；
 向日葵核盤菌(白黴)且該植物包含食莢菜豆；
 向日葵核盤菌(白黴)且該植物包含馬鈴薯；
 同果核盤菌(幣斑病)且該植物包含草皮草；
 南方白黴且該植物包含花生；
 葉斑病(尾孢菌/尾孢菌)且該植物包含花生；
 禾穀鐮刀菌(小麥赤黴病)且該植物包含小麥；
 禾生球腔菌(小麥殼針孢斑)且該植物包含小麥；
 穎枯殼針孢(穎枯病及殼針孢葉枯病)且該植物包含小麥；
 解澱粉歐文菌且該植物包含蘋果、梨及其他梨果果實；
 蘋果黑星病菌且該植物包含蘋果、梨及其他梨果果實；或
 立枯絲核菌且該植物包含小麥、稻穀、草皮草、大豆、玉
 米、豆科植物及蔬菜作物。

54. 一種用於達成有益於植物生長或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染中之一或兩者的方法，該方法包含：

將如下組合物輸送至該植物之葉、該植物之莖皮、該植物之果實、該植物之花、該植物之種子、該植物之根部、該植物之剪枝、該植物之移植物、該植物之癒合組織；該植物周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種該植物之種子之前的該土壤或生長介質；或在土壤或生長介質中種植該植物、該植物剪枝、該植物移植物或該植物癒合組織之前的該土壤或生長介質，該組合物包含以下各者：

以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物，呈適合於有益於植物生長及/或賦予保護以避免該病原性感染之量；及

微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，呈適合於有益於該植物生長及/或賦予保護以避免該病原性感染之量。

55. 如請求項54之方法，其中該組合物輸送至該植物之葉。
56. 如請求項54之方法，其中該植物生長益處及/或為避免病原性感染所賦予之保護係藉由以下展現：經提高之幼苗活力、經改善之根發育、經提高之植物健康、經提高之植物質量、經增加之產量、經改善之外觀、對植物病原體之經提高之抗性、經減少之病原性感染或其組合。
57. 如請求項54之方法，其中該解澱粉芽孢桿菌RTI301呈孢子或營養細胞形式。
58. 如請求項54之方法，其中該植物包含單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料

玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、蘆筍、漿果、藍莓、黑莓、樹莓、羅甘莓、越橘、蔓越橘、醋栗、接骨木、黑醋栗、蔓越莓、越莓、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘藍、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、陳皮、橘子、葡萄柚、檸檬、紅橘、橘柚、柚子、果蔬菜、胡椒、番茄、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、綠葉蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、椰子、棉花、亞麻、油棕櫚、橄欖、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、梨果、蘋果、海棠果、梨、榲桲、夏花山楂、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、木薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、蕪菁、核果、杏子、櫻桃、油桃、桃子、李子、梅子、草莓、堅果、杏仁、開心果、山核桃、核桃、榛子、板栗、腰果、山毛櫸堅果、胡桃、夏威夷果、獼猴桃、香蕉、(藍)龍舌蘭、草、草皮草、觀賞植物、一品紅、硬木剪枝、栗樹、橡樹、楓樹、甘蔗或甜菜。

59. 如請求項58之方法，其中該植物包含大豆、豆子、食莢菜豆、小麥、棉花、玉米、胡椒、番茄、馬鈴薯、木薯、葡萄、草莓、香蕉、花生、番南瓜、南瓜、茄子或黃瓜。
60. 如請求項54之方法，其中該病原性感染由以下引起：植物真菌病原體、植物細菌病原體、鏽菌、葡萄孢屬、灰葡萄孢菌、蔥鱗葡萄孢菌、歐文菌屬、胡蘿蔔軟腐歐文菌、解澱粉歐文菌、狄克氏菌屬、達旦狄克氏菌、黑脛病菌、土壤桿菌屬、根癌土

壤桿菌、黃單孢菌屬、地毯草黃單孢菌、油菜黃單孢菌胡蘿蔔
致病變種、桃李黃單孢菌、核桃黃單孢菌、水稻黃單孢菌水稻
變種、焦枯菌屬、葉緣焦枯菌、卡地菌屬、韌皮部桿菌、鐮刀
菌屬、大刀鐮刀菌、禾穀鐮刀菌、尖孢鐮刀菌、古巴尖孢鐮刀
菌、番茄尖孢鐮刀菌、棒形鐮刀菌、核盤菌屬、向日葵核盤
菌、小核盤菌、同果核盤菌、尾孢菌屬、鉤絲殼屬、葡萄白粉
病菌(白粉病)、叉絲單囊殼屬(白粉病)、白叉絲單囊殼、克蘭德
叉絲單囊殼、擬莖點菌屬、葡萄擬莖點黴病菌、交鏈孢菌屬、
細極鏈格孢菌、蔥鏈格孢菌、交鏈格孢菌、立枯交鏈孢菌、鏈
格孢菌、假單胞菌屬、丁香假單胞菌番茄變種、疫黴菌屬、致
病疫黴菌、寄生疫黴菌、大豆疫黴菌、辣椒疫黴菌、樟疫黴
菌、草莓疫黴菌、疫黴菌屬、櫟樹猝死病菌、棕櫚疫黴菌、菸
草疫黴菌、層鏽菌屬、豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌、曲黴菌
屬、黃麴黴、黑麴黴、單孢鏽菌屬、菜豆銹病菌、枝孢菌屬、
多主枝孢黴、根黴菌屬、少根根黴菌、青黴菌屬、絲核菌屬、
立枯絲核菌、玉蜀黍絲核菌、稻枯斑絲核菌、褐色絲核菌、禾
穀絲核菌、紫紋羽絲核菌、草莓絲核菌、枝生絲核菌、覆盆子
絲核菌、豆狀絲核菌、菜豆殼球孢菌、稻瘟菌、球腔菌屬、禾
生球腔菌、斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)、蘋果斑點球腔菌、檸
檬球腔菌、稻瘟菌屬、稻瘟病菌、鏈核盤菌屬、桃褐腐病菌、
藍莓僵果病病原菌、核果鏈核盤菌、炭疽菌屬、膠孢炭疽菌、
辣椒炭疽菌、石斛炭疽菌、間座殼屬、柑桔間座殼菌、棒孢菌
屬、多主棒孢菌、膠鏽菌屬、植物受檜膠鏽菌、裂盾菌屬、仁
果裂盾菌、黏殼孢菌屬、梨果黏殼孢菌、葡萄座腔菌屬、葡萄
潰瘍病病菌、明孢盤菌屬、威爾遜孢殼菌屬、嗜果威爾遜孢殼
菌、單囊殼菌屬、斑點單囊殼菌、薔薇單囊殼菌、白粉菌屬、

殼多孢菌屬、穎枯殼針孢、腐黴屬、終極腐黴菌、瓜果腐黴菌、畸雌腐黴菌、簇囊腐黴菌、水生腐黴菌、森林腐黴菌、黑星菌屬、蘋果黑星病菌、輪枝孢菌屬、黑粉菌屬、裸黑粉菌、玉蜀黍黑粉菌、甘蔗鞭黑粉菌、麥角菌屬、麥角菌、腥黑粉菌屬、小麥腥黑粉菌、光滑腥黑粉菌、稻粒黑粉菌、小麥矮腥黑粉菌、莖點黴屬、大豆生莖點黴、多變莖點黴、甘藍莖點黴、禾旋孢腔菌、禾頂囊殼、炭疽菌屬、雲紋病菌屬、大麥雲紋病菌、離蠕孢屬、長蠕孢屬、大麥長蠕孢、玉蜀黍長蠕孢、索萊長蠕孢、小麥褐斑長蠕孢或其組合。

61. 如請求項60之方法，其中該病原性感染由以下之一或組合引起：

大豆鏽菌(豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌)且該植物包含大豆；
 灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含葡萄；
 灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含草莓；
 灰葡萄孢菌(葡萄孢疫病)且該植物包含番茄；
 交鏈孢菌屬(例如立枯交鏈孢菌)且該植物包含番茄；
 交鏈孢菌屬(例如立枯交鏈孢菌)且該植物包含馬鈴薯；
 豆銹病(菜豆銹病菌)且該植物包含常見豆子；
 白粉病菌(大豆白粉病)且該植物包含大豆；
 斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)或古巴尖孢鐮刀菌(巴拿馬疾病)且該植物包含香蕉；
 黃單孢菌屬或水稻黃單孢菌水稻變種且該植物包含稻穀；
 地毯草黃單孢菌且該植物包含木薯；
 野油菜黃單孢菌且該植物包含番茄；
 灰葡萄孢菌(胡椒葡萄孢疫病)且該植物包含胡椒；
 白粉病且該植物包含葫蘆；

向日葵核盤菌(白黴)且該植物包含食莢菜豆；

向日葵核盤菌(白黴)且該植物包含馬鈴薯；

同果核盤菌(幣斑病)且該植物包含草皮草；

南方白黴且該植物包含花生；

葉斑病(尾孢菌/尾孢菌)且該植物包含花生；

禾穀鎌刀菌(小麥赤黴病)且該植物包含小麥；

禾生球腔菌(小麥殼針孢斑)且該植物包含小麥；

穎枯殼針孢(穎枯病及殼針孢葉枯病)且該植物包含小麥；

解澱粉歐文菌且該植物包含蘋果、梨及其他梨果果實；

蘋果黑星病菌且該植物包含蘋果、梨及其他梨果果實；或

立枯絲核菌且該植物包含小麥、稻穀、草皮草、大豆、玉米、豆科植物及蔬菜作物。

62. 如請求項54之方法，其中該適合於有益於植物生長及/或賦予保護以避免病原性感染之量為約 1.0×10^{10} CFU/ha 至約 1.0×10^{14} CFU/ha 解澱粉芽孢桿菌 RTI301。

63. 一種藉由對易感病植物賦予保護以避免病原性感染或減少病原性感染而有益於植物生長，同時使針對處理之抗性積聚減至最少之方法，該方法包含：

將第一組合物及第二組合物以分開施用及改變時間間隔輸送至該易感病植物，其中該第一組合物及該第二組合物各者係以適合於對該植物賦予保護以避免病原性感染或減少病原性感染之量輸送，

其中該第一組合物包含以 ATCC 第 PTA-121165 號寄存之解澱粉芽孢桿菌 RTI301 或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物；且

其中該第二組合物包含一或多種具有殺真菌或殺菌特性之化

學活性劑，且

其中該第一組合物及該第二組合物以該等改變時間間隔輸送至該植物之葉、該植物之莖皮、該植物之果實、該植物之花、該植物之種子、該植物之根部、該植物之剪枝、該植物之移植物、該植物之癒合組織或該植物周圍土壤或生長介質之一或組合，

其中賦予保護以避免該病原性感染及/或減少該病原性感染所需之該(等)化學活性劑的總量減少且針對處理之抗性積聚減至最少。

64. 如請求項63之方法，其中該植物包含單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、蘆筍、漿果、藍莓、黑莓、樹莓、羅甘莓、越橘、蔓越橘、醋栗、接骨木、黑醋栗、蔓越莓、越莓、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘藍、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、南瓜、茄子、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、陳皮、橘子、葡萄柚、檸檬、紅橘、橘柚、柚子、果蔬菜、胡椒、番茄、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、綠葉蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、椰子、棉花、亞麻、油棕櫚、橄欖、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、梨果、蘋果、海棠果、梨、榲桲、夏花山楂、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、木薯、甜菜、薑、辣根、蘿蔔、人參、蕪菁、核果、杏子、櫻桃、油桃、桃子、

李子、梅子、草莓、堅果、杏仁、開心果、山核桃、核桃、榛子、板栗、腰果、山毛櫸堅果、胡桃、夏威夷果、獼猴桃、香蕉、(藍)龍舌蘭、草、草皮草、觀賞植物、一品紅、硬木剪枝、栗樹、橡樹、楓樹、甘蔗或甜菜。

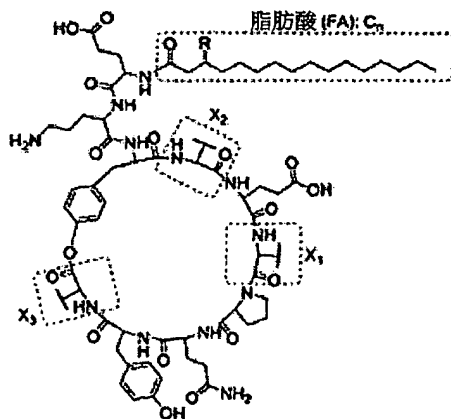
65. 如請求項63之方法，其中該病原性感染由以下引起：植物真菌病原體、植物細菌病原體、鏽菌、葡萄孢屬、灰葡萄孢菌、蔥鱗葡萄孢菌、歐文菌屬、胡蘿蔔軟腐歐文菌、解澱粉歐文菌、狄克氏菌屬、達旦狄克氏菌、黑脛病菌、土壤桿菌屬、根癌土壤桿菌、黃單孢菌屬、地毯草黃單孢菌、油菜黃單孢菌胡蘿蔔致病變種、桃李黃單孢菌、核桃黃單孢菌、水稻黃單孢菌水稻變種、焦枯菌屬、葉緣焦枯菌、卡地菌屬、韌皮部桿菌、鐮刀菌屬、大刀鐮刀菌、禾穀鐮刀菌、尖孢鐮刀菌、古巴尖孢鐮刀菌、番茄尖孢鐮刀菌、棒形鐮刀菌、核盤菌屬、向日葵核盤菌、小核盤菌、同果核盤菌、尾孢菌屬、鉤絲殼屬、葡萄白粉病菌(白粉病)、叉絲單囊殼屬(白粉病)、白叉絲單囊殼、克蘭德叉絲單囊殼、擬莖點菌屬、葡萄擬莖點黴病菌、交鏈孢菌屬、細極鏈格孢菌、蔥鏈格孢菌、交鏈格孢菌、立枯交鏈孢菌、鏈格孢菌、假單胞菌屬、丁香假單胞菌番茄變種、疫黴菌屬、致病疫黴菌、寄生疫黴菌、大豆疫黴菌、辣椒疫黴菌、樟疫黴菌、草莓疫黴菌、疫黴菌屬、櫟樹猝死病菌、棕櫚疫黴菌、菸草疫黴菌、層鏽菌屬、豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌、曲黴菌屬、黃麴黴、黑麴黴、單孢鏽菌屬、菜豆銹病菌、枝孢菌屬、多主枝孢黴、根黴菌屬、少根根黴菌、青黴菌屬、絲核菌屬、立枯絲核菌、玉蜀黍絲核菌、稻枯斑絲核菌、褐色絲核菌、禾穀絲核菌、紫紋羽絲核菌、草莓絲核菌、枝生絲核菌、覆盆子絲核菌、豆狀絲核菌、菜豆殼球孢菌、稻瘟菌、球腔菌屬、禾

生球腔菌、斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)、蘋果斑點球腔菌、檸檬球腔菌、稻瘟菌屬、稻瘟病菌、鏈核盤菌屬、桃褐腐病菌、藍莓僵果病病原菌、核果鏈核盤菌、炭疽菌屬、膠孢炭疽菌、辣椒炭疽菌、石斛炭疽菌、間座殼屬、柑桔間座殼菌、棒孢菌屬、多主棒孢菌、膠鏽菌屬、植物受檜膠鏽菌、裂盾菌屬、仁果裂盾菌、黏殼孢菌屬、梨果黏殼孢菌、葡萄座腔菌屬、葡萄潰瘍病病菌、明孢盤菌屬、威爾遜孢殼菌屬、嗜果威爾遜孢殼菌、單囊殼菌屬、斑點單囊殼菌、薔薇單囊殼菌、白粉菌屬、殼多孢菌屬、穎枯殼針孢、腐黴屬、終極腐黴菌、瓜果腐黴菌、畸雌腐黴菌、簇囊腐黴菌、水生腐黴菌、森林腐黴菌、黑星菌屬、蘋果黑星病菌、輪枝孢菌屬、黑粉菌屬、裸黑粉菌、玉蜀黍黑粉菌、甘蔗鞭黑粉菌、麥角菌屬、麥角菌、腥黑粉菌屬、小麥腥黑粉菌、光滑腥黑粉菌、稻粒黑粉菌、小麥矮腥黑粉菌、莖點黴屬、大豆生莖點黴、多變莖點黴、甘藍莖點黴、禾旋孢腔菌、禾頂囊殼、炭疽菌屬、雲紋病菌屬、大麥雲紋病菌、離蠕孢屬、長蠕孢屬、大麥長蠕孢、玉蜀黍長蠕孢、索萊長蠕孢、小麥褐斑長蠕孢或其組合。

66. 如請求項63之方法，其中該等改變時間間隔為相隔5至7天。
67. 如請求項63之方法，其中該第一組合物及該第二組合物各者輸送至該植物之葉、該植物之果實或該植物之花。
68. 如請求項63之方法，其中該適合於對該植物賦予保護係以避免病原性感染或減少病原性感染之量為約 1.0×10^{10} CFU/ha 至約 1.0×10^{14} CFU/ha 解澱粉芽孢桿菌 RTI301。
69. 如請求項63之方法，其中該化學活性劑包含以下之一或組合：甲氧基丙烯酸酯(strobilurine)、三唑、護汰芬(flutriafol)、得克利、丙硫菌唑(prothiaconazole)、氟環唑(expoxyconazole)、氟吡

菌醯胺、四氯異苯腈、甲基托布津、氫氧化銅殺真菌劑、基於EDBC之殺真菌劑、鋅錳乃浦(mancozeb)、琥珀酸去氫酶(succinase dehydrogenase, SDHI)殺真菌劑、必殺吩(bixafen)、依普同(iprodione)、達滅芬(dimethomorph)或威利芬那雷特(valifenalate)。

70. 如請求項69之方法，其中該化學活性劑包含氟吡菌醯胺加上得克利，且包含該RTI301之該第一組合物之輸送代替該四氯異苯腈殺真菌劑之輸送。
71. 如請求項70之方法，其中該植物包含葫蘆，且該病原性感染由白粉病引起。
72. 如請求項69之方法，其中該化學活性劑包含甲基托布津殺真菌劑，且包含該RTI301之該第一組合物之輸送代替丙硫菌唑殺真菌劑之輸送。
73. 如請求項69之方法，其中該化學活性劑包含氫氧化銅殺真菌劑，且包含該RTI301之該第一組合物之輸送代替該四氯異苯腈殺真菌劑之輸送。
74. 如請求項63之方法，其中該第一組合物進一步包含以下之一或組合：載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物。
75. 一種組合物，其包含以下中之至少一者：分離之豐原素-MA化合物、分離之豐原素MB化合物、分離之豐原素MC化合物、分離之去羥基豐原素MA化合物、分離之去羥基豐原素MB化合物、分離之去羥基豐原素MC化合物、分離之豐原素H化合物、分離之去羥基豐原素H化合物、分離之豐原素I化合物及分離之去羥基豐原素I化合物，呈適合於對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量，該化合物具有下式：



其中R為OH，n在8至20範圍內，FA為直鏈、異或反異，且：
對於豐原素MA，X₁為Ala，X₂為Thr，且X₃為Met；對於豐原素MB，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Met；對於豐原素MC，X₁為Aba，X₂為Thr，且X₃為Met；對於豐原素H，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Hcy；且對於豐原素I，X₁為Ile，X₂為Thr，且X₃為Ile；且

其中R為H，n在8至20範圍內，FA為直鏈、異或反異，且：對於去氫基豐原素MA，X₁為Ala，X₂為Thr，且X₃為Met；對於去氫基豐原素MB，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Met；對於去氫基豐原素MC，X₁為Aba，X₂為Thr，且X₃為Met；對於去氫基豐原素H，X₁為Val，X₂為Thr，且X₃為Hcy；且對於去氫基豐原素I，X₁為Ile，X₂為Thr，且X₃為Ile。

76. 如請求項75之組合物，其進一步包含存在適合於有益於植物生長及/或對該易感植物賦予保護以避免病原性感染之量之以下之一或組合：微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、白羽扇豆提取物、BLAD多肽、BLAD多肽之片段、植物生長調節劑或肥料。
77. 如請求項75之組合物，其中該組合物呈液體、粉塵、可撒佈顆粒或乾燥可濕潤顆粒形式。
78. 一種以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301之生

物純培養物的提取物，該提取物包括以下中之至少一者：分離之豐原素-MA化合物、分離之豐原素MB化合物、分離之豐原素MC化合物、分離之去羥基豐原素MA化合物、分離之去羥基豐原素MB化合物、分離之去羥基豐原素MC化合物、分離之豐原素H化合物、分離之去羥基豐原素H化合物、分離之豐原素I化合物及分離之去羥基豐原素I化合物。

79. 一種保護植物或果實免於病原性感染或治療植物或果實之病原性感染的方法，其包含將有效量之如請求項75、76、77或78中任一項之組合物或提取物施用於該植物或果實，或該等植物之根部或根部周圍土壤。
80. 如請求項79之方法，其中該植物包含單子葉植物、雙子葉植物、穀物、玉米、甜玉米、爆玉米、玉米種、青貯玉米、飼料玉米、稻穀、小麥、大麥、高粱、蘆筍、漿果、藍莓、黑莓、樹莓、羅甘莓、越橘、蔓越橘、醋栗、接骨木、黑醋栗、蔓越莓、越莓、甘藍型蔬菜、椰菜、甘藍菜、花椰菜、芽甘藍、散葉甘藍、羽衣甘藍、芥菜、球莖甘藍、瓜類蔬菜、黃瓜、哈密瓜、甜瓜、香甘瓜、番南瓜、西瓜、南瓜、茄子、鱗莖類蔬菜、洋蔥、大蒜、蔥、陳皮、橘子、葡萄柚、檸檬、紅橘、橘柚、柚子、果蔬菜、胡椒、番茄、地面櫻桃、樹蕃茄、秋葵、葡萄、香草/香料、綠葉蔬菜、萵苣、芹菜、菠菜、香芹、菊苣、豆科植物/蔬菜(多汁且乾燥之豆子及豌豆)、豆子、四季豆、食莢菜豆、殼豆、大豆、乾豆、回回豆、利馬豆、豌豆、鷹嘴豆、豌豆瓣、扁豆、油料種子作物、芥花、蓖麻、椰子、棉花、亞麻、油棕櫚、橄欖、花生、油菜籽、紅花、芝麻、向日葵、大豆、梨果、蘋果、海棠果、梨、榲桲、夏花山楂、根/塊莖及球莖蔬菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、甘薯、木薯、甜菜、薑、

辣根、蘿蔔、人參、燕菁、核果、杏子、櫻桃、油桃、桃子、李子、梅子、草莓、堅果、杏仁、開心果、山核桃、核桃、榛子、板栗、腰果、山毛櫸堅果、胡桃、夏威夷果、獼猴桃、香蕉、(藍)龍舌蘭、草、草皮草、觀賞植物、一品紅、硬木剪枝、栗樹、橡樹、楓樹、甘蔗或甜菜。

81. 如請求項79之方法，其中該病原性感染由以下引起：植物真菌病原體、植物細菌病原體、鏽菌、葡萄孢屬、灰葡萄孢菌、蔥鱗葡萄孢菌、歐文菌屬、胡蘿蔔軟腐歐文菌、解澱粉歐文菌、狄克氏菌屬、達旦狄克氏菌、黑脛病菌、土壤桿菌屬、根癌土壤桿菌、黃單孢菌屬、地毯草黃單孢菌、油菜黃單孢菌胡蘿蔔致病變種、桃李黃單孢菌、核桃黃單孢菌、水稻黃單孢菌水稻變種、焦枯菌屬、葉緣焦枯菌、卡地菌屬、韌皮部桿菌、鐮刀菌屬、大刀鐮刀菌、禾穀鐮刀菌、尖孢鐮刀菌、古巴尖孢鐮刀菌、番茄尖孢鐮刀菌、棒形鐮刀菌、核盤菌屬、向日葵核盤菌、小核盤菌、同果核盤菌、尾孢菌屬、鉤絲殼屬、葡萄白粉病菌(白粉病)、叉絲單囊殼屬(白粉病)、白叉絲單囊殼、克蘭德叉絲單囊殼、擬莖點菌屬、葡萄擬莖點黴病菌、交鏈孢菌屬、細極鏈格孢菌、蔥鏈格孢菌、交鏈格孢菌、立枯交鏈孢菌、鏈格孢菌、假單胞菌屬、丁香假單胞菌番茄變種、疫黴菌屬、致病疫黴菌、寄生疫黴菌、大豆疫黴菌、辣椒疫黴菌、樟疫黴菌、草莓疫黴菌、疫黴菌屬、櫟樹猝死病菌、棕櫚疫黴菌、菸草疫黴菌、層鏽菌屬、豆薯層鏽菌、層鏽層假尾孢菌、曲黴菌屬、黃麴黴、黑麴黴、單孢鏽菌屬、菜豆銹病菌、枝孢菌屬、多主枝孢黴、根黴菌屬、少根根黴菌、青黴菌屬、絲核菌屬、立枯絲核菌、玉蜀黍絲核菌、稻枯斑絲核菌、褐色絲核菌、禾穀絲核菌、紫紋羽絲核菌、草莓絲核菌、枝生絲核菌、覆盆子

絲核菌、豆狀絲核菌、菜豆殼孢菌、稻瘟菌、球腔菌屬、禾生球腔菌、斐濟球腔菌(黑色香蕉葉斑病)、蘋果斑點球腔菌、檸檬球腔菌、稻瘟菌屬、稻瘟病菌、鏈核盤菌屬、桃褐腐病菌、藍莓僵果病病原菌、核果鏈核盤菌、炭疽菌屬、膠孢炭疽菌、辣椒炭疽菌、石斛炭疽菌、間座殼屬、柑桔間座殼菌、棒孢菌屬、多主棒孢菌、膠鏽菌屬、植物受檜膠鏽菌、裂盾菌屬、仁果裂盾菌、黏殼孢菌屬、梨果黏殼孢菌、葡萄座腔菌屬、葡萄潰瘍病病菌、明孢盤菌屬、威爾遜孢殼菌屬、嗜果威爾遜孢殼菌、單囊殼菌屬、斑點單囊殼菌、薔薇單囊殼菌、白粉菌屬、殼多孢菌屬、穎枯殼針孢、腐黴屬、終極腐黴菌、瓜果腐黴菌、畸雌腐黴菌、簇囊腐黴菌、水生腐黴菌、森林腐黴菌、黑星菌屬、蘋果黑星病菌、輪枝孢菌屬、黑粉菌屬、裸黑粉菌、玉蜀黍黑粉菌、甘蔗鞭黑粉菌、麥角菌屬、麥角菌、腥黑粉菌屬、小麥腥黑粉菌、光滑腥黑粉菌、稻粒黑粉菌、小麥矮腥黑粉菌、莖點黴屬、大豆生莖點黴、多變莖點黴、甘藍莖點黴、禾旋孢腔菌、禾頂囊殼、炭疽菌屬、雲紋病菌屬、大麥雲紋病菌、離蠕孢屬、長蠕孢屬、大麥長蠕孢、玉蜀黍長蠕孢、索萊長蠕孢、小麥褐斑長蠕孢或其組合。

82. 一種有益於植物生長之組合物，該組合物包含：

以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物；及畢芬寧(bifenthrin)殺蟲劑。

83. 如請求項82之組合物，其中該組合物呈與液體肥料相容之調配物。

84. 如請求項83之組合物，其中該組合物進一步包含水合鋁-鎂矽酸鹽及至少一種分散劑。

85. 如請求項83之組合物，其中該畢芬寧殺蟲劑係以在0.1 g/ml至0.2 g/ml範圍之濃度存在。
86. 如請求項83之組合物，其中該畢芬寧殺蟲劑係以約0.1715 g/ml之濃度存在。
87. 一種有益於植物生長之組合物，該組合物包含以下：
以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物；及
包含來自白羽扇豆之提取物、BLAD多肽或BLAD多肽之片段之一或組合的殺真菌劑。
88. 如請求項87之組合物，其中該組合物包含約20%該BLAD多肽或該BLAD多肽之片段。
89. 一種產品，其包含：
第一組合物，該第一組合物包含以ATCC第PTA-121165號寄存之解澱粉芽孢桿菌RTI301或其具有其所有鑑別特徵之突變體的生物純培養物；
第二組合物，該第二組合物包含微生物、生物或化學殺蟲劑、殺真菌劑、殺線蟲劑、殺菌劑、除草劑、植物提取物、植物生長調節劑或肥料之一或組合，其中該第一組合物及該第二組合物分開包裝，且其中各組合物為適合於有益於植物生長及/或對易感病植物賦予保護以避免病原性感染之量；以及
說明書，該說明書係針對用於輸送適合於有益於植物生長之量的該第一組合物與該第二組合物之組合至：該植物之葉、該植物之莖皮、該植物之果實、該植物之花、該植物之種子、該植物之根部、該植物之剪枝、該植物之移植物、該植物之癒合組織；該植物之周圍土壤或生長介質；在土壤或生長介質中播種該植物之種子之前的該土壤或生長介質；或在土壤或生長介

質中種植該植物、該植物剪枝、該植物移植物或該植物癒合組織之前的該土壤或生長介質。

90. 如請求項89之產品，其中該殺蟲劑為以下之一或組合：擬除蟲菊酯(pyrethroid)、畢芬寧、七氟菊酯(tefluthrin)、ξ-賽滅寧、有機磷酸酯、氯氧磷(chlorethoxyphos)、陶斯松(chlorpyrifos)、丁基嘧啶磷(tebupirimphos)、賽扶寧(cyfluthrin)、非潑羅(fiproles)、費普尼(fipronil)、菸鹼類(nicotinoids)或可尼丁(clothianidin)。
91. 如請求項89之產品，其中該第一組合物進一步包含以下之一或組合：載劑、界面活性劑、分散劑或酵母提取物。
92. 如請求項89之產品，其中該第一組合物及該第二組合物各者呈液體、粉劑、可撒佈顆粒、乾燥可潤濕粉末或乾燥可潤濕顆粒形式。
93. 如請求項89之產品，其中該第一組合物呈液體形式，且該解澱粉芽孢桿菌RTI301係以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。
94. 如請求項89之產品，其中該第一組合物呈粉劑、乾燥可潤濕粉末、可撒佈顆粒或乾燥可潤濕顆粒形式且該解澱粉芽孢桿菌RTI301以約 1.0×10^8 CFU/g至約 1.0×10^{12} CFU/g之量存在。
95. 如請求項89之產品，其中該第一組合物呈油性分散液形式，且該解澱粉芽孢桿菌RTI301係以約 1.0×10^8 CFU/ml至約 1.0×10^{12} CFU/ml之濃度存在。

