

[51] Int. Cl⁷

A01N 37/52

//(A01N37/52,47 : 24,

$$43 : 38, 43 : 54,$$

43 : 40, 37 : 50)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03807563.6

[43] 公开日 2005 年 7 月 27 日

[11] 公开号 CN 1646013A

[22] 申请日 2003.4.2 [21] 申请号 03807563.6

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 5 [33] DE [31] 10215146.6

[86] 国际申请 PCT/EP2003/003429 2003.4.2

[87] 国际公布 WO2003/084329 德 2003.10.16

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.29

[71] 申请人 巴斯福股份公司

地址 德国路德维希港

[72] 发明人 E·阿莫曼 R·施蒂尔勒

G · 洛伦兹 S · 斯特瑞斯曼

K·谢尔伯格 M·舍里尔

E·哈登

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

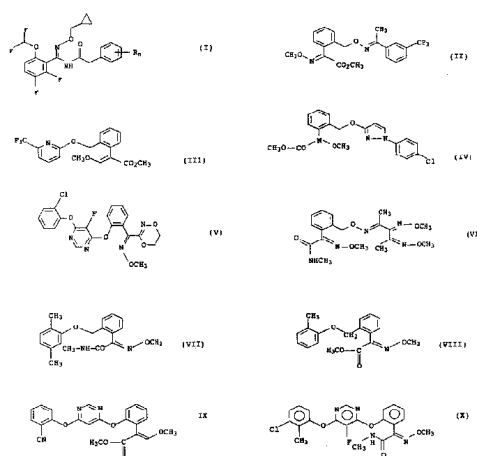
代理人 刘金辉 林柏楠

权利要求书 4 页 说明书 14 页

[54] 发明名称 基于苜胺的脲衍生物和嗜球果伞素衍生物的杀真菌混合物

[57] 摘要

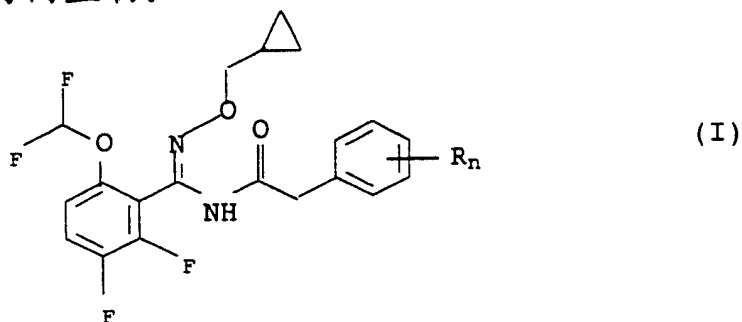
本发明涉及一种杀真菌混合物，其包含协同活性的如下组分：(1) 式(I) 的苄胺脲衍生物，其中取代基和符号可按如下定义：R 代表氢、卤素、C₁ - C₄ 烷基、C₁ - C₄ 卤代烷基、C₁ - C₄ 烷氧基或 C₁ - C₄ 卤代烷氧基，n 代表 1、2 或 3；和至少一种另外的选自如下的嗜球果伞素衍生物：(2) 式(II) 的脲菌酯、(3) 式(III) 的啶氧菌酯、(4) 式(IV) 的百克敏、(5) 式(V) 的嗜球果伞素衍生物、(6) 式(VI) 的嗜球果伞素衍生物、(7) 式(VII) 的 Dimoxystrobin、(8) 式(VIII) 的亚胺菌、(9) 式(IX) 的腈嘧菌酯和(10) 式(X) 的嗜球果伞素衍生物。



ISSN 1008-4274

1. 一种杀真菌混合物，包含协同有效量的如下组分：

(1) 式 I 的苄胺肟衍生物：



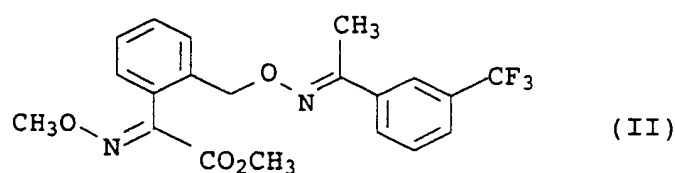
其中取代基和符号可按如下定义：

R 为氢、卤素、C₁-C₄ 烷基、C₁-C₄ 卤代烷基、C₁-C₄ 烷氧基或 C₁-C₄ 卤代烷氧基，

n 为 1、2 或 3，

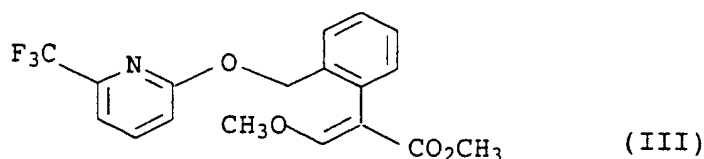
和至少一种选自如下的嗜球果伞素衍生物：

(2) 式 II 的肟菌酯：



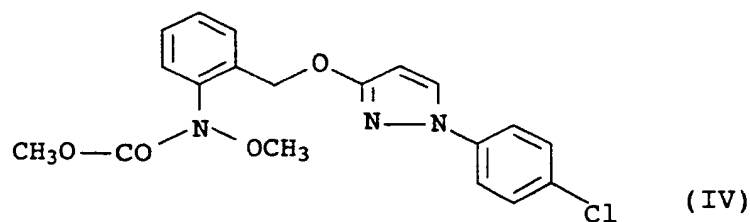
或

(3) 式 III 的啉氧菌酯：

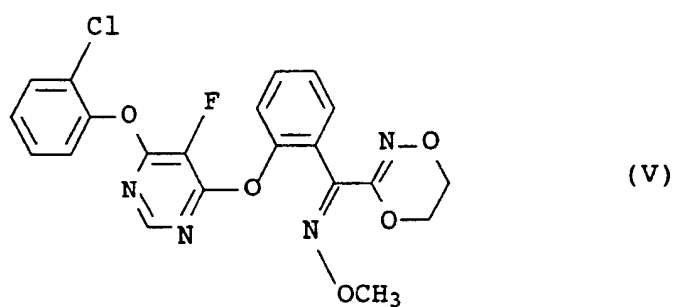


或

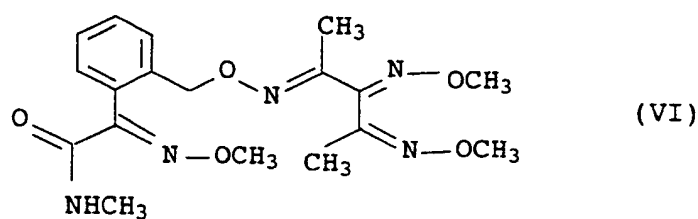
(4) 式 IV 的百克敏：



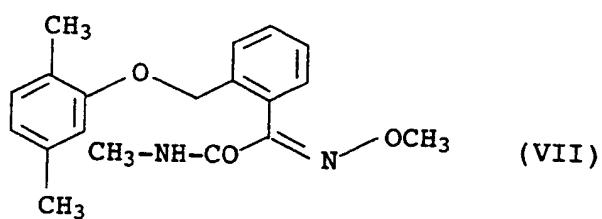
(5) 式 V 的嗜球果伞素衍生物:



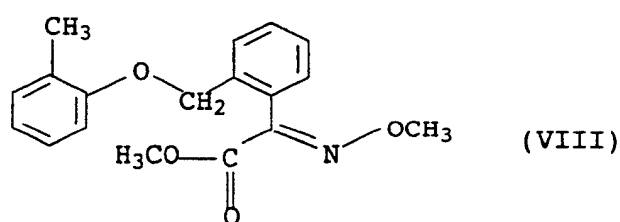
(6) 式 VI 的嗜球果伞素衍生物:



(7) 式 VII 的 Dimoxystrobin:

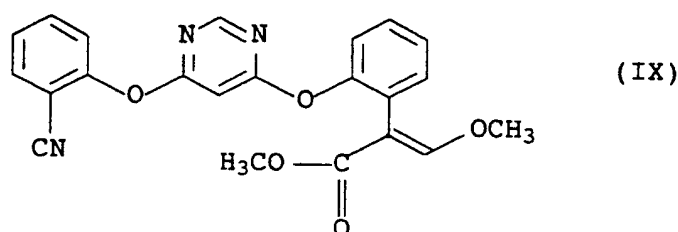


(8) 式 VIII 的亚胺菌:



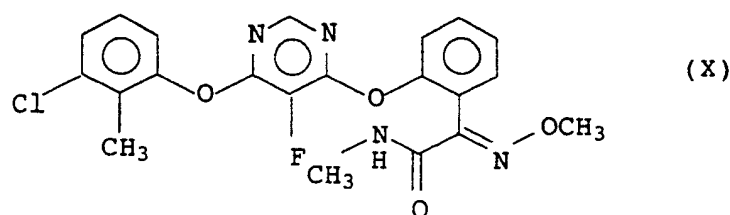
或

(9) 式 IX 的腈嘧菌酯:



或

(10) 式 X 的嗜球果伞素衍生物:



2. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物, 其中式 I 中的基团 R 为氢。
3. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物, 包含式 I 化合物和式 II 的腈菌酯。
4. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物, 包含式 I 化合物和式 III 的啉氧菌酯。
5. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物, 包含式 I 化合物和式 IV 的百克敏。
6. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物, 包含式 I 化合物和式 VII 的 Dimoxystrobin。
7. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物, 包含式 I 化合物和式 VIII 的亚胺菌。
8. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物, 包含式 I 化合物和式 VI 的

嗜球果伞素衍生物。

9. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物，包含式 I 化合物和式 IX 的腈嘧菌酯。

10. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物，包含式 I 化合物和式 X 的嗜球果伞素衍生物。

11. 如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物，其中式 I 化合物与式 II-X 的各嗜球果伞素衍生物的重量比为 20:1 至 1:20。

12. 一种防治有害真菌的方法，包括用如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物处理有害真菌、它们的栖息地或想要防治它们的植物、种子、土壤、区域、材料或空间。

13. 如权利要求 12 所要求的方法，其中将如权利要求 1 所述的式 I 化合物和如权利要求 1 所述的式 II-X 化合物中的至少一种同时施用，即一起或单独，或依次施用。

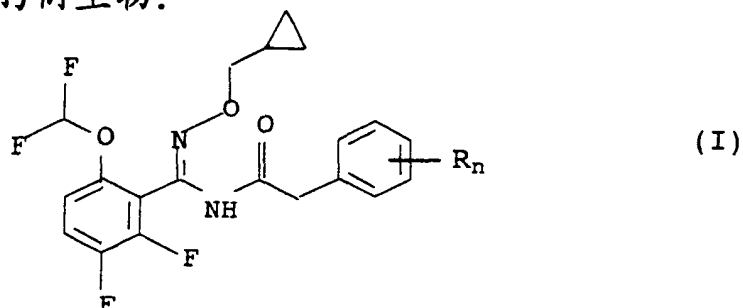
14. 如权利要求 12 或 13 所要求的方法，其中以 0.01-8kg/ha 的量施用如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物或式 I 化合物和式 II-X 化合物中的至少一种。

15. 一种杀真菌组合物，包含如权利要求 1 所要求的杀真菌混合物和固体或液体载体。

基于苄胺肼衍生物和嗜球果伞素衍生物的杀真菌混合物

本发明涉及杀真菌混合物，其包含协同有效量的如下组分：

(1) 式 I 的苄胺肼衍生物：



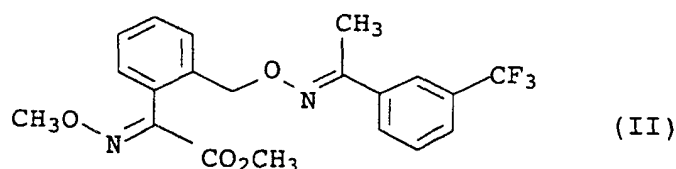
其中取代基和符号可按如下定义：

R 为氢、卤素、C₁-C₄ 烷基、C₁-C₄ 卤代烷基、C₁-C₄ 烷氧基或 C₁-C₄ 卤代烷氧基，

n 为 1、2 或 3，

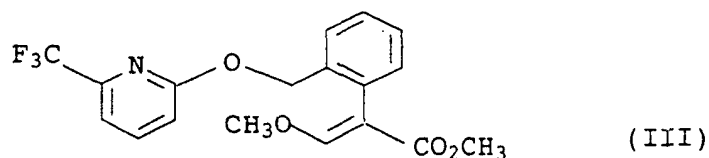
和至少一种选自如下的嗜球果伞素衍生物：

(2) 式 II 的肼菌酯：



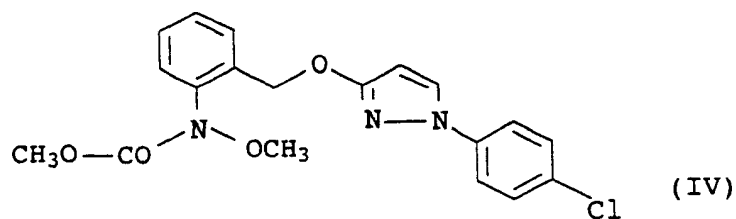
或

(3) 式 III 的啉氧菌酯(Picoxystrobin)：



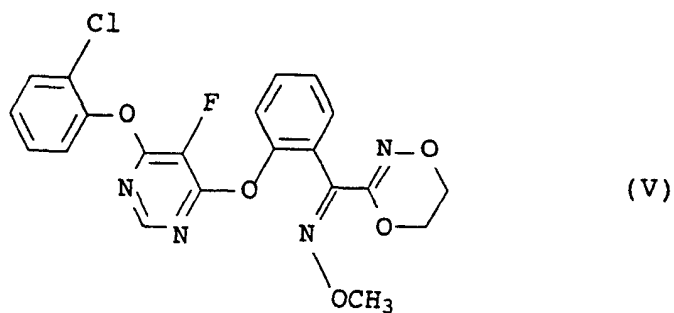
或

(4) 式 IV 的百克敏(Pyraclostrobin)：



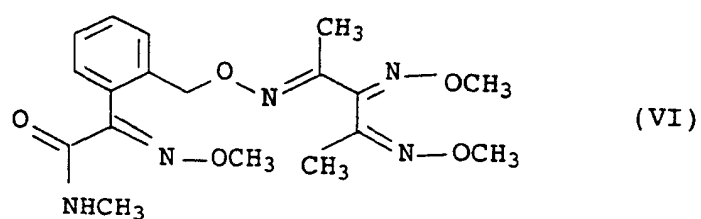
或

(5) 式 V 的嗜球果伞素衍生物:



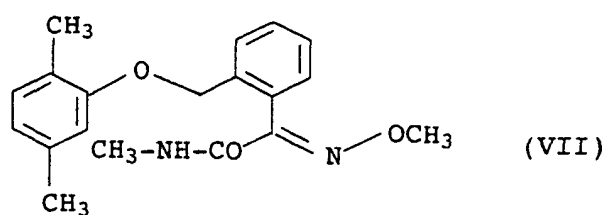
或

(6) 式 VI 的嗜球果伞素衍生物:



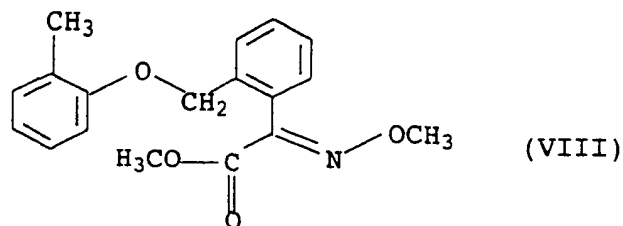
或

(7) 式 VII 的 Dimoxystrobin:



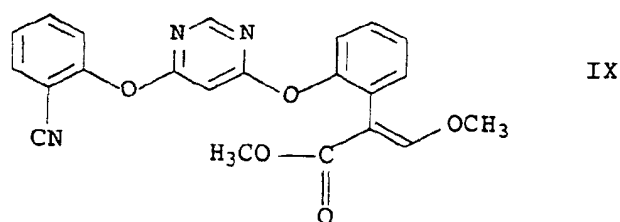
或

(8) 式 VIII 的亚胺菌:



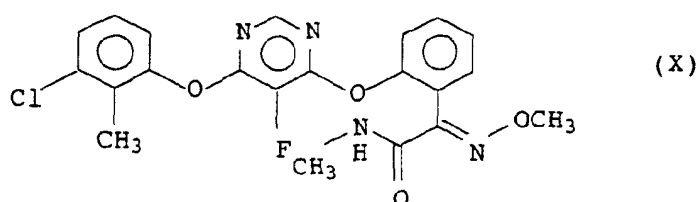
或

(9) 式 IX 的腈嘧菌酯:



或

(10) 式 X 的嗜球果伞素衍生物:



此外,本发明还涉及一种使用化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种的混合物防治有害真菌的方法,化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种在制备该类混合物中的用途以及包含这类混合物的组合物。

式 I 化合物已经公开于 EP-A-1 017 670 中。

EP-A-1 017 670 公开了式 I 化合物与大量其它杀真菌化合物的许多活性化合物组合。

式 II 的肟菌酯及其作为作物保护剂的用途描述于 EP-A-0 460 575 中。

啉氧菌酯公开于 EP-A-0 326 330 中。

式 IV 的百克敏也已公开并描述于 EP-A-0 804 421 中。

式 V 的嗜球果伞素衍生物公开于 DE-A-196 02 095 中。

式 VI 的嗜球果伞素衍生物也已公开并描述于 EP-A-0 876 332 中。

式 VII 的 Dimoxystrobin 公开于 EP-A-0 477 631 中。

式 VIII 的亚胺菌描述于 EP-A-0 253 213 中。

式 IX 的腈嘧菌酯描述于 EP-A-0 382 375 中。

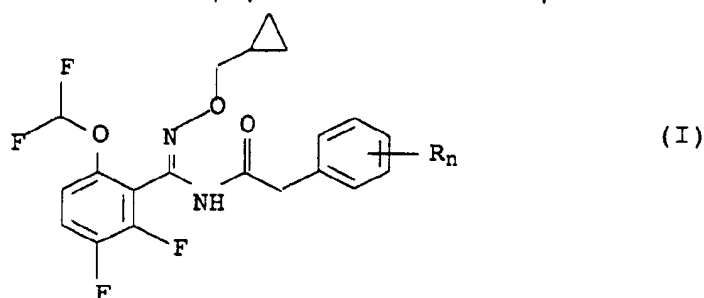
式 X 的嗜球果伞素衍生物公开于 WO 98/21189 和 WO 01/84931 中。

本发明的目的是提供对有害真菌具有改进活性且活性化合物的总施用

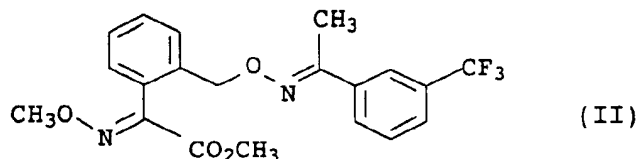
量降低的混合物(协同增效混合物),以降低施用率并改进已知化合物 I-X 的活性谱。

我们发现该目的由开头所限定的式 I 化合物与至少一种式 II-X 的嗜球果伞素衍生物的混合物实现。此外,我们发现同时施用,即联合施用或单独施用化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种,或依次施用化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种所提供的有害真菌防治作用比单独施用各化合物的可能作用要好。

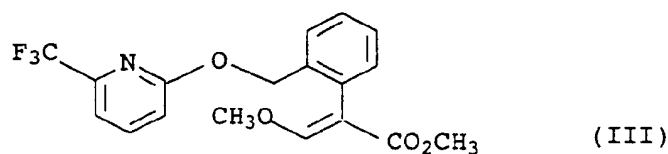
式 I 的苄胺脲衍生物公开于 EP-A1 017 670 中:



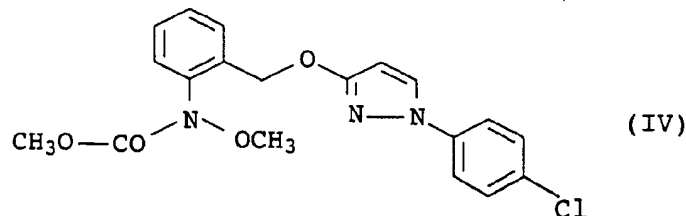
式 II 的脲菌酯公开于 EP-A-0 460 572 中:



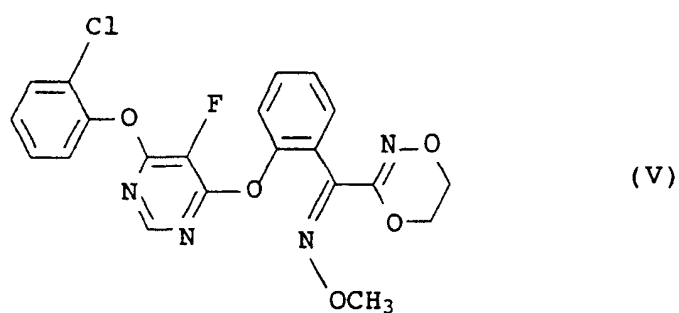
式 III 的啉氧菌酯公开于 EP-A-0 326 330 中:



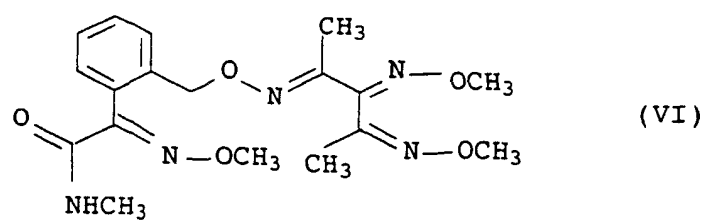
式 IV 的百克敏公开于 EP-A-0 804 421 中:



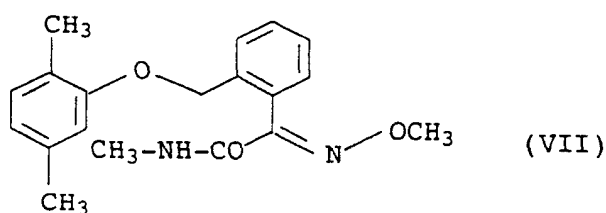
式 V 的嗜球果伞素衍生物公开于 DE-A-196 02 095 中:



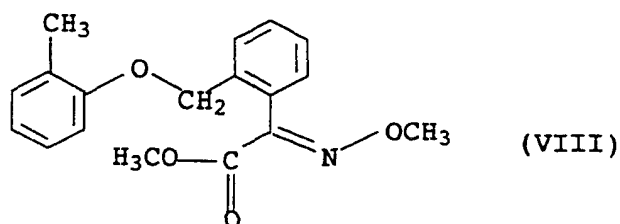
式 VI 的嗜球果伞素衍生物公开于 EP-A-0 876 332 中:



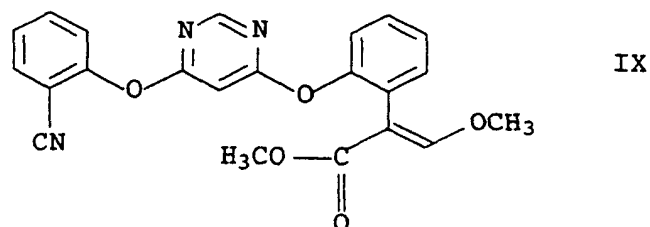
式 VII 的 Dimoxystrobin 公开于 EP-A-0 477 631 中:



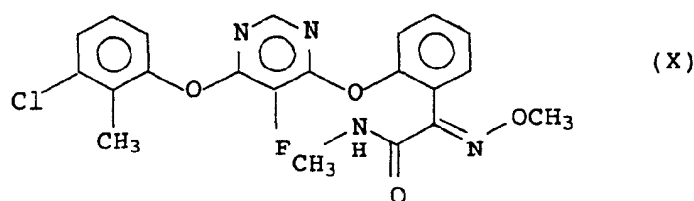
式 VIII 的亚胺菌描述于 EP-A-0 253 213 中:



式 IX 的腈嘧菌酯:



或式 X 的嗜球果伞素衍生物描述于 EP-A-0 382 375 中:



在本发明上下文中，卤素是氟、氯、溴和碘，尤其是氟、氯和溴。

术语“烷基”包括直链和支化烷基。这些优选为直链或支化 C_1 - C_4 烷基。烷基的实例尤其是诸如甲基、乙基、丙基、1-甲基乙基、丁基、1-甲基丙基、2-甲基丙基和 1,1-二甲基乙基的烷基。

卤代烷基是被一个或多个卤原子，尤其是氟和氯部分或完全卤化的如上所定义的烷基。优选存在 1-3 个卤原子，特别优选二氟甲基和三氟甲基。

上面对烷基和卤代烷基所作的表述相应地适用于烷氧基和卤代烷氧基中的烷基和卤代烷基。

由于化合物 I-VI 的氮原子呈碱性，因此化合物 I-VI 能与无机或有机酸或与金属离子形成盐或加合物。

无机酸的实例是氢卤酸如氢氟酸、盐酸、氢溴酸以及氢碘酸，此外还有碳酸、硫酸、磷酸和硝酸。

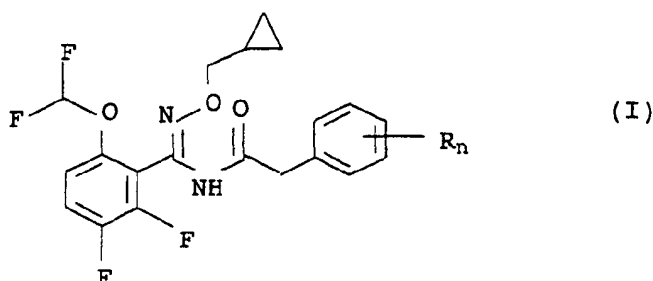
合适的有机酸例如是甲酸和链烷酸，如乙酸、三氟乙酸、三氯乙酸和丙酸，以及还有羟基乙酸、硫氰酸、乳酸、琥珀酸、柠檬酸、苯甲酸、肉桂酸、草酸、烷基磺酸(具有带有 1-20 个碳原子的直链或支化烷基的磺酸)、芳基磺酸或芳基二磺酸(芳族基团如苯基和萘基，其带有一个或两个磺基)、烷基膦酸(具有带有 1-20 个碳原子的直链或支化烷基的膦酸)、芳基膦酸或芳基二膦酸(芳族基团如苯基和萘基，其带有一个或两个膦酸基团)，其中烷基或芳基可以带有其它取代基，例如对甲苯磺酸、水杨酸、对氨基水杨酸、2-苯氧基苯甲酸、2-乙酰氧基苯甲酸等。

合适的金属离子尤其是第二主族元素的离子，尤其是钙和镁的离子；第三和第四主族元素的离子，尤其是铝、锡和铅的离子；第一至第八过渡族元素的离子，尤其是铬、锰、铁、钴、镍、铜和锌的离子；以及其它离子。特别优选第四周期过渡族元素的金属离子。金属可以各种它们可能呈

现的化合价存在。

优选其中 R 为氢的式 I 化合物。

式 I 化合物的实例列于表 1 中。



序号	R	n	熔点, °C
I.1	H	1	58-60
I.2	4-F	1	75-77
I.3	3-Cl	1	81-83
I.4	4-OCH ₃	1	57-59
I.5	4-CF ₃	1	

优选式 I 的苄胺脲衍生物与式 II 的脲菌酯的混合物。

还优选式 I 的苄胺脲衍生物与式 III 的啉氧菌酯的混合物。

优选式 I 的苄胺脲衍生物与式 IV 的百克敏的混合物。

此外, 还优选式 I 的苄胺脲衍生物与式 V 的嗜球果伞素的混合物。

此外, 还优选式 I 的苄胺脲衍生物与式 VI 的 Dimoxystrobin 的混合物。

此外, 还优选式 I 的苄胺脲衍生物与式 VII 的亚胺菌的混合物。

此外, 还优选式 I 的苄胺脲衍生物与式 VIII 的腈嘧菌酯的混合物。

还优选式 I 的苄胺脲衍生物与式 IX 的嗜球果伞素衍生物的混合物。

还优选式 I 的苄胺脲衍生物与式 X 的嗜球果伞素衍生物的混合物。

还优选式 I 的苄胺脲衍生物与上述式 II-X 的嗜球果伞素衍生物中的两种的三组分混合物。

在制备混合物时, 优选使用纯的活性化合物 I-X, 可以向其中加入其它对抗有害真菌或其它害虫如昆虫、蜘蛛或线虫的活性化合物, 或具有除草作用或生长调节作用的活性化合物或肥料。

化合物 I 与化合物 II-X 中的至少一种的混合物, 或者同时施用, 即联

合或单独施用的化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种对宽范围的植物病原性真菌具有显著的活性, 所述真菌尤其选自子囊菌纲(Ascomycetes)、担子菌纲(Basidiomycetes)、藻菌纲(Phycomycetes)和半知菌纲(Deuteromycetes)真菌。它们中的一些起内吸作用并因此也用作叶面和土壤作用杀真菌剂。

它们对在各种作物如棉花、蔬菜品种(例如黄瓜、豆类、西红柿、土豆和葫芦科植物)、大麦、禾草、燕麦、香蕉、咖啡、玉米、水果品种、稻、黑麦、大豆、葡萄藤、小麦、观赏植物、甘蔗以及各种种子中防治大量真菌尤其重要。

它们特别适于防治下列植物病原性真菌: 禾谷类中的禾白粉菌(*Blumeria graminis*)(白粉病), 葫芦科植物中的二孢白粉菌(*Erysiphe cichoracearum*)和单丝壳(*Sphaerotheca fuliginea*), 苹果中的苹果白粉病菌(*Podosphaera leucotricha*), 葡萄藤中的葡萄钩丝壳(*Uncinula necator*), 禾谷类中的柄锈菌(*Puccinia*)属, 棉花、稻和草坪中的丝核菌(*Rhizoctonia*)属, 禾谷类和甘蔗中的黑粉菌(*Ustilago*)属, 苹果中的苹果黑星菌(*Venturia inaequalis*)(黑星病), 禾谷类中的长蠕孢(*Helminthosporium*)属, 小麦中的小麦颖枯病菌(*Septoria nodorum*), 草莓、蔬菜、观赏植物和葡萄藤中的灰葡萄孢(*Botrytis cinerea*)(灰霉病), 花生中的落花生尾孢(*Cercospora arachidicola*), 小麦和大麦中的眼斑病菌(*Pseudocercospora herpotrichoides*), 稻中的稻瘟病菌(*Pyricularia oryzae*), 土豆和西红柿中的致病疫霉(*Phytophthora infestans*), 葡萄藤中的葡萄生单轴霉(*Plasmopara viticola*), 啤酒花和黄瓜中的假霜霉(*Pseudoperonospora*)属, 蔬菜和水果中的链格孢(*Alternaria*)属、香蕉中的球腔菌(*Mycosphaerella*)属以及链孢霉(*Fusarium*)和轮枝孢(*Verticillium*)属。

化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种可以同时施用, 即一起或者单独施用, 或者依次施用, 在单独施用下的顺序通常对防治结果没有任何影响。

化合物 I 和 II 通常以 20:1 至 1:20, 尤其是 10:1 至 1:10, 优选 5:1 至 1:5 的重量比施用。

化合物 I 和 III 通常以 20:1 至 1:20, 尤其是 10:1 至 1:10, 优选 5:1 至

1:5 的重量比施用。

化合物 I 和 IV 通常以 20:1 至 1:20, 尤其是 10:1 至 1:10, 优选 5:1 至 1:5 的重量比施用。

化合物 I 和 V 通常以 20:1 至 1:20, 尤其是 10:1 至 1:10, 优选 5:1 至 1:5 的重量比施用。

化合物 I 和 VI 通常以 20:1 至 1:20, 尤其是 10:1 至 1:10, 优选 5:1 至 1:5 的重量比施用。

化合物 I 和 VII 通常以 20:1 至 1:20, 尤其是 10:1 至 1:10, 优选 5:1 至 1:5 的重量比施用。

化合物 I 和 VIII 通常以 20:1 至 1:20, 尤其是 10:1 至 1:10, 优选 5:1 至 1:5 的重量比施用。

化合物 I 和 IX 通常以 20:1 至 1:20, 尤其是 10:1 至 1:10, 优选 5:1 至 1:5 的重量比施用。

化合物 I 和 X 通常以 20:1 至 1:20, 尤其是 10:1 至 1:10, 优选 5:1 至 1:5 的重量比施用。

取决于所需效果的种类, 本发明混合物的施用率尤其在农作物区域为 0.01-8kg/ha, 优选 0.1-5kg/ha, 尤其是 0.1-3.0kg/ha。

化合物 I 的施用率为 0.01-1kg/ha, 优选 0.02-0.5kg/ha, 尤其是 0.05-0.3kg/ha。

相应地, 化合物 II 的施用率为 0.01-1kg/ha, 优选 0.02-0.5kg/ha, 尤其是 0.05-0.3kg/ha。

相应地, 化合物 III 的施用率为 0.01-1kg/ha, 优选 0.02-0.5kg/ha, 尤其是 0.05-0.3kg/ha。

相应地, 化合物 IV 的施用率为 0.01-1kg/ha, 优选 0.02-0.5kg/ha, 尤其是 0.05-0.3kg/ha。

相应地, 化合物 V 的施用率为 0.01-1kg/ha, 优选 0.02-0.5kg/ha, 尤其是 0.05-0.3kg/ha。

相应地, 化合物 VI 的施用率为 0.01-1kg/ha, 优选 0.02-0.5kg/ha, 尤

其是 0.05-0.3kg/ha。

相应地，化合物 VII 的施用率为 0.01-1kg/ha，优选 0.02-0.5kg/ha，尤其是 0.05-0.3kg/ha。

相应地，化合物 VIII 的施用率为 0.01-1kg/ha，优选 0.02-0.5kg/ha，尤其是 0.05-0.3kg/ha。

相应地，化合物 IX 的施用率为 0.01-1kg/ha，优选 0.02-0.5kg/ha，尤其是 0.05-0.3kg/ha。

相应地，化合物 X 的施用率为 0.01-1kg/ha，优选 0.02-0.5kg/ha，尤其是 0.05-0.3kg/ha。

对于种子处理，混合物的施用率通常为 0.001-250g/kg 种子，优选 0.01-100g/kg 种子，尤其是 0.01-50g/kg 种子。

若要防治植物病原性有害真菌，则化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种的单独或联合施用，或者化合物 I 与化合物 II-X 中的至少一种的混合物的施用通过在植物播种之前或之后或在植物出苗之前或之后对种子、植物或土壤喷雾或撒粉而进行。

本发明的杀真菌协同增效混合物或化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种例如可以配制成即喷溶液、粉末和悬浮液形式或高度浓缩的水性、油性或其它悬浮液，分散体，乳液，油分散体，糊，粉剂，撒播用材料或粒剂的形式，且可以通过喷雾、雾化、撒粉、撒播或浇灌而施用。使用形式取决于意欲的目的；在任何情况下都应确保本发明混合物尽可能精细和均匀地分布。

配制剂通过本身已知的方式制备，例如通过将活性化合物与溶剂和/或载体混合而制备，通常使用惰性添加剂如乳化剂和分散剂。

合适的表面活性剂为芳族磺酸如木质素-、苯酚-、萘-和二丁基萘磺酸以及脂肪酸的碱金属盐、碱土金属盐和铵盐；烷基-和烷基芳基磺酸盐，烷基-、月桂基醚和脂肪醇硫酸盐以及硫酸化十六-、十七-和十八烷醇或脂肪醇乙二醇醚的盐，磺化萘及其衍生物与甲醛的缩合物，萘或萘磺酸与苯酚和甲醛的缩合物，聚氧乙烯辛基酚醚，乙氧基化异辛基-、辛基-或壬基酚，

烷基酚聚乙二醇醚或三丁基苯基聚乙二醇醚, 烷基芳基聚醚醇, 异十三烷醇, 脂肪醇/氧化乙烯缩合物, 乙氧基化蓖麻油, 聚氧乙烯烷基醚或聚氧丙烯烷基醚, 月桂醇聚乙二醇醚乙酸酯, 山梨醇酯, 木素亚硫酸盐废液或甲基纤维素。

粉末、撒播用材料和粉剂可以通过将化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种或化合物 I 与化合物 II-X 中的至少一种的混合物与固体载体混合或一起研磨而制备。

粒剂(例如包膜粒剂、浸渍粒剂或均相粒剂)通常通过将活性化合物与固体载体粘附而制备。

填料或固体载体例如为矿土如硅石、硅胶、硅酸盐、滑石、高岭土、石灰石、石灰、白垩、红玄武土、黄土、粘土、白云石、硅藻土、硫酸钙、硫酸镁、氧化镁; 磨碎的合成材料; 肥料如硫酸铵、磷酸铵、硝酸铵、尿素; 植物来源的产品如谷粉、树皮粉、木粉和坚果壳粉; 纤维素粉或其它固体载体。

配制剂通常包含 0.1-95 重量%, 优选 0.5-90 重量%的化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种或化合物 I 与化合物 II-X 中的至少一种的混合物。活性化合物以 90-100%, 优选 95-100%的纯度(根据 NMR 光谱或 HPLC)使用。

化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种或混合物或对应的配制剂通过用杀真菌有效量的混合物或在单独施用的情况下用化合物 I 和化合物 II-X 中的至少一种处理有害真菌、它们的栖息地或想要防治它们的植物、种子、土壤、区域、材料或空间而施用。

施用可以在有害真菌侵染之前或之后进行。

应用实施例

本发明混合物的协同增效活性通过下列试验证实:

将活性化合物单独或一起在 63 重量%环己酮和 27 重量%乳化剂的混合物中配制成 10%乳液, 并用水稀释到所需浓度。

通过测定叶面积侵染百分数进行评价。将这些百分数转化成效力。使

用 Abbot 公式按如下计算效力(W):

$$W=(1-\alpha/\beta) \cdot 100$$

α 对应于处理植物的真菌侵染百分数, 和

β 对应于未处理(对照)植物的真菌侵染百分数。

效力为 0 表示处理植物的侵染水平对应于未处理对照植物的侵染水平; 效力为 100 表示处理植物未受侵染。

活性化合物混合物的预期效力使用 Colby 公式[R. S. Colby, Weeds(杂草) 15, 20-22(1967)]确定并与观测到的效力比较。

Colby 公式: $E = x + y - x \cdot y/100$

E 为使用浓度为 a 和 b 的活性化合物 A 和 B 的混合物时的预期效力, 以相对于未处理对照的%表示,

x 为活性化合物 A 以浓度 a 使用时的效力, 以相对于未处理对照的%表示,

y 为活性化合物 B 以浓度 b 使用时的效力, 以相对于未处理对照的%表示。

应用实施例 1: 对由小麦白粉菌(*Erysiphe graminis forma specialis. tritici*)引起的小麦白粉病的活性

将栽培品种为“Kanzler”的盆栽小麦秧苗的叶子用活性化合物的含水制剂喷雾至滴流点, 所述制剂由 10%活性化合物、85%环己酮和 5%乳化剂的储备溶液制备。在喷雾涂层干燥 24 小时后, 将植物用小麦白粉菌的孢子撒粉。然后将试验植物置于 20-24°C 和 60-90%相对大气湿度的温室中。7 天后以总叶面积的侵染%肉眼确定白粉病发展程度。

将侵染叶面积的百分数目测值转化成以相对于未处理对照的%表示的效力。效力为 0 表示侵染程度与未处理对照相同; 效力为 100 表示 0%侵染。活性化合物组合的预期效力使用 Colby 公式(R. S. Colby, “计算除草剂组合的协同增效和拮抗响应”, Weeds(杂草) 15, 20-22(1967))确定并与观测到的效力比较。

表 2

活性化合物	活性化合物在喷雾液中的浓度, ppm	效力, 相对于未处理对照的%
对照(未处理)	(94%侵染)	0
化合物 I =I.1	1	47
	0.25	36
	0.06	5
化合物 IV=百克敏	1	0
	0.25	0
	0.06	0
化合物 VIII=亚胺菌	1	0
	0.25	0
	0.06	0
化合物 IX=腈嘧菌酯	1	0
	0.25	0
	0.015	0

表 3

所要求的组合	观测到的效力	计算的效力*)
化合物 I=I.1+化合物 IV=百克敏 0.06+1ppm 混合物 1:16	36	5
化合物 I=I.1+化合物 IV=百克敏 0.06+0.25ppm 混合物 1:4	25	5
化合物 I=I.1+化合物 IV=百克敏 1+0.25ppm 混合物 4:1	79	47
化合物 I=I.1+化合物 IV=百克敏 1+0.06ppm 混合物 16:1	68	47
化合物 I=I.1+化合物 VIII=亚胺菌 0.06+1ppm 混合物 1:16	25	5
化合物 I=I.1+化合物 VIII=亚胺菌 0.06+0.25ppm 混合物 1:4	25	5
化合物 I=I.1+化合物 VIII=亚胺菌 1+0.25ppm 混合物 4:1	68	47

化合物 I=I.1+化合物 VIII=亚胺菌 1+0.06ppm 混合物 16:1	68	47
化合物 I=I.1+化合物 IX=腈嘧菌酯 0.06+1ppm 混合物 1:16	36	5
化合物 I=I.1+化合物 IX=腈嘧菌酯 0.06+0.25ppm 混合物 1:4	25	5
化合物 I=I.1+化合物 IX=腈嘧菌酯 0.06+0.015ppm 混合物 4:1	36	5
化合物 I=I.1+化合物 IX=腈嘧菌酯 0.25+0.015ppm 混合物 16:1	47	36

*) 使用 Colby 公式计算的效力

试验结果表明在所有混合比下观测到的效力高于事先使用 Colby 公式计算的效力(来自 Synerg 178.XLS)。