



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102413682 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201080018654. 7

(22) 申请日 2010. 04. 27

(30) 优先权数据

61/214, 989 2009. 04. 30 US

61/277, 974 2009. 10. 01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 10. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/001238 2010. 04. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/126583 EN 2010. 11. 04

(73) 专利权人 美国陶氏益农公司

地址 美国印第安纳州

(72) 发明人 S·L·威尔孙 L·刘

J·D·托马斯 R·E·小鲍彻

J·E·德里普斯 M·S·肯普

M·C·罗感恩 D·J·林斯科特

J·M·阿特金森

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟

(51) Int. Cl.

A01N 25/12(2006. 01)

A01N 43/22(2006. 01)

A01N 43/90(2006. 01)

A01P 7/04(2006. 01)

A01N 37/46(2006. 01)

A01N 59/16(2006. 01)

A01N 59/20(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2005072695 A1, 2005. 08. 11,

WO 2007031565 A2, 2007. 03. 22,

CN 101014247 A, 2007. 08. 08,

WO 2007053760 A3, 2007. 05. 10,

WO 2005013714 A1, 2005. 02. 17,

US 20050203034 A1, 2005. 09. 15,

审查员 史爱民

权利要求书1页 说明书30页

(54) 发明名称

显示增强的活性的杀虫剂组合物及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了显示出增强的杀虫活性水平的害虫防治组合物及其制备方法。在一个实施方案中,方法包括提供包含至少一种杀虫剂和至少一种共成分的液体组合物,所述至少一种共成分与仅在不含至少一种共成分方面不同的组合物相比可增强所述组合物的杀虫活性。所述至少一种共成分可包括至少一种金属氧化物、至少一种过渡金属盐和至少一种蛋白质材料的组合、或至少一种蛋白质材料和至少一种聚合材料的组合。所述方法进一步包括将所述液体组合物喷雾干燥以得到固体组合物。在该实施方案的一个方面,与液体组合物相比,通过喷雾干燥获得的固体组合物显示增强的杀虫活性。

1. 一种用于制备杀虫剂组合物的方法,其包含:提供包含至少一种多杀菌素和至少一种与仅在不含至少一种共成分方面不同的组合物相比增强组合物杀虫活性的共成分的液体组合物,所述至少一种共成分包括卵白蛋白和氧化锌的组合、卵白蛋白和聚乙烯醇的组合、和三氧化二铁和聚乙烯吡咯烷酮/聚乙酸乙烯酯共聚物的组合之一;并且喷雾干燥所述液体组合物以提供固体组合物。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多杀菌素是乙基多杀菌素。

3. 一种用于制备杀虫剂组合物的方法,其包含:提供包含乙基多杀菌素、氧化铁和包括聚乙烯吡咯烷酮的聚合材料的液体组合物;并喷雾干燥所述液体组合物以提供固体组合物。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述喷雾干燥包括减少水从所述液体组合物中按重量计至少50%至所述固体组合物中按重量计5%以下。

5. 一种组合物,其包含包括至少一种杀虫剂和至少一种共成分的固体材料,所述至少一种共成分与仅在不含至少一种共成分方面不同的组合物相比增强组合物的杀虫活性,其中所述固体材料与包括重量比基本上相同于所述固体材料中至少一种杀虫剂和至少一种共成分的重量比的至少一种杀虫剂和至少一种共成分的液体组合物相比显示出增强的杀虫活性,并且其中所述至少一种杀虫剂包含乙基多杀菌素和所述至少一种共成分含有一种金属氧化物和至少一种聚合材料,所述金属氧化物包含氧化铁并且所述至少一种聚合材料包括聚乙烯吡咯烷酮。

6. 根据权利要求5所述的组合物,其中所述固体材料包括按重量计10%以下的水。

7. 根据权利要求5所述的组合物,其中所述固体材料包括按重量计0.001%至2%的水。

8. 一种防治害虫的方法,其包含向需要防治的地点应用害虫灭活量的根据权利要求5至7任一项所述的组合物。

## 显示增强的活性的杀虫剂组合物及其制备方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求 2009 年 4 月 30 日提交的美国临时申请 61/214,989 的优先权,将其内容以其完全引用的形式并入本文,并且要求 2009 年 10 月 1 日提交的美国临时申请 61/277,974 的优先权,也将其内容以其完全引用的形式并入本文。

### 技术领域

[0003] 该文件公开的本发明涉及杀虫剂领域及其在防治害虫中的用途。

### 背景技术

[0004] 全世界每年害虫导致数百万人死亡。而且,有多于一万种的害虫造成农业上的损失。这些农业损失每年达数十亿美元。白蚁会对多种结构(如家)造成损坏。这些白蚁损坏损失每年达数十亿美元。最后,许多储存食物害虫会进食和掺杂储存食物。这些储存食物损失每年达数十亿美元,但更重要的是,剥夺了人类所需的食物。

[0005] 随着时间的推移,已开发出许多杀虫剂组合物以消灭害虫并减轻其造成的损坏。这些组合物通常被应用于昆虫或其它害虫生活的或它们的卵存在的环境,包括它们周围的空气、它们吃的食物或它们接触的对象。当应用于这些环境时,这些组合物的一些容易受到化学和物理降解的破坏。如果这些类型的降解发生,杀虫剂的杀虫活性会受到不利影响,通常需要增加杀虫剂的使用浓度和/或更加频繁地应用杀虫剂。结果是,使用者的成本和消费者的成本会逐步增加。因此,当例如将杀虫剂组合物应用于环境以防治害虫时,与存在的杀虫剂组合物相比,需要有显示出增加的稳定性和增强的活性的新杀虫剂组合物。

### 发明内容

[0006] 本发明涉及新型杀虫剂组合物、制备该组合物的方法及其在防治昆虫和某些其它无脊椎动物中的用途。在一个实施方案中,方法包括提供包含至少一种杀虫剂和至少一种共成分的液体组合物,所述至少一种共成分与仅在不含至少一种共成分方面不同的组合物相比可增强组合物的杀虫活性。所述至少一种共成分包括至少一种金属氧化物、至少一种过渡金属盐和至少一种蛋白质材料的组合、或至少一种蛋白质材料和至少一种聚合材料的组合。所述方法进一步包括将所述液体组合物喷雾干燥以得到可以是,例如,粉末或颗粒的形式的固体组合物。在该方法的一种形式中,所述至少一种杀虫剂是大环内酯杀虫剂。

[0007] 在该方法的另一种形式中,所述至少一种杀虫剂是多杀菌素 (spinosyn),如乙基多杀菌素或多杀菌素 (spinosad)。然而,可以理解的是,所述至少一种杀虫剂的替代物是可以预期的。在所述方法的一方面,所述液体组合物进一步包括水并且所述喷雾干燥包括至少部分地脱水或干燥所述液体组合物以使得所述液体组合物包括按重量计较固体组合物高百分比的水。在所述方法的另一个方面,所述至少一种杀虫剂和所述至少一种共成分以重量比存在于所述液体组合物中,所述重量比基本上等同于所述固体组合物中存在的至少一种杀虫剂和至少一种共成分的重量比。此外,所述方法的另一个方面包括向需要防治的

部位应用昆虫灭活量的所述固体组合物。

[0008] 在另一个实施方案中,方法包括提供包括至少一种杀虫剂和至少一种共成分的液体组合物,所述至少一种共成分与仅在不含至少一种共成分方面不同的组合物相比可增强组合物的杀虫活性。所述方法进一步包括将所述液体组合物喷雾干燥以提供与液体组合物相比显示出增强的杀虫活性的固体组合物。在该方法的一个方面,所述液体组合物包括所述至少一种杀虫剂和所述至少一种共成分之间的重量比,其基本上等同于所述固体组合物中至少一种杀虫剂和至少一种共成分之间的重量比。在该方法的另一个方面,所述液体组合物进一步包含水并且所述喷雾干燥包含至少部分脱水或干燥所述液体组合物。在另一方面,所述脱水或干燥包括减少水从所述液体组合物中按重量计至少约 20% 至所述固体组合物中按重量计约 10% 以下。而且,可以理解的是,从所述液体组合物至所述固体组合物的水份减少的进一步变化是可以预期的。

[0009] 在一个其它实施方案中,方法包括提供包括乙基多杀菌素、氧化铁和包括聚乙烯吡咯烷酮的聚合材料的液体组合物。所述方法进一步包括将所述液体组合物喷雾干燥以提供固体组合物。

[0010] 在另一个实施方案中,组合物包括固体材料,所述固体材料包含至少一种杀虫剂和至少一种共成分,所述至少一种共成分与仅在不含所述至少一种共成分方面不同的组合物相比可增强组合物的杀虫活性。此外,所述固体材料与液体组合物相比显示出增强的杀虫活性,所述液体组合物按重量比包含所述至少一种杀虫剂和所述至少一种共成分,所述重量比基本上等同于所述固体材料中至少一种杀虫剂和至少一种共成分之间的重量比。

[0011] 另外,由提供的详细说明和实施例本发明的进一步实施方案、形式、特点、方面、益处、目的和优点将变的明显。

[0012] 本发明详述

[0013] 在本文件中,除非另外说明,所有的温度以摄氏度给出,所有的百分数为重量百分数。

[0014] 本文描述了显示出增加的稳定性和增强的杀虫活性的杀虫剂组合物。更特别地,在一个或多个实施方案中,所述杀虫剂组合物显示出增强的残留杀虫活性。本文定义杀虫剂为显示某些杀虫或杀生活性或参与害虫种群防治或限制的任何化合物。这样的化合物包括杀真菌剂、杀昆虫剂、杀线虫剂、杀螨虫剂、杀白蚁剂、灭鼠剂、杀软体动物剂、杀节肢动物剂、除草剂、杀生剂以及信息素和引诱剂等。

[0015] 可以包括在本文描述的组合物中的杀虫剂例子包括,但不限于,抗生素杀虫剂、大环内酯杀虫剂(例如,除虫菌素杀虫剂、美贝霉素杀虫剂和多杀菌素杀虫剂)、砷杀虫剂、植物性杀虫剂、氨基甲酸酯杀虫剂(例如,甲基氨基甲酸苯并呋喃酯杀虫剂、二甲基氨基甲酸酯杀虫剂、胍式氨基甲酸酯杀虫剂和甲基氨基甲酸苯酯杀虫剂)、二酰胺杀虫剂、干燥剂杀虫剂、二硝基苯酚杀虫剂、氟杀虫剂、甲脒杀虫剂、熏蒸杀虫剂、无机杀虫剂、昆虫生长调节剂(例如,几丁质合成抑制剂、保幼激素模拟物、保幼激素、蜕皮激素激动剂、蜕皮激素、蜕皮抑制剂、早熟素和其它未分类的昆虫生长调节剂)、沙蚕毒素类似物杀虫剂、烟碱杀虫剂(例如,硝基胍杀虫剂、硝基亚甲基杀虫剂和吡啶基甲基胺杀虫剂)、有机氯杀虫剂、有机磷杀虫剂、噁二嗪杀虫剂、噁二唑酮杀虫剂、邻苯二甲酰亚胺杀虫剂、吡唑杀虫剂、拟除虫菊酯杀虫剂、嘧啶胺杀虫剂、吡咯杀虫剂、四胺酸杀虫剂、特窗酸杀虫剂、噻唑杀虫剂、噻唑烷杀

虫剂、硫脲杀虫剂、脲杀虫剂以及其它未分类的杀虫剂。

[0016] 本文中描述的所述组合中可以采用的某些特殊杀虫剂包括,但不限于,以下: 1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烯、阿维菌素、高灭磷、啉虫脒、家蝇磷、乙酰虫腈、氟丙菊酯、丙烯腈、棉铃威、涕灭威、涕灭砒威、艾氏剂、丙烯菊酯、阿洛菌素、除害威、 $\alpha$ -氯氰菊酯、 $\alpha$ -硫丹、赛果、灭害威、胺吸磷、双甲脒、毒藜碱、乙基杀扑磷、印楝素、甲基吡啶磷、乙基谷硫磷、甲基谷硫磷、偶氮磷、六氟硅酸钡、椒菊酯、恶虫威、丙硫克百威、杀虫磺、 $\beta$ -氟氯氰菊酯、 $\beta$ -氯氰菊酯、联苯菊酯、生物丙烯菊酯、生物乙烷菊酯、生物氯菊酯、生物苜蓿菊酯、双三氟虫脒、硼砂、硼酸、溴苯烯磷、溴烯杀、溴代 DDT、溴硫磷、乙基溴硫磷、合杀威、噻嗪酮、畜虫威、丁硫磷、丁酮威、丁酯磷、丁酮砒威、硫线磷、砷酸钙、聚硫化钙、毒杀芬、氯灭杀威、甲萘威、克百威、二硫化碳、四氯化碳、三硫磷、丁硫克百威、巴丹、氯虫酰胺、冰片丹、氯丹、十氯酮、杀虫脒、氯氧磷、溴虫腈、毒虫畏、氟啉脒、氯甲磷、氯仿、氯化苦、氯腈膦磷、灭虫吡啶、毒死蜱、甲基毒死蜱、氯甲硫磷、环虫酰胺、瓜菊酯 I、瓜菊酯 II、顺式苜蓿菊酯、地虫威、氯氰碘柳胺、可尼丁、乙酰亚砷酸铜、砷酸铜、环烷酸铜、油酸铜、蝇毒磷、畜虫磷、克罗米通、丁烯磷、育畜磷、冰晶石、苯腈磷、杀螟腈、果虫磷、环戊烯菊酯、乙氰菊酯、氟氯氰菊酯、三氟氯氰菊酯、氯氰菊酯、苯氰菊酯、灭蝇胺、赛灭磷、DDT、去甲克百威、溴氰菊酯、田乐磷、O-田乐磷、S-田乐磷、内吸磷、甲基内吸磷、O-内吸磷、O-甲基内吸磷、S-内吸磷、S-甲基内吸磷、S-甲烷磺酰基内吸磷、丁醚脒、氯亚磷、硅藻土、二嗪农、异氯磷、除线磷、敌敌畏、敌来死 (dicresyl)、百治磷、地昔尼尔、狄氏剂、除虫脒、迪洛尔 (dilor)、四氟甲醚菊酯、甲氟磷、地麦威、乐果、苜蓿菊酯、甲基毒虫畏、敌蝇威、消螨酚、丙硝酚、戊硝酚、呋虫胺、苯虫醚 (diofenolan)、蔬果磷、二氧威、敌杀磷、乙拌磷、地可磷 (dithicrofos)、d-柠檬烯、DNOC、多拉菌素、蜕皮甾酮、埃玛菌素、EMPC、炔戊菊酯、硫丹、因毒磷、异狄氏剂、EPN、保幼醚、埃普利诺菌素、氰戊菊酯、依他磷 (etaphos)、乙硫甲威、乙硫磷、乙虫腈、益果、丙线磷、甲酸乙酯、乙基 DDD、二溴乙烯、二氯乙烯、环氧乙烷、醚菊酯、乙噻硫磷、EXD、氨磺磷、苯线磷、抗螨唑、皮蝇磷、酚赛威 (fenethacarb)、芬氟司林、杀螟松、仲丁威、芬氧可林 (fenoxacrim)、苯氧威、吡氯氰菊酯、甲氰菊酯、丰索磷、倍硫磷、乙基倍硫磷、氰戊菊酯、氟虫腈、氟啉虫酰胺、氟虫酰胺、氟克福隆 (flucofuron)、氟螨脒、氟氰菊酯、噻虫胺、氟虫脒、三氟醚菊酯、氟胺氰菊酯、地虫磷、伐虫脒、安果、藻螨威、丁苯硫磷、福司吡酯、吉福松、呋线威、糠醛菊酯、 $\gamma$ -氯氟氰菊酯、 $\gamma$ -HCH、苜蓿醚、氯虫酰胺、HCH、HEOD、七氯、庚烯磷、速杀硫磷、六伏隆、HHDN、伏蚁脒、氰化氢、烯虫乙酯、海昆威 (hyquincarb)、吡虫啉、炔咪菊酯、茚虫威、碘甲烷、IPSP、氯唑磷、碳氯灵、水胺硫磷、异艾氏剂、异柳磷、异丙威、稻瘟灵、异拌磷、异噁唑磷、伊维菌素、茉莉菊酯 I、茉莉菊酯 II、碘硫磷、保幼激素 I、保幼激素 II、保幼激素 III、克来范、烯虫炔酯、 $\lambda$ -氯氟氰菊酯、砷酸铅、杀螨菌素、溴苯磷、林丹、丙噻硫磷 (lirimfos)、虱螨脒、噻唑磷、马拉硫磷、丙螨氰、叠氮磷、灭蚜磷、甲基灭蚜磷、灭蚜松、美福松、氯化亚汞、甲砒芬磷 (mesulfenfos)、氰氟虫脒、虫螨畏、甲胺磷、杀扑磷、灭虫威、杀虫乙烯磷 (methocrotophos)、灭多虫、烯虫酯、甲氧氯、甲氧虫酰胺、溴甲烷、甲基氯仿、二氯甲烷、甲氧苜蓿菊酯、速灭威、噁虫酮、速灭磷、自克威、密灭汀、美贝霉素脒、丙胺氟、灭蚁灵、久效磷、茂果、莫西菌素、萘肱磷、二溴磷、萘、烟碱、氟蚁灵、烯啶虫胺、硝虫噻嗪、戊氰威、敌草胺、多氟脒、氧化乐果、草氨酰、砒吸磷、异亚砒磷、砒拌磷、对二氯苯、对硫磷、甲基对硫磷、氟幼脒、五氯苯酚、苜蓿菊酯、芬硫磷、苯醚菊酯、稻丰散、甲拌磷、伏杀磷、硫环磷、

亚胺硫磷、对氯硫磷、磷酰胺酮、磷化氢、胂硫磷、甲基胂硫磷、嘧甲磷 (pirimethos)、抗蚜威、乙基虫螨磷、甲基虫螨磷、亚砷酸钾、硫氰化钾、pp'-DDT、丙炔菊酯、早熟烯 I、早熟烯 II、早熟烯 III、乙酰嘧啶磷 (primidophos)、丙溴磷、丙氟菊酯、吡虱威、猛杀威、丙虫磷、烯虫磷、残杀威、乙噻唑磷、丙硫磷、发果、丙三芬丁 (protrifenbut)、吡啶硫磷、吡啶氟虫腓 (pyrafluprole)、定菌磷、吡喃菊酯 (pyresmethrin)、除虫菊酯 I、除虫菊酯 II、哒螨灵、三氟甲吡啶、哒螨硫磷、吡啶喹啉 (pyrifluquinazon)、嘧啶醚、嘧硫磷、嘧虫腓 (pyriprole)、吡丙醚、苦木、啉硫磷、甲基啉硫磷、畜宁磷、碘醚柳胺、苜蓿菊酯、鱼藤酮、鱼尼丁、沙巴藜芦、八甲磷、塞拉菌素、氟硅菊酯、硅胶、亚砷酸钠、氟化钠、六氟硅酸钠、硫氰化钠、苏果、乙基多杀菌素、多杀菌素、螺甲螨酯、螺虫乙酯、硫福隆 (sulcofuron)、氟虫胺、治螟磷、磺酰氟、硫丙磷、氟胺氰菊酯、噻螨威、TDE、虫酰肼、吡啶胺、丁啉硫磷、伏虫隆、七氟菊酯、双硫磷、TEPP、环戊烯丙菊酯、特丁磷、四氯乙烷、杀虫畏、胺菊酯、 $\theta$ -氯氰菊酯、噻虫啉、噻虫嗪、苯噻乙硫磷 (thicrofos)、抗虫威、杀虫环、硫双威、久效威、甲基乙拌磷、杀虫双、苏云金素、啉虫酰胺、四溴菊酯、四氟苯菊酯、反式苜蓿菊酯、苯噻啉、啉蚜威、三唑磷、敌百虫、异皮蝇磷 (trichlormetaphos-3)、壤虫磷 (trichloronat)、三氯丙氧磷 (trifenofos)、杀铃脲、三甲威、烯虫硫酯、蚜灭多、甲烯氟虫腓 (vaniliprole)、XMC、灭杀威、 $\zeta$ -氯氰菊酯、丙硫噁唑磷 (zolaprofos) 和  $\alpha$ -蜕皮激素。

[0017] 此外,预期了上述杀虫剂的任意组合可以被应用到本文描述的组合物中。更多信息查阅位于 <http://www.alanwood.net/pesticides/index.html> 的“COMPENDIUM OF PESTICIDE COMMON NAMES”,还可查阅 CDS Tomlin 编辑的“THE PESTICIDE MANUAL”第 14 版,由英国作物生产委员会 (British Crop Production Council) 所有版权 2006。

[0018] 在某些环境影响 (如热和 / 或光) 的存在下使多种杀虫剂易受到化学和物理降解的影响。易受到这些影响的后者的降解影响的杀虫剂通常被称作“光不稳定的”。关于至少一些光不稳定的杀虫剂,人们认为它们的降解可应归因于与单线态氧的反应。可与单线态氧反应的杀虫剂的例子包括,但不限于,某些烯烃类、芳香化合物类、苯酚类、萘酚类、呋喃类、吡喃类和其它含氧杂环类;吡咯类、噁唑类、咪唑类、吡啶类和其它含氮杂环类;脂肪胺、脂肪环胺和芳香胺类;氨基酸类、肽类和蛋白质类;以及含硫化合物类如硫醇类和硫化物类等。关于检测杀虫剂是否可与单线态氧反应的进一步细节由国际专利公开号 WO 2007/053760 提供。可以理解任何一种前述的光不稳定的、与单线态氧反应的杀虫剂或其组合可以包括在本文描述的组合物中。

[0019] 可以单独或彼此组合包括在本文描述的组合物中的光不稳定的、与单线态氧反应的杀虫剂的更特别的例子包括,但不限于,天然产物,其为微生物、微生物产物以及从植物、动物或含矿物质的岩石中衍生或提取的材料。这些天然产物包括衍生自自然形成的土壤栖息生物如放线菌的产物如大环内酯类杀虫剂。一种典型的大环内酯类杀虫剂包括除菌素类及其衍生物,如阿维菌素、多拉菌素、埃玛菌素、埃普利诺菌素、伊维菌素和塞拉菌素。另一种典型的大环内酯类杀虫剂包括美贝霉素类及其衍生物,如杀螨菌素、密灭汀、美贝霉素胂和莫西菌素。另一个典型的大环内酯类杀虫剂包括多杀菌素类,如多杀菌素,及其衍生物,如合成产生的乙基多杀菌素,如美国专利 5,227,295、5,670,364、5,591,606、6,001,981、6,143,526、6,455,504、6,585,990、6,919,464、5,362,634、5,539,089 和 5,202,242 所公开,其每一个以其完全引用的形式并入本文。其它天然产物包括沙巴藜芦

或藜芦碱、除虫菊或除虫菊酯、印楝树油或印楝素、鱼藤酮、鱼尼丁或兰尼碱、苏云金杆菌 (*Bacillus thuringiensis*, (B. t.))、枯草杆菌 (*Bacillus subtilis*)、信息素、天然引诱剂等。可以包括在本文描述的组合物中的其它杀虫剂可包括可与单线态氧反应的合成产生的杀虫剂。实例包括,但不限于,茚虫威、抑霉唑和丁苯吗啉。除前所述以外,可以理解本文描述的组合物还可包括至少一种光不稳定的或可与单线态氧反应的杀虫剂和至少一种不与单线态氧反应或在其它方面光不稳定的其它杀虫剂。

[0020] 最近发现,包含至少一种上述杀虫剂或其混合物以及至少一种共成分的组合物与仅在不含所述至少一种共成分方面不同的组合物相比增强了所述组合物的杀虫活性。例如,预期扩展了所述组合物的活性或半衰期,因此,当与仅在不含所述至少一种共成分方面不同的组合物相比时,应用低剂量的所述组合物可达到相同的活性。另外地或作为选择地,预期当与仅在不含所述至少一种共成分方面不同的组合物相比时,应用包括所述至少一种共成分的组合物可实现改善的经时害虫防治。

[0021] 在一个实施方案中,所述至少一种共成分包括至少一种金属氧化物,并且与仅在不含所述金属氧化物的组合物相比,所述组合物显示出增强的杀虫活性。本文使用的术语“金属氧化物”用于描述包含至少一个氧原子和至少一个金属原子的化合物。在一种形式中,所述金属氧化物不溶于水。另外地或作为选择地,预期所述金属氧化物可以是过渡金属氧化物。过渡金属氧化物的非限制性实例包括氧化锌;铁氧化物如氧化亚铁(氧化铁(II))或氧化铁(氧化铁(III))以及氧化铁(II,III);铜氧化物如氧化亚铜(氧化铜(I))或氧化铜(氧化铜(II));钛氧化物如二氧化钛(氧化钛(IV))、氧化钛(II)或氧化钛(III);钴氧化物如氧化钴(II)和氧化钴(III);镍氧化物如氧化镍(II)或氧化镍(III);锰氧化物如氧化锰(II,III);铬氧化物如氧化铬(III)或氧化铬(IV);氧化银;氧化钡和氧化镧。在一种或多种形式中,所述金属氧化物还可以是氢氧化物或部分水合物复合物。这些实例包括氢氧化锌、部分脱水的氢氧化锌或氢氧化氧化锌、氢氧化铁(II)、氢氧化铁(III)、氢氧化氧化铁、无水或脱水的氧化铁和氢氧化氧化铁、氢氧化锰、氢氧化氧化锰、水合氢氧化锰或氢氧化氧化锰、氢氧化铜、部分脱水氢氧化铜或氢氧化氧化铜、氢氧化钛、氢氧化氧化钛、水合的氢氧化钛或氢氧化氧化钛,仅列举一些可能性。可以理解一种或多种上述金属氧化物的组合可应用于本文描述的组合物中。在一种特殊的形式中,所述金属氧化物选自氧化锌、氧化铁、氧化铜、二氧化钛及其混合物。

[0022] 所述金属氧化物典型地以活性增强量存在于该实施方案的组合物中。活性增强量是增加所述组合物的半衰期的量,或作为选择地使所述组合物以低于不存在金属氧化物下所述组合物的相同害虫预防和控制所需量的水平达到相同害虫防治效果的量。换言之,金属氧化物将降低预防所需的比率或延长组合物的残留性。

[0023] 在另一个实施方案中,所述至少一种共成分包括至少一种金属氧化物和至少一种蛋白质材料。可以理解在该实施方案中的金属氧化物可以是上面提及的实例中的一种或混合物。本文使用的术语“蛋白质材料”用于描述由蛋白质定义的材料、组合物或化合物,其包括至少一种蛋白质的或是蛋白质基本元素。在一种形式中,所述蛋白质材料包括水溶性蛋白质。蛋白质材料的进一步非限制性实例包括白蛋白,如卵白蛋白或牛血清白蛋白(BSA)、酪蛋白、明胶、玉米蛋白、乳清组合物,如乳糖和乳清蛋白的混合物、乳清蛋白以及氨基酸,如半胱氨酸、蛋氨酸、色氨酸、组氨酸、酪氨酸、精氨酸、赖氨酸、谷氨酰胺、谷氨酸、胱

氨酸、丝氨酸和天冬氨酸,仅列举一些可能性。还预期了所述共成分可包括两种或多种上述蛋白质材料的非限制性实例。在该实施方案的一个方面,所述组合物与仅在不合所述至少一种金属氧化物和所述至少一种蛋白质材料方面不同的组合物相比显示出增强的杀虫活性。

[0024] 所述至少一种金属氧化物和所述至少一种蛋白质材料以活性增强量典型地存在于该实施方案的组合物中。活性增强量是增加组合物的半衰期或作为选择地使所述组合物在金属氧化物和蛋白质材料不存在下以低于相同害虫预防和控制所需量的水平达到相同害虫防治效果的量。换言之,金属氧化物和蛋白质材料将降低预防所需的比率或延长所述组合物的残留性。

[0025] 在另一个实施方案中,所述至少一种共成分包含至少一种金属氧化物和至少一种聚合材料。在该实施方案中,可以理解所述氧化物可以是一种或多种上面提及的实例。本文使用的术语“聚合材料”用于描述由至少一种聚合物或其衍生物定义的或包含至少一种聚合物或其衍生物的材料、化合物或组合物。在一个非限制性实施例中,聚合材料包括聚乙烯醇。在其它实施例中,所述聚合材料可包括聚乙烯醇的衍生物、聚乙烯吡咯烷酮和/或其一种或多种衍生物、天然或合成乳胶、多糖和/或其一种或多种衍生物、或聚醋酸乙烯酯和/或其一种或多种衍生物。在一个特定实施例中,所述聚合材料可以是高分子量的乙烯基-丙烯酸乳胶,如从陶氏化学公司(Dow Chemical Company),2030 陶氏中心(Dow Center),米德兰(Midland),密歇根(Michigan)48674 商购获得的 UCAR™ Latex 379G。在另一个特定实施例中,所述聚合材料可以是萘烯聚合物,如从米勒化学和肥料公司(Miller Chemical and Fertilizer Corporation),P.O.Box 333,120 收音机路(Radio Road),汉诺威市(Hanover),宾夕法尼亚州(Pennsylvania)17331 商购获得的 NU FILM 17®。在另一个实施例中,所述聚合材料可以是多糖或修饰的多糖如淀粉(包含水溶性淀粉、马铃薯淀粉和其它加工过的淀粉)、壳聚糖或甲基纤维素。在另一个实施例中,所述聚合材料可以是羟丙甲纤维素聚合物,如从陶氏化学公司商购获得的 METHOCEL™ K4M。也可以理解所述共成分还可包括两种或多种前述聚合材料的非限制性实例。在该实施方案的一个方面,所述组合物与仅在不合所述至少一种金属氧化物和所述至少一种聚合材料方面不同的组合物相比显示出增强的杀虫活性。

[0026] 所述至少一种金属氧化物和所述至少一种聚合材料以活性增强量典型地存在于该实施方案的组合物中。活性增强量是增加所述组合物的半衰期或作为选择地使所述组合物在不合所述金属氧化物和所述聚合材料的情况下以低于相同害虫预防和控制所需量的水平达到相同害虫防治效果的量。换言之,金属氧化物和聚合材料将降低预防所需的比率或延长组合物的残留性。

[0027] 在另一个实施方案中,所述至少一种共成分包含至少一种金属氧化物、至少一种蛋白质材料和至少一种聚合材料。在该特殊的实施方案中,可以理解所述金属氧化物、蛋白质材料和聚合材料可分别是一种或多种上面对每一个提及的实例。在该实施方案的一个方面,所述组合物与仅在不合所述金属氧化物、蛋白质材料和聚合材料的组合物相比显示出增强的杀虫活性。

[0028] 所述至少一种金属氧化物、至少一种蛋白质材料和至少一种聚合材料以活性增强量典型地存在于该实施方案的组合物中。活性增强量是增加所述组合物的半衰期或作为选



择地使所述组合物在不含所述金属氧化物、蛋白质材料和聚合材料的情况下以低于相同害虫预防和控制所需量的水平达到相同害虫防治效果的量。换言之，金属氧化物、蛋白质材料和聚合材料将降低预防所需的比率或延长所述组合物的残留性。

[0029] 在另一个实施方案中，所述至少一种共成分包含至少一种蛋白质材料和至少一种聚合材料。在该特殊的实施方案中，可以理解所述至少一种蛋白质材料和所述至少一种聚合材料可分别是一种或多种上面对每一个提及的实例。在该实施方案的一个方面，所述组合物与仅在不含所述蛋白质材料和所述聚合材料的组合物相比显示出增强的杀虫活性。

[0030] 所述至少一种蛋白质材料和所述至少一种聚合材料以活性增强量典型地存在于该实施方案的组合物中。活性增强量是增加所述组合物的半衰期或作为选择地使所述组合物在不含所述蛋白质材料和所述聚合材料的情况下以低于相同害虫预防和控制所需量的水平达到相同害虫防治效果的量。换言之，蛋白质材料和聚合材料将降低预防所需的比率或延长所述组合物的残留性。

[0031] 在另一个实施方案中，所述至少一种共成分包含至少一种聚合材料。所述聚合材料可以是上面描述的聚合材料的一种或多于一种的混合物，所述聚合材料以活性增强量典型地存在于该实施方案的组合物中。活性增强量是增加所述组合物的半衰期或作为选择地使所述组合物在不含所述聚合材料的情况下以低于相同害虫预防和控制所需量的水平达到相同害虫防治效果的量。换言之，聚合材料将降低预防所需的比率或延长所述组合物的残留性。

[0032] 在另一个实施方案中，所述至少一种共成分包括至少一种金属盐和至少一种蛋白质材料。在该实施方案中，所述组合物与仅在不含所述金属盐和所述蛋白质材料方面不同的组合物相比显示出增强的杀虫活性。本文使用的术语“金属盐”是指酸中的氢被金属替代但保留了作为酸的相同的有机或无机部分的化合物。以非限定性实例的方式，可形成金属盐的部分的有机或无机部分包括乙酸根、乙酰丙酮酸根、硝酸根、硫酸根、碳酸根和卤素离子如氯离子、溴离子、氟离子和碘离子。

[0033] 在一种或多种形式中，所述金属盐可以是过渡金属盐。过渡金属盐的非限制性实例包括过渡金属乙酸盐、过渡金属乙酰丙酮酸盐、过渡金属硝酸盐、过渡金属硫酸盐、过渡金属碳酸盐和过渡金属卤化物包括氯化物、氟化物、溴化物和碘化物。过渡金属乙酸盐的更特殊实例包括，但不限于，乙酸锌、乙酸亚铁（铁（II））、乙酸铁（铁（III））、乙酸钴（II）和乙酸铜（铜（II））。对于过渡金属乙酰丙酮酸盐，更特殊的而非限定性的实例包括乙酰丙酮酸亚铜（铜（I））、乙酰丙酮酸铜（铜（II））、乙酰丙酮酸镍（II）和乙酰丙酮酸锌。过渡金属硝酸盐的更特殊实例包括，但不限于，硝酸锌、硝酸铜（铜（II））、硝酸锰（II）、硝酸铁（铁（III））、硝酸钴（II）和硝酸镍（II）。过渡金属硫酸盐的非限制性实例包括硫酸锌、硫酸亚铁（铁（II））、硫酸铁（铁（III））、硫酸锰（II）、硫酸钴（II）、硫酸镍（II）和硫酸铜（铜（II））。过渡金属碳酸盐的一些特殊的而非限制性的实例包括碳酸锌、碳酸锰（II）、碳酸铁、碳酸镍（II）、碳酸钴（II）和碳酸铜（铜（II））。过渡金属氟化物的更特殊实例包括，但不限于，氟化亚铜（铜（I））、氟化铜（铜（II））、氟化锌、氟化锰（II）、氟化镍（III）和氟化铁（铁（III））。过渡金属氯化物的非限制性实例包括氯化锌、氯化亚铜（铜（I））、氯化铜（铜（II））、氯化锰（II）、氯化镍（II）、氯化钴（II）、氯化亚铁（铁（II））和氯化铁（铁（III））。对于过渡金属溴化物，一些实例包括，但不限于，溴化锌、溴化亚铜（铜（I））、溴化

铜(铜(II))、溴化钴(II)、溴化亚铁(铁(II))、溴化铁(铁(III))、溴化锰(II)和溴化镍(II)。过渡金属碘化物的一些更特殊的而非限制性的实例包括碘化锰(II)、碘化镍(II)、碘化亚铜(铜(I))和碘化锌。此外,预期所述至少一种共成分可包含上述过渡金属盐的任何组合。

[0034] 在该实施方案的另一种形式中,预期所述至少一种过渡金属盐是水溶性的。水溶性过渡金属盐的非限制性实例包括氯化锌、碘化锌、硝酸锌、溴化锌、硫酸锌、乙酸锌、氯化铜(铜(II))、溴化铜(铜(II))、溴化亚铜(铜(I))、硝酸铜(铜(II))、乙酸铜(铜(II))、硝酸镍(II)、溴化镍(II)、氯化镍(II)、碘化镍(II)、硫酸镍(II)、硝酸钴(II)、硫酸钴(II)、乙酸钴(II)、溴化钴(II)、氯化钴(II)、氯化亚铁(铁(II))、氯化铁(铁(III))、硫酸亚铁(铁(II))、硫酸铁(铁(III))、乙酸亚铁(铁(II))、硝酸铁(铁(III))、溴化亚铁(铁(II))、硫酸锰(II)和氯化锰(II)。

[0035] 所述至少一种金属盐和所述至少一种蛋白质材料以活性增强量典型地存在于该实施方案的组合物中。活性增强量是增加所述组合物的半衰期或作为选择地使所述组合物在不含所述金属盐和所述蛋白质材料的情况下以低于相同害虫预防和控制所需量的水平达到相同害虫防治效果的量。换言之,金属盐和所述蛋白质材料将降低预防所需的比率或延长组合物的残留性。

[0036] 上述组合物的进一步细节和实施例可参见美国专利申请号 12/768,057、12/767,970 和 12/768,084,其每一项命名为“显示出增强的活性的杀虫剂组合物”(“PESTICIDE COMPOSITIONS EXHIBITING ENHANCED ACTIVITY”)并作为主题申请(subject application)于同一日期提交。这些申请要求 2009 年 4 月 30 日提交的美国临时专利申请号 61/214,953、61/214,952 和 61/214,965 和 2009 年 10 月 1 日提交的美国临时专利申请号 61/278,006 的优先权并与其相关。上面提及的每一项申请的内容以其完全引用的形式并入本文。

[0037] 上述组合物可以任何适合的方式制备和获得并且还包括其它成分,以下将给出其进一步的细节。在一种示例性形式中,将所述杀虫剂、增强所述杀虫剂的杀虫活性的至少一种共成分、水和任何其它成分(如果存在)混合在一起,匀浆并得到液体组合物。惊奇地发现,可将该液体组合物喷雾干燥以得到相对于该液体组合物显示出增强的杀虫活性的固体组合物。该固体组合物可以是粉末或颗粒的形式,仅列举一些非限制性可能性。

[0038] 可以理解本领域技术人员可以调节每一项进行过程的所述喷雾干燥过程的各种参数,包括加料速度、喷射压力、进口温度和出口温度以及其它可能性。例如,在一种非限制性形式中,预期喷雾干燥过程可使用介于大约 200 至大约 500ml/hr 之间的加料速度,介于大约 2bar 至大约 8bar 之间的喷射压力,介于大约 95°C 至大约 180°C 之间的进口温度和介于大约 30°C 至大约 120°C 之间的出口温度。在另一种非限制性形式中,预期喷雾干燥过程可使用介于大约 250 至大约 450ml/hr 之间的加料速度,介于大约 3bar 至大约 7bar 之间的喷射压力,介于大约 105°C 至大约 150°C 之间的进口温度和介于大约 40°C 至大约 110°C 之间的出口温度。在另一个实施方案中,预期喷雾干燥过程可使用介于大约 300 至大约 400ml/hr 之间的加料速度,介于大约 4bar 至大约 6bar 之间的喷射压力,介于大约 115°C 至大约 140°C 之间的进口温度和介于大约 50°C 至大约 100°C 之间的出口温度。然而,预期了进行所述喷雾干燥过程时的加料速度、喷射压力、进口温度和出口温度的附加值。此外,可以理解

在喷雾干燥过程中使用的所述参数将取决于每一种组合物的具体制剂并且受限于喷雾干燥的每一种组合物中包含的成分的上下降解限 (upper and lower degradation limits)。

[0039] 在喷雾干燥中,所述液体组合物至少部分地被脱水或干燥,所述脱水或干燥导致所述液体组合物向所述固体组合物的转换,与所述液体组合物相比,所述固体组合物包括较小重量百分比的水。在一种或多种形式中,在将其转换成固体组合物时,所述喷雾干燥将从液体组合物中除去所有的或基本上所有的水。然而,可以理解残留的水可以固体组合物的一种或多种形式存在。

[0040] 在一种形式中,所述喷雾干燥减少水从液体组合物中按重量计至少大约 20% 至固体组合物中按重量计大约 15% 以下。在另一种形式中,所述喷雾干燥减少水从液体组合物中按重量计至少大约 40% 至固体组合物中按重量计大约 10% 以下。在另一种形式中,所述喷雾干燥减少水从液体组合物中按重量计至少大约 50% 至固体组合物中按重量计大约 5% 以下。在另一种形式中,所述喷雾干燥减少水从液体组合物中按重量计至少大约 50% 至固体组合物中按重量计介于大约 0.001% 至大约 2% 之间。仍然,预期了从液体组合物至固体组合物的减少的水量的替换值。例如,在另一种形式中,所述喷雾干燥减少水从液体组合物中按重量计介于大约 20% 至大约 90% 之间至固体组合物中按重量计介于大约 0.001 至大约 15% 之间。

[0041] 在另一种形式中,喷雾干燥后,所述固体组合物包含按重量计介于大约 0.001% 至大约 20% 的水。在另一种形式中,喷雾干燥后,所述固体组合物包括按重量计介于大约 0.001% 至大约 15% 之间的水。在另一种形式中,喷雾干燥后,所述固体组合物包括按重量计介于大约 0.001% 至大约 10% 之间的水。在另一种形式中,喷雾干燥后,所述固体组合物包括按重量计介于大约 0.001% 至大约 5% 之间的水。在另一种形式中,喷雾干燥后,所述固体组合物包括按重量计介于大约 0.001% 至大约 4% 之间的水。而且,在另一种形式中,喷雾干燥后,所述固体组合物包括按重量计介于大约 0.001% 至大约 2% 之间的水。在另一种形式中,喷雾干燥后,所述固体组合物包括按重量计介于大约 0.001% 至大约 1% 之间的水。然而,可以理解预期了喷雾干燥后所述固体组合物中的水的重量百分比的替换值。

[0042] 然而之前未提及,除了水以外的任何其它挥发性材料(如果存在于所述液体组合物中)将典型地在喷雾干燥期间将所述液体组合物转化为所述固体组合物时全部或基本上被除去。然而,预期在喷雾干燥后,除水以外的残留挥发性材料可存在于固体组合物中。此外,杀虫剂和增强组合物的杀虫活性的至少一种共成分通常是不挥发的,并且通常不会受到喷雾干燥的影响。因此,可以理解在喷雾干燥后固体组合物将包括所述杀虫剂和所述至少一种共成分之间的重量比,其与所述液体组合物中所述杀虫剂和所述至少一种共成分的重量比相同或基本上相等。

[0043] 害虫

[0044] 在一个或多个另外的实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治害虫。

[0045] 在一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治线虫动物门 (Phylum Nematoda) 害虫。

[0046] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治节肢动物门 (Phylum Arthropoda) 害虫。

[0047] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治螯肢动物亚门 (Subphylum

Chelicerata) 害虫。

[0048] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治蛛形纲(Class Arachnida) 害虫。

[0049] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治多足动物亚门(Subphylum Myriapoda) 害虫。

[0050] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治综合纲(Class Symphyla) 害虫。

[0051] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治六足动物亚门(Subphylum Hexapoda) 害虫。

[0052] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治昆虫纲(Class Insecta) 害虫。

[0053] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治鞘翅目(Coleoptera)(甲虫类)。所述害虫的非详尽清单包括,但不限于,豆象属 *Acanthoscelides* spp.(象鼻虫)、菜豆象 *Acanthoscelides obtectus*(大豆象)、白蜡窄吉丁 *Agrilus planipennis*(吉丁虫)、金针虫属 *Agriotes* spp.(线虫)、光肩星天牛 *Anoplophora glabripennis*(亚洲长角甲虫)、象甲属 *Anthonomus* spp.(象鼻虫)、棉铃象甲 *Anthonomus grandis*(棉铃象虫)、蚜茧蜂属 *Aphidius* spp.、芹叶甲属 *Apion* spp.(象虫)、阿鳃金龟属 *Apogonia* spp.(蛆虫)、黑绒金龟 *Ataenius spretulus*(黑旱草金龟)、线象甲 *Atomaria linearis*(侏儒曼高甲虫)、瓜金花虫属 *Aulacophore* spp.、甜菜象 *Bothynoderes punctiventris*(甜菜根象鼻虫)、大豆象属 *Bruchus* spp.(象鼻虫)、豌豆象 *Bruchus pisorum*(豌豆象鼻虫)、*Cacoesia* spp.、四纹豆象 *Callosobruchus maculatus*(南方奶牛豌豆象鼻虫)、酱曲露尾甲 *Carpophilus hemipteras*(干果甲虫)、*Cassida vittata*、*Cerosterna* spp.、叶甲属 *Cerotoma* spp.(叶甲)、豆叶甲虫 *Cerotoma trifurcata*(豆叶甲虫)、树叶甲虫属 *Ceutorhynchus* spp.(象鼻虫)、甘蓝荚象甲 *Ceutorhynchus assimilis*(甘蓝心皮象鼻虫)、熟茎象甲 *Ceutorhynchus napi*(甘蓝象鼻虫)、毛跳甲属 *Chaetocnema* spp.(叶甲)、肖叶甲属 *Colaspis* spp.(土壤甲虫)、旋梯宽胸金针虫 *Conoderus scalaris*、多斑宽胸金针虫 *Conoderus stigmosus*、李象 *Conotrachelus nenuphar*(李象鼻虫)、黄栌亮甲虫 *Cotinus nitidis*(绿色六月甲虫)、天门冬叶甲 *Crioceris asparagi*(天门冬甲虫)、锈赤扁谷盗 *Cryptolestes ferrugineus*(锈谷蠹)、长角扁谷盗 *Cryptolestes pusillus*(平谷蠹)、土耳其扁谷盗 *Cryptolestes turcicus*(土耳其谷蠹)、线虫属 *Ctenicera* spp.(线虫)、西象鼻虫属 *Curculio* spp.(象鼻虫)、圆头金龟属 *Cyclocephala* spp.(蛆虫)、杂斑锥足甲 *Cylindropturus adspersus*(向日葵茎象鼻虫)、芒果切叶象 *Deporaus marginatus*(芒果切叶象鼻虫)、火腿皮蠹 *Dermestes lardarius*(红带皮蠹)、白腹皮蠹 *Dermestes maculatus*(白腹皮蠹)、萤叶甲属 *Diabrotica* spp.(叶甲)、*Epilachna varivestis*(墨西哥豆甲虫)、烟草钻孔虫 *Faustinus cubae*、树皮象 *Hylobius pales*(尖木桩象鼻虫)、高象甲属 *Hypera* spp.(象鼻虫)、苜蓿叶象甲 *Hypera postica*(苜蓿象鼻虫)、象甲属 *Hyperodes* spp.(象鼻虫)、咖啡莓甲虫 *Hypothenemus hampei*(咖啡莓甲虫)、雕刻甲虫属 *Ips* spp.(雕刻甲虫)、烟草甲虫 *Lasioderma serricorne*(烟草甲虫)、科罗拉多薯虫 *Leptinotarsa decemlineata*(科罗拉多土豆甲虫)、*Liogenys fuscus*、*Liogenys suturalis*、稻水象

甲 *Lissorhoptrus oryzophilus* (稻水象鼻虫)、粉蠹虫属 *Lyctus* spp. (木甲虫 / 粉甲虫)、*Maecolaspis joliveti*、*Megascelis* spp.、角线虫 *Melanotus communis*、*Meligethes* spp.、花甲虫 *Meligethes aeneus* (花甲虫)、大栗鳃角金龟 *Melolontha melolontha* (普通欧洲金龟子)、腓筒天牛 *Oberea brevis*、线筒天牛 *Oberea linearis*、犀角金龟 *Oryctes rhinoceros* (椰枣甲虫)、市场锯谷盗 *Oryzaephilus mercator* (商人谷蠹)、锯谷盗 *Oryzaephilus surinamensis* (锯齿谷蠹)、黑耳喙象甲属 *Otiorhynchus* spp. (象鼻虫)、橙足负泥虫 *Oulema melanopus* (谷叶甲虫)、水稻负泥虫 *Oulema oryzae*、短喙象属 *Pantomorus* spp. (象鼻虫)、鳃角金龟属 *Phyllophaga* spp. (五月 / 六月甲虫)、豆鳃角金龟 *Phyllophaga cuyabana*、条跳甲属 *Phyllotreta* spp. (叶甲)、稻象虫属 *Phynchites* spp.、日本金龟子 *Popillia japonica* (日本甲虫)、大谷蠹 *Prostephanus truncatus* (大谷蠹)、小谷蠹 *Rhizopertha dominica* (小谷蠹)、*Rhizotrogus* spp. (欧洲金龟子)、隐喙象属 *Rhynchophorus* spp. (象鼻虫)、小蠹属 *Scolytus* spp. (木甲虫)、喙甲属 *Shenophorus* spp. (喙甲)、豌豆根瘤象 *Sitona lineatus* (豆叶象鼻虫)、象虫属 *Sitophilus* spp. (谷象鼻虫)、谷仓象虫 *Sitophilus granaries* (谷仓象鼻虫)、稻象虫 *Sitophilus oryzae* (稻象鼻虫)、药材甲 *Stegobium paniceum* (药店甲虫)、拟谷盗属 *Tribolium* spp. (粉甲虫)、赤拟谷盗 *Tribolium castaneum* (红粉甲虫)、杂拟谷盗 *Tribolium confusum* (杂粉甲虫)、花斑皮蠹 *Trogoderma variabile* (仓库甲虫) 和婪步甲 *Zabrus tenebioides*。

[0054] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治革翅目 (Dermaptera) (蠹)。

[0055] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治网翅目 (Dictyoptera) (蜚蠊)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,德国小蠊 *Blattella germanica* (德国蜚蠊)、东方蠊 *Blatta orientalis* (东方蜚蠊)、宾夕法尼亚木蠊 *Parcoblatta pennsylvanica*、美洲大蠊 *Periplaneta americana* (美洲蜚蠊)、澳洲大蠊 *Periplaneta australoasiae* (澳洲蜚蠊)、棕色大蠊 *Periplaneta brunnea* (棕色蜚蠊)、黑胸大蠊 *Periplaneta fuliginosa* (烟熏蜚蠊)、苏里南蟑螂 *Pycnoselus suninamensis* (苏里南蜚蠊) 和棕带蟑螂 *Supella longipalpa* (棕带蜚蠊)。

[0056] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治双翅目 (Diptera) (苍蝇)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,伊蚊属 *Aedes* spp. (蚊子)、苜蓿斑潜蝇 *Agromyza frontella* (苜蓿斑潜蝇)、潜叶蝇属 *Agromyza* spp. (潜叶蝇)、按实蝇属 *Anastrepha* spp. (果蝇)、加勒比按实蝇 *Anastrepha suspensa* (加勒比果蝇)、按蚊属 *Anopheles* spp. (蚊子)、果实蝇属 *Bactrocera* spp. (果蝇)、瓜实蝇 *Bactrocera cucurbitae* (柠檬果蝇)、桔小实蝇 *Bactrocera dorsalis* (东方果蝇)、实蝇属 *Ceratitis* spp. (果蝇)、地中海果蝇 *Ceratitis capitata* (地中海果蝇)、斑虻属 *Chrysops* spp. (鹿虻)、克蚋属 *Cochliomyia* spp. (旋丽蝇)、吸浆虫属 *Contarinia* spp. (瘿蚊)、库蚊属 *Culex* spp. (蚊子)、瘿蚊属 *Dasineura* spp. (瘿蚊)、甘蓝瘿蚊 *Dasineura brassicae* (甘蓝瘿蚊)、豆蝇属 *Delia* spp.、灰地种蝇 *Delia platura* (种蝇)、果蝇属 *Drosophila* spp. (醋蝇)、家蝇属 *Fannia* spp. (家蝇)、夏厕蝇 *Fannia canicularis* (小家蝇)、瘤胫厕蝇 *Fannia scalaris* (厕蝇)、马蝇 *Gasterophilus intestinalis* (马蝇)、*Gracillia perseae*、角蝇 *Haematobia irritans* (角蝇)、黑蝇属 *Hylemyia* spp. (根蛆)、纹皮

蝇 *Hypoderma lineatum* (普通牲畜蛆虫)、潜蝇属 *Liriomyza* spp. (潜叶蝇)、斑潜蝇 *Liriomyza brassica* (蛇纹潜叶蝇)、羊蝉蝇 *Melophagus ovinus* (绵羊虱蝇)、家蝇属 *Musca* spp. (家蝇)、秋家蝇 *Musca autumnalis* (牛蝇)、家蝇 *Musca domestica* (家蝇)、羊狂蝇 *Oestrus ovis* (绵羊蝇)、瑞典麦秆蝇 *Oscinella frit* (欧小蝇)、甜菜潜叶蝇 *Pegomya batae* (甜菜潜叶蝇)、花蝇属 *Phorbia* spp.、胡萝卜茎蝇 *Psila rosae* (胡萝卜锈蝇)、樱桃实蝇 *Rhagoletis cerasi* (樱桃实蝇)、苹果实蝇 *Rhagoletis pomonella* (苹果实蝇)、麦红吸浆虫 *Sitodiplosis mosellana* (橙色麦红吸浆虫)、厩螫蝇 *Stomoxys calcitrans* (厩螫蝇)、原虻属 *Tabanus* spp. (马蝇) 和大蚊属 *Tipula* spp. (大蚊)。

[0057] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治半翅目 (Hemiptera) (椿象)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,绿椿象 *Acrosternum hilare* (绿椿象)、麦长椿 *Blissus leucopterus* (麦虱)、马铃薯盲椿 *Calocoris norvegicus* (土豆盲椿)、热带臭虫 *Cimex hemipterus* (热带臭虫)、温带臭虫 *Cimex lectularius* (臭虫)、*Dagbertus fasciatus*、*Dichelops furcatus*、棉椿象 *Dysdercus suturellus* (棉椿象)、*Edessa meditabunda*、谷物虫 *Eurygaster maura* (谷物虫)、小菜椿 *Euschistus heros*、棕椿象 *Euschistus servus* (棕椿象)、安东尼锤刺盲椿 *Helopeltis antonii*、茶角盲椿 *Helopeltis theivora* (茶角盲椿)、*Lagynotomus* spp. (椿象)、大稻绿椿 *Leptocorisa oratorius*、小稻绿椿 *Leptocorisa varicornis*、草盲椿属 *Lygus* spp. (盲椿)、牧草盲椿 *Lygus hesperus* (西方牧草盲椿)、桑粉介壳虫 *Maconellicoccus hirsutus*、*Neurocolpus longirostris*、稻绿椿 *Nezara viridula* (南方绿椿象)、植盲椿属 *Phytocoris* spp. (椿象)、加州植盲椿 *Phytocoris californicus*、亲植盲椿 *Phytocoris relativus*、荔枝椿象 *Piezodorus guildingi*、线椿象 *Poecillocapsus lineatus* (四线盲椿)、*Psallus vaccinicola*、酪梨椿象 *Pseudacysta perseae*、栗花椿象 *Scaptocoris castanea* 和锥椿象属 *Triatoma* spp. (吸血锥虫 / 猎椿)。

[0058] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于防治同翅目 (Homoptera) (蚜虫、介壳虫、粉虱、叶蝉)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,豌豆蚜 *Acrythosiphon pisum* (豌豆蚜虫)、球蚜属 *Adelges* spp. (球蚜)、甘蓝粉虱 *Aleurodes proletella* (甘蓝粉虱)、螺旋粉虱 *Aleurodicus disperses*、丝绒粉虱 *Aleurothrixus floccosus* (羊毛粉虱)、*Aluacaspis* spp.、*Amrasca bigutella bigutella*、叶蝉属 *Aphrophora* spp. (叶蝉)、红圆蚧 *Aonidiella aurantii* (加州红圆蚧)、蚜虫属 *Aphis* spp. (蚜虫)、棉蚜虫 *Aphis gossypii* (棉蚜虫)、苹果蚜虫 *Aphis pomi* (苹果蚜虫)、茄沟无网蚜 *Aulacorthum solani* (毛地黄蚜虫)、小粉虱属 *Bemisia* spp. (粉虱)、银叶粉虱 *Bemisia argentifolii*、烟草粉虱 *Bemisia tabaci* (甘薯粉虱)、麦双尾蚜 *Brachycolus noxius* (俄罗斯蚜虫)、天门冬小管蚜 *Brachycorynella asparagi* (天门冬蚜虫)、水稻粉红粉介壳虫 *Brevienia rehi*、甘蓝蚜 *Brevicoryne brassicae* (甘蓝蚜虫)、蜡蚧属 *Ceroplastes* spp. (介壳虫)、红蜡介壳虫 *Ceroplastes rubens* (红蜡介壳虫)、长蚧属 *Chionaspis* spp. (介壳虫)、圆盾蚧属 *Chrysomphalus* spp. (介壳虫)、胭脂虫属 *Coccus* spp. (介壳虫)、红苹果蚜虫 *Dysaphis plantaginea* (红苹果蚜虫)、小叶蝉属 *Empoasca* spp. (叶蝉)、苹果绵蚜 *Eriosoma lanigerum* (苹果绵蚜虫)、吹绵蚧 *Icerya purchasi* (棉垫介壳虫)、芒果叶蝉 *Idioscopus nitidulus* (芒果叶蝉)、灰飞虱 *Laodelphax striatellus* (小棕蜡蝉)、

蛴盾蚧属 *Lepidosaphes* spp.、麦长管蚜属 *Macrosiphum* spp.、大戟长管蚜 *Macrosiphum euphorbiae*(马铃薯长管蚜)、麦长管蚜 *Macrosiphum granarium*(英国谷蚜)、蔷薇长管蚜 *Macrosiphum rosae*(蔷薇蚜虫)、翠菊叶蝉 *Macrosteles quadrilineatus*(菊叶蝉)、*Mahanarva frimbiolata*、麦无网长管蚜 *Metopolophium dirhodum*(蔷薇谷蚜虫)、*Mictis longicornis*、桃蚜 *Myzus persicae*(绿桃蚜虫)、叶蝉属 *Nephotettix* spp.(叶蝉)、绿叶蝉 *Nephotettix cinctipes*(绿叶蝉)、褐飞虱 *Nilaparvata lugens*(棕蜡蝉)、片盾蚧 *Parlatoria pergandii*(糠介壳虫)、黑片盾蚧 *Parlatoria ziziphi*(乌木介壳虫)、玉米花翅飞虱 *Peregrinus maidis*(玉米飞虱)、沫蝉属 *Philaenus* spp.(沫蝉)、葡萄根瘤蚜 *Phylloxera vitifoliae*(葡萄根瘤蚜)、云杉球蚧 *Physokermes piceae*(云杉芽介壳虫)、臀纹粉蚧属 *Planococcus* spp.(水蜡虫)、伪粉蚧属 *Pseudococcus* spp.(水蜡虫)、菠萝粉蚧 *Pseudococcus brevipes*(菠萝粉蚧)、梨园蚧 *Quadraspidiotus perniciosus*(圣何塞介壳虫)、管蚜属 *Rhaphalosiphum* spp.(蚜虫)、玉米管蚜 *Rhaphalosiphum maidis*(玉米叶蚜虫)、禾谷缢管蚜 *Rhaphalosiphum padi*(禾谷缢管蚜)、珠蜡蚧属 *Saissetia* spp.(介壳虫)、橄榄珠蜡蚧 *Saissetia oleae*(黑介壳虫)、麦二叉蚜 *Schizaphis graminum*(麦二叉蚜)、麦长管蚜 *Sitobion avenae*(英国谷蚜)、白背飞虱 *Sogatella furcifera*(白背蜡蝉)、彩斑蚜属 *Therioaphis* spp.(蚜虫)、龟蚧属 *Toumeyella* spp.(蚜虫)、桔蚜属 *Toxoptera* spp.(蚜虫)、粉虱属 *Trialeurodes* spp.(粉虱)、温室白粉虱 *Trialeurodes vaporariorum*(温室白粉虱)、烟粉虱 *Trialeurodes abutiloneus*(烟粉虱)、尖盾蚧属 *Unaspis* spp.(介壳虫)、矢尖蚧 *Unaspis yanonensis*(箭头介壳虫)和 *Zulia entreriana*。

[0059] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于在防治膜翅目(Hymenoptera)(蚂蚁、黄蜂和蜜蜂)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,*Acromyrmex* spp.、菜叶蜂 *Athalia rosae*、切叶蚁属 *Atta* spp.(切叶蚁)、弓背蚁属 *Camponotus* spp.(木蚁)、松叶蜂属 *Diprion* spp.(锯蝇)、蚁属 *Formica* spp.(蚂蚁)、阿根廷蚂蚁 *Iridomyrmex humilis*(阿根廷蚂蚁)、单家蚁属 *Monomorium* spp.、小单家蚁 *Monomorium minimum*(小黑蚂蚁)、法老单家蚁 *Monomorium pharaonis*(法老蚁)、新松叶蜂属 *Neodiprion* spp.(锯蝇)、收获蚁属 *Pogonomyrmex* spp.(收获蚁)、胡蜂属 *Polistes* spp.(胡蜂)、火蚁属 *Solenopsis* spp.(火蚁)、酸臭蚁 *Tapinoma sessile*(异味家蚁)、皱家蚁属 *Tetramorium* spp.(版纳铺道蚁)、小胡蜂属 *Vespula* spp.(小黄蜂)和木蜂属 *Xylocopa* spp.(木蜂)。

[0060] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于在防治等翅目(Isoptera)(白蚁)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,家白蚁属 *Coptotermes* spp.、大家白蚁 *Coptotermes curvignathus*、大唇乳白蚁 *Coptotermes frenchii*、家白蚁 *Coptotermes formosanus*(台湾地下白蚁)、土白蚁属 *Cornitermes* spp.(鼻形白蚁)、堆杀白蚁属 *Cryptotermes* spp.(干材白蚁)、异白蚁属 *Heterotermes* spp.(沙漠地下白蚁)、金异白蚁 *Heterotermes aureus*、木白蚁属 *Kaloterms* spp.(干材白蚁)、*Incistitermes* spp.(干材白蚁)、大白蚁属 *Macrotermes* spp.(食菌白蚁)、边白蚁属 *Marginitermes* spp.(干材白蚁)、锯白蚁属 *Microcerotermes* spp.(收获白蚁)、小白蚁 *Microtermes obesi*、原角白蚁属 *Procornitermes* spp.、散白蚁属 *Reticulitermes* spp.(地下白蚁)、火散白蚁 *Reticulitermes banyulensis*、丛散白蚁 *Reticulitermes grassei*、美洲散白蚁 *Reticulitermes flavipes*(东方地下白蚁)、哈氏散白蚁 *Reticulitermes hageni*、

金散白蚁 *Reticulitermes hesperus* (西方地下白蚁)、防犀散白蚁 *Reticulitermes santonensis*、黄胸散白蚁 *Reticulitermes speratus*、胫肌散白蚁 *Reticulitermes tibialis*、南方散白蚁 *Reticulitermes virginicus*、长鼻白蚁属 *Schedorhinotermes* spp. 和腐木蚁属 *Zootermopsis* spp. (腐木白蚁)。

[0061] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于在防治鳞翅目 (Lepidoptera) (蛾和蝴蝶)。这些害虫的非详尽列表包括,但不限于,飞扬阿夜蛾 *Achoea Janata*、卷蛾属 *Adoxophyes* spp.、棉褐带卷蛾 *Adoxophyes orana*、夜盗虫属 *Agrotis* spp. (切根虫)、球菜夜蛾 *Agrotis ipsilon* (黑切根虫)、木棉虫 *Alabama argillacea* (棉叶虫)、*Amorbia cuneana*、脐橙虫 *Amyelosis transitella* (脐橙虫)、*Anacamptodes defectaria*、桃枝蠹 *Anarsia lineatella* (桃枝蠹)、黄麻拟尺蠖 *Anomis sabulijera* (黄麻拟尺蠖)、绒毛豆毛虫 *Anticarsia gemmatalis* (绒毛豆毛虫)、果树黄卷蛾 *Archips argyrospila* (果树叶卷蛾)、蔷薇黄卷蛾 *Archips rosana* (蔷薇叶卷蛾)、条卷蛾属 *Argyrotaenia* spp. (卷叶蛾)、橙卷叶蛾 *Argyrotaenia citrana* (橙卷叶蛾)、*Autographa gamma*、*Bonagota cranaodes*、粘弄蝶 *Borbo cinnara* (稻叶蛾)、棉叶蛾 *Bucculatrix thurberiella* (棉叶蛾)、丽细蛾属 *Caloptilia* spp. (潜叶蛾)、*Capua reticulana*、桃小食心虫 *Carposina niponensis* (桃蛀果蛾)、禾草螟属 *Chilo* spp.、芒果横纹尾夜蛾 *Chlumetia transversa* (芒果横纹尾夜蛾)、蔷薇斜条卷叶蛾 *Choristoneura rosaceana* (斜带卷叶蛾)、夜蛾属 *Chrysodeixis* spp.、稻纵卷叶螟 *Cnaphalocerus medinalis* (草卷叶蛾)、豆粉蝶属 *Colias* spp.、可可豆荚螟 *Conpomorpha cramerella*、木蠹蛾 *Cossus cossus* (木蠹蛾)、草螟属 *Crambus* spp. (草地结网虫)、李小食心虫 *Cydia funebrana* (李蛀果蛾)、梨小食心虫 *Cydia molesta* (梨蛀果蛾)、豆小食心虫 *Cydia nignicana* (豆蛀果蛾)、苹小食心虫 *Cydia pomonella* (苹蛀果蛾)、荨麻毛虫 *Darna diducta*、野螟属 *Diaphania* spp. (蛀茎虫)、螟属 *Diatraea* spp. (蛀茎虫)、甘蔗螟 *Diatraea saccharalis* (甘蔗螟)、西南方玉米螟 *Diatraea graniosella* (西南方玉米螟)、钻夜蛾属 *Earias* spp. (螟蛉)、埃及钻夜蛾 *Earias insulata* (埃及螟蛉)、维氏钻夜蛾 *Earias vitella* (粗糙北方螟蛉)、*Ecdytopopha aurantianum*、小玉米茎蛀虫 *Elasmopalpus lignosellus* (小玉米茎蛀虫)、浅棕色苹果蛾 *Epiphysias postruttana* (浅棕色苹果蛾)、麦蛾属 *Epehstia* spp. (粉蛾)、粉斑螟 *Epehstia cautella* (杏蛾)、烟草粉螟 *Epehstia elutella* (烟草蛾)、地中海粉螟 *Epehstia kuehniella* (地中海粉蛾)、*Epimeces* spp.、斜纹夜蛾 *Epinotia aporema*、香蕉弄蝶 *Erionota thrax* (香蕉弄蝶)、葡萄浆果蛾 *Eupoecilia ambiguella* (葡萄浆果蛾)、原切根虫 *Euxoa auxiliaris* (原切根虫)、切根虫属 *Feltia* spp. (切根虫)、构夜蛾属 *Gortyna* spp. (蛀茎虫)、梨小食心虫 *Grapholita molesta* (梨小食心虫)、三纹螟蛾 *Hedylepta indicata* (豆叶结网虫)、铃夜蛾属 *Helicoverpa* spp. (夜蛾)、棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (棉铃虫)、谷实夜蛾 *Helicoverpa zea* (螟蛉/棉铃虫)、实夜蛾属 *Heliothis* spp. (夜蛾)、烟草实夜蛾 *Heliothis virescens* (烟芽夜蛾)、菜螟 *Hellula undalis* (甘蓝结网虫)、噬皮虫属 *Indarbela* spp. (蛀根虫)、番茄蛴虫 *Keiferia lycopersicella* (番茄蛴虫)、茄白翅野螟 *Leucinodes orbonalis* (茄白翅野螟)、梨叶水泡蛾 *Leucoptera malifoliella*、细蛾属 *Lithocolletis* spp.、葡萄花翅小卷蛾 *Lobesia botrana* (葡萄果蛾)、豆夜蛾属 *Loxagrotis* spp. (夜蛾)、白缘豆夜蛾 *Loxagrotis albicosta* (西方豆切根虫)、舞毒



蛾 *Lymantria dispar* (舞毒蛾)、桃潜叶蛾 *Lyonetia clerkella* (苹果潜叶蛾)、油棕榈结草虫 *Mahasena corbetti* (油棕榈结草虫)、天幕毛虫属 *Malacosoma* spp. (黄褐天幕毛虫)、甘蓝夜蛾 *Mamestra brassicae* (甘蓝夜蛾)、大豆螟蛾 *Maruca testulalis* (豆荚野螟)、结草虫 *Metisa plana* (结草虫)、真夜蛾 *Mythimna unipuncta* (真夜蛾)、小番茄野螟 *Neoleucinodes elegantalis* (小番茄野螟)、稻三点水螟 *Nymphula depunctalis* (稻筒水螟)、冬尺蛾 *Operophtera brumata* (冬尺蛾)、欧洲玉米螟 *Ostrinia nubilalis* (欧洲玉米螟)、*Oxydia vesulia*、葡萄褐卷蛾 *Pandemis cerasana* (普通醋栗卷叶蛾)、柳曲角卷叶蛾 *Pandemis heparana* (褐苹果卷叶蛾)、德氏凤蝶 *Papilio demodocus*、红铃虫 *Pectinophora gossypiella* (红铃虫)、疆夜蛾属 *Peridroma* spp. (夜蛾)、杂色疆夜蛾 *Peridroma saucia* (杂色夜蛾)、咖啡潜叶蛾 *Perileucoptera coffeella* (白咖啡潜叶蛾)、马铃薯块茎蛾 *Phthorimaea operculella* (马铃薯块茎蛾)、柑桔潜叶蛾 *Phyllocnistis citrella*、*Phyllonorycter* spp. (潜叶蛾)、菜粉蝶 *Pieris rapae* (进口甘蓝虫)、苜蓿绿夜蛾 *Plathypena scabra*、印度谷斑螟 *Plodia interpunctella* (印度谷螟)、小菜蛾 *Plutella xylostella* (小菜蛾)、葡萄浆果蛾 *Polychrosis viteana* (葡萄浆果蛾)、桔果巢蛾 *Prays endocarpa*、橄榄巢蛾 *Prays oleae* (橄榄蛾)、粘虫属 *Pseudaletia* spp. (夜蛾)、一星粘虫 *Pseudaletia unipunctata* (夜蛾)、大豆尺蠖 *Pseudoplusia includens* (大豆尺蠖)、*Rachiplusia nu*、三化螟 *Scirpophaga incertulas*、大螟属 *Sesamia* spp. (蛀茎虫)、大螟 *Sesamia inferens* (粉稻蛀茎虫)、西非蛀茎夜蛾 *Sesamia nonagrioides*、铜斑褐刺蛾 *Setora nitens*、麦蛾 *Sitotroga cerealella* (昂古穆瓦谷蛾)、葡萄卷叶蛾 *Sparganothis pilleriana*、夜蛾属 *Spodoptera* spp. (夜蛾)、甜菜夜蛾 *Spodoptera exigua* (甜菜夜蛾)、草地贪夜蛾 *Spodoptera fugiperda* (草地贪夜蛾)、南方夜蛾 *Spodoptera oridania* (南方夜蛾)、透翅蛾属 *Synanthedon* spp. (蛀根虫)、*Thecla basilides*、*Thermisia gemmatalis*、袋衣蛾 *Tineola bisselliella* (袋衣蛾)、粉纹夜蛾 *Trichoplusia ni* (甘蓝尺蠖)、番茄斑潜蝇 *Tuta absoluta*、巢蛾属 *Yponomeuta* spp.、咖啡木蠹蛾 *Zeuzera coffeae* (红枝虫) 和梨豹蠹蛾 *Zeuzera pyrina* (豹蛾)。

[0062] 在另一个实施方案中，本文中公开的本发明可用于在防治食毛目 (Mallophaga) (啮毛虱)。这些害虫的非详尽清单包括，但不限于，绵羊虱 *Bovicola ovis* (绵羊羽虱)、鸡虱 *Menacanthus stramineus* (鸡虱) 和鸡短角羽虱 *Menopon gallinae* (普通禽羽虱)。

[0063] 在另一个实施方案中，本文中公开的本发明可用于在防治直翅目 (Orthoptera) (草蚱、蝗虫和蟋蟀)。这些害虫的非详尽清单包括，但不限于，摩门螽斯 *Anabrus simplex* (摩门蟋蟀)、蝼蛄科 *Gryllotalpidae* (蝼蛄)、飞蝗 *Locusta migratoria*、黑蝗属 *Melanoplus* spp. (草蚱)、小角翅蝈蝈 *Microcentrum retinerve* (角翅蝈蝈)、树螽属 *Pterophylla* spp. (树螽)、沙漠蝗虫 *chistocerca gregaria*、叉尾灌丛树螽 *Scudderia furcata* (叉尾灌丛树螽) 和 *Valanga nigricorni*。

[0064] 在另一个实施方案中，本文中公开的本发明可用于在防治虱毛目 (Phthiraptera) (吸血虱)。这些害虫的非详尽清单包括，但不限于，血虱属 *Haematopinus* spp. (家畜虱)、绵羊长颚虱 *Linognathus ovillus* (绵羊虱)、人头虱 *Pediculus humanus capitis* (人头虱)、人体虱 *Pediculus humanus humanus* (人体虱) 和耻阴虱 *Pthirus pubis* (阴虱)。

[0065] 在另一个实施方案中，本文中公开的本发明可用于在防治蚤目 (Siphonaptera)

(跳蚤)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,狗蚤 *Ctenocephalides canis*(狗蚤)、猫蚤 *Ctenocephalides felis*(猫蚤) 和人蚤 *Pulex irritans*(人蚤)。

[0066] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于在防治缨翅目 (Thysanoptera) (蓟马)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,烟草花蓟马 *Frankliniella fusca*(烟草花蓟马)、西方花蓟马 *Frankliniella occidentalis*(西方花蓟马)、梳缺花蓟马 *Frankliniella shultzei*、玉米花蓟马 *Frankliniella williamsi*(玉米花蓟马)、温室蓟马 *Heliothrips haemorrhoidalis*(温室蓟马)、Rhipiphorothrips *cruentatus*、黄蓟马属 *Scirtothrips* spp.、柑橘黄蓟马 *Scirtothrips citri*(柑橘黄蓟马)、茶黄蓟马 *Scirtothrips dorsalis*(茶黄蓟马)、带蓟马 *Taeniothrips rhopalantennalis* 和蓟马属 *Thrips* spp.。

[0067] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于在防治缨尾目 (Thysanura) (蛀虫)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,衣鱼属 *Lepisma* spp. (蠹虫) 和灶衣鱼属 *Thermobia* spp. (家衣鱼)。

[0068] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于在防治蜱螨目 (Acarina) (螨虫和蜱虫)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,伍氏螨 *Acaropsis woodi*(蜜蜂导管螨)、粉螨属 *Acarus* spp. (家甜食螨)、粗脚粉螨 *Acarus siro*(谷螨)、芒果瘿瘤螨 *Aceria mangiferae*(芒果芽螨)、刺皮瘿瘤属 *Aculops* spp.、番茄刺皮瘿瘤 *Aculops lycopersici*(番茄赤褐螨)、桔刺皮瘿瘤 *Aculops pelekasi*、桔刺节蜱 *Aculus pelekassi*、斯式刺节蜱 *Aculus schlechtendali*(苹果锈螨)、美洲钝眼蜱 *Amblyomma americanum*(孤星蜱)、牛蜱属 *Boophilus* spp. (蜱虫)、卵形短须螨 *Brevipalpus obovatus*(女贞螨)、紫红短须螨 *Brevipalpus phoenicis*(黑红扁平螨)、蠕形螨属 *Demodex* spp. (兽疥螨)、革蜱属 *Dermacentor* spp. (硬蜱)、变异革蜱 *Dermacentor variabilis*(美洲犬蜱)、屋尘螨 *Dermatophagoides pteronyssinus*(屋尘螨)、始叶螨属 *Eotetranychus* spp.、鹅耳枥始叶螨 *Eotetranychus carpini*(黄蜘蛛螨)、上瘿螨属 *Epitimerus* spp.、瘿螨属 *Eriophyes* spp.、硬蜱属 *Ixodes* spp. (蜱虫)、*Metatetranychus* spp.、猫恙虫 *Notoedres cati*、小爪螨属 *Oligonychus* spp.、咖啡小爪螨 *Oligonychus coffee*、伊氏小爪螨 *Oligonychus ilicis*(南方红螨)、全爪螨属 *Panonychus* spp.、桔全爪螨 *Panonychus citri*(桔红螨)、苹果全爪螨 *Panonychus ulmi*(欧洲红螨)、柑桔锈蜱 *Phyllocoptruta oleivora*(桔锈螨)、茶跗线螨 *Polyphagotarsonemus latus*(广明螨)、血红扇头蜱 *Rhipicephalus sanguineus*(褐狗蜱)、根嗜螨属 *Rhizoglyphus* spp. (鳞茎螨)、人疥螨 *Sarcoptes scabiei*(疥螨)、鳄梨顶冠节蜱 *Tegolophus perseiflorae*、叶螨属 *Tetranychus* spp.、二斑叶螨 *Tetranychus urticae*(二斑蜘蛛螨) 和瓦螨 *Varroa destructor*(蜜蜂螨)。

[0069] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于在防治线虫纲 (Nematoda) (线虫类)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,滑刃线虫属 *Aphelenchoides* spp. (芽叶与松材线虫)、刺线虫属 *Belonolaimus* spp. (刺线虫属)、小环线虫属 *Criconebella* spp. (环线虫属)、犬恶丝虫 *Diriofilaria immitis*(犬恶丝虫)、鳞球茎茎线虫属 *Ditylenchus* spp. (茎与球茎线虫)、异皮线虫属 *Heterodera* spp. (胞囊线虫)、玉米胞囊线虫 *Heterodera zaeae*(玉米胞囊线虫)、潜根线虫属 *Hirschmanniella* spp. (根线虫)、纽带线虫属 *Hoplolaimus* spp. (矛线虫)、根结线虫属 *Meloidogyne* spp. (根结线虫)、南方根结线虫

Meloidogyne incognita(根结线虫)、盘尾丝虫 Onchocerca volvulus(盘尾丝虫)、短体线虫属 Pratylenchus spp.(短体线虫)、穿孔线虫属 Radopholus spp.(穿孔线虫)和肾形线虫 Rotylenchus reniformis(肾形线虫)。

[0070] 在另一个实施方案中,本文中公开的本发明可用于在防治综合纲(Symphyla)(综合虫类)。这些害虫的非详尽清单包括,但不限于,白松虫 Scutigereella immaculata。

[0071] 更多的详细信息查阅 Arnold Mallis 的 "HANDBOOK OF PEST CONTROL--THE BEHAVIOR, LIFE HISTORY, AND CONTROL OF HOUSEHOLD PESTS" (第9版), GIE Media Inc. 2004 年版权所有。

[0072] 混合物

[0073] 出于经济和协同作用的原因,本文中公开的组合物还可与下列物质一同使用:杀螨剂、杀藻剂、拒食剂、杀鸟剂、杀细菌剂、鸟类防护剂、化学不育剂、杀真菌剂、除草安全剂、除草剂、昆虫诱杀剂、昆虫防护剂、哺乳动物防护剂、交配破坏剂、杀软体动物剂、其它杀昆虫剂、其它杀害虫剂、植物活化剂、植物生长调节剂、灭鼠剂、增效剂、落叶剂、干燥剂、消毒剂、化学信息素和杀病毒剂(这些类别未必相互排斥)。

[0074] 制剂

[0075] 本文中描述的组合物还可与植物学上可接受的惰性载体一起提供,并且可以被制成,例如饵剂、浓缩乳剂、粉剂、乳化浓缩剂、熏剂、凝胶剂、颗粒剂、微囊剂、种子处理剂、悬浮液浓缩剂、悬浮乳剂、片剂、水溶性液体、水分散颗粒剂或干燥可流动的可湿性粉剂和超低体积溶液剂。

[0076] 制剂类型方面的进一步信息参见 CropLife International(2002) 第5版第2项技术专著 "CATALOGUE OF PESTICIDE FORMULATION TYPES AND INTERNATIONAL CODING SYSTEM"。

[0077] 杀虫剂组合物可以作为由这样的组合物的浓缩制剂制备的含水混悬剂或乳剂频繁地使用。这样的水溶性、水悬浮性或可乳化的制剂是固体(通常被认为是可湿性粉剂或水分散颗粒剂)或液体(通常被认为是乳化浓缩剂、或水性悬浮剂)。可被压实以形成水分散颗粒剂的可湿性粉剂包含杀虫剂组合物、载体和表面活性剂的亲密混合物。所述载体通常选自硅镁土黏土、蒙脱石黏土、硅藻土或纯化的硅酸盐。有效的表面活性剂(占可湿性粉剂的大约0.5%至大约10%)选自磺化木质素、稠合萘磺酸盐、萘磺酸盐、烷基苯磺酸盐、烷基磺酸盐和非离子表面活性剂如烷基苯酚的环氧乙烷加合物。

[0078] 乳化浓缩剂包含溶解于载体中的杀虫剂组合物的方便浓度,所述载体是水可混溶性溶剂或水非混溶性有机溶剂和乳化剂的混合物。有用的有机溶剂包括芳香化合物,特别是二甲苯和石油馏分,特别是石油的高沸点的萘类和烯类部分如重芳香石油脑。还可使用其它有机溶剂,如包括松香衍生物的萜烯溶剂、脂肪酮类(如环己酮)和复合醇类(如2-乙氧基乙醇)。用于乳化浓缩剂的适合的乳化剂选自常规的阴离子和非离子表面活性剂。

[0079] 含水混悬剂包含分散于水性载体中的水不溶性杀虫剂组合物的悬浮液。通过精细地研磨杀虫剂组合物并将其剧烈地混合入由水和表面活性剂组成的载体中制备悬浮剂。还可加入成分,如无机盐和合成的或天然的树胶,以增加水溶性载体的密度和粘度。通常最有效的是通过制备所述水溶性混合物并在器具(如砂磨机、球磨机或活塞式匀浆器)中将其匀浆以同时研磨和混合所述杀虫剂组合物。

[0080] 杀虫剂组合物还可作为颗粒制剂应用,其对于土壤的应用特别有用。颗粒制剂包括分散在包含黏土或类似物质的载体中的所述杀虫剂组合物。通常采用将所述杀虫剂组合物溶解在适合的溶剂中并将其应用于颗粒载体(预先制备成适当的粒度,范围介于大约0.5至3mm之间)来制备所述制剂。还可通过制备所述载体和杀虫剂组合物的团块或浆糊并将其压扁和干燥以得到所需的颗粒大小来制备这样的制剂。

[0081] 通过亲密地混合粉末形式的所述杀虫剂组合物和适当的粉尘状农用载体(如高岭土、地面火山岩等)以制备包含杀虫剂组合物的粉剂。粉剂可作为拌种剂或借助粉尘鼓风机叶面喷肥应用。

[0082] 应用以适当的有机溶剂(通常是石油)中的溶液形式的杀虫剂组合物同样是实用的,如杀虫油,其广泛应用于农业化学。

[0083] 杀虫剂组合物还可以气雾剂形式应用。在这样的制剂中,所述杀虫剂组合物溶解或分散在载体中,所述载体是压力产生推进性混合物。所述气雾剂包装于容器中,所述混合物通过喷雾阀从容器中分散。

[0084] 当所述杀虫剂组合物与食物或引诱剂或二者混合时形成杀虫饵剂。当害虫进食饵剂时,它们也消耗了杀虫剂组合物。饵剂可采用颗粒剂、凝胶剂、可流动的粉剂、液体剂或固体剂的形式。它们还可用在害虫的巢穴中或周围使用。

[0085] 熏剂是具有相对高的蒸汽压并因此可作为以充足浓度的气体存在以杀灭土壤或封闭空间中的害虫的杀虫剂。熏剂的毒性与其浓度和暴露时间成比例。其特征在于优良的传播能力和通过穿透害虫的呼吸系统或被害虫的表皮吸收发挥作用。应用熏剂以防治防气片材下、气体密封的空间或建筑物中或特殊房间中的储物害虫。

[0086] 通过将杀虫剂组合物溶解在可将杀虫剂组合物保存在溶液中的溶剂中制备油性溶液浓缩剂。杀虫剂组合物的油性溶液通常提供比其它制剂更快的害虫打击力和杀伤力,这归因于所述溶剂本身具有杀虫作用并且外皮上蜡质覆盖物的分解加快了害虫的摄入速度。油性溶液的其它优势包括较好的贮存稳定性、较好的缝隙渗透性和较好的油性表面粘附性。

[0087] 另一个实施方案是水包油乳剂,其中所述乳剂包含每一个具有薄片状液晶膜并且分散于水相中的油质小珠,其中每一个油质小珠包含至少一种化合物,所述化合物具有农学活性并且单独用单薄片状或寡薄片状涂层包衣,所述涂层包含:(1)至少一种非离子亲脂性表面活性剂,(2)至少一种非离子亲水性表面活性剂和(3)至少一种离子型表面活性剂,其中所述小珠具有低于800纳米的平均粒径。该实施方案的进一步信息披露于美国专利申请20070027034,2007年2月1日公布,其具有专利申请序列号11/495,228。为了便于使用,该实施方案将被称为“OIWE”。

[0088] 进一步的信息查阅D. Dent的“INSECT PEST MANAGEMENT”第2版,国际应用生物科学中心(CAB International)版权(2000)。另外,更多的详细信息查阅Arnold Mallis的“HANDBOOK OF PEST CONTROL--THE BEHAVIOR, LIFE HISTORY, AND CONTROL OF HOUSEHOLD PESTS”,第9版,GIE Media Inc. 版权2004。

[0089] 其它制剂组分

[0090] 通常,当在制剂中使用本文中公开的组合物时,这样的制剂还可包含其它组分。这样的组分包括,但不限于,(此为非详尽的和非相互排斥的清单)湿润剂、分散剂、粘着剂、

渗透剂、缓冲剂、螯合剂、偏移减少剂 (drift reduction agents)、相容剂、抗泡剂、清洁剂和乳化剂。一些组分将随后描述。

[0091] 湿润剂是一种物质,当将其加入到液体中时,通过降低液体及其所分散表面之间的表面张力增加该液体的分散或穿透力。湿润剂在农药制剂中用于两个主要功能:在加工和生产过程中增加水中粉末的湿润率以制备可溶性液体或悬浮液浓缩物的浓缩剂;并且在喷淋罐中将产物与水混合期间降低可湿性粉剂的湿润时间并改善水进入水分散颗粒剂的穿透力。在可湿性粉剂、悬浮液浓缩剂和水分散颗粒剂制剂中使用的湿润剂的实例为月桂基硫酸钠、二辛基磺代琥珀酸钠、烷基酚乙氧基化物和脂肪醇乙氧基化物。

[0092] 分散剂是一种物质,其吸附在颗粒的表面并且有助于颗粒维持分散状态并避免它们重新聚集。将分散剂加入到农药制剂中以促进生产期间的分散和悬浮,并确保在喷淋罐中将颗粒再分散于水中。其广泛用于可湿性粉剂、悬浮液浓缩剂和水分散颗粒剂。作为分散剂使用的表面活性剂具有强力吸附于颗粒表面并提供电荷的或立体的障碍以防止颗粒重新聚集的能力。最常用的表面活性剂是阴离子型、非离子型或二者的混合物。对于可湿性粉末制剂,最常见的分散剂是木质素磺酸钠。对于悬浮液浓缩剂,使用聚合电解质,如萘磺酸钠甲醛缩合物,得到非常好的吸附性和稳定性。还使用三苯乙基苯酚乙氧基化物磷酸酯。非离子型,如烷基芳基环氧乙烷缩合物和 EO-PO 嵌段共聚物,有时与阴离子型联合作为悬浮液浓缩剂的分散剂。最近几年中,新型非常高分子量的聚合表面活性剂已被开发作为分散剂。其具有非常长的疏水“主干”和构成“梳状”表面活性剂的“齿”的大量环氧乙烷链。这些高分子量聚合物可为悬浮液浓缩剂提供非常好的长期稳定性,因为疏水主干具有许多在颗粒表面上的锚定点。在农药制剂中使用的分散剂实例为木质素磺酸钠、萘磺酸钠甲醛缩合物、三苯乙基苯酚乙氧基化物磷酸酯、脂肪醇乙氧基化物、烷基乙氧基化物、EO-PO 嵌段共聚物和接枝共聚物。

[0093] 乳化剂是一种物质,其稳定了一个液相在另一种液相中的液滴悬浮。没有所述乳化剂,这两种液体将分成两种不可混合的液相。最常用的乳化剂混合物包括具有 12 个或更多的环氧乙烷单元的烷基酚或脂肪醇以及十二烷基苯磺酸的油溶性钙盐。亲水-亲脂平衡 (“HLB”) 值的范围介于 8 至 18 之间将通常提供好的稳定乳剂。有时可以通过加入少量的 EO-PO 嵌段共聚物表面活性剂改善乳剂稳定性。

[0094] 增溶剂是一种表面活性剂,其以高于临界胶束浓度的浓度下于水中形成胶束。然后所述胶束能够溶解或增溶水不溶性材料于胶束的疏水部分内。通常用于增溶作用的表面活性剂类型为非离子型:山梨聚糖单油酸酯、山梨聚糖单油酸酯乙氧基化物和油酸甲酯。

[0095] 有时单独或与其它添加剂,如矿物油或植物油,联用使用表面活性剂作为喷淋混合物佐剂的佐剂,以改善所述杀虫剂针对靶标的生物学性能。用于生物增效作用的表面活性剂类型通常取决于所述杀虫剂的性质和作用方式。然而,其通常为非离子型,如烷基乙氧基化物、直链脂肪醇乙氧基化物、脂肪胺乙氧基化物。

[0096] 有机溶剂主要用于乳化浓缩剂制剂、ULV 制剂和较小程度上的颗粒制剂。有时使用溶剂的混合物。溶剂的第一主族是脂肪族石蜡油,如煤油或精炼石蜡。第二主族并且最常见的包含所述芳香族溶剂,如二甲苯以及 C9 和 C10 芳香族溶剂的较高分子量部分。当制剂被乳化于水中时,氯代烃类作为助溶剂以防止杀虫剂的结晶作用是有用的。有时使用醇类作为助溶剂以增加溶解能力。

[0097] 增稠剂或胶凝剂主要用于悬浮液浓缩剂、乳剂和悬浮乳剂的制剂中以修饰液体的流变学或流动性并防止分散颗粒或液滴的分离和沉降。增稠剂、胶凝剂和抗沉剂通常分成两种类别,称为水不溶性颗粒和水溶性聚合物。使用粘土和二氧化硅可以制备悬浮液浓缩剂制剂。这些材料的类型的实例包括,但不限于,蒙脱石,例如膨润土;硅酸铝镁和硅镁土。水溶性多糖已被用作增稠-胶凝剂使用很多年。最常用的多糖类型是种子和海藻的天然提取物以及纤维素的合成衍生物。这些材料类型的实例包括,但不限于,瓜尔胶、槐树豆胶、角叉菜胶、海藻酸盐、甲基纤维素、羧甲基纤维素钠(SCMC)、羟乙基纤维素(HEC)。其它类型的抗沉剂基于变性淀粉、聚丙烯酸酯、聚乙烯醇和聚环氧乙烷。另一种好的抗沉剂是黄原胶。

[0098] 微生物导致制剂产品的腐坏。因此,使用防腐剂以清除或降低它们的作用。这样试剂的实例包括,但不限于,丙酸及其钠盐、山梨酸及其钠盐或钾盐、苯甲酸及其钠盐、p-羟基苯甲酸钠盐、p-羟基苯甲酸甲酯和1,2-苯并异噻唑烷-3-酮(BIT)。

[0099] 降低表面张力的表面活性剂的存在通常导致以水为基质的制剂在通过喷淋罐的制备和应用的混合操作中产生泡沫。为了减少发泡的趋势,在制备阶段或灌装入瓶之前通常加入抗泡剂。通常,抗泡剂有两种类型,称为硅酮类和非硅酮类。硅酮类通常是二甲基聚硅氧烷的含水乳剂,而非硅酮类抗泡剂是水不溶性油类,如辛醇和壬醇,或二氧化硅。两种情况下,所述抗泡剂的功能是从空气水分界面替换表面活性剂。

[0100] 更多信息参见D. A. Knowles编辑的"CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF AGROCHEMICAL FORMULATIONS", Kluwer Academic Publishers 版权1998。还参见A. S. Perry、I. Yamamoto、I. Ishaaya和R. Perry的"INSECTICIDES IN AGRICULTURE AND ENVIRONMENT-RETROSPECTS AND PROSPECTS", Springer-Verlag 版权。

[0101] 应用

[0102] 应用于害虫地点的杀虫剂组合物的实际用量通常不是苛刻的并且可以由本领域技术人员容易地决定。一般而言,浓度介于每公顷大约0.01克杀虫剂至每公顷大约5000克杀虫剂之间者有望提供好的防治。

[0103] 杀虫剂组合物应用的地点可以是害虫居住的任何地点,例如蔬菜作物、水果和坚果树、葡萄藤、观赏植物、家畜、建筑物的内部或外部表面、和建筑物周围的土壤。防治害虫通常意味着地点中害虫种群、活动或二者的减少。当将害虫种群从地点中驱逐出去;当地点中或地点周围的害虫丧失了行为能力;或者将地点中或地点周围的害虫全部或部分根除的时,可以实现所述的防治害虫。当然可能发生这些结果的组合。通常期望害虫种群、活动或二者下降50%以上,优选90%以上。

[0104] 通常,对于饵剂,饵剂被置于土中,例如,白蚁能够在那里接触到所述饵剂。饵剂还可应用于建筑物的表面(水平的、垂直的或倾斜的表面),例如,蚂蚁、白蚁、蟑螂和苍蝇能够在那里接触到所述饵剂。

[0105] 由于某些害虫的卵的耐受杀虫剂组合物的独有能力,可能需要反复应用以防治新生的幼虫。

[0106] 可以利用杀虫剂在植物中的系统运转,通过向植物的不同部位应用杀虫剂组合物在所述植物一个部位上防治害虫。例如,食叶昆虫的防治可通过滴灌或犁沟应用或通过种植之前处理种子来防治。种子处理可应用于所有类型的种子,包括那些由其生长为表达特殊性状的基因转化的植物的种子。代表性实例包括那些对于无脊椎害虫表达出蛋白质毒

性,如苏云金芽胞杆菌 (*Bacillus thuringiensis*) 或其它杀虫毒素、那些表达出除草剂耐受性,如“抗农达”种子、或那些具有“堆叠的”外源基因表达的杀虫毒素、除草剂耐受性、营养增强或任何其它有益特性。此外,这样的种子处理与本文中公开的本发明一起可进一步增强植物的能力从而更好地经受严格的生长条件。这导致更健康的、更有活力的植物,其可在收获期获得更高的收率。

[0107] 显而易见的是,本发明可与基因转化为表达特殊特性的植物,如苏云金芽胞杆菌或其它杀虫毒素、或那些表达出除草剂耐受性者、或那些具有“堆叠的”外源基因表达的杀虫毒素、除草剂耐受性、营养增强作用或任何其它有益特性一起使用。

[0108] 本文中公开的本发明适合于兽医部门或动物保管领域中防治体内寄生虫和皮外寄生虫。组合物以已知的方式应用,如通过口服施用,以例如片剂、胶囊、饮料、颗粒剂的形式、通过皮肤应用,以例如浸渍、喷涂、浇注、点涂和敷粉的形式、和通过胃肠外施用,例如注射的形式。

[0109] 本文中公开的本发明还可有利地应用于牲畜的保管,例如牛、绵羊、猪、鸡和鹅。可与饮用水或饲料一起为动物口服施用适合的制剂。适合的剂量和剂型取决于物种。

[0110] 在可以使用或商售杀虫剂组合物之前,这样的组合物经历了各种政府机关(当地的、区域的、州的、国家的、国际的)的漫长评估过程。大量的数据要求通过法规机构规定并且通过产品注册人或通过代表产品注册人利益的另一人通过数据生成和提交来处理。然后这些政府机关审查该数据并在安全性测定得出结论的情况下提供潜在的具有产品注册认证的使用者或销售商。此后,在授予并支持产品注册的地区,这样的使用者或销售商可使用或出售该杀虫剂。

## 具体实施方式

[0111] 下列实施例是出于说明的目的并且不被解释为将本文中公开的本发明仅限制于这些实施例中公开的实施方案。

[0112] 实施例组合物

[0113] 下面描述的实施例组合物 A-H, 每一个都包括乙基多杀菌素。乙基多杀菌素是 50-90 % 的 (2R, 3aR, 5aR, 5bS, 9S, 13S, 14R, 16aS, 16bR)-2-(6-去氧-3-O-乙基-2, 4-二-O-甲基- $\alpha$ -L-吡喃型甘露糖基氧基)-13-[(2R, 5S, 6R)-5-(二甲基氨基)四氢-6-甲基吡喃-2-基氧基]-9-乙基-2, 3, 3a, 4, 5, 5a, 5b, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16a, 16b-十六氢-14-甲基-1H-不对称-引达省并 [3, 2-d] 氧杂环十二烷-7, 15-二酮和 50-10 % 的 (2R, 3aR, 5aS, 5bS, 9S, 13S, 14R, 16aS, 16bS)-2-(6-去氧-3-O-乙基-2, 4-二-O-甲基- $\alpha$ -L-吡喃型甘露糖基氧基)-13-[(2R, 5S, 6R)-5-(二甲基氨基)四氢-6-甲基吡喃-2-基氧基]-9-乙基-2, 3, 3a, 5a, 5b, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16a, 16b-十四氢-4, 14-二甲基-1H-不对称-引达省并 [3, 2-d] 氧杂环十二烷-7, 15-二酮的混合物。乙基多杀菌素是由天然产物合成衍生的并典型地伴有多种杂质。因此,对于下列实施例 A-H 中制备的每一个组合物,对使用的乙基多杀菌素进行分析以测定杂质的存在。

[0114] 对于每一项分析,通过向 125mL 玻璃罐中加入大约 43mg 分析用标准形式的乙基多杀菌素和 10.0mL 纯净水制备校准储备溶液样品。将玻璃罐温和地旋动直至乙基多杀菌素分散于纯净水中。然后向玻璃罐中的水/乙基多杀菌素混合物中加入 100.0mL 甲醇。通过

向 125mL 玻璃罐中加入 10mL 纯净水和大约 50mg 在实施例 A-H 每一项中使用的乙基多杀菌素产物制备第二溶液。将玻璃罐温和地旋动直至乙基多杀菌素分散于纯净水中。然后向该混合物中加入 100.0mL 甲醇。然后使用液相色谱法分析每一个样品,所述液相色谱法采用下述仪器并在下述条件下进行:

[0115] 色谱图: Agilent(形式上为 Hewlett Packard)1100 型或等效的仪器

[0116] 柱: Phenomenex Luna, C8(2) 3  $\mu$  m, 150m $\times$ 4.6mm 柱

[0117] 流动相 A: 含有 2g/L 乙酸铵的水,用乙酸将 pH 调节至 5.5

[0118] 流动相 B: 乙腈 / 甲醇 (80 : 20, v : v)

[0119] 等度洗脱液: 20% A/80% B

[0120] 流速: 1.0mL/ 分钟

[0121] 进样体积: 10.0  $\mu$  L

[0122] 检测器: UV@250nm

[0123] 运行时间: 20 分钟

[0124] 积分器: Agilent EZChrom Elite 数据获取系统或等效的仪器

[0125] 基于液相色谱法的结果,计算在实施例 A-H 中使用的每一个乙基多杀菌素产物中纯乙基多杀菌素成分的重量百分比。然后通过从 100 中减去纯乙基多杀菌素成分的重量百分比计算杂质的重量百分比。基于这些计算,实施例 A-H 中每一项的乙基多杀菌素杂质的重量百分比获取如下。

[0126] 实施例 A:

[0127] 按照以下方法制备包括乙基多杀菌素、氧化锌和卵白蛋白,以及其它成分的液体组合物。乙基多杀菌素、Reax<sup>®</sup>88A(分散剂,从 MeadWestvaco Corporation, P. O. Box 118005, Charleston, SC 29423 商购)、Geroxon<sup>®</sup>SDS(表面活性剂,从 Rhodia, Inc., 8 Cedar Brook Drive, Cranbury, NJ 08512 商购)、和提供含有 25-50% w/w 乙基多杀菌素的悬浮液浓缩物的平衡水混合在一起。将所得混合物在 Eiger Mini Motormill 介质磨碾机中磨至粒度为 1-10  $\mu$  m(体积加权平均直径)。使用 Malvern Mastersizer 2000 激光衍射粒子分析仪测量粒度。碾磨后,在搅拌下将 Nanox<sup>®</sup>500(氧化锌产品,可购自 Elementis Specialties, Inc., P. O. Box 700, 329 Wyckoffs Mill Road, Hightstown, NJ 08520) 和 II 级鸡蛋蛋白的卵白蛋白(来自 Sigma Aldrich Corporation, 3050 Spruce St., St. Louis, MO, 63103) 加入到该混合物中。通过加入水将混合物的总固体浓度调节至以重量计 20-50% 的范围。然后将该混合物用 Silverson L4RT-A 型匀浆器匀浆大约 15-30 分钟。通过比较每一种成分的重量与液体组合物的总重量计算上述成分的重量百分比,其于表 1 中提供。基于通过上述分析过程测定的数值,表 1 还提供了液体组合物中乙基多杀菌素杂质的重量百分比。

[0128] 表 1 实施例 A



[0129]

成分	重量%
乙基多杀菌素	3.11
乙基多杀菌素杂质	0.64
卵白蛋白	15.86
ZnO	10.09
Reax <sup>®</sup> 88A	1.13
Geropon <sup>®</sup> SDS	0.23
水	68.94

[0130] 然后将实施例 A 的液体组合物用于生物功效实验,但是提前进行分析以测定纯乙基多杀菌素的重量比例,以便制备用于测试的适当浓度。对于这个分析过程,通过向 125mL 玻璃罐中加入大约 43mg 分析用标准形式的乙基多杀菌素和 10.0mL 纯净水制备校准储备溶液样品。将玻璃罐温和地旋转直至乙基多杀菌素分散于纯净水中。然后向玻璃罐中的水/乙基多杀菌素混合物中加入 100.0mL 甲醇。通过向 125mL 玻璃罐中加入 10mL 纯净水和大约 130mg 液体组合物以制备第二溶液。将玻璃罐温和地旋转直至所述组合物分散于纯净水中。然后向该混合物中加入 100.0mL 甲醇并将混合物在机械摇床上振摇至少约 5 分钟。然后等分的混合物通过 0.45  $\mu$ m 尼龙注射器滤膜过滤,弃去最初过滤的数滴,并且剩余的滤液提供液相色谱法的样品。然后使用液相色谱法分析每一个样品,所述液相色谱法采用下述仪器并在下述条件下进行:

[0131] 色谱仪: Agilent (形式上为 Hewlett Packard) 1100 型或等效的仪器

[0132] 柱: Phenomenex Luna, C8(2) 3  $\mu$ m, 150m $\times$ 4.6mm 柱

[0133] 流动相 A: 含有 2g/L 乙酸铵的水,用乙酸将 pH 调节至 5.5

[0134] 流动相 B: 乙腈/甲醇 (80 : 20, v : v)

[0135] 等度洗脱液: 20% A/80% B

[0136] 流速: 1.0mL/分钟

[0137] 进样体积: 10.0  $\mu$ L

[0138] 检测器: UV@250nm

[0139] 运行时间: 20 分钟

[0140] 积分器: Agilent EZChrom Elite 数据获取系统或等效的仪器

[0141] 基于液相色谱法的结果,用于实施例 A 的液体组合物的纯乙基多杀菌素成分的重量百分比计算为 3.1%。

[0142] 实施例 B

[0143] 使用 Buchi Corporation (19 Lukens Drive, Suite 400, New Castle, DE 19720) 的 Buchi<sup>®</sup> 190 型台式喷雾干燥机,以大约 300-400ml/小时的加料速度,4-6bar 的喷射压力,115-140 $^{\circ}$ C 的入口温度,50-100 $^{\circ}$ C 的出口温度,将实施例 A 中制备的部分液体组合物喷雾干燥以得到作为固体组合物的实施例 B。相信当使其转化成实施例 B 的固体组合物时,喷雾干燥过程从实施例 A 的液体组合物中除掉了全部或基本上全部的水和其它挥发性成分。由于认为实施例 A 的液体组合物中除水以外没有一个成分是挥发性的,因此基于在喷雾干燥期间从实施例 A 的液体组合物中除去全部的水测定实施例 B 的固体组合物中每一种成分

的重量百分比。这些重量百分比列于表 2 中。

[0144] 表 2 实施例 B

成分	重量%
乙基多杀菌素	10.0
乙基多杀菌素杂质	2.05
卵白蛋白	51.08
ZnO	32.5
Reax <sup>®</sup> 88A	3.64
Geropon <sup>®</sup> SDS	0.73

[0145]

[0146] 由于随后使用实施例 B 的固体组合物用于生物功效试验,因此提前进行分析以测定纯乙基多杀菌素的重量比例,以便制备用于测试的适当浓度。对于该分析过程,通过向 125mL 玻璃罐中加入大约 43mg 分析用标准形式的乙基多杀菌素和 10.0mL 纯净水制备校准储备溶液样品。将玻璃罐温和地旋动直至乙基多杀菌素分散于纯净水中。然后向玻璃罐中的水/乙基多杀菌素混合物中加入 100.0mL 甲醇。通过向 125mL 玻璃罐中加入 10mL 纯净水和大约 130mg 实施例 B 的固体组合物制备第二溶液。将玻璃罐温和地旋动直至固体组合物分散于纯净水中。然后向该混合物中加入 100.0mL 甲醇并将该混合物在机械摇床上振摇至少约 5 分钟。然后将等分的混合物通过 0.45  $\mu$ m 尼龙注射器滤膜过滤,弃去最初过滤的数滴,并且剩余的滤液提供液相色谱法的样品。然后使用按照上面实施例 A 中提到的仪器和参数进行的液相色谱法分析每一个样品。基于所述液相色谱法的结果,用于实施例 B 的固体组合物的纯乙基多杀菌素成分的重量百分比计算为 11.4%。

[0147] 实施例 C

[0148] 按照下述方法制备包括乙基多杀菌素、卵白蛋白和聚乙烯醇,以及其它成分的液体组合物。乙基多杀菌素、Reax<sup>®</sup> 88A、Geropon<sup>®</sup> SDS 和提供具有 25-50% w/w 乙基多杀菌素的悬浮液浓缩物的平衡水混合在一起。将所得混合物用 Eiger Machinery, Inc. 的 Eiger Mini Motormill 介质磨碾机磨至粒度为 1-10  $\mu$ m (体积加权平均直径)。使用 Malvern Instruments Ltd. 的 Malvern Mastersizer 2000 型激光衍射颗粒分析仪测量粒度。碾磨后,在搅拌下将 Sigma Aldrich Corporation 的 II 级鸡蛋蛋白的卵白蛋白和 Celanese Corporation (1601 West LBJ Freeway, Dallas, Texas, 75234) 的 Celvol<sup>®</sup> 205 型聚乙烯醇的 15% w/w 水溶液加入到所述混合物中。按照生产商说明书制备 Celvol<sup>®</sup> 205 型聚乙烯醇的 15% w/w 水溶液。通过加入水将混合物的总固体浓度调节至以重量计 20-50% 的范围。然后用 Silverson Machines Inc. 的 Silverson LART-A 型匀浆器将混合物匀浆大约 15-30 分钟。通过比较每一种成分的重量与所述液体组合物的总重量计算上述成分的重量百分比,其于表 3 中提供。基于通过上述分析过程测定的数值,表 3 还提供了所述液体组合物中乙基多杀菌素杂质的重量百分比。

[0149] 表 3 实施例 C

[0150]

成分	重量%
乙基多杀菌素	4.0
乙基多杀菌素杂质	0.8
卵白蛋白	28.22
Celvol <sup>®</sup> 205	6.4
Reax <sup>®</sup> 88A	0.48
Geropon <sup>®</sup> SDS	0.1
水	60.0

[0151] 然后将实施例 C 的液体组合物用于生物功效试验,但是提前进行分析以测定纯净乙基多杀菌素的重量比例,以便制备用于测试的适当浓度。按照上述有关实施例 A 的所述过程进行分析,用于所述液体组合物的纯净乙基多杀菌素成分的重量百分比计算为 4.0%。

[0152] 实施例 D

[0153] 使用 Buchi Corporation 的 Buchi<sup>®</sup>190 型台式喷雾干燥机,以大约 300-400ml/小时的加料速度,4-6bar 的喷射压力,115-140°C 的入口温度,50-100°C 的出口温度,将实施例 C 中制备的部分液体组合物喷雾干燥以得到作为固体组合物的实施例 D。相信当使其转化成实施例 D 的固体组合物时,喷雾干燥过程从实施例 C 的液体组合物中除掉了全部或基本上全部的水和其它挥发性成分。由于认为实施例 C 的液体组合物中除水以外没有一个成分是挥发性的,因此基于在喷雾干燥期间从实施例 C 的液体组合物除去全部的水测定实施例 D 的固体组合物中每一种成分的重量百分比。这些重量百分比列于表 4 中。

[0154] 表 4 实施例 D

[0155]

成分	重量%
乙基多杀菌素	10.0
乙基多杀菌素杂质	2.0
卵白蛋白	70.56
Celvol <sup>®</sup> 205	16.0
Reax <sup>®</sup> 88A	1.2
Geropon <sup>®</sup> SDS	0.24

[0156] 然后将实施例 D 的固体组合物用于生物功效试验,但是提前进行分析以测定纯净乙基多杀菌素的重量比例,以便制备用于测试的适当浓度。按照上述有关实施例 B 的所述过程进行分析,用于实施例 D 的粉末组合物的纯乙基多杀菌素成分的重量百分比计算为 9.6%。

[0157] 实施例 E

[0158] 按照下述方法制备包括乙基多杀菌素、氧化铁(III)和聚乙烯吡咯烷酮,以及其它成分的液体组合物。将乙基多杀菌素、Kraftsperser<sup>®</sup> 25M(分散剂,从 MeadWestvaco Corporation, P. O. Box 118005, Charleston, SC 29423 商购)、Soprophor<sup>®</sup> 3D33(表面活性剂,从 Rhodia, Inc., 8 Cedar Brook Drive, Cranbury, NJ 08512 商购)、Dow Corning<sup>®</sup> 200(抗泡剂,从 Dow Corning Corporation, P. O. Box 994, Midland, MI 48686 商购)、

Proxel®GXL(微生物抑制剂溶液,从 Arch Chemicals, Inc., 1955 Lake Park Drive, Suite 100, Smyrna, Georgia 30080 商购)、和提供具有 25-50% w/w 乙基多杀菌素的悬浮液浓缩物的平衡水混合在一起。将所得混合物用 Eiger Mini Motormill 介质磨碾机磨至粒度为 1-10 μm(体积加权平均直径)。使用 Malvern Mastersizer 2000 型激光衍射颗粒分析仪测量粒度。碾磨后,在搅拌下将 500M(氧化铁(III)产品,从 Magnetics International, Inc., Foster Plaza No.7, 661 Andersen Drive, Pittsburgh, PA 15220 商购)、和 Agrimer VA6(比例为 4:6 的乙烯吡咯烷酮/乙酸乙烯酯共聚物(lot# 5600168453),从 International Specialty Products, Inc., 1361 Alps Road, Wayne, New Jersey 07470 商购)的 5% w/w 水溶液加入到所述混合物中。通过将适当量的 Agrimer VA 6 和水混合制备 Agrimer VA 6 的 5% w/w 水溶液。通过加入水将所述混合物的总固体浓度调节至以重量计 20-50% 的范围。然后将所得混合物用 Silverson L4RT-A 型匀浆器匀浆大约 15-30 分钟。通过比较每一种成分的重量与所述组合物的总重量计算上述成分的重量百分比,其于表 5 中提供。基于通过上述分析过程测定的数值,表 5 还提供了所述组合物中乙基多杀菌素杂质的重量百分比。

[0159] 表 5 实施例 E

成分	重量%
乙基多杀菌素	7.18
乙基多杀菌素杂质	1.17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.15
Agrimer VA 6	1.09
Kraftsperser® 25M	1.17
Soprophor® 3D33	0.28
Dow Corning® 200	0.03
Proxel® GXL	0.02
水	76.91

[0160]

[0161] 然后将实施例 E 的液体组合物用于生物功效试验,但是提前进行分析以测定纯乙基多杀菌素的重量比例,以便制备用于测试的适当浓度。按照上述有关实施例 A 的所述过程进行分析,用于液体组合物的纯乙基多杀菌素成分的重量百分比计算为 6.2%。

[0162] 实施例 F

[0163] 使用 Buchi Corporation 的 Buchi® 190 型台式喷雾干燥机,以大约 300-400ml/小时的加料速度,4-6bar 的喷射压力,115-140°C 的入口温度,50-100°C 的出口温度,将实施例 E 中制备的部分液体组合物喷雾干燥以得到作为固体组合物的实施例 F。相信当使其转化成实施例 F 的固体组合物时,喷雾干燥过程从实施例 E 的液体组合物中除掉了全部或基本上全部的水和其它挥发性成分。由于认为实施例 E 的所述液体组合物中除水以外没有一个成分是挥发性的,因此基于在喷雾干燥期间从实施例 E 的液体组合物中除去全部的水,测定实施例 F 的固体组合物中每一种成分的重量百分比。这些重量百分比列于表 6 中。

[0164] 表 6 实施例 F

[0165]	成分	重量%
	乙基多杀菌素	31.1
[0166]	乙基多杀菌素杂质	5.08
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52.63
	Agrimer VA 6	4.71
	Kraftspers <sup>®</sup> 25M	5.06
	Soprophor <sup>®</sup> 3D33	1.2
	Dow Corning <sup>®</sup> 200	0.14
	Proxel <sup>®</sup> GXL	0.08

[0167] 然后将实施例 F 的固体组合物用于生物功效试验,但是提前进行分析以测定纯乙基多杀菌素的重量比例,以便制备用于测试的适当浓度。按照上述有关实施例 B 的所述过程进行分析,用于实施例 F 的粉末组合物的纯乙基多杀菌素成分的重量百分比计算为 31.3%。

[0168] 实施例 G

[0169] 使用 Buchi Corporation 的 Buchi<sup>®</sup> 190 型台式喷雾干燥机,以大约 300-400ml/小时的加料速度,4-6bar 的喷射压力,150°C 的入口温度,50-100°C 的出口温度,将实施例 E 中制备的另一部分液体组合物喷雾干燥以得到作为固体组合物的实施例 G。相信当使其转化成实施例 G 的固体组合物时,喷雾干燥过程从实施例 E 的液体组合物中除掉了全部或基本上全部的水和其它挥发性成分,。由于认为实施例 E 的液体组合物中除水以外没有一个成分是挥发性的,因此基于在喷雾干燥期间从实施例 E 的液体组合物中除去全部的水,测定实施例 G 的固体组合物中每一种成分的重量百分比。这些重量百分比列于表 7 中。

[0170] 表 7 实施例 G

[0171]	成分	重量%
	乙基多杀菌素	31.1
	乙基多杀菌素杂质	5.08
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52.63
	Agrimer VA 6	4.71
	Kraftspers <sup>®</sup> 25M	5.06
	Soprophor <sup>®</sup> 3D33	1.2
	Dow Corning <sup>®</sup> 200	0.14
	Proxel <sup>®</sup> GXL	0.08

[0172] 然后将实施例 G 的固体组合物用于生物功效试验,但是提前进行分析以测定纯乙基多杀菌素的重量比例,以便制备用于测试的适当浓度。按照上述有关实施例 B 的所述过程进行分析,用于实施例 G 的粉末组合物的纯乙基多杀菌素成分的重量百分可计算为 34.57%。

[0173] 实施例 H

[0174] 使用 Buchi Corporation 的 Buchi<sup>®</sup> 190 型台式喷雾干燥机,以大约 300-400ml/小

时的加料速度,4-6bar 的喷射压力,170°C 的入口温度,50-100°C 的出口温度,将实施例 E 中制备的另一部分液体组合物喷雾干燥以得到作为固体组合物的实施例 H。相信当使其转化成实施例 H 的固体组合物时,喷雾干燥过程从实施例 E 的液体组合物中除掉了全部或基本上全部的水和其它挥发性成分。由于认为实施例 E 的液体组合物中除水以外没有一个成分是挥发性的,因此基于在喷雾干燥期间从实施例 E 的液体组合物中除去全部的水,测定实施例 H 的固体组合物中每一种成分的重量百分比。这些重量百分比列于表 8 中。

[0175] 表 8 实施例 H

成分	重量%
乙基多杀菌素	31.1
乙基多杀菌素杂质	5.08
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52.63
Agrimer VA 6	4.71
Kraftsperser <sup>®</sup> 25M	5.06
Soprophor <sup>®</sup> 3D33	1.2
Dow Corning <sup>®</sup> 200	0.14
Proxel <sup>®</sup> GXL	0.08

[0176]

[0177] 然后将实施例 H 的固体组合物用于生物功效试验,但是提前进行分析以测定纯乙基多杀菌素的重量比例,以便制备用于测试的适当浓度。按照上述有关实施例 B 的所述过程进行分析,用于实施例 H 的粉末组合物的纯乙基多杀菌素成分的重量百分比计算为 35.33%。

[0178] 如上所述,喷雾干燥后提供的固体组合物将包括所述杀虫剂和所述至少一种共成分之间的重量比,其与所述液体组合物中所述杀虫剂和所述至少一种共成分之间的重量比相同或基本上相等。例如,对于实施例 A 和 B,实施例 A 包括氧化锌和乙基多杀菌素之间 3.2 : 1 的重量比、卵白蛋白和乙基多杀菌素之间 5.1 : 1 的重量比,以及卵白蛋白和氧化锌之间 1.6 : 1 的重量比,而实施例 B 包括氧化锌和乙基多杀菌素之间 3.3 : 1 的重量比、卵白蛋白和乙基多杀菌素之间 5.1 : 1 的重量比,以及卵白蛋白和氧化锌之间 1.6 : 1 的重量比。对于实施例 C 和 D,实施例 C 包括卵白蛋白和乙基多杀菌素之间 7.1 : 1 的重量比、聚乙烯醇和乙基多杀菌素之间 1.6 : 1 的重量比,以及卵白蛋白和聚乙烯醇之间 4.4 : 1 的重量比,而实施例 D 包括卵白蛋白和乙基多杀菌素之间 7.1 : 1 的重量比、聚乙烯醇和乙基多杀菌素之间 1.6 : 1 的重量比,以及卵白蛋白和聚乙烯醇之间 4.4 : 1 的重量比。对于实施例 E 和 F、G 和 H,实施例 E 包括氧化铁 (III) 和乙基多杀菌素之间 1.7 : 1 的重量比、Agrimer VA 6 和乙基多杀菌素之间 0.2 : 1 的重量比,以及 Agrimer VA 6 和氧化铁 (III) 之间 0.1 : 1 的重量比,而实施例 F、G 和 H 中每一项包括氧化铁 (III) 和乙基多杀菌素之间 1.7 : 1 的重量比、Agrimer VA 6 和乙基多杀菌素之间 0.2 : 1 的重量比,以及 Agrimer VA 6 和氧化铁 (III) 之间 0.1 : 1 的重量比。本段中如上列举的每一项重量比四舍五入至最近的十分位。

[0179] 生物功效试验

[0180] 按照下述参数进行生物功效试验。在水中使用 Radiant<sup>®</sup> (乙基多杀菌素的悬

浮液浓缩物制剂)或 Delegate®(乙基多杀菌素的水分散颗粒剂)制备乙基多杀菌素对照溶液以得到 125ppm 的溶液中的乙基多杀菌素浓度。Radiant®和 Delegate®可从 Dow AgroSciences LLC(9330 Zionsville Road, Indianapolis, IN,46268) 商购获得。在水中使用实施例 A、C 和 E 的液体组合物和实施例 B、D 和 F-H 的固体组合物(统称为实施例 A-H 溶液)还制备测试溶液以得到每一个溶液中乙基多杀菌素浓度为 125ppm。使用校准至可递送 200L/Ha 喷雾等价物的曼德尔轨迹喷雾器(Mandel track sprayer),将这些溶液(加上只含水的对照)应用于盆栽的胡椒(川椒 *Capsicum annuum*)。干燥处理的植物,进而在户外的自然光中或在散发堪比自然光级别的紫外线的灯下老化。在处理后的适当时间,即处理后的第 4、7 和 10 天、第 4、7 和 11 天、或第 5 和 10 天,从处理的叶子上切下直径为 2.5cm 的圆片。在 32 孔塑料盘的每一孔中放入一枚叶子圆片,所述塑料盘中还包含薄层的琼脂以提供水分。每项处理有 8 份复制的圆片。每孔中均感染有三只二龄的甜菜粘虫(甜菜夜蛾 *Spodoptera exigua*) 幼虫,并用塑料膜密封圆孔。将幼虫置于 25°C /40% 相对湿度的环境室中。在感染后 48 小时,将幼虫按死亡率分级。如果幼虫在受到戳刺后不能活动则认为其死亡并计算死亡率百分比(防治百分比)。

[0181] 对于实施例 I-IV,下表 9 提供了相对于未处理标准的与所述乙基多杀菌素对照溶液相关的昆虫防治百分比。对于实施例 A-H 溶液,表 9 提供了相对于乙基多杀菌素对照溶液的防治百分比(即(实施例 A-H 溶液的防治百分比)-(乙基多杀菌素对照溶液的防治百分比))的改进。表 9 还提供了相对于乙基多杀菌素对照溶液的平均改进,通过将相对于对照的每一天的单独改进相加,然后除以测量数计算所述平均改进。如表 9 所示,相对于实施例 A、C 和 E 溶液,使用通过喷雾干燥获得的固体组合物的实施例 B、D 和 F-H 溶液分别显示出增强的杀虫活性。

[0182] 表 9

实施例组合物	3 天	4 天	5 天	6 天	7 天	9 天	10 天	11 天	12 天	13 天	14 天	平均改进
实施例 I												
[0183] 乙基多杀菌素对照溶液	--	88	--	--	25	--	8	--	--	--	--	
实施例 A 溶液	--	8	--	--	33	--	17	--	--	--	--	19
实施例 B 溶液	--	4	--	--	58	--	58	--	--	--	--	40

	实施例 II											
	乙基多杀菌素 对照溶液	--	67	--	--	33	--	--	25	--	--	--
	实施例 C 溶液	--	21	--	--	29	--	--	-21	--	--	10
	实施例 D 溶液	--	33	--	--	58	--	--	29	--	--	40
	实施例 III											
[0184]	乙基多杀菌素 对照溶液			58				17				
	实施例 E 溶液			21				21				21
	实施例 G 溶液			25				41				33
	实施例 H 溶液			25				50				38
	实施例 IV											
	乙基多杀菌素 对照溶液			75				8				
	实施例 F 溶液			25				88				57

[0185] 本文的标题仅为方便起见,而不能用于解释其任何部分。

[0186] 本文陈述的任何理论、操作原理、证据或发现旨在进一步加深本发明的理解,并未使本发明以任何方式依赖于这样的理论、操作原理、证据或发现。应当理解的是,上述说明书中使用的词语优选的、优选地或优选是指所述特征可能更合适,尽管如此,其可能不是必需的并且可以预期缺乏这样词语的实施方案也包括在本发明的范围中,所述范围将通过上述权利要求定义。在阅读权利要求时可认为,当使用如“一”(“ a, ” “ an, ” )、“至少一”(“ at least one, ” )、“至少一部分”(“ at least a portion ” )的词语时,除非在权利要求中有相反的特殊陈述,并不意味着将权利要求限定在唯一的条款上。进一步地,当术语中使用“至少一部分”(“ at least a portion ” )和 / 或“一部分”(“ a portion ” )时,除非相反的特殊陈述,所述条款可包括一部分和 / 或全部条款。本发明已在附图和上述说明书中说明和描述了细节,同理应将其视为说明性而非限制性,可以理解的是,仅有选出的实施方案被展示和描述,本文或根据上述权利要求任意一项定义的属于本发明精神之内的所有变化、修饰和等价物均希望受到保护。