



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101755754 B

(45) 授权公告日 2013.02.27

(21) 申请号 200910208444.3

(22) 申请日 2009.11.03

(73) 专利权人 深圳诺普信农化股份有限公司

地址 518102 广东省深圳市宝安区西乡水库
路 113 号

(72) 发明人 张承来 曹明章 程凯 孔建
张洪

(51) Int. Cl.

A01N 43/40 (2006.01)

A01N 37/34 (2006.01)

A01P 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1160484 A, 1997.10.01, 全文.

CN 101380016 A, 2009.03.11, 全文.

审查员 康恩待

权利要求书 1 页 说明书 9 页

(54) 发明名称

一种以氟啶胺为主要成分的杀菌组合物

(57) 摘要

本发明公开了一种杀菌剂组合物,由有效成分氟啶胺(A)和溴菌腈(B)组成,A与B的质量比为1:100~100:1。该组合物增效作用明显,防效高,适合于防治瓜果蔬菜上的多种病害,尤其适合于防治炭疽病。

1. 一种杀菌组合物,其特征在于:含有有效成分氟啶胺(A)和溴菌腈(B),A与B的质量比为1:100~100:1。
2. 根据权利要求1所述的杀菌组合物,其特征在于:A与B质量比例为1:40~40:1。
3. 根据权利要求1所述的杀菌组合物,其特征在于:组合物中A与B累积质量百分含量为5~80%。
4. 根据权利要求1或3所述的杀菌组合物,其特征在于:剂型为乳油、微乳剂、水乳剂、悬浮剂、可湿性粉剂、水分散粒剂。
5. 根据权利要求1所述的杀菌组合物的应用,其特征在于:杀菌组合物用于防治瓜果蔬菜炭疽病。

一种以氟啶胺为主要成分的杀菌组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种杀菌组合物,尤其涉及一种以氟啶胺和溴菌腈为主要成分的杀菌组合物。

背景技术

[0002] 炭疽病是一种世界范围内普遍发生的、为害较重的病害,可引起落叶、枝梢枯死,果实腐烂及落果。带病果实常在贮运期间发生腐烂,所以又是一种重要的采后病害,如柑橘炭疽病、芒果炭疽病等。炭疽病菌以菌丝体、分生孢子或分生孢子盘在寄主残体或土壤中越冬。分生孢子靠风雨、浇水等传播,可从伤口等处侵染。湿度大、病部湿润、有水滴或水膜是病原菌产生大量分生孢子的重要条件,连阴雨季季节发病较重。2008年柑橘炭疽病爆发造成粤北、粤西等地大量柑橘园毁园,给当地果农造成重大损失。

[0003] 氟啶胺属 2,6-二硝基苯胺类化合物,广谱保护性杀菌剂,对链格孢属、葡萄孢属、疫霉属、单轴霉属、核盘菌属和黑星菌属病菌非常有效。英文通用名:Fluazinam 化学名称:3-氯-N-(3-氯-5-三氟甲基-2-吡啶基)- α , α , α -三氟-2,6-二硝基对甲苯胺分子式: $C_{13}H_4Cl_2F_6N_4O_4$ 氟啶胺可以防治的具体病害有黄瓜灰霉病、霜霉病、炭疽病、白粉病、番茄晚疫病,苹果黑星病、叶斑病,梨黑斑病、锈病,水稻稻瘟病、纹枯病,燕麦冠锈病,葡萄灰霉病、霜霉病,柑橘疮痂病、灰霉病,马铃薯晚疫病,草坪斑点病等。对抗苯并咪唑类和三唑类杀菌剂的炭疽病原菌也有良好效果,而且氟啶胺耐雨水冲刷,持效期长。

[0004] 但是氟啶胺目前的生产和使用成本均较高,并且长期单独使用也有很大的抗性风险。

[0005] 将氟啶胺与其它结构的农药有效成分组合进行复配,是解决其单剂应用过程中成本和抗性问题的一种有效的方式。不同结构的农药有效成分混合后,通常表现出三种作用类型,即相加作用、增效作用和拮抗作用。复配增效很好的配方,能提高实际防治效果,降低农药的使用量,还有助于延缓病菌抗药性的产生,是综合防治的重要手段。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种增效作用明显,对炭疽病防治效果好、成本低、抗性风险低的杀菌组合物。

[0007] 本发明的另一目的是提供该杀菌组合物的应用。

[0008] 为克服现有技术的不足,本发明的技术方案是这样解决的:一种杀菌组合物,含有有效成分氟啶胺(A)与溴菌腈(B),A与B质量比为1:100~100:1,优选比例为1:40~40:1。

[0009] 溴菌腈(英文通用名:bromothalonil,化学分子式 $C_6H_6Br_2N_2$,又名休菌清),是一种广谱、高效、低毒的杀菌剂,能抑制和铲除真菌、细菌、藻类的生长,对农作物多种病害有较好的防治效果,尤其对炭疽病有特效,对作物安全,可广泛适用于果树、葡萄、蔬菜、棉花、花生、西瓜、烟草、茶树、花卉等多种作物,防治炭疽病、黑星病、疮痂病、白粉病、锈病、立枯

病、猝倒病、根茎腐病、溃疡病、青枯病、角斑病等多种真菌性、细菌性病害。具有独特的保护、内吸治疗和铲除功能,效果显著,持效期长。该化合物能够迅速被菌体细胞吸收,并在菌体细胞内传导,而干扰菌体细胞的正常发育,从而达到抑菌、杀菌作用。并能刺激作物体内多种酶的活性,增加光合作用,提高作物产量。应用方式灵活,叶面喷雾、种子处理和土壤灌根,都表现出较好的防效。还适用于湖泊环境处理的灭藻,改善鱼塘水质;纺织品、皮革等防腐、防霉等。

[0010] 该组合物的有效成分与助剂和填料可以加工成农业上允许的任意剂型,较好的剂型有乳油、微乳剂、水乳剂、悬浮剂、可湿性粉剂、水分散粒剂。

[0011] 本发明的杀菌组合物中,A与B的累积质量百分含量为5%~80%。

[0012] 上述杀菌组合物的剂型除包括有效成分A与B之外,还包括助剂和其它有助于药效发挥的物质。乳油包括有机溶剂、助溶剂和乳化剂;微乳剂包括有机溶剂、乳化剂和水;水乳剂包括有机溶剂、分散剂、乳化剂和水;悬浮剂包括水、分散剂、增稠剂、防冻剂、润湿剂、消泡剂;可湿性粉剂包括润湿剂、分散剂和填料;水分散粒剂包括分散剂、崩解剂、填料和湿润剂。以上都是农药制剂中常用或允许使用的各种成分,并无特别限定,具体成分和用量根据配方要求通过简单试验确定。例如:

[0013] 有机溶剂可选择异丙醇、二甲苯、N,N-二甲基甲酰胺、环乙酮、甲苯、二甲基亚砷、甲醇、乙醇、三甲基环乙烷酮、N-辛基吡咯烷酮、N-甲基吡咯烷酮、丙醇、丁醇、乙二醇、二乙二醇、乙二醇甲醚、丁醚、乙酸乙酯、植物油中的一种或多种。

[0014] 助溶剂可选择N-甲基吡咯烷酮、二甲基甲酰胺、乙醇、丙乙醇、丙酮中的一种或多种。

[0015] 分散剂可选择木质素磺酸钠、木质素磺酸钙、拉开粉、十二烷基苯磺酸钙、聚羧酸盐、烷基苯磺酸钙盐、烷基磺酸钠盐、烷基酚聚氧乙烯醚、脂肪胺聚氧乙烯醚、脂肪酸聚氧乙烯酯、甘油脂肪酸酯聚氧乙烯醚中的一种或多种。

[0016] 乳化剂可选择农乳600号(苯基酚聚氧乙基醚)、农乳1601号(苯乙基酚聚氧乙基聚丙烯基醚)、农乳500号(烷基苯磺酸钙)、OP系列磷酸酯(壬基酚聚氧乙烯醚磷酸酯)、600号磷酸酯(苯基酚聚氧乙基醚磷酸酯)、苯乙烯聚氧乙基米硫酸铵盐、烷基联苯醚二磺酸镁盐、三乙醇胺盐、农乳400号(苯基二甲酚聚氧乙基醚)、农乳700号(烷基酚醛树脂聚氧乙基醚)、宁乳36号(苯乙基酚甲醛树脂聚氧乙基醚)、农乳1600号(苯乙基酚聚氧乙基聚丙烯基醚)、环氧乙烷-环氧丙烷嵌段共聚物、OP系列(壬基酚聚氧乙烯醚)、农乳33号(烷基芳基聚氧丙基聚氧乙基醚)、农乳34号(烷基芳基聚氧乙基聚氧丙基醚)、司盘系列(山梨醇酐单硬脂酸酯)、吐温系列(失水山梨醇脂肪酸酯聚氧乙基醚)、AEO系列(脂肪醇聚氧乙基醚)中的一种或多种。

[0017] 防冻剂可选择丙三醇、尿素、乙二醇、丙二醇中的一种或多种。

[0018] 湿润剂可选择甲基萘磺酸钠甲醛缩合物、十二烷基硫酸钠、烷基萘磺酸钠、烷基苯磺酸钙、茶枯、皂角粉、蚕沙、无患子粉、月桂醇基硫酸钠、洗衣粉、拉开粉中的一种或多种。

[0019] 崩解剂可选择硫酸铵、尿素、膨润土、氯化铝、柠檬酸、丁二酸、碳酸氢钠中的一种或多种。

[0020] 增稠剂可选择黄原胶、羟甲基纤维素、甲基纤维素、硅酸铝镁、聚乙烯醇中一种或多种。

[0021] 消泡剂如有机硅类消泡剂。

[0022] 填料可选择白炭黑、岭土、轻质碳酸钙、滑石、蒙脱土或凹凸棒土、浮石、碎砖、海泡石或膨润土以及非吸附性钙质土或砂中的一种或多种。

[0023] 本发明所描述的产物可以成品制剂形式提供,即组合物中各物质已经混合,组合物的成分也可以以单剂形式提供,使用前直接在桶或罐中直接混合,然后稀释至所需的浓度。

[0024] 本发明的杀菌组合物可用于防治黄瓜、西瓜、南瓜、甜瓜、草莓、辣椒、白菜、茄子、马铃薯、葡萄等作物上的多种病害,防治因卵菌、半知菌、子囊菌、担子菌等真菌引起的植物病害,尤其适用于防治炭疽病。本发明的组合物可以按普通的方法施用,如浇注、喷射、喷雾、撒粉、散布或发烟,其施用量随天气条件或作物状态变化。

[0025] 本发明与现有技术相比,其优点是:1、组合物增效作用明显,防效与单剂相比显著提高;2、药效提高后,田间的有效成分用量下降,降低了生产和使用成本,减少了农药残留和环境污染;3、组合物由不同作用机制的有效成分组成,作用位点增加,有利于克服和延缓病菌抗药性的产生。

具体实施方式

[0026] 将不同结构类型的农药有效成分进行复配,是目前解决农药单剂应用过程中成本和抗性等问题的一种有效方式。不同结构类型的农药有效成分混合后,通常表现出三种作用类型,即相加作用、增效作用和拮抗作用,但具体为何种作用,无法预测,只有通过大量试验才能知道。复配增效很好的配方,能提高实际防治效果,降低农药的使用量,有助于延缓抗性的产生,是科学防治病虫害的重要手段。

[0027] 本发明组合物对植物炭疽病菌具有明显的协同增效作用,而不仅仅是两种药剂作用的简单相加,这可从以下毒力测定实验的结果中很清楚地看出。

[0028] 生物测定实例1:组合物对柑橘炭疽病菌的室内毒力测定

[0029] 试验对象为柑橘炭疽病菌 (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz)。

[0030] 试验采用菌丝生长速率法。取5ml配好的实验药液加入到装有45ml热培养基(PDA培养基,45-50℃)的锥形瓶中,摇匀后,迅速倒入直径90mm玻璃培养皿,每个培养皿倒入带药培养基12ml,每个处理4个重复,水平静置,冷却后即成平板。用直径5mm打孔器从培养5d的供试菌边缘切取菌饼,用挑针将带有菌丝的一面接到带毒培养基上,所有操作均在超净工作台进行无菌操作。处理后将平板放在25℃的恒温无菌培养箱中培养,5d后采用交叉法分别测量各处理的菌落直径,计算各处理菌落直径的平均值、菌落直径的平均净生长量和菌丝生长抑制率。

[0031] 净生长量(mm) = 测量菌落直径 - 5

[0032] 菌丝生长抑制率(%) = [(对照组净生长量 - 处理组净生长量) / 对照组净生长量] × 100

[0033] 将菌丝生长抑制率换算成几率值(y),药液浓度(μg/ml)转换成对数值(x),以最小二乘法计算毒力方程和抑制中浓度EC₅₀,依孙云沛法计算药剂的毒力指数及共毒系数(CTC)。

[0034] 实测毒力指数(ATI) = (标准药剂EC₅₀ / 供试药剂EC₅₀) × 100

[0035] 理论毒力指数 (TTI) = A 药剂毒力指数 × 混剂中 A 的百分含量 + B 药剂毒力指数 × 混剂中 B 的百分含量

[0036] 共毒系数 (CTC) = [混剂实测毒力指数 (ATI) / 混剂理论毒力指数 (TTI)] × 100

[0037] 评价标准 : CTC ≤ 80 为拮抗作用, 80 < CTC < 120 为相加作用, CTC ≥ 120 为增效作用。

[0038] 从表 1 可以看出, 氟啶胺与溴菌腈按质量比 1 : 100 ~ 100 : 1 混配, 对柑橘炭疽病菌均有显著的增效作用, 尤其是配比在 1 : 40 ~ 40 : 1 之间时, 增效更显著, 共毒系数均在 200 以上。

[0039] 表 1 氟啶胺与溴菌腈混配对柑橘炭疽病菌室内毒力测定结果

[0040]

处理	EC ₅₀ (μg/ml)	ATI	TTI	共毒系数 (CTC)
氟啶胺 (A)	0.25	100	/	/
溴菌腈 (B)	0.82	30.49	/	/
A : B(100 : 1)	0.17	147.06	99.31	148.08
A : B(70 : 1)	0.19	131.58	99.02	132.88
A : B(40 : 1)	0.11	227.27	98.30	231.19
A : B(15 : 1)	0.13	192.31	95.66	201.04
A : B(1 : 1)	0.18	138.89	65.24	212.88
A : B(1 : 15)	0.35	71.43	34.83	205.06
A : B(1 : 40)	0.38	65.79	32.18	204.42
A : B(1 : 70)	0.54	46.29	31.47	147.13
A : B(1 : 100)	0.65	38.46	31.18	123.37

[0041] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白, 本发明用以下具体制剂实例进行说明, 但本发明绝非限于这些例子。以下所述仅为本发明较好的实施例, 仅仅用以解释本发明, 并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是, 凡在本发明的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。因此, 本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

[0042] 乳油实施例

[0043] 将农药活性组分、乳化剂、部分溶剂按比例混合, 在调制釜中混合搅拌, 待完全溶解后, 再把剩余的溶剂缓慢地加入, 充分搅拌后得到均匀的油相, 制成乳油产品。

- [0044] 制剂实施例 1、20.2% 氟啶胺·溴菌腈乳油
- [0045] 氟啶胺 20%、溴菌腈 0.2%、农乳 500 号 2%（乳化剂）、二甲苯（溶剂）补充至 100%。
- [0046] 制剂实施例 2、30.3% 氟啶胺·溴菌腈乳油
- [0047] 氟啶胺 0.3%、溴菌腈 30%、农乳 600 号 4%（乳化剂）、植物油（溶剂）补充至 100%。
- [0048] 制剂实施例 3、30% 氟啶胺·溴菌腈乳油
- [0049] 氟啶胺 15%、溴菌腈 15%、农乳 500 号 3%（乳化剂）、植物油（溶剂）补充至 100%。
- [0050] 微乳剂、水乳剂实施例
- [0051] 按各组分配比,将活性组分溶解在溶剂和助溶剂中,加入表面活性剂,混合均匀制得油相。将水溶性组分和水混合制得水相,再将油相加入水相中或水相加入油相中,边加边搅拌,制得微乳剂或水乳剂。
- [0052] 制剂实施例 4、5% 氟啶胺·溴菌腈微乳剂
- [0053] 氟啶胺 0.5%、溴菌腈 4.5%、甲苯 8%（溶剂）、农乳 500 号 8%（乳化剂）、农乳 600 号 5%（乳化剂）、农乳 1600 号 5%（乳化剂）、月桂醇硫酸钠 2%（湿润剂）、乙二醇 5%（防冻剂）、水补充至 100%
- [0054] 制剂实施例 5、10% 氟啶胺·溴菌腈微乳剂
- [0055] 氟啶胺 9%、溴菌腈 1%、甲苯 8%（溶剂）、农乳 500 号 8%（乳化剂）、农乳 600 号 5%（乳化剂）、农乳 1600 号 5%（乳化剂）、月桂醇硫酸钠 2%（湿润剂）、尿素 5%（防冻剂）、水补充至 100%
- [0056] 制剂实施例 6、25% 氟啶胺·溴菌腈水乳剂
- [0057] 氟啶胺 5%、溴菌腈 20%、DMF（溶剂）5%、环己醇（溶剂）10%、甘油（防冻剂）5%、苯乙基酚聚氧乙烯醚（乳化剂）10%、十二烷基苯磺酸钙（湿润剂）5%、水补充至 100%
- [0058] 制剂实施例 7、30% 氟啶胺·溴菌腈水乳剂
- [0059] 氟啶胺 20%、溴菌腈 10%、DMF（溶剂）5%、环己醇（溶剂）10%、甘油（防冻剂）5%、苯乙基酚聚氧乙烯醚（乳化剂）10%、茶枯（湿润剂）5%、水补充至 100%
- [0060] 悬浮剂实施例
- [0061] 将活性成分、分散剂、消泡剂、增稠剂和水等各组分按配方的比例混合均匀,经砂磨或高速剪切后得到半成品,分析后补加水混合均匀过滤即得悬浮剂。
- [0062] 制剂实施例 8、40% 氟啶胺·溴菌腈悬浮剂
- [0063] 氟啶胺 35%、咪鲜胺锰盐 5%、壬基酚聚氧乙烯醚 8%（乳化剂）、丙二醇 2%（助溶剂）、黄原胶 1%（增稠剂）、有机硅 2%（消泡剂）、水补充至 100%
- [0064] 制剂实施例 9、35% 氟啶胺·溴菌腈悬浮剂
- [0065] 氟啶胺 5%、溴菌腈 30%、壬基酚聚氧乙烯醚 8%（乳化剂）、丙二醇 2%（助溶剂）、甲基纤维素 1%（增稠剂）、有机硅 2%（消泡剂）、水补充至 100%
- [0066] 制剂实施例 10、20% 氟啶胺·溴菌腈悬浮剂
- [0067] 氟啶胺 15%、溴菌腈 5%、壬基酚聚氧乙烯醚 8%（乳化剂）、丙二醇 2%（助溶

剂)、羟甲基纤维素 1% (增稠剂)、有机硅 2% (消泡剂)、水补充至 100%

[0068] 水分散粒剂实施例

[0069] 将农药活性组分、助剂和填料按比例混合,经气流粉碎,然后加 15-20%的水,经捏合、造粒、干燥、筛分制得水分散粒剂产品。主要设备:混合机、气流粉碎机、捏合机、挤压造粒机、干燥设备(烘房或流化床)。

[0070] 制剂实施例 11、80%氟啶胺·溴菌腈水分散粒剂

[0071] 氟啶胺 50%、溴菌腈 30%、十二烷基苯磺酸钠 4% (湿润剂)、木质素磺酸钙 10% (分散剂)、硫酸铵 3% (崩解剂)、高岭土(填料)至 100%

[0072] 制剂实施例 12、50%氟啶胺·溴菌腈水分散粒剂

[0073] 按氟啶胺 25%、溴菌腈 25%、皂角粉 4% (湿润剂)、聚羧酸盐 10% (分散剂)、尿素 3% (崩解剂)、膨润土(填料)至 100%

[0074] 可湿性粉剂实施例

[0075] 将农药活性组分、助剂、填料按比例混合经气流粉碎后再混合制得可湿性粉剂。主要设备:混合机、气流粉碎机。

[0076] 制剂实施例 13、70%氟啶胺·溴菌腈可湿性粉剂

[0077] 按氟啶胺 20%、溴菌腈 50%、月桂醇基硫酸钠 4% (湿润剂)、烷基磺酸钠盐 7% (分散剂)、白炭黑 8% (填料)、高岭土(填料)至 100%

[0078] 制剂实施例 14、50%氟啶胺·溴菌腈可湿性粉剂

[0079] 氟啶胺 40%、溴菌腈 10%、皂角粉 4% (湿润剂)、木质素磺酸钙 7% (分散剂)、白炭黑 8% (填料)、膨润土(填料)至 100%，

[0080] 制剂实施例 15、60%氟啶胺·溴菌腈可湿性粉剂

[0081] 氟啶胺 50%、溴菌腈 10%、拉开粉 4% (湿润剂)、聚羧酸盐 7% (分散剂)、白炭黑 8% (填料)、轻质碳酸钙(填料)至 100%，

[0082] 田间应用实施例

[0083] 田间应用实施例 1 组合物防治柑橘炭疽病田间试验

[0084] 试验处理及用量见表 2。每处理 4 个小区重复,随机区组排列,每小区 3 棵柑橘树。每小区用药 15L,每 7 天用药 1 次,共用药 2 次。

[0085] 调查方法:施药前、第 2 次用药后 7 天调查病害情况,。调查时每小区查 2 株,每株按东、西、南、北、中 5 个方位各取 3 个枝条,每个枝条调查全部叶片,分级记载发病程度。计算病情指数和相对防效。

[0086] 分级标准如下:0 级,无病斑;1 级,病斑面积占整叶面积的 10%以下;3 级,病斑面积占整叶面积的 11%-25%;5 级,病斑面积占整叶面积的 26%-40%;7 级,病斑面积占整叶面积的 41%-65%;9 级,病斑面积占整叶面积的 65%以上。病指和防效计算公式:

[0087]

$$\text{病情指数} = \frac{\sum (\text{各级叶片发病数} \times \text{该级代表值})}{\text{调查总叶片数} \times \text{最高级代表值}} \times 100$$

[0088]

$$\text{防治效果}(\%) = \left(1 - \frac{\text{对照药前病指} \times \text{处理药后病指}}{\text{对照药后病指} \times \text{处理药前病指}} \right) \times 100$$

[0089] 由表 2 可以看出：氟啶胺和溴菌腈单剂对柑橘炭疽病的防效分别为 81.02%、79.08%，而本发明实施例杀菌组合剂在防效上均有显著提高，最低防效为 89.77%，最高达到了 93.40%。田间试验的结果充分表明，氟啶胺和溴菌腈复配对柑橘炭疽病后具有协同增效作用，在有效成分用量减少的情况下，防治效果大幅提高。因此，本发明组合剂具有降低成本、延缓抗性、减少施药次数和农药残留的有益作用。

[0090] 表 2 氟啶胺与溴菌腈复配对柑橘炭疽病的田间试验结果

[0091]

供试药剂	用药量 (g · a. i. /ha)	药前病情 指数	第 2 次药后 7 天病情指数	防效 (%)
500 克 / 升氟啶 胺悬浮剂	250	4.2	14.5	81.02
25% 溴菌腈可湿 性粉剂	375	4.6	17.5	79.08
制剂实施例 1	190	3.9	5.7	91.96
制剂实施例 2	240	4.1	5.3	92.89
制剂实施例 4	220	3.5	5.8	90.89
制剂实施例 7	200	3.3	5.2	91.34
制剂实施例 9	230	4.3	6.8	91.31
制剂实施例 12	210	3.6	6.7	89.77
制剂实施例 14	200	4.5	5.4	93.40
CK	-	3.7	67.3	-

[0092] 田间应用实施例 2 组合剂防治柑橘炭疽病田间试验

[0093] 试验处理及用量见表 3。试验品种为吕宋芒，树龄 5 年，试验选择在芒果始花期进行。药前多雨，处于芒果炭疽病发病适期。试验地肥力中等，管理水平良好。试验小区随机区组排列，每处理 4 个小区重复，每小区 4 株。试验采用工农 16 号背负式手动喷雾器喷雾，分别于始花期、坐果期、中果期和果实转熟期各喷药一次。最后一次喷药后 7 天调查结果，调查方法：每小区随机调查 3 株，每株按东、西、南、北、中五点取样，每点调查 30 个幼果，记录总果数、各级病果数。

[0094] 病果分级方法：

[0095] 0 级：无病；

[0096] 1 级：每只幼果上针状褐色斑点少于 5 个；

[0097] 3 级：每只幼果上针状褐色斑点 6 ~ 15 个；

[0098] 5 级：每只幼果上针状褐色斑点 16 ~ 25 个；

[0099] 7 级：每只幼果上针状褐色斑点 26 个以上，斑点相连。

[0100] 9 级：整个果面见病斑，有红色点状物出现。

[0101] 防效计算方法：

[0102]

$$\text{病果率} = \frac{\text{病果数}}{\text{调查总果数}} \times 100$$

[0103]

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病果数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总果数} \times 9} \times 100$$

[0104]

$$\text{防治效果} (\%) = \frac{\text{空白对照病情指数} - \text{处理病情指数}}{\text{空白对照病情指数}} \times 100$$

[0105] 从表 3 可以看出：氟啶胺和溴菌腈单剂对芒果炭疽病的防效分别为 77.6%、75.3%，而本发明实施例杀菌组合物在防效上均有显著提高，最低防效为 86.8%，最高达到了 91.2%。田间试验的结果充分表明，氟啶胺和溴菌腈复配对芒果炭疽病后具有协同增效作用，在有效成分用量减少的情况下，防治效果大幅提高。因此，本发明组合物具有降低成本、延缓抗性、减少施药次数和农药残留的有益作用。

[0106] 表 3 氟啶胺与溴菌腈复配对芒果炭疽病的田间试验结果

[0107]

供试药剂	用药量 (g · a. i. /ha)	最后一次药后 7 天病情指数	防效 (%)
500 克 / 升氟啶 胺悬浮剂	250	13.15	77.6
25% 溴菌腈乳油	375	14.49	75.3
制剂实施例 1	190	5.69	90.3
制剂实施例 2	240	6.75	88.5
制剂实施例 4	220	7.75	86.8
制剂实施例 7	200	5.16	91.2

制剂实施例 9	230	6.16	89.5
制剂实施例 12	210	7.40	87.4
制剂实施例 14	200	6.87	88.3
CK	-	58.7	-