



(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 201735792 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：106107222

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 06 日

(51)Int. Cl. : *A01N59/14 (2006.01)* *A01N27/00 (2006.01)*
A01N25/18 (2006.01) *A01P1/00 (2006.01)*

(30)優先權：2016/03/07 美國 62/304,636

(71)申請人：農業保鮮股份有限公司 (美國) AGROFRESH INC. (US)
 美國

(72)發明人：希方泰斯 羅德瑞葛 CIFUENTES, RODRIGO (CL)；麥可連 丹尼爾 MACLEAN, DANIEL (CA)；恩格爾古德那 芮妮 ENGLE-GOODNER, RENEE (US)；梅勒菲特 提摩西 MALEFYT, TIMOTHY (US)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：0 共 46 頁

(54)名稱

使用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和防腐氣體作為作物的抗微生物劑之協同方法

SYNERGISTIC METHODS OF USING BENZOXABOROLE COMPOUNDS AND PRESERVATIVE GASES AS AN ANTIMICROBIAL FOR CROPS

(57)摘要

本揭露涉及組合使用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和防腐氣體例如二氧化碳或二氧化硫作為協同控制農作物病原體的抗微生物劑之方法。

The present disclosure relates to methods for using benzoxaborole compounds in combination with preservative gases, such as carbon dioxide or sulfur dioxide, as an antimicrobial that synergistically controls pathogens of agricultural crops.

發明摘要

※ 申請案號：106107222

※ 申請日：106.03.06

※IPC 分類：*A01N 59/14* (2006.01)
A01N 27/00 (2006.01)
A01N 25/18 (2006.01)
A01P 1/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

使用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和防腐氣體作為作物的抗微生物劑之
協同方法

SYNERGISTIC METHODS OF USING BENZOXABOROLE COMPOUNDS
AND PRESERVATIVE GASES AS AN ANTIMICROBIAL FOR CROPS

【中文】

本揭露涉及組合使用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和防腐氣體例如二氧化碳或二氧化硫作為協同控制農作物病原體的抗微生物劑之方法。

【英文】

The present disclosure relates to methods for using benzoxaborole compounds in combination with preservative gases, such as carbon dioxide or sulfur dioxide, as an antimicrobial that synergistically controls pathogens of agricultural crops.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ ）圖。(無)

【本代表圖之符號簡單說明】：

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

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】(中文/英文)

使用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和防腐氣體作為作物的抗微生物劑之協同方法

SYNERGISTIC METHODS OF USING BENZOXABOROLE COMPOUNDS AND PRESERVATIVE GASES AS AN ANTIMICROBIAL FOR CROPS

【技術領域】

相關申請的交叉引用

【0001】 本申請根據35 USC § 119(e)要求2016年3月7日提交的美國臨時專利申請案序號62/304,636的權益，將其全部揭露藉由引用結合在此。

【0002】 本申請涉及使用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和防腐氣體（例如二氧化碳或二氧化硫）作為抗微生物劑來控制或抑制農作物的病原體之方法。

【先前技術】

【0003】 苯并氧雜硼雜環戊烯（benzoxaborole）係已知的可有效治療真核真菌和寄生蟲感染的藥物。例如，用苯并氧雜硼雜環戊烯治療影響人的腳趾甲和指甲的真菌病症，例如甲真菌病。苯并氧雜硼雜環戊烯也被認為係非洲錐蟲病（通常稱為非洲睡眠疾病）的有效治療，該病在撒哈拉以南非洲每年感染數千人，由布氏錐蟲（*T. brucei*）寄生蟲引起。

【0004】 苯并氧雜硼雜環戊烯已顯示出藉由阻斷或抑制真菌中的蛋白質合成來發揮抗微生物作用的一種機制。苯并氧雜硼雜環戊烯也已顯示出藉由阻斷真菌細胞質亮胺醯-tRNA合成酶(LeuRS)以發揮抗微生物效果。苯并氧雜硼雜環戊烯用作抗細菌劑、抗真菌劑或抗微生物劑的其他作用機制尚不清楚。

【0005】 苯并氧雜硼雜環戊烯也已經顯示在植物中具有抗微生物作用。例如，苯并氧雜硼雜環戊烯化合物被證明係有效的揮發性植物殺真菌劑。本揭露描述了組合使用防腐氣體（例如二氧化碳(CO₂)和二氧化硫(SO₂)）和苯并氧雜硼雜環戊烯化合物來抑制植物病原體之方法。更具體地，本揭露提供了組合使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂或SO₂，以向植物和植物部分提供協同抗微生物保護，這有利於其他先前描述的植物抗微生物處理。

【發明內容】

【0006】 本揭露提供了使用抗微生物劑處理植物之方法。該方法包括將一個或多個植物放置在室中，並密封該室。該方法還包括向密封室中添加苯并氧雜硼雜環戊烯化合物。該方法還包括向密封室中添加防腐氣體，其中苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和防腐氣體在室中組合以形成處理。最後，提供該方法以向植物施用處理，然後開封該室。

【0007】 在本文所述的方法中，一個或多個植物可以是草莓或葡萄。此外，本發明方法的苯并氧雜硼雜環戊烯化合物可以是化合物A、化合物B和/或化合物C。最後，在本發明的處理植物的方法中，防腐氣體可以是CO₂。本文描述的方法的所有實施方式、

特徵、元件或限制可與本文所述的方法的其他實施方式、特徵、元件或限制組合。

【圖式簡單說明】

(無)

【實施方式】

【0008】 以下編號的實施方式係預期的並且係非限制性的：

1. 一種使用抗微生物劑處理植物之方法，該方法包括：

將一個或多個植物或植物部分放置在室中，

密封該室，

向該室中添加苯并氧雜硼雜環戊烯化合物，

向該室中添加防腐氣體，

其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和該防腐氣體組合以形成抗微生物處理，

在該密封的室中向該一個或多個植物或植物部分施用該抗微生物處理，並且

開封該室。

2. 根據條款1或條款2所述之方法，其中該一個或多個植物或植物部分係軟水果。

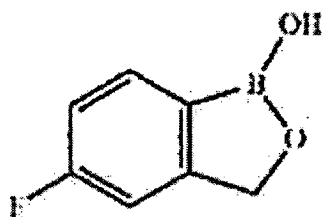
3. 根據條款1所述之方法，其中該防腐氣體係CO₂或SO₂。

4. 根據條款2或條款3所述之方法，其中該軟水果選自由以

下各項組成之群組：草莓、覆盆子、黑莓和葡萄。

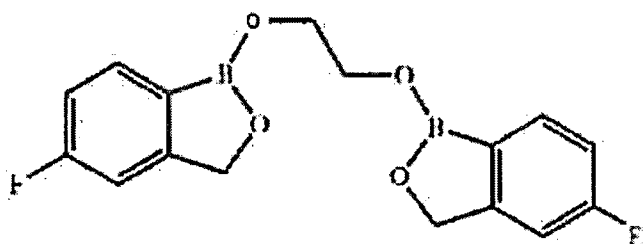
5. 根據條款1至4中任一項所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物選自由以下各項組成之群組：化合物A、化合物B、化合物C及其組合。

6. 根據條款1至5中任一項所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係具有以下結構的化合物A：



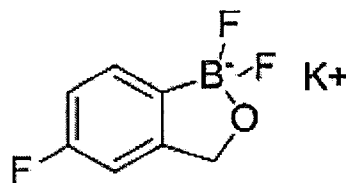
或其類似物或衍生物。

7. 根據條款1至5中任一項所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係具有以下結構的化合物B：



或其類似物或衍生物。

8. 根據條款1至5中任一項所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係具有以下結構的化合物C：



或其類似物或衍生物。

9. 根據條款1至8中任一項所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係液體、氣體、霧體或固體的形式。

10. 根據條款9所述之方法，其中該固體苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係粉末。

11. 根據條款1至10中任一項所述之方法，其中該防腐氣體係 CO_2 。

12. 根據條款1至10中任一項所述之方法，其中該防腐氣體係 SO_2 。

13. 根據條款1至11中任一項的方法，其中該抗微生物處理的 CO_2 濃度在從約4%至約20%的範圍內。

14. 根據條款1至10和條款12中任一項的方法，其中該抗微生物處理的 SO_2 濃度在從約0.001%至約1%的範圍內。

15. 根據條款1至11和條款13中任一項的方法，其中該抗微生物處理的 CO_2 濃度為約12%。

16. 根據條款1至15中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理為噴霧、煙霧、凝膠、熱霧、非熱霧、蘸液、浸液、蒸汽、氣體或昇華物形式。

17. 根據條款1至16中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理的施用包括從選自下組的材料中釋放該抗微生物處理，該組由以下各項組成：小袋、合成膜、天然膜、襯墊、氣體釋放發生器、壓縮氣體瓶、非壓縮氣體瓶、包含溶解的超臨界CO₂的瓶、以及箱內微滴。

18. 根據條款1至17中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理進一步包括選自下組的組分，該組由以下各項組成：1-甲基環丙烯、佐劑和殺有害生物劑。

19. 根據條款1至18中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理進一步包括處理載體。

20. 根據條款19所述之方法，其中該處理載體包括：液體、氣體、溶液、溶劑和化學品。

21. 根據條款19或條款20所述之方法，其中該處理載體係超臨界CO₂。

22. 根據條款19或條款20所述之方法，其中該處理載體選自由以下各項組成之群組：水、鹽水、緩衝液、溶液和溶劑。

23. 根據條款1至22中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理對植物病原體有效。

24. 根據條款23所述之方法，其中該植物病原體係真菌病原體。

25. 根據條款23或24所述之方法，其中該植物病原體選自由以下各項組成之群組：枝頂孢屬（*Acremonium* spp.）、白鏽菌屬

(*Albugo* spp.)、鏈格孢屬(*Alternaria* spp.)、殼二孢屬(*Ascochyta* spp.)、麴黴屬(*Aspergillus* spp.)、球二孢屬(*Botryodiplodia* spp.)、葡萄座腔菌屬(*Botryosphaeria* spp.)、葡萄孢屬(*Botrytis* spp.)、絲衣黴屬(*Byssochlamys* spp.)、念珠菌屬(*Candida* spp.)、頭孢黴屬(*Cephalosporium* spp.)、長喙殼屬(*Ceratocystis* spp.)、尾孢屬(*Cercospora* spp.)、橫節黴菌屬(*Chalara* spp.)、枝孢屬(*Cladosporium* spp.)、刺盤孢屬(*Colletotrichum* spp.)、隱孢子蟲屬(*Cryptosporiopsis* spp.)、柱孢屬(*Cylindrocarpon* spp.)、德巴厘氏酵母屬(*Debaryomyces* spp.)、間座殼屬(*Diaporthe* spp.)、亞隔孢殼屬(*Didymella* spp.)、色二孢屬(*Diplodia* spp.)、小穴殼菌屬(*Dothiorella* spp.)、痂囊腔菌屬(*Elsinoe* spp.)、鐮刀菌屬(*Fusarium* spp.)、地絲菌屬(*Geotrichum* spp.)、盤長孢屬(*Gloeosporium* spp.)、小叢殼屬(*Glomerella* spp.)、長蠕孢屬(*Helminthosporium* spp.)、球黑孢菌屬(*Khuskia* spp.)、毛雙孢屬(*Lasiodiplodia* spp.)、大莖點菌屬(*Macrophoma* spp.)、殼球孢屬(*Macrophomina* spp.)、微座孢屬(*Microdochium* spp.)、鏈核盤菌屬(*Monilinia* spp.)、*Monilochaethes*屬、毛黴菌屬(*Mucor* spp.)、菌刺孢屬(*Mycocentrospora* spp.)、球腔菌屬(*Mycosphaerella* spp.)、叢赤殼屬(*Nectria* spp.)、*Neofabraea*屬、黑孢屬(*Nigrospora* spp.)、青黴屬(*Penicillium* spp.)、霜疫黴屬(*Peronophythora* spp.)、霜黴屬(*Peronospora* spp.)、擬盤多毛孢屬(*Pestalotiopsis* spp.)、無柄盤菌屬(*Pezicula* spp.)、星裂盤孢屬(*Phacidiopycnis* spp.)、莖點黴屬(*Phoma* spp.)、擬莖點黴屬(*Phomopsis* spp.)、葉點黴屬(*Phyllosticta* spp.)、疫黴屬(*Phytophthora* spp.)、蛇孢黴屬

(*Polyscytalum* spp.)、假尾孢屬 (*Pseudocercospora* spp.)、梨孢屬 (*Pyricularia* spp.)、腐黴屬 (*Pythium* spp.)、絲核菌屬 (*Rhizoctonia* spp.)、根黴屬 (*Rhizopus* spp.)、菌核屬 (*Sclerotium* spp.)、核盤菌屬 (*Sclerotinia* spp.)、殼針孢屬 (*Septoria* spp.)、痂圓孢屬 (*Sphaceloma* spp.)、球殼孢屬 (*Sphaeropsis* spp.)、灰斑病屬 (*Stemphyllium* spp.)、束梗孢屬 (*Stilbella* spp.)、根串珠黴屬 (*Thielaviopsis* spp.)、*Thyronectria*屬、*Trachysphaera*屬、單孢鏽菌屬 (*Uromyces* spp.)、黑粉菌屬 (*Ustilago* spp.)、黑星菌屬 (*Venturia* spp.)、和輪枝菌屬 (*Verticillium* spp.)，以及細菌病原體，例如芽孢桿菌屬 (*Bacillus* spp.)、彎曲桿菌屬 (*Campylobacter* spp.)、棒形桿菌屬 (*Clavibacter* spp.)、梭菌屬 (*Clostridium* spp.)、歐文氏菌屬 (*Erwinia* spp.)、埃希氏桿菌屬 (*Escherichia* spp.)、乳桿菌屬 (*Lactobacillus* spp.)、明串珠菌屬 (*Leuconostoc* spp.)、李斯特菌屬 (*Listeria* spp.)、泛菌屬 (*Pantoea* spp.)、果膠桿菌屬 (*Pectobacterium* spp.)、假單胞菌屬 (*Pseudomonas* spp.)、羅爾斯通菌屬 (*Ralstonia* spp.)、沙門氏菌屬 (*Salmonella* spp.)、志賀氏桿菌屬 (*Shigella* spp.)、葡萄球菌屬 (*Staphylococcus* spp.)、弧菌屬 (*Vibrio* spp.)、黃單胞菌屬 (*Xanthomonas* spp.)、和耶爾森氏菌屬 (*Yersinia* spp.)。

26. 根據條款23至25中任一項所述之方法，其中該植物病原體選自由以下各項組成之群組：灰葡萄孢菌 (*Botrytis cinerea*)、梨形毛黴 (*Mucor piriformis*)、接骨木鏽孢菌 (*Fusarium sambucinum*)、巴西麴黴 (*Aspergillus brasiliensis*) 和擴展青黴 (*Penicillium expansum*)。

27. 根據條款1至26中任一項所述之方法，其中該室係密封的。

28. 根據條款1至27中任一項所述之方法，其中該室的溫度範圍為從1°C至25°C。

29. 根據條款1至28中任一項所述之方法，其中該室係氣密的。

30. 根據條款1至29中任一項所述之方法，其中該室係半滲透或不可滲透的。

31. 根據條款1至30中任一項所述之方法，其中該室由選自下組的材料製成，該組由以下各項組成：塑膠、玻璃、纖維素材料 and 水泥。

32. 根據條款1至31中任一項所述之方法，其中該室包括端口、出口或兩者。

33. 根據條款1至32中任一項所述之方法，其中該室可具有範圍從約10 L至約50 L的容積。

34. 根據條款1至32中任一項所述之方法，其中該室可具有範圍從約0.5 cm³至約150 cm³的容積。

35. 根據條款1至32中任一項所述之方法，其中該室可具有範圍從約100 cm³至約10,000 cm³的容積。

36. 根據條款1至35中任一項所述之方法，其中該一個或多個植物或植物部分被手動或藉由機器人放置在所述室中。

37. 根據條款1至36中任一項所述之方法，其中處理所述一個或多個植物或植物的初始時間段範圍為從約12小時至約5天。

38. 根據條款1至37中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理濃度範圍為從約0.0001 mg/L至約0.5 mg/L。

39. 根據條款1至38中任一項的方法，其中該抗微生物處理的施用時間範圍為從約3秒至約2小時。

40. 根據條款1至39中任一項所述之方法，其中該方法導致對所述一個或多個經處理的植物或植物部分上的植物病原體進行協同抑制。

【0009】 術語“一個或多個植物”和“植物部分”包括但不限於植物細胞和植物組織，例如葉、愈傷組織、莖、根、果實、營養性生長部分、花或花部分、花粉、卵細胞、合子、種子、插條、細胞或組織培養物、或植物的任何其他部分或產物。可用於本發明的一類植物通常與高等和低等植物（包括但不限於雙子葉植物、單子葉植物和所有園藝作物）類一樣廣泛。

【0010】 園藝作物包括但不限於：蔬菜作物、水果作物、可食用堅果、花和觀賞作物、苗圃作物、芳香作物和藥用作物。更具體地，本揭露的園藝作物包括但不限於：水果（例如葡萄、蘋果、梨和柿子）和漿果（例如草莓、黑莓、藍莓和覆盆子）。

【0011】 短語“防腐氣體”係指氣體形式的化學品，其充當本發明的植物和植物部分的防腐劑。例如，本申請的防腐氣體有助於保持本發明的植物和植物部分的外觀、新鮮度、香味和防止

腐爛。本發明的示例性防腐氣體包括但不限於：二氧化碳（CO₂）和二氧化硫（SO₂）。

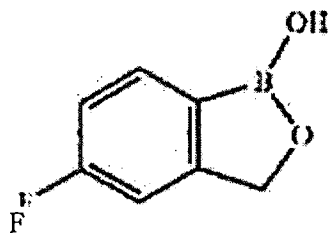
【0012】 短語“超臨界CO₂”係指其中二氧化碳（CO₂）的流體狀態保持在處於或高於其臨界溫度和臨界壓力下的溶劑。典型地，處於或高於其臨界溫度和臨界壓力的CO₂可以採用在氣體和液體之間的性質。更具體地，CO₂可以在其臨界溫度和臨界壓力下或在其上表現為超臨界流體，使得CO₂可以像氣體一樣填充容器，但是具有像液體的密度。

本發明方法的化合物和組分

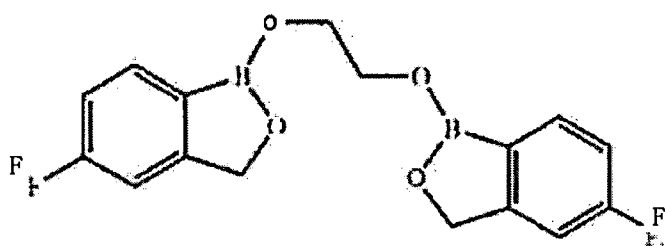
【0013】 本揭露的方法涉及組合使用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和防腐氣體或化學品作為處理植物或植物部分的抗微生物劑。本揭露的處理植物或植物部分的方法包括苯并氧雜硼雜環戊烯化合物，基本上由其組成或由其組成。

【0014】 本揭露化合物的示例性實施方式包括：化合物A、B和C，其可以包括示例性化合物的非鏡像異構物和鏡像異構物。鏡像異構物被定義為彼此為鏡像並且不可重疊的一對分子實體中的一種。非鏡像異構物被定義為除鏡像異構物之外的立體異構物。非鏡像異構物或非鏡像物係不與鏡像相關的立體異構物。非鏡像異構物的特徵在於物理性質的差異。

【0015】 本發明方法的苯并氧雜硼雜環戊烯化合物的一個示例性實施方式係化合物A：

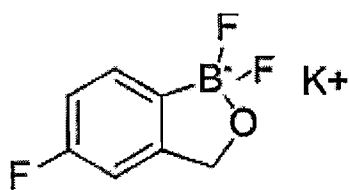


或其類似物或衍生物。本發明方法的苯并氧雜硼雜環戊烯化合物的另一個示例性實施方式係化合物B：



或其類似物或衍生物。

【0016】 本發明方法的苯并氧雜硼雜環戊烯化合物的再一個示例性實施方式係化合物C，其係化合物A和/或B的鹽形式：



或其類似物或衍生物。

【0017】 化合物A、B、和/或C可以單獨使用或作為混合物使用或組合使用。苯并氧雜硼雜環戊烯化合物也可以與防腐氣體或化學品組合使用，以形成苯并氧雜硼雜環戊烯處理。當施用於、應用於或暴露於植物或植物部分時，苯并氧雜硼雜環戊烯處理為

植物或植物部分提供抗微生物劑保護。

【0018】 苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A、B和/或C可以以任何形式使用，包括但不限於液體、固體（例如粉末）或氣體組成物形式。特別地，本發明方法提供苯并氧雜硼雜環戊烯處理（作為例如噴霧、煙霧、凝膠、熱霧、非熱霧、蘸液或浸液、或藉由昇華物、蒸汽或氣體形式）的施用。苯并氧雜硼雜環戊烯處理施用的其他實例包括但不限於從以下各項釋放：小藥囊、合成或天然膜、襯墊或其他包裝材料、氣體釋放發生器、壓縮或非壓縮氣體瓶、包含溶解超臨界CO₂的瓶、箱內微滴，或其他類似方法（描述於美國專利號8,669,207、9,138,001和9,138,001以及美國專利公開號2014/0349853），其藉由引用結合於此。

【0019】 活性化合物可以在室的容積中施用於植物或植物部分。本揭露的室可以是任何可密封的容器，一旦氣體或化學品被引入密封室，氣體或化學品就不容易從該容器逸出。例如，室可以由塑膠、玻璃或任何其他半滲透性或不可滲透性材料製成。

【0020】 室可以具有端口（例如，隔板隔膜端口），用於以氣體或液體（例如，含有產物的水或溶劑基溶液）或霧的方式引入化學處理。室還可具有出口以排出或移除處理載體的未使用部分。

【0021】 本揭露的載體可以與活性苯并氧雜硼雜環戊烯化合物組合以形成苯并氧雜硼雜環戊烯處理。本揭露的處理載體可以包括氣體、溶液、溶劑或化學品。例如，本揭露的液體載體可以包含水、緩衝液、鹽水溶液，溶劑等。用於本發明的示例性氣體載體係包含在鋼瓶中的超臨界CO₂和/或CO₂。

【0022】 本揭露的室可以是任何容器或材料，從其中可以將氣體或化學品引入到室中的食物產品上。例如，室可以由塑膠、玻璃、纖維素材料、水泥或任何其他半滲透性或不可滲透性材料製成。

【0023】 室可以是足夠大以容納待處理的植物和植物部分的任何尺寸。例如，示例性室可以具有約10升（L）至約50 L、從約20 L至約40 L、從約25 L至約50 L、從約30 L至約40 L、從約35 L至約40 L、以及約35 L或約36 L的容積。此外，示例性的室可以是託盤，該託盤可以具有在從0.5立方米至約150立方米範圍內的、密封或不密封的尺寸。

【0024】 另外，本發明的示例性室可以是具有幾百至幾千立方米的頂部空間的大型儲藏室（例如，健身房）。因此，本發明的示例性室可具有範圍從100到約10,000立方米、從約100到約8000立方米、從約100到約7500立方米、從約100到約5000立方米、從約200至約3000立方米、以及約1000立方米的頂部空間尺寸。

【0025】 氣態苯并氧雜硼雜環戊烯處理可以以一定濃度、以約3秒至約5秒至約2小時應用於植物或植物部分。氣體化學處理濃度可以報告為每室頂部空間的容積（升，L）的活性成分（即苯并氧雜硼雜環戊烯化合物）的量（毫克，mg）或每質量作物千克（kg）的活性成分（即苯并氧雜硼雜環戊二烯化合物）的量（毫克，mg）。

【0026】 例如，苯并氧雜硼雜環戊烯處理在室和/或植物中有效應用的比率範圍可以是從0.001 mg/L至0.5 mg/L。例如，苯并氧雜硼雜環戊烯處理的比率可以為：從約0.002 mg/L至約0.2 mg/L、

0.002 mg/L至約0.14 mg/L、0.002 mg/L至約0.035 mg/L、0.002 mg/L至約0.0088 mg/L、0.002 mg/L至約0.044 mg/L、從約0.004 mg/L至約0.15 mg/L、從約0.0044 mg/L至約0.14 mg/L、從約0.0044 mg/L至約0.0088 mg/L、從約0.0044 mg/L至約0.035 mg/L、從約0.0088 mg/L至約0.14 mg/L、從約0.035 mg/L至約0.14 mg/L、從約0.0088 mg/L至約0.035 mg/L、從約0.001 mg/L至約0.2 mg/L、從約0.001 mg/L至約0.14 mg/L、從約0.001 mg/L至約0.0088 mg/L、從約0.001 mg/L至約0.0044 mg/L、和約0.0044 mg/L、約0.0088 mg/L、約0.035 mg/L和約0.14 mg/L。

【0027】 本文所述方法的示例性防腐氣體包括但不限於二氧化碳 (CO₂) 和二氧化硫 (SO₂)。在本揭露中可以與苯并氧雜硼雜環戊烯化合物組合的另外的化學品包括但不限於：1-甲基環丙烯、一種或多種佐劑、和商業殺有害生物劑。可用於本發明方法的另外的化學品包括已經聯邦政府認可的一些化學品。例如，在本發明的方法中還可使用食品、藥品及化妝品法案 (Food, Drug and Cosmetic Act) §§ 201 和 409 “一般認為安全” (Generally Recognized As Safe, GRAS) 化合物，和聯邦殺蟲劑、殺菌劑和殺鼠劑法案 (Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act, FIFRA) § 25 (b) 化學品，包括丁香酚、丁香、百里香或薄荷油)，天然化合物或衍生自天然來源的化合物。

【0028】 雖然可以使用提供本文所述的抗微生物效應的任何濃度的防腐氣體或化學品，但可用於本發明方法的CO₂氣體或化學品的百分比包括但不限於：從約4%至約20%、從約5%至約18%、

從約6%至約17%、從約7%至約15%、從約8%至約14%、從約8%至約13%、從約8%至約12%、從約5%至約14%、從約6%至約13%、從約7%至約13%、和約8%、約9%、約10%、約11%、約12%、約13%和約14%。

【0029】 可用於本發明方法中的SO₂氣體或化學品的百分比包括但不限於：從約0.001%至約1%、從約0.005%至約1%、從約0.01%至約1%、從約0.05%至約1%、和從約0.1%至約1%。

【0030】 可以使用本發明的方法處理任何植物或植物部分、植物細胞或植物組織。可以在本發明中處理的一類植物通常與園藝作物一樣廣泛。園藝作物包括但不限於：蔬菜作物、水果作物、可食用堅果、花和觀賞作物、苗圃作物、芳香作物和藥用作物。更具體地，水果（例如葡萄、蘋果，梨和柿子）和漿果（例如草莓、黑莓、藍莓和覆盆子）係本揭露所涵蓋的植物。應當注意，本發明可以使用任何種類的漿果或水果（例如，食用葡萄）。

【0031】 收穫後的植物和農作物可用於本申請的方法中。例如，本發明的示例性植物包括在以下期間的採後植物和作物：現場包裝、託盤化、裝箱、儲存和整個分配網路。此外，可以使用本文所述的方法處理藉由任何模式運輸的植物，包括但不限於本地交通工具、運輸拖車、海運集裝箱、飛機集裝箱等。例如，最低限度加工的包裝產品（例如，包裝的蔬菜或水果）也可以用本文所述的方法處理。

使用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物的方法

【0032】 本揭露涉及為植物提供微生物保護以免受植物病原體侵害的方法。更具體地，可藉由本文所述的方法處理、預防或根除真菌植物病原體。本揭露內容包括的示例性病原體包括但不限於：灰葡萄孢菌、梨形毛黴、接骨木鏟孢菌、巴西麴黴和擴展青黴。本發明包括的其他病原體包括但不限於：枝頂孢屬、白鏽菌屬、鏈格孢屬、殼二孢屬、麴黴屬、球二孢屬、葡萄座腔菌屬、葡萄孢屬、絲衣黴屬、念珠菌屬、頭孢黴屬、長喙殼屬、尾孢屬、橫節黴菌屬、枝孢屬、刺盤孢屬、隱孢子蟲屬、柱孢屬、德巴厘氏酵母屬、間座殼屬、亞隔孢殼屬、色二孢屬、小穴殼菌屬、痂囊腔菌屬、鏟刀菌屬、地絲菌屬、盤長孢屬、小叢殼屬、長蠕孢屬、球黑孢菌屬、毛雙孢屬、大莖點菌屬、殼球孢屬、微座孢屬、鏈核盤菌屬、*Monilochaethes*屬、毛黴菌屬、菌刺孢屬、球腔菌屬、叢赤殼屬、*Neofabraea*屬、黑孢屬、青黴屬、霜疫黴屬、霜黴屬、擬盤多毛孢屬、無柄盤菌屬、星裂盤孢屬、莖點黴屬、擬莖點黴屬、葉點黴屬、疫黴屬、蛇孢黴屬、假尾孢屬、梨孢屬、腐黴屬、絲核菌屬、根黴屬、菌核屬、核盤菌屬、殼針孢屬、痂圓孢屬、球殼孢屬、灰斑病屬、束梗孢屬、根串珠黴屬、*Thyronectria*屬、*Trachysphaera*屬、單孢鏽菌屬、黑粉菌屬、黑星菌屬、和輪枝菌屬，以及細菌病原體，例如芽孢桿菌屬、彎曲桿菌屬、棒形桿菌屬、梭菌屬、歐文氏菌屬、埃希氏桿菌屬、乳桿菌屬、明串珠菌屬、李斯特菌屬、泛菌屬、果膠桿菌屬、假單胞菌屬、羅爾斯通菌屬、沙門氏菌屬、志賀氏桿菌屬、葡萄球菌屬、弧菌屬、黃單胞菌屬、和耶爾森氏菌屬。

【0033】 苯并氧雜硼雜環戊烯和防腐氣體處理可以應用於容

器或室內的植物或植物部分。在施用苯并氧雜硼雜環戊烯和防腐氣體處理期間，室可以是開放的或封閉/密封的。典型地，植物或植物部分被手動或藉由機器人放置在室中，然後密封該室。然後經由端口（例如，隔板隔膜端口）將苯并氧雜硼雜環戊烯和防腐氣體處理應用於包含植物或植物部分的密封室。

【0034】 初始時間段的苯并氧雜硼雜環戊烯和防腐氣體處理應用於密封室。例如，植物可以在室或密封容器中暴露於任何初始時間段的處理。示例性的初始時間段範圍可以為從約12小時至約5天（120小時）、從約1天至約4天、從約2天至約3.5天、從約2天至約3.5天、和約3.5天。密封室的溫度可以在從約1°C至約25°C的範圍內。

【0035】 在處理時間段期滿之後，可以評估植物病原體的抑制。例如，對體外樣品中病原體在瓊脂或培養基上的生長進行評估、評價，並與未施用苯并氧雜硼雜環戊烯或防腐氣體處理或應用不同處理條件的對照樣品進行比較。類似地，對體內樣品的真菌或細菌病害的嚴重度和發生率進行評估、評價，並與未施用苯并氧雜硼雜環戊烯或防腐氣體處理或應用不同處理條件的對照樣品進行比較。

【0036】 使用科爾比（Colby）方程， $E = x + y - x * y/100$ 來確定苯并氧雜硼雜環戊烯化合物與氣體和/或化學品組合以形成苯并氧雜硼雜環戊烯處理的協同作用，其中：

- E = 當使用濃度分別為a和b的活性化合物A和活性化合物B的混合物時，以未處理對照的百分比（%）表示的預期功效。

- $x =$ 當使用濃度為a的活性化合物A時，以未處理對照的%表示的功效
- $y =$ 當使用濃度為b的活性化合物B時，以未處理對照的%表示的功效

實例

【0037】 本文藉由實例提供了本揭露方法的說明性實施方式。雖然本揭露的概念和技術易於廣泛應用、進行各種修改且有替代形式，但是這裡將詳細描述具體實施方式。然而，應當理解，並不旨在將本揭露的概念限制為所揭露的特定形式，而是相反，旨在覆蓋與本揭露和所附申請專利範圍一致的所有修改、等同物和替代物。

【0038】 使用以下實驗來測定苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A、B和/或C與防腐氣體如二氧化碳（CO₂）和二氧化硫（SO₂）之間的協同作用。具體比率或任何其他獨特條件在相應的結果表中注明。每個實驗包括氣密的36升（L）室（飛世爾科技（Fisher Scientific），P/N：08-642-23C），裝配有用於處理遞送，以及用於監測（用針提取）二氧化碳（CO₂）、二氧化硫（SO₂）、氧氣（O₂）或其他頂空樣品的隔板隔膜端口（世偉洛克（Swagelok），P/N：SS-400-61，俄亥俄洲梭倫（Solon，OH））。還使用設置為低速的變速風扇（曜越科技（Thermaltake），移動風扇（Mobile Fan）II，P/N：A1888，臺灣臺北市（Taipei City, Taiwan））來循環頂部空間氣氛。

體外和體內實驗

【0039】 除非另有說明，體外和體內實驗同時以三次重複（即一式三份）進行。對於體外實驗，製備單個6孔微量滴定平板或三個10 cm培養皿（每個含有半強度馬鈴薯葡萄糖瓊脂）。每個孔或平板接種1微升（ μL ） 1×10^5 孢子/ml的合適的病原性孢子懸浮液（例如灰葡萄孢菌，BOTRCI；擴展青黴，PENIEX；梨形毛黴，MUCOPI；接骨木鐮孢，FUSASA；或巴西麴黴，ASPEBR）。然後將接種的微量滴定平板或培養皿用透氣膜（阿爾阿塞阿拉（AeraSeal）；P/N：B-100，伊克賽爾科學（Excel Scientific），加利福尼亞州 維克托維爾（Victorville，CA））密封。

【0040】 對於體內實驗，將每重複八個草莓果實用70%乙醇溶液進行表面滅菌。滅菌後，用去離子水沖洗草莓兩次。使用T15螺絲刀尖將每個草莓果實傷至八mm（8 mm）的均勻深度。每個果實傷口接種20 μL 1×10^5 孢子/ml灰葡萄孢菌或梨形毛黴的病原體孢子懸浮液。然後將草莓的莖面向下放入1磅重的草莓蛤殼。

【0041】 類似地，還在體內測試了食用葡萄。更具體地，洗滌每次重複的16-20個食用葡萄，並用病原體接種（如上文對於草莓所述）。然而，使用乙醇滅菌的推針而不是T15螺絲刀，來纏繞葡萄的莖端。將葡萄接種在傷口處，然後佈置在1品脫蛤殼內。

【0042】 為了處理，將接種的瓊脂平板和含有果實（例如草莓和葡萄）的蛤殼置於36 L試驗室裝置內，然後在開始化合物處理之前將其密封。在實驗期間，除了對室添加處理和處理後通氣，室保持密封。

【0043】 苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和防腐氣體（體外）處理瓊脂平板和水果將苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A或化合物B溶於丙酮中，並使用移液管分配到60 mm的瓦特曼（Whatman）#1濾紙盤上。允許丙酮蒸發5分鐘，然後將該盤置於每個室中的表面皿上。

【0044】 然後藉由允許放置在室中稱量皿上的10克（g）碎乾冰在密封室中蒸發，而在室中建立12% CO₂頂空處理。然而，鬆開室的隔板端口以允許內部壓力的釋放。視情況，在處理的初始小時期間（即，高達約6小時的處理），使用風扇以確保水果和平板的均勻暴露處理。

【0045】 未處理的對照和CO₂處理的室含有類似蒸發5分鐘後的丙酮處理的盤。使用手持氣體檢測器（丹森斯查克朋特（Dansensor Checkpoint）II；P/N 600111，丹麥靈斯泰茲（Ringsted，Denmark））來監測室中的CO₂和O₂水平。還使用資料記錄器（昂賽特（Onset HOBO）；P/N U12-013，麻塞諸塞州伯恩（Bourne，MA））在室內監測溫度和相對濕度。

【0046】 用於所有體外和體內實驗的室在室溫（即從約21°C至約23°C）下通常保持約3.5天（即約84小時）的處理暴露。然後排空室。在室溫下在該室中再培養2-3天后，使用電子測徑器（三豐（Mitutoyo），P/N：CD-6-CX，奧蘿拉（Aurora），IL）在接種的平板上測量處理後的每種體外病原體（參見實例1-7、表1-7）的徑向生長（以mm計）。此外，評估果實上的接種點，以指示體內病害發病率（例如，是或否）和病害發病嚴重度（參見實例8-16、

表8-16)。病害嚴重度以從0至4的範圍的標度進行評價，其中“0”表示無病害嚴重度，“1”表示最小病害嚴重度，“2”表示中病害嚴重度，“3”表示高病害嚴重度，並且“4”表示特別高病害嚴重度。

【0047】 使用以下科爾比方程確定協同作用， $E = x + y - x * y/100$ ，其中：

- E = 當使用濃度分別為a和b的活性化合物A和活性化合物B的混合物時，以未處理對照的百分比（%）表示的預期功效。
- x = 當使用濃度為a的活性化合物A時，以未處理對照的%表示的功效
- y = 當使用濃度為b的活性化合物B時，以未處理對照的%表示的功效

實例1：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體外）處理瓊脂平板，以對BOTRCI和PENIEX病原體進行協同抑制

【0048】 表1證明本發明的方法可用於抑制接種在瓊脂平板上的植物病原體生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的平板顯示出的BOTRCI和PENIEX的最高病原生長分別為34 mm和22.6 mm。在生長BOTRCI和PENIEX的瓊脂平板上、採用12% CO₂使用處理植物病原體的方法，分別僅具有28 mm和18.6 mm的病原生長。生長BOTRCI和PENIEX、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的平板分別僅具有16.3 mm和17 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI和PENIEX病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合

物A和12% CO₂處理的平板分別顯示沒有生長和3.3 mm的生長。165.4和225的科爾比計算值分別指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI和PENIEX的體外生長。

表1：在處理完成後2天評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對灰葡萄孢菌（BOTRCI）和擴展青黴（PENIEX）體外真菌生長抑制的協同效應。^{a, b, c, d}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（直徑，mm）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12% CO ₂	化合物+ 12% CO ₂		
A	0.14	BOTRCI	34.0	16.3	28.0	0.0	165.4	協同
A	0.14	PENIEX	22.6	17.0	18.6	3.3	225.0	協同

- ^a 使用6孔微量滴定平板進行測定
- ^b 實驗重複進行4次
- ^c 前6小時的處理使用風扇
- ^d 向每個室中另外添加水蒸汽以達到 > 90% R.H.。

實例2：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體外）處理瓊脂平板，以對PENIEX病原體進行協同抑制

【0049】 表2證明本發明的方法可用於抑制接種在瓊脂平板上的植物病原體生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的平板顯示出PENIEX的最高病原生長為24.6 mm。在生長PENIEX的瓊脂平板上、採用12% CO₂使用處理植物病原體之方法，僅具有21.3 mm的病原生長。生長PENIEX、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化

化合物A處理的平板僅具有9.7 mm的病原生長。然而，對於PENIEX病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂處理的平板顯示5.2 mm的生長。119.7的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制PENIEX的體外生長。

表2：在處理完成後2天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對擴展青黴（PENIEX）體外真菌生長抑制的協同效應。^{a, b, c}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（直徑，mm）				科爾比 計算值	結果
			對照 （空氣）	化合物	12% CO ₂	化合物+ 12% CO ₂		
A	0.14	PENIEX	24.6	9.7	21.3	5.2	119.7	協同

- ^a 使用6孔微量滴定平板進行測定
- ^b 前6小時的處理使用風扇
- ^c 向每個室中另外添加水蒸汽以達到 > 90% R.H.。

實例3：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體外）處理瓊脂平板，以對BOTRCI和MUCOPI病原體進行協同抑制

【0050】 表3證明本發明的方法可用於抑制接種在瓊脂平板上的植物病原體生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的平板顯示出的BOTRCI和MUCOPI的最高病原生長都為35 mm。在生長BOTRCI和MUCOPI的瓊脂平板上、採用12% CO₂使用處理植物病原體的方法，分別僅具有30.9 mm和35 mm的病原生長。生長BOTRCI和MUCOPI、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的平板分別僅具有5.5 mm和22.3 mm的病原生長。然而，對於

BOTRCI和MUCOPI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂處理的平板分別顯示4.5 mm和11 mm的生長。101.2和189的科爾比計算值分別指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI和PENIEX的體外生長。

表3：在處理完成後2天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對梨形毛黴（MUCOPI）和灰葡萄孢菌（BOTRCI）體外真菌生長抑制的協同效應。^{a, b, c}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（直徑，mm）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12%CO ₂	化合物+ 12%CO ₂		
A	0.14	MUCOPI	35.0	22.3	35.0	11.0	189.0	協同
A	0.14	BOTRCI	35.0	5.5	30.9	4.5	101.2	協同

- ^a 使用6孔微量滴定平板進行測定
- ^b 前6小時的處理使用風扇
- ^c 向每個室中另外添加水蒸汽以達到 > 90% R.H.。

實例4：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體外）處理瓊脂平板，以對BOTRCI和PENIEX病原體進行協同抑制

【0051】 表4證明本發明的方法可用於抑制接種在瓊脂平板上的植物病原體生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的平板顯示出的BOTRCI和PENIEX的最高病原生長分別為35 mm和25.3 mm。在生長BOTRCI和PENIEX的瓊脂平板上、採用12% CO₂使用處理植物病原體的方法，分別僅具有33.4 mm和21.2 mm的病原生長。生長BOTRCI和PENIEX、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的平板分別僅具有1.5 mm和6.4 mm的病原生長。然

而，對於BOTRCI和PENIEX病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂處理的平板分別顯示沒有生長和0.5 mm的生長。104.3和124.4的科爾比計算值分別指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI和PENIEX的體外生長。

表4：在處理完成後2天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對灰葡萄孢菌（BOTRCI）和擴展青黴（PENIEX）體外真菌生長抑制的協同效應。^{a, b}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（直徑，mm）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12%CO ₂	化合物+ 12%CO ₂		
A	0.14	BOTRCI	35.0	1.5	33.4	0.0	104.3	協同
A	0.14	PENIEX	25.3	6.4	21.2	0.5	124.4	協同

^a 使用6孔微量滴定平板進行測定

^b 前6小時的處理使用風扇

實例5：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體外）處理瓊脂平板，以對BOTRCI、PENIEX、FUSASA、和ASPEBR病原體進行協同抑制

【0052】 表5證明本發明的方法可用於抑制接種在瓊脂平板上的植物病原體生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的平板顯示出的BOTRCI、PENIEX、FUSASA、和ASPEBR的最高病原生長分別為32.9 mm、22.7 mm、33.9 mm和29.6 mm。在生長BOTRCI、PENIEX、FUSASA、和ASPEBR的瓊脂平板上、採用12% CO₂使用處理植物病原體的方法，分別僅具有35 mm、19.9 mm、33.9 mm,

和26.2 mm的病原生長。生長BOTRCI、PENIEX、FUSASA、和ASPEBR，並用0.14 mg /L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的平板分別僅具有3.6 mm、10.2 mm、5.0 mm和2.6 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI、PENIEX、FUSASA、和ASPEBR病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的平板分別顯示3 mm、8.6 mm、3.8 mm的生長和沒有生長。102.9、102.5、104.0和108.3的科爾比計算值分別指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI、PENIEX、FUSASA和ASPEBR的體外生長。

【0053】 生長BOTRCI、PENIEX、FUSASA、和ASPEBR，並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物B處理的平板分別僅具有3.5 mm、7.7 mm、3.6 mm和3.6 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI、PENIEX、FUSASA、和ASPEBR病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物B和12% CO₂處理的平板分別顯示2.7 mmm、6.4 mm、3.4 mm的生長和沒有生長。103.4、102.4、100.4和112.0的科爾比計算值分別指示，相比其他處理，化合物B和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI、PENIEX、FUSASA和ASPEBR的體外生長。

表5：在處理完成後2天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A或B和CO₂對灰葡萄孢菌（BOTRCI）、擴展青黴（PENIEX）、接骨木鏝孢（FUSASA）和巴西麴黴（ASPEBR）的體外真菌生長抑制的協同效應。a, b, c

		生長（直徑，mm）					科爾比 計算值	結果
化合物	比率 (mg/L)	病原體	對照 (空氣)	化合物	12% CO ₂	化合物 +12% CO ₂		
A	0.14	BOTRCI	32.9	3.6	35.0	3.0	102.9	協同
A	0.14	PENIEX	22.7	10.2	19.9	8.6	102.5	協同
A	0.14	FUSASA	33.9	5.0	33.9	3.8	104.0	協同
A	0.14	ASPEBR	29.6	2.6	26.2	0.0	108.3	協同
B	0.14	BOTRCI	32.9	3.5	35.0	2.7	103.4	協同
B	0.14	PENIEX	22.7	7.7	19.9	6.4	102.4	協同
B	0.14	FUSASA	33.9	3.6	33.9	3.4	100.4	協同
B	0.14	ASPEBR	29.6	3.6	26.2	0.0	112.0	協同

- ^a 使用6孔微量滴定平板進行測定
- ^b 前6小時的處理使用風扇
- ^c 向每個室中另外添加水蒸汽以達到 > 90% R.H.。

實例6：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體外）處理瓊脂平板，以對灰葡萄孢菌病原體進行協同抑制

【0054】 表6證明本發明的方法可用於抑制接種在瓊脂平板上的植物病原體生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的平板顯示出BOTRCI的最高病原生長為85.0 mm。在生長BOTRCI的瓊脂平板上、採用12% CO₂處理植物病原體之方法，僅具有78.9 mm的病原生長。生長BOTRCI、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的平板僅具有13.2 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的平板顯示6.4 mm的生長。108.2的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI的體

外生長。

表6：在處理完成後3天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對灰葡萄孢菌（BOTRCI）體外真菌生長抑制的協同效應。^{a, b}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長(直徑, mm)				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12%CO ₂	化合物 +12%CO ₂		
A	0.14	BOTRCI	85.0	13.2	78.9	6.4	108.2	協同

^a 使用10 cm培養皿進行測定

^b 在處理期間連續運行風扇

實例7：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體外）處理瓊脂平板，以對PENIEX病原體進行協同抑制

【0055】 表7證明本發明的方法可用於抑制接種在瓊脂平板上的植物病原體生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的平板顯示出PENIEX的最高病原生長為32.8 mm。在生長PENIEX的瓊脂平板上、採用12% CO₂使用處理植物病原體之方法，僅具有25.8 mm的病原生長。生長PENIEX、並用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的平板僅具有10.6 mm的病原生長。然而，對於PENIEX病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂處理的平板顯示4.7 mm的生長。114.7的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制PENIEX的體外生長。

表7：在處理完成後3天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對擴展青黴（PENIEX）體外真菌生長抑制的協同效應。^{a, b}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（直徑，mm）			科爾比 計算值	結果	
			對照 (空氣)	化合物	12%CO ₂ 化合物 + 12%CO ₂			
A	0.035	PENIEX	32.8	10.6	25.8	4.7	114.7	協同

^a 使用10 cm培養皿進行測定

^b 在處理期間連續運行風扇

實例8：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體內）處理水果以協同抑制BOTRCI病原體

【0056】 表8證明本發明的方法可用於抑制接種在水果（例如草莓）上的植物病原體的生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的水果顯示出BOTRCI的最高病原生長為4.0 mm。在生長BOTRCI的水果上、採用12% CO₂處理植物病原體的方法，僅具有3.7 mm的病原生長。生長BOTRCI、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的水果僅具有2.1 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的水果僅顯示0.4 mm的生長。176.2的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI的體內生長。

表8：在處理完成後2天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對草莓上的灰葡萄孢菌（BOTRCI）體內真菌生長抑制的協同效應。^{a, b, c}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（嚴重度，0至4）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12%CO ₂	化合物+ 12%CO ₂		
A	0.14	BOTRCI	4.0	2.1	3.7	0.4	176.2	協同

- ^a 實驗重複進行4次
- ^b 前6小時的處理使用風扇
- ^c 向每個室中另外添加水蒸汽以達到 > 90% R.H.。

實例9：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體內）處理水果以協同抑制灰葡萄孢菌病原體

【0057】 表9證明本發明的方法可用於抑制接種在水果（例如草莓）上的植物病原體的生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的水果顯示出BOTRCI的最高病原生長為3.8 mm。在生長BOTRCI的水果上、採用12% CO₂處理植物病原體之方法，僅具有3.5 mm的病原生長。生長BOTRCI、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的水果僅具有1.1 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的水果顯示0.8 mm的生長。107.6的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI的體內生長。

表9：在處理完成後3天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對草莓上的灰葡萄孢菌（BOTRCI）體內真菌生長抑制的協同效應。^{a, b}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（嚴重度，0至4）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12%CO ₂	化合物 + 12%CO ₂		
A	0.14	BOTRCI	3.8	1.1	3.5	0.8	107.6	協同

^a 前6小時的處理使用風扇

^b 向每個室中另外添加水蒸汽以達到 > 90% R.H.。

實例10：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體內）處理水果以協同抑制MUCOPI病原體

【0058】 表10證明本發明的方法可用於抑制接種在水果（例如草莓）上的植物病原體的生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的水果顯示出MUCOPI的最高病原生長為3.6 mm。在生長MUCOPI的水果上、採用12% CO₂處理植物病原體之方法，僅具有3.0 mm的病原生長。生長MUCOPI、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的水果僅具有0.5 mm的病原生長。然而，對於MUCOPI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的水果顯示0.2 mm的生長。106.8的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制MUCOPI的體內生長。

表10：在處理完成後2天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對草莓上的梨形毛黴（MUCOPI）體內真菌生長抑制的協同效應。^{a, b}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（嚴重度，0至4）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12%CO ₂	化合物 +12%CO ₂		
A	0.14	MUCOPI	3.6	0.5	3.0	0.2	106.8	協同

^a 前6小時的處理使用風扇

^b 向每個室中另外添加水蒸汽以達到 > 90%R.H.。

實例11：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體內）處理水果以協同抑制BOTRCI病原體

【0059】 表11證明本發明的方法可用於抑制接種在水果（例如草莓）上的植物病原體的生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的水果顯示出BOTRCI的最高病原生長為3.7 mm。在生長BOTRCI的水果上、採用12% CO₂處理植物病原體之方法，僅具有2.7 mm的病原生長。生長BOTRCI、並用0.14 mg /L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的水果僅具有1.4 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的水果顯示0.8 mm的生長。109.0的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI的體內生長。

【0060】 生長BOTRCI、並用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物B處理的水果僅具有0.9 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物B和12% CO₂兩者處理的水果顯示

0.5 mm的生長。105.0的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物B和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI的體內生長。

表11：在處理完成後2天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A或B和CO₂對草莓上的灰葡萄孢菌（BOTRCI）體內真菌生長抑制的協同效應。^{a, b}

化合物比率 (mg/L)	病原體	生長（嚴重度，0至4）				科爾比 計算值	結果
		對照 (空氣)	化合物	12% CO ₂	化合物+ 12% CO ₂		
A 0.14	BOTRCI	3.7	1.4	2.7	0.8	109.0	協同
B 0.14	BOTRCI	3.7	0.9	2.7	0.5	105.0	協同

- ^a 前6小時的處理使用風扇
- ^b 向每個室中另外添加水蒸汽以達到 > 90% R.H.。

實例12：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體內）處理水果以協同抑制BOTRCI病原體

【0061】 表12證明本發明的方法可用於抑制接種在水果（例如草莓）上的植物病原體的生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的水果顯示出BOTRCI的最高病原生長為3.6 mm。在生長BOTRCI的水果上、採用12% CO₂處理植物病原體之方法，僅具有3.4 mm的病原生長。生長BOTRCI、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的水果僅具有0.7 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的水果顯示0.4 mm的生長。107.9的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制

BOTRCI的體內生長。

【0062】 生長BOTRCI、並用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物B處理的水果僅具有0.4 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物B和12% CO₂兩者處理的水果顯示0.3 mm的生長。100.9的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物B和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI的體內生長。

表12：在處理完成後2天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A或B和CO₂對草莓上的灰葡萄孢菌（BOTRCI）體內真菌生長抑制的協同效應。^{a, b}

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（嚴重度，0至4）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12% CO ₂	化合物+ 12% CO ₂		
A	0.14	BOTRCI	3.6	0.7	3.4	0.4	107.9	協同
B	0.14	BOTRCI	3.6	0.4	3.4	0.3	100.9	協同

^a 前6小時的處理使用風扇

^b 向每個室中另外添加水蒸汽以達到 > 90% R.H.。

實例13：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體內）處理水果以協同抑制BOTRCI病原體

【0063】 表13證明本發明的方法可用於抑制接種在水果（例如草莓）上的植物病原體的生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的水果顯示出BOTRCI的最高病原生長為3.4 mm。在生長BOTRCI的水果上、採用12% CO₂處理植物病原體之方法，僅具有3.2 mm的病原生長。生長BOTRCI、並用0.14 mg/L苯并氧雜硼雜環

戊烯化合物A處理的水果僅具有2.4 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的水果僅顯示1.4 mm的生長。163.4的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI的體內生長。

表13：在處理完成後3天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對草莓上的灰葡萄孢菌（BOTRCI）體內真菌生長抑制的協同效應。^a

化合物	比率	病原體	生長（嚴重度，0至4）				科爾比計算值	結果
			對照 （空氣）	化合物	12% CO ₂	化合物 + 12% CO ₂		
A	0.14	BOTRCI	3.4	2.4	3.2	1.4	163.4	協同

^a 在處理期間連續運行風扇

實例14：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體內）處理水果以協同抑制BOTRCI病原體

【0064】 表14證明本發明的方法可用於抑制接種在水果（例如草莓）上的植物病原體的生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的水果顯示出BOTRCI的最高病原生長為4.0 mm。在生長BOTRCI的水果上、採用12% CO₂處理植物病原體的方法，僅具有3.9 mm的病原生長。生長BOTRCI、並用0.0044 mg/L或0.0088 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的水果分別僅具有3.4 mm和3.3 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用0.0044 mg/L或0.0088 mg/L的苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂處理的水果分別僅顯示3.2 mm和0.6 mm的生長。114.8和502.5科爾比計算值

分別指示，相比其他處理，0.0044 mg/L或0.0088 mg/L的化合物A和CO₂組合的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI的體內生長。

表14：在處理完成後3天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對草莓上的灰葡萄孢菌（BOTRCI）體內真菌生長抑制的協同效應。^a

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（嚴重度，0至4）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12% CO ₂	化合物+ 12% CO ₂		
A	0.0044	BOTRCI	4.0	3.4	3.9	3.2	114.8	協同
A	0.0088	BOTRCI	4.0	3.3	3.9	0.6	502.5	協同

^a 在處理期間連續運行風扇

實例15：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體內）處理水果以協同抑制BOTRCI病原體

【0065】 表15證明本發明的方法可用於抑制接種在水果（例如食用葡萄）上的植物病原體的生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的水果顯示出BOTRCI的最高病原生長為1.6 mm。在生長BOTRCI的水果上、採用12% CO₂處理植物病原體之方法，僅具有1.4 mm的病原生長。生長BOTRCI、並用0.035 mg /L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的水果僅具有0.9 mm的病原生長。然而，對於BOTRCI病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的水果僅顯示0.7 mm的生長。115.2的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制BOTRCI的體內生長。

表15：在處理完成後1天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對食用葡萄上的灰葡萄孢菌（BOTRCI）體內真菌生長抑制的協同效應。^a

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（嚴重度，0至4）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12% CO ₂	化合物 + 12% CO ₂		
A	0.035	BOTRCI	1.6	0.9	1.4	0.7	115.2	協同

^a 在處理期間連續運行風扇

實例16：使用苯并氧雜硼雜環戊烯和CO₂（體內）處理水果以協同抑制PENIEX病原體

【0066】 表16證明本發明的方法可用於抑制接種在水果（例如食用葡萄）上的植物病原體的生長。如所預期，用對照（即空氣）處理的水果顯示出PENIEX的最高病原生長為2.4 mm。在生長PENIEX的水果上、採用12% CO₂處理植物病原體之方法，僅具有1.9 mm的病原生長。生長PENIEX、並用0.035 mg/L苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A處理的水果僅具有1.8 mm的病原生長。然而，對於PENIEX病原體，用苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和12% CO₂兩者處理的水果僅顯示1.3 mm的生長。108.2的科爾比計算值指示，相比其他處理，化合物A和CO₂的苯并氧雜硼雜環戊烯處理協同抑制PENIEX的體內生長。

表16：在處理完成後1天，評估苯并氧雜硼雜環戊烯化合物A和CO₂對食用葡萄上的擴展青黴（PENIEX）體內真菌生長抑制的協同效應。^a

化合物	比率 (mg/L)	病原體	生長（嚴重度，0至4）				科爾比 計算值	結果
			對照 (空氣)	化合物	12% CO ₂	化合物 + 12% CO ₂		
A	0.035	PENIEX	2.4	1.8	1.9	1.3	108.2	協同

^a 在處理期間連續運行風扇

【0067】 前面的描述使得熟習該項技術者能夠利用各種實施方式中的技術、以及利用適合於所構想的特定用途的各種修改。根據專利法的規定，已經在示例性實施方式中解釋和說明了本揭露的原理和操作模式。因此，本發明不局限於本文所述和/或示例的具體實施方式。

【0068】 其意圖係，本技術的揭露的範圍由所附申請專利範圍限定。然而，必須理解，在不脫離其精神或範圍的情況下，可以以不同於具體解釋和說明的方式來實施本揭露。熟習該項技術者應當理解，在不脫離所附申請專利範圍中限定的精神和範圍的情況下，可以在實踐申請專利範圍時採用本文所描述的實施方式的各種替代形式。

【0069】 本揭露的範圍不僅應當參考上述描述來確定，還應當參考所附申請專利範圍以及該等申請專利範圍所賦予的等同物的全部範圍來確定。預期且意圖係，未來的發展趨勢將出現在本文中討論的技術中，並且所揭露的組成物和方法將被併入該等未來實例中。

【0070】 此外，申請專利範圍中使用的所有術語旨在被給予熟習該項技術者所理解的其最寬泛的合理構造及其普通含義，除非在本文中作出相反的明確指示。特別地，除非申請專利範圍中陳述了相反的明確限制，否則單數冠詞諸如“一個”、“該”、“所述”等的使用應被理解為列舉所指示的元件中的一個或多個。旨在用以下申請專利範圍限定本揭露的範圍，並且由此涵蓋該等申請專利範圍及其等同物的範圍內的技術。總之，應當理解，本揭露能夠進行修改和變化，並且僅由所附申請專利範圍限制。

【符號說明】

(無)

申請專利範圍

1. 一種使用抗微生物劑處理植物之方法，該方法包括：

將一個或多個植物或植物部分放置在室中，

密封該室，

向該室中添加苯并氧雜硼雜環戊烯化合物，

向該室中添加防腐氣體，

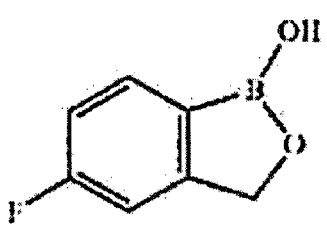
其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物和該防腐氣體組合以形成

抗微生物處理，

在該密封的室中向該一個或多個植物或植物部分施用該抗微生物處理，並且

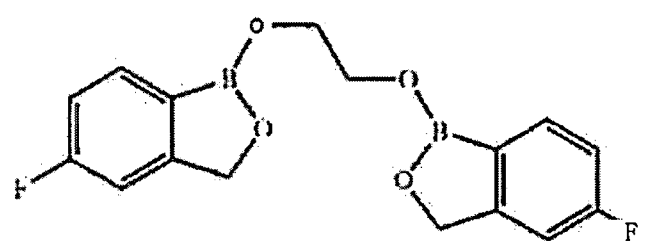
開封該室。

2. 如請求項1所述之方法，其中該一個或多個植物或植物部分係軟水果。
3. 如請求項1所述之方法，其中該防腐氣體係CO₂或SO₂。
4. 如請求項2所述之方法，其中該軟水果選自由以下各項組成之群組：草莓、覆盆子、黑莓和葡萄。
5. 如請求項1所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物選自由以下各項組成之群組：化合物A、化合物B、化合物C及其組合。
6. 如請求項5所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係具有以下結構的化合物A：



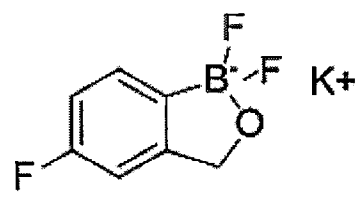
或其類似物或衍生物。

7. 如請求項5所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係具有以下結構的化合物B：



或其類似物或衍生物。

8. 如請求項5所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係具有以下結構的化合物C：



或其類似物或衍生物。

9. 如請求項1所述之方法，其中該苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係液體、氣體、霧體或固體的形式。
10. 如請求項9所述之方法，其中該固體苯并氧雜硼雜環戊烯化合物係粉末。

11. 如請求項3所述之方法，其中該抗微生物處理的CO₂濃度在從約4%至約20%的範圍內。
12. 如請求項3所述之方法，其中該抗微生物處理的SO₂濃度在約從0.001%至約1%的範圍內。
13. 如請求項1所述之方法，其中該抗微生物處理為噴霧、煙霧、凝膠、熱霧、非熱霧、蘸液、浸液、蒸汽、氣體或昇華物形式。
14. 如請求項1所述之方法，其中該抗微生物處理進一步包括處理載體。
15. 如請求項1所述之方法，其中該抗微生物處理對植物病原體有效。
16. 如請求項15所述之方法，其中該植物病原體係真菌病原體。
17. 如請求項16所述之方法，其中該植物病原體選自由以下各項組成之群組：枝頂孢屬、白鏽菌屬、鏈格孢屬、殼二孢屬、麴黴屬、球二孢屬、葡萄座腔菌屬、葡萄孢屬、絲衣黴屬、念珠菌屬、頭孢黴屬、長喙殼屬、尾孢屬、橫節黴菌屬、枝孢屬、刺盤孢屬、隱孢子蟲屬、柱孢屬、德巴厘氏酵母屬、間座殼屬、亞隔孢殼屬、色二孢屬、小穴殼菌屬、痂囊腔菌屬、鐮刀菌屬、地絲菌屬、盤長孢屬、小叢殼屬、長蠕孢屬、球黑孢菌屬、毛雙孢屬、大莖點菌屬、殼球孢屬、微座孢屬、鏈核盤菌屬、*Monilochaethes*屬、毛黴菌屬、菌刺孢屬、球腔菌屬、叢赤殼屬、*Neofabraea*屬、黑孢屬、青黴屬、霜疫黴屬、霜黴屬、擬盤多毛孢屬、無柄盤菌屬、星裂盤孢屬、莖點黴屬、擬莖點黴屬、葉點黴屬、疫黴屬、蛇孢黴屬、假尾孢屬、梨孢屬、腐黴屬、絲核菌屬、根黴屬、菌核屬、核盤菌屬、殼針孢屬、痂圓孢屬、球殼孢屬、灰斑病屬、束梗孢屬、根串珠黴屬、*Thyronectria*屬、*Trachysphaera*屬、單孢鏽菌屬、黑粉菌屬、黑星菌屬、

和輪枝菌屬，以及細菌病原體，例如芽孢桿菌屬、彎曲桿菌屬、棒形桿菌屬、梭菌屬、歐文氏菌屬、埃希氏桿菌屬、乳桿菌屬、明串珠菌屬、李斯特菌屬、泛菌屬、果膠桿菌屬、假單胞菌屬、羅爾斯通菌屬、沙門氏菌屬、志賀氏桿菌屬、葡萄球菌屬、弧菌屬、黃單胞菌屬、和耶爾森氏菌屬。

18. 如請求項17所述之方法，其中該真菌病原體選自由以下各項組成之群組：灰葡萄孢菌、梨形毛黴、接骨木鐮孢菌、巴西麴黴和擴展青黴。
19. 如請求項16所述之方法，其中該抗微生物處理係氣體，並且其中該氣體抗微生物處理的濃度範圍為從約0.0001 mg/L至約0.5 mg/L。
20. 如請求項1所述之方法，其中該方法導致對該一個或多個經處理的植物或植物部分上的植物病原體進行協同抑制。