

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780041435.9

[51] Int. Cl.

A01N 43/22 (2006.01)

A01N 43/90 (2006.01)

A01N 25/04 (2006.01)

A01N 31/16 (2006.01)

A01N 49/00 (2006.01)

A01N 37/02 (2006.01)

[43] 公开日 2009年11月11日

[11] 公开号 CN 101578040A

[51] Int. Cl. (续)

A01N 37/08 (2006.01)

[22] 申请日 2007.11.6

[21] 申请号 200780041435.9

[30] 优先权

[32] 2006.11.7 [33] US [31] 60/857,347

[86] 国际申请 PCT/US2007/023444 2007.11.6

[87] 国际公布 WO2008/057561 英 2008.5.15

[85] 进入国家阶段日期 2009.5.7

[71] 申请人 陶氏益农公司

地址 美国印第安纳州

共同申请人 ISCA 技术股份有限公司

[72] 发明人 小雷蒙德·E·鲍彻

雷金纳德·科勒 马克·赫特莱因

阿吉诺·马夫拉-内托

史蒂夫·塔特尔

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陈 桢

权利要求书 1 页 说明书 11 页

[54] 发明名称

可喷洒的、控制释放的灭雄技术 (MAT) 制剂
和昆虫防治方法

[57] 摘要

本发明披露了灭雄杀虫剂制剂，该制剂具有适于空中喷洒应用或背囊式喷洒应用的粘度，以及适于在农作物上使用或不在农作物上使用，所述制剂包含针对目标昆虫种类的昆虫毒剂和雄性特异性引诱剂，所述昆虫毒剂和雄性特异性引诱剂分散并封入在乳液中，所述乳液包含生物可降解蜡、乳化剂和水。

1.可喷洒的、耐雨水冲刷的、控制释放的 MAT 杀虫剂制剂，该制剂具有适于空中喷洒应用或背囊式喷洒应用的粘度，以及适于在农作物上使用或不在农作物上使用，所述制剂包含针对目标昆虫种类的昆虫毒剂和雄性特异性引诱剂，所述昆虫毒剂和雄性特异性引诱剂分散并封入在乳液中，所述乳液包含生物可降解蜡、乳化剂和水。

2. 权利要求 1 所述的制剂，其中所述目标昆虫种类为果蝇种，以及所述雄性特异性引诱剂为副信息素。

3. 权利要求 2 所述的制剂，其中所述雄性特异性引诱剂选自甲基丁香酚、诱蝇酮、地中海实蝇引诱剂、ceralure、latilure、vertlure 和 α -可巴烯。

4. 权利要求 1 所述的制剂，其中所述昆虫毒剂为多杀菌素或丁烯基多杀菌素。

5. 权利要求 4 所述的制剂，其中所述昆虫毒剂为多虫菌素。

6. 权利要求 4 所述的制剂，其中所述昆虫毒剂为艾克敌。

7. 权利要求 1 所述的制剂，其中所述昆虫毒剂为有机磷酸酯类、氨基甲酸酯类、除虫菊酯类、茚虫威、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、阿维菌素、啉虫丙醚、氟虫酰胺、氟虫苯甲酰胺或氟氟虫脞。

8. 用于防治目标昆虫种群的 MAT 方法，所述方法包括将权利要求 1 的制剂喷洒至期望进行防治的地点。

9. 权利要求 8 所述的方法，其中所述目标昆虫种类是果蝇种类，以及所述雄性特异性引诱剂是副信息素。

10. 权利要求 9 所述的方法，其中所述雄性特异性引诱剂选自甲基丁香酚、诱蝇酮、地中海实蝇引诱剂、ceralure、latilure、vertlure 和 α -可巴烯。

11. 权利要求 8 所述的方法，其中所述昆虫毒剂是多杀菌素或丁烯基多杀菌素。

12. 权利要求 11 所述的方法，其中所述昆虫毒剂是多虫菌素。

13. 权利要求 11 所述的方法，其中所述昆虫毒剂是艾克敌。

14. 权利要求 8 所述的方法，其中所述昆虫毒剂是有机磷酸酯类、氨基甲酸酯类、除虫菊酯类、茚虫威、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、阿维菌素、啉虫丙醚、氟虫酰胺、氟虫苯甲酰胺或氟氟虫脞。

可喷洒的、控制释放的灭雄技术(MAT)制剂和昆虫防治方法

技术领域

本发明涉及利用灭雄技术(male annihilation technique, MAT)控制昆虫种群的可喷洒制剂(sprayable formulation), 以及涉及利用所述制剂的昆虫防治方法(insect control method)。

背景技术

MAT 涉及联合使用杀虫剂(insecticide)和雄性昆虫引诱剂(例如副信息素(parapheromone))。配制的杀虫剂典型地置于多个饵站(bait station)中, 这些饵站遍布期望进行防治或消灭的区域而散布。MAT 通过将雄性种群减少至有效消除交配的程度而发挥作用。MAT 是已经被证实的技术, 用于例如消灭果蝇(fruit fly)。

有关 MAT 的最初应用之一描述在 L. F. Steiner 等人的“Oriental fruit fly Eradication by Male Annihilation”, J. of Econ. Entomol. 58: 96(1965)中, 该应用涉及从马里亚纳群岛(Mariana Islands)的罗塔(Rota)岛成功消灭桔实蝇(oriental fruit fly)的严重侵袭。在那种情况中, 甘蔗园(cane-fiber squares)用甲基丁香酚(methyl eugenol)-3%二溴磷(naled)的溶液饱和, 将它们从空中滴落或将其悬挂在树上。

MAT 要求雄性特异性(male-specific)果蝇引诱剂在长时间期限内以有效量连续释放。MAT 也要求将有效量的杀虫剂散布至被引诱的雄性昆虫上, 并且要求所述杀虫剂在所述区域散布长时间期限内仍然保持活性(即, 残余率(residuality))。必须防止被配制的物质免受天候老化(weathering), 或被配制的物质是抗冲洗的(耐雨水冲刷(rainfast))。迄今为止, 典型的 MAT 果蝇产品一直是捕获陷阱(trap)的形式。获得具有控制释放的可喷洒 MAT 产品, 以及获得对毒剂(toxicant)和雄性特异性引诱剂两者具有控制释放和延长残留性能, 且具有耐雨水冲刷性(rainfastness)的延长残留的可喷洒 MAT 产品是有利的, 然而迄今为此还没有获得这些制剂。

MAT 产品典型地使用有机磷酸酯杀虫剂, 但出于环境方面的考虑, 有

机磷酸酯杀虫剂的使用受到严格限制。

艾克敌(Spinosad)是由 Dow AgroSciences (Indianapolis, Ind.) 生产的杀虫剂, 其主要由约 85%多杀菌素 A 和约 15%多杀菌素 D 组成。如在美国专利 5,362,634 中所公开的那样, 多杀菌素 A 和 D 是由刺糖多孢菌(Saccharopolyspora spinosa)发酵所制备的天然产物。多杀菌素(spinosyn)化合物由稠合至 12-元大环内酯的 5,6,5-三环系统, 中性糖(鼠李糖)和氨基糖(福乐糖胺(forosamine))构成(参见, Kirst 等人(1991))。天然多杀菌素化合物可通过从培养物中发酵得到, 所述培养物保藏为储用培养物收集物: NRRL 18719、18537、18538、18539、18743、18395 和 18823 (the Midwest Area Northern Regional Research Center, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, 1815 North University Street, Peoria, Ul. 61604)。多杀菌素化合物也公开在美国专利 5,496,931、5,670,364、5,591,606、5,571,901、5,202,242、5,767,253、5,840,861、5,670,486 和 5,631,155 中。如本申请使用的, 术语“多杀菌素”意欲包括天然产物(neutral factor)和所述天然产物的半合成衍生物。如在美国专利 6,001,981 中公开的那样, 已经对这些多杀菌素化合物进行多种化学修饰, 在此将美国专利 6,001,981 引入本申请, 作为参考。

多虫菌素(spinetoram)是由 Dow AgroSciences LLC 开发的半合成多杀菌素杀虫剂。多虫菌素(也称作 DE-175)是如下混合物的通用名称: 含有 50-90%{2R,3aR,5aR,5bS,9S,13S,14R,16aS,16bR)-2-(6-脱氧-3-O-乙基-2,4-二-O-甲基- α -L-吡喃甘露糖基氧基)-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-吡达省并[3,2-d]氧杂环十二烷五烯-7,15-二酮({2R,3aR,5aR,5bS,9S,13S,14R,16aS,16bR)-2-(6-deoxy-3-O-ethyl-2,4-di-O-methyl- α -L-mannopyranosyloxy)-13-[(2R,5S,6R)-5-(dimethylamino)tetrahydro-6-methylpyran-2-yloxy]-9-ethyl-2,3,3a,4,5,5a,5b,6,9,10,11,12,13,14,16a,16b-hexadecahydro 14 methyl-1H-as-indaceno[3,2-d]oxacyclododecine-7,15-dione) 和 50-10% (2R,3aR,5aS,5bS,9S,13S,14R,16aS,16bS)-2-(6-脱氧-3-O-乙基-2,4-二-O-甲基- α -L-吡喃甘露糖基氧基)-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-吡达省并[3,2-d]氧杂环十二烷五烯-7,15-二酮({2R,3aR,5aR,5bS,9S,13S,14R,16aS,16bR)-2-(6-deoxy-3-O-ethyl-2,4-di-O-meth

yl- α -L-mannopyranosyloxy)-13-[(2R,5S,6R)-5-(dimethylamino)tetrahydro-6-methylpyran-2-yloxy]-9-ethyl-2,3,3a,5a,5b,6,9,10,11,12,13,14,16a,16b-tetradecahydro-4,14-dimethyl-1H-as-indaceno[3,2-d]oxacyclododecine-7,15-dione) 的混合物。多杀菌素各成分的合成公开在美国专利 6,001,981 中。

已经从刺糖多孢菌(*Saccharopolyspora* sp.) LW107129 (NRRL 30141 及其突变体)分离出与多杀菌素有关的大环内酯杀虫剂。这些化合物公开在美国专利 6,800,614 中, 在此将 6,800,614 引入本申请, 作为参考。这些化合物的特征在于存在这样的反应性官能团: 所述反应性官能团使在先前公开的多杀菌素中不能进行修饰的位点能够得到进一步修饰。丁烯基多杀菌素的天然和半合成衍生物公开在美国专利 6,919,464 中, 在此将 6,919,464 引入本申请, 作为参考。本发明使用的术语“丁烯基-多杀菌素”是要包括天然产物和所述天然产物的半合成衍生物。

多杀菌素和丁烯基多杀菌素化合物对防治蜘蛛(arachnid)、线虫(nematode)和昆虫具有确立的效用, 特别是对防治鳞翅目(Lepidoptera)种和双翅目(Diptera)种昆虫而言。多杀菌素和丁烯基多杀菌素有效对抗所有商业相关果蝇种类。艾克敌已经被批准用于 150 种以上农作物。已经公认的是, 艾克敌为环境友好的杀虫剂: 其是 EPAs Presidential Green Chemistry Challenge 的 1999 年获奖者。

可商业购得的蛋白质诱饵, 即 GF-120 FRUIT FLY BAIT 使用艾克敌作为活性成分。尽管这种制剂是可喷洒的, 但其不适用于 MAT 应用, 因为它不含有雄性-特异性引诱剂, 并且所述制剂缺少所期望的残留性质或耐雨水冲刷性质, 这些性质是延长控制雄性昆虫种群所需要的。使用食物基引诱剂(food-based attractant), 将其设计为雄性/雌性果蝇诱饵喷雾剂。

发明内容

本发明提供可喷洒的蜡乳液制剂(sprayable wax emulsion formulation), 该制剂使用灭雄技术(MAT)控制目标昆虫种群(target insect population), 所述制剂具有适用于空中喷洒(aerial spray)应用或背囊式喷洒(backpack spray)应用的粘度, 以及适于在农作物上使用或不在农作物上使用(on-crop or off-crop use), 所述制剂包含昆虫毒剂(insect toxicant)(示例为多杀菌素天然产物或其半合成衍生物, 或丁烯基-多杀菌素天然产物或其半合成衍生物)

和雄性特异性引诱剂(示例为雄性特异性果蝇副信息素(parapheromone)), 在一些情况下所述制剂补充有诱食剂(促进底物经口摄取的化合物)。将昆虫毒剂和雄性特异性引诱剂以及其它制剂成分分散并封入(entrap)乳液(由生物可降解蜡、乳化剂和水形成)中。本发明也提供用于控制目标昆虫种群的MAT方法, 所述方法包括将上述制剂喷洒在期望进行防治的地点。在一个实施方案中, 目标昆虫种类是果蝇, 所述雄性特异性引诱剂是引诱雄性果蝇的副信息素, 以及所述昆虫毒剂是多杀菌素或丁烯基多杀菌素杀虫剂。

具体实施方式

所述制剂含有雄性特异性引诱剂, 其量为从约 0.01%至 75wt%。合适的雄性特异性引诱剂可用于许多潜在的目标种类。这样的例子包括但不限于: 对于桔实蝇(*Bactrocera dorsalis* 和相关种类), 甲基丁香酚是合适的; 对于瓜实蝇(*Bactrocera curcubitae*)和昆果实蝇(*Bactrocera tryoni*)和相关种类, 诱蝇酮(cuelure)是合适的; 对于马来西亚果蝇(*Bactrocera latifrons*)-latilure 是合适的; 对于 jointed pumpkin fly(*Dacus vertebrates*)-Vertlure 是合适的; 对于地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)-地中海实蝇引诱剂(trimedlure)或 ceralure 是合适的; 对于胡桃实蝇(*Rhagoletis completa*)- α -可巴烯(alpha copaene)是合适的; 对于油橄榄实蝇(*Bactrocera oleae*), 螺缩酮(spiroketal)是合适的。这些雄性特异性引诱剂和其它雄性特异性引诱剂应当直接抗目标昆虫类害虫(insect pest), 并且可选自许多本领域公知的产品, 这些产品包括但不限于甲基丁香酚、诱蝇酮、地中海实蝇引诱剂、ceralure、latilure、vertlure 和 α -可巴烯。

所述制剂含有一种或多种昆虫毒剂(杀虫剂), 其量为从约 0.002%至约 25.00%。多杀菌素天然产物或其半合成衍生物或丁烯基-多杀菌素天然产物或其半合成衍生物是合适的。艾克敌和多虫菌素是可使用的具体多杀菌素。其它可使用的昆虫毒剂包括但不限于有机磷酸酯类例如二溴磷, 氨基甲酸酯类(carbamate), 除虫菊酯类(pyrethroid), 烟碱类(nicotinics)例如吡虫啉(imidacloprid)或噻虫啉(thiacloprid), 苯甲酰基苯基脲类(benzoylphenylurea)例如氟脲杀(dimilin)或氟酰脲(novaluron), 二酰基胍类(diacylhydrazine)例如甲氧苯酰胍(methoxyfenozide), 苯基吡唑类(phenylpyrazole)例如锐劲特(fipronil)或乙虫腈(ethiprole), 氟唑虫清(chlorfenapyr), 杀螨硫隆(diafenthiuron), 茚虫威(indoxacarb), 氟氟虫脞(metaflumazone), 甲氨基阿维

菌素苯甲酸盐(emamectin benzoate), 阿维菌素(abamectin), 啉虫丙醚(pyridalyl), 氟虫酰胺(flubendiamide), 氯虫苯甲酰胺(rynaxypyr)或其它。

在所述制剂中使用的含水蜡乳液粗略地描述在美国专利 6,001,346(引入本申请, 作为参考)中, 必须对该物质在本发明中的使用量进行调整以使所述制剂具有适于空中喷洒应用或背囊式喷洒应用的粘度。SPLAT™ (Specialized Pheromone and Lure Application Technology)含水蜡乳液是根据美国专利 6,001,346 开发出来的, 用于保护和分散信息化学物质(semiochemical)(包括信息素(pheromone)和副信息素(parapheromone))。可将 SPLAT 乳液直接施用给植物, 可将 SPLAT 乳液配制成具有很宽范围的粘度, 以及可将 SPLAT 乳液有利地用在本发明的组合物中。

所述生物可降解蜡载体占制剂的至少约 10wt%。所述生物可降解蜡载体选自石蜡(paraffin)、蜂蜡(beeswax)、植物基蜡例如大豆蜡(soy wax)(大豆基的)和烃基蜡例如 Gulf Wax Household Paraffin Wax; 石蜡(paraffin wax), 平均熔点为 53°C(二十六烷(hexacosane), 高分子量烃类)、巴西棕榈蜡(carnauba wax)、羊毛脂蜡(lanolin)、紫胶蜡(shellac wax)、桂实蜡(bayberry wax)、甘蔗蜡(sugar cane wax)、微晶蜡(microcrystalline)、地蜡(ozocerite)、提纯地蜡(ceresin)、褐煤蜡(montan)、小烛树蜡(candelilla wax)和它们的组合。

所述制剂含有乳化剂, 所述乳化剂的量为从约 1%至约 10wt%。合适的乳化剂包括卵磷脂(lecithin)和改性卵磷脂(modified lecithin)、单酸甘油酯和二酸甘油酯(mono- and diglyceride)、脱水山梨糖醇单棕榈酸酯(sorbitan monopalmitate)、脱水山梨糖醇单油酸酯(sorbitan monooleate)、脱水山梨糖醇单月桂酸酯(sorbitan monolaurate)、聚氧乙烯脱水山梨糖醇单油酸酯(polyoxyethylene-sorbitan monooleate)、脂肪酸类、脂质, 等等。所述乳化剂为所述组合物提供乳化性质, 或所述乳化剂改进所述组合物的乳化性质。所述乳化剂可选自本领域公知的许多产品, 这些所述产品包括但不限于脱水山梨糖醇单月桂酸酯、脱水山梨糖醇硬脂酸酯(anhydrosorbitol stearate)(分子式为: $C_{24}H_{46}O_6$)、ARLACEL 60、ARMOTAN MS、CRILL 3、CRILL K3、DREWSORB 60、DURTAN 60、EMSORB 2505、GLYCOMUL S、HODAG SMS、IONET S 60、LIPOSORB S、LIPOSORB S-20、MONTANE 60、MS 33、MS33F、NEWCOL 60、NIKKOL SS 30、NISSAN NONION SP 60、NONION SP 60、NONION SP 6OR、RIKEMAL S 250、脱水山梨糖醇(sorbitan c)、脱

水山梨糖醇硬脂酸酯(sorbitan stearate)、SORBON 60、SORGEN 50、SPAN 55 和 SPAN 60;其它可以使用的脱水山梨糖醇脂肪酸酯包括脱水山梨糖醇单棕榈酸酯、脱水山梨糖醇单硬脂酸酯、脱水山梨糖醇三硬脂酸酯、脱水山梨糖醇单油酸酯、脱水山梨糖醇倍半油酸酯(sorbitan sesquioleate)、脱水山梨糖醇三油酸酯、脱水山梨糖醇单油酸酯和脱水山梨糖醇三油酸酯。优选的是 SPAN 60。

在一些实施方案中,所述制剂包括诱食剂(phagostimulant),例如玉米油、糖蜜(molasses)、甘油(glycerol)或玉米糖浆(corn syrup),蛋白质性质的物质(蛋白质或水解蛋白),糖类如蔗糖,或食物基信息化学物质例如三甲胺、1,4-丁二胺(putrescine),细菌或酵母挥发物或代谢物、乙酸铵、碳酸铵或其它释放出氨的化合物。可由产生挥发乙酸的化合物来提供乙酸蒸汽,所述产生挥发乙酸的化合物为例如乙酸水溶液、冰乙酸、(浓)冰乙酸,或产生铵的化合物,所述产生铵的化合物包括但不限于氢氧化铵、碳酸铵、碳酸氢铵、乙酸铵等。最优选的是用乙酸铵来提供乙酸蒸汽和氨蒸汽。

所述制剂可含有视觉诱致物(visual attractant)例如食品色素。

可将各种添加剂加入到所述制剂中。这些添加剂典型地改变和/或提高载体物质的物理特征,并因此适用于设计对释放的信息化学物质/引诱剂和/或驱避剂(repellent)的释放速度和释放量具有特定要求的组合物,以及所述添加剂保护所述蜡组合物免受天气条件影响,等等。这些添加剂尤其为增塑剂、挥发性抑制剂(volatility suppressant)、抗氧化剂(antioxidant)、脂质(lipid)、各种紫外线阻断剂和吸收剂,或抗微生物剂,典型的加入量为从约0.001%至约10wt%,更典型地在1-6wt%之间。

增塑剂,例如甘油或大豆油影响所述组合物的物理性质,并且可增强所述组合物对环境破坏的抗性。

可加入抗氧化剂来保护生物活性剂免受降解,所述氧化剂为例如维生素E、BHA(叔丁对甲氧酚)、BHT(丁羟甲苯)和其它抗氧化剂,加入的量可为从约0.1%至约3wt%。

可加入紫外线阻断剂(ultraviolet blocker)来保护生物活性剂免受光降解,所述紫外线阻断剂为例如 β -胡萝卜素或对氨基苯甲酸,加入的量为从约1%至约3wt%。

可加入抗微生物剂来保护生物活性剂免受微生物破坏,所述抗微生物

剂为例如山梨酸钾(potassium sorbate)、硝酸盐、亚硝酸盐和环氧丙烷,加入的量为 0.1%至约 2wt%。

可加入其它化合物和物质,条件是它们不会实质上干扰本发明组合物中的引诱剂的活性。添加剂是否实质上干扰引诱剂的活性可通过标准试验形式进行确定,包括直接比较没加入化合物的本发明组合物与加入化合物的本发明组合物的效力。

在下述实施例中,将果实蝇种(Bactrocera)和小条实蝇种(Ceratitis)果蝇用作模型系统。然而,该系统对于控制其它果蝇或其它昆虫或节肢动物是可行的,对于所述其它果蝇或其它昆虫或节肢动物,雄性引诱剂是已知的或是已知的且可以购买到。本领域技术人员可容易地确定用于引诱具体昆虫种群的合适昆虫引诱剂。

实施例 1

用于果实蝇种(Bactrocera Spp.)(示例为桔实蝇)的可喷洒的 MAT 制剂

53% 甲基丁香酚 a.i. (500 g/Kg)

2.2% 工业艾克敌 a.i. (20 g/Kg)

15% 微晶蜡

10% 豆油

16.8% 水

3% SPAN 60

使用 30-70%甲基丁香酚和 5-20%多杀菌素或丁烯基多杀菌素,可制备与实施例 1 类似的合适可喷洒 MAT 制剂。

实施例 2

用于果实蝇种(示例为瓜实蝇)的可喷洒的 MAT 制剂

30% 诱蝇酮 a.i. (200 g/kg)

2.0 % 工业艾克敌 a.i. (22 g/kg)

25.0% 微晶蜡

5% 豆油

33.0% 水

5.0 % SPAN 60

实施例 3

用于小条实蝇种(示例为 med fly)可喷洒的 MAT 制剂

30%地中海实蝇引诱剂 a.i.(300 g/kg)

2.2 % 工业艾克敌 a.i.(22 g/kg)

25% 微晶蜡

10% 豆油

29.7% 水

3% SPAN 60

实施例 4

用于柑桔小实蝇(Oriental fruit fly)的可喷洒的 MAT 制剂

50%甲基丁香酚 a.i.(500 g/kg)

2% 工业艾克敌 a.i.(20 g/kg)

16% 微晶蜡

12% 豆油

17% 水

3% SPAN 60

在夏威夷环境天气条件下在户外环境的多个位点对实施例 4 制剂的残余效力进行测试。在暴露长达 12 周的一段时间内，所述制剂的性能等同于或优于相比较的 MAT 标准品(Minugel-二溴磷-甲基丁香酚，这是加利福尼亚在果蝇消灭计划中使用的一种制剂)。实施例 4 的制剂表明，针对柑桔小实蝇防治的实际效用从始至终为 4-5 周。

实施例 5

用于瓜实蝇(Bactrocera cucurbitae)的可喷洒的 MAT 制剂

20% 诱蝇酮(200 g/kg)

2% 工业艾克敌(20 g/kg)

15% 果糖

21% 微晶蜡

15.75% 豆油

22.31.%水

3.94 % SPAN 60

在夏威夷现场试验(field trial)中对实施例 5 制剂在防治瓜实蝇方面的残余效力进行评估。将处理物暴露于环境温度和降雨条件下, 结果发现是有效的。对以二溴磷(磷酸(1,2-二溴-2,2-二氯乙基)·二甲基酯)代替艾克敌的相似制剂与艾克敌制剂一起进行试验, 并且二溴磷/诱蝇酮/SPLAT 制剂也是有效的。对于这两种制剂, 根据位点对它们进行天候老化处理(weathered treatment)和新鲜处理(fresh treatment)的天数相同, 都是 14-21 天。

实施例 6

用于地中海实蝇(Ceratitits capitata)的可喷洒 MAT 制剂

50%地中海实蝇引诱剂(500 g/kg)

2% 工业艾克敌(20 g/kg)

15% 果糖(150 g/kg)

11 % 微晶蜡

8.25% 豆油

11.69% 水

2.06% SPAN 60

在现场试验中对实施例 6 制剂在防治地中海实蝇方面的残余效力进行评价, 其中将处理物在西班牙环境条件下在室外进行天候老化。所述制剂表明了 在 0、1、2、3 和 4 周天候老化时间点时分别具有 89%、95%、50%、57%和 20%雄性地中海实蝇死亡率。

典型地通过如下方式对本发明所述制剂中的惰性成分进行配制: 将生物可降解石蜡或微晶蜡与约 5%至约 90%水, 优选地约 50%水混合, 所述石蜡或微晶蜡的量为从约 10%至约 90%, 优选地为约 30-40%, 取决于所述蜡的类型和所期望的涂层性质。向该 SPLAT 组合物中加入雄性特异性引诱剂和/或诱食剂, 各自的量为从约 0.01%至约 70%, 优选地从约 5%至约 20%。可任选地加入添加剂或其它生物活性剂, 加入的量从约 0.001%至约 20%, 优选地, 加入的量从约 0.1%至约 10%, 取决于所述添加剂或生物活性剂。调整载体蜡/水/引诱剂和杀虫剂的比例得到适于常规喷洒设备的粘度。

为了配制所述组合物，对基本成分即石蜡或微晶蜡、乳化剂(例如，脱水山梨糖醇单硬脂酸酯)和水进行加热，形成液体状态，充分混合内容物以形成乳液。向所述乳液中加入诱食剂例如油或糖(例如，甘油、玉米糖浆或砂糖)，任选地加入有效量的昆虫视觉引诱剂(例如，绿色食物色素(McCormick & Co., Hunt Valley, Md.))，任选地加入有效量的防腐剂、抗氧化剂、紫外线稳定剂和昆虫化学引诱剂(例如，甲基丁香酚)，以及加入杀虫剂(例如，艾克敌或多虫菌素)。将混合物冷却。一旦所述制剂达到室温，可将其转移到最终包装中。

本发明另一个重要方面是其构建了针对 MAT 果蝇产品的可喷洒用途模式(sprayable use pattern)，这种模式独特且潜在地比目前 MAT 产品更有效，目前 MAT 产品需要替换或维修捕获陷阱。因为具有宽范围粘度和应用方法(例如，洒施机喷洒(applicator spray)、空中洒施机喷洒(aerial applicator spray)、填缝型管(caulking gun type tube)，等等)，SPLAT 通过使向信息素散布点的施用机械化而增加了生产力。此外，当每单位面积施用所述活性成分时，SPLAT 基质提供了灵活性。也就是说，取决于所使用的浓度：固定量的这种物质可根据害虫种群压力(pressure)而进行不同施用。这种基质的施用可由使用者进行调整以最好地与害虫分布和害虫在所述领域的密度向匹配。如果每单位面积使用固定量的 SPLAT，人们可选择：高密度、少点源(point-source)，从而使破坏交配的效果最大化(推荐针对高害虫压力使用该方法)；或选择低密度、多点源，从而增加施用的作用时间(推荐针对低害虫压力使用该方法)。本发明提供的所述可喷洒的 MAT 产品可便利且成本有效地递送更多点源的 MAT 产品，而不需增加每单位面积施用的物质量，从而大大增强对处理区域的保护和增加被防治雄性的数量。能够将本发明的产品喷洒至目标昆虫类害虫农作物栖息地上和/或不在作物栖息地(on-crop and/of off-crop habitats)上。

本发明独特和便利的可喷洒的用途模式，结合其对含有的杀虫剂和雄性特异性引诱剂的控制释放性质，以及制剂的耐雨水冲刷性使所述制剂区别于所有在先 MAT 产品和目前使用的 MAT 产品。简言之，利用常规喷洒设备例如牵引式喷洒器(tractor sprayer)、背囊式喷洒器(backpack sprayer)或草坪喷洒设备(lawn sprayer equipment)来喷洒本发明的组合物。在具体的实施方案中，利用常规农作物喷洒飞机将所述制剂从空中进行喷洒，从而实

现大面积防治(area-wide control)。通常,通过这种方法将所述制剂直接喷洒至处理区域或处理表面上,例如果园(orchard)、花园(garden)、庄稼(plant)、树木(tree)或土壤(soil)。施用速率为1-40升/公顷。典型的施用速率为1-5升/公顷。

一旦施用本发明描述的可喷洒 MAT 昆虫诱饵系统,其产生长期持久的点源,这些点源是空间分散的,吸引目标害虫昆虫,以及提供有效的防治而不危害非目标有机体。本发明的一个重要优点是所述昆虫诱饵系统当被暴露于周围环境条件下时,其更持久。例如,其会在相当多雨的时期内持续约3周杀死吸引来的昆虫(权利要求中的术语“耐雨水冲刷”是指这种性质),并且在干燥条件下持续至少2个月杀死吸引来的昆虫(权利要求中的术语“控制释放”是指这种性质)。使用在先的制剂还不能实现这一点。

总而言之,本发明提供可喷洒的、耐雨水冲刷的、控制释放的灭雄技术(MAT)杀虫剂制剂,该制剂具有适于空中喷洒应用或背囊式喷洒应用的粘度,以及适于在农作物上使用或不在农作物上使用,所述制剂包含针对目标昆虫种类的昆虫毒剂和雄性特异性引诱剂,所述昆虫毒剂和雄性特异性引诱剂分散并封入在乳液中,所述乳液包含生物可降解蜡、乳化剂和水。