



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 116113318 A

(43) 申请公布日 2023.05.12

(21) 申请号 202180056224.2

(22) 申请日 2021.08.10

(30) 优先权数据

202021034295 2020.08.10 IN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.02.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2021/057351 2021.08.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/034487 EN 2022.02.17

(71) 申请人 UPL有限公司

地址 印度马哈拉施特拉邦孟买

(72) 发明人 S·E·邦吉 S·萨拉夫

S·纳加努

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 孟凡宏 袁森

(51) Int.Cl.

A01N 25/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书16页

(54) 发明名称

用于防治棉花中的害虫的方法

(57) 摘要

本公开涉及一种用于防治植物致病性昆虫的方法。更特别地,本公开涉及一种使用杀虫剂来防治棉株中的一种或多种昆虫的方法。

1. 一种用于防治棉花作物中的粉虱和/或斑点螟铃害虫的方法,其包括使所述害虫与包含氟虫腓和氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂接触。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述可湿性颗粒制剂以150g/ha的比率施用于所述棉花作物。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中与使所述害虫与氟啶虫酰胺可湿性颗粒制剂或氟虫腓悬浮浓缩制剂接触相比,所述可湿性颗粒制剂在防治所述害虫方面有协同作用。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中氟虫腓以45至100g/ha的剂量施用,并且氟啶虫酰胺以45至100g/ha的剂量施用。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述可湿性颗粒制剂包含基于所述可湿性颗粒制剂的总重量计的10至20wt%的氟啶虫酰胺和10至20wt%的氟虫腓。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述可湿性颗粒制剂以300至1000g/ha的比率施用于所述棉花作物的小室。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述接触包括喷洒处理,并且其中在从第一次喷洒处理起的2至8个月的时间段内重复所述喷洒处理。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述可湿性颗粒制剂对粉虱和/或斑点螟铃表现出协同防治,并且对叶蝉或蓟马表现出非协同防治。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述可湿性颗粒制剂对所述棉花作物中的粉虱和/或斑点螟铃表现出协同防治。

用于防治棉花中的害虫的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于防治植物致病性昆虫的方法。更特别地,本公开涉及使用杀虫剂来防治棉株中的一种或多种昆虫的方法。

背景技术

[0002] 棉花是印度最重要的经济作物之一,也是全世界使用最广泛的纤维。美国、乌兹别克斯坦、中国、印度、巴西、巴基斯坦和土耳其是棉花生产的主要国家。棉株的不同部分,即纤维、棉绒和种子都是有用的。纤维用于制作衣服,棉绒中的纤维素用于塑料、炸药和其他产品,而种子则提供油、粉和壳。与任何其他植物一样,棉花也容易受到害虫侵害。蚜虫、蓟马、叶蝉、粉虱、粉蚧和螟铃 (bollworm) 侵害棉花作物。

[0003] 螟蛉是一种蛾类幼虫,会攻击包括棉花在内的某些作物的子实体。苏丹螟蛉 (*Diparopsis castanea*)、*Earias perhuegeli*、翠纹金刚钻 (*Earias fabia*)、埃及钻夜蛾 (*Earias insulana*)、翠纹钻夜蛾 (*Earias vittella*)、螟铃 (*Helicoverpa armigera*)、南美螟铃 (*Helioverpa gelotopoeon*)、斑实夜蛾 (*Heliconverpa punctigera*)、美洲螟铃 (*Helicoverpa zea*)、绿螟铃 (*Heliothis virescens*)、棉红铃虫 (*Pectinophora gossypiella*) 和澳洲红铃虫 (*Pectinophora scutigera*) 是一些常见的螟蛉。由棉红铃虫 (粉红铃虫) 造成的损害包括花结、籽粒受损、双籽形成、未成熟的铃掉落、棉绒褪色和种子有洞,而由翠纹钻夜蛾 (斑点螟蛉 (spotted bollworm)) 造成的损害包括开花前末端芽干燥和下垂、方铃和幼铃脱落、喇叭形方铃、孔洞和烂铃。

[0004] 粉虱是吸食性害虫,会攻击包括棉花在内的某些作物。它们分泌一种叫做蜜露的粘稠含糖液体,并导致叶子变黄或死亡。蜜露会吸引蚂蚁,这些蚂蚁干扰能够防治粉虱和其他害虫的天敌发挥功能。

[0005] 害虫的天敌,又称为生防因子 (biological control agent),是对减少害虫数量极为重要的活生物体。拟寄生物诸如寄生蜂、寄生蝇和隐翅虫,病原体诸如苏云金芽孢杆菌 (*Bacillus thuringiensis*),以及捕食者诸如瓢虫、捕食性甲壳虫、捕食性螨和蜘蛛均为天敌的示例。

[0006] 氟虫腈,也称为5-氨基-1-[2,6-二氯-4-(三氟甲基)苯基]-4-[(RS)-(三氟甲基)亚磺酰基]-1H-吡啶-3-甲腈,是一种苯基吡啶杀虫剂。

[0007] 氟啶虫酰胺,也称为5-氨基-1-[2,6-二氯-4-(三氟甲基)苯基]-4-[(RS)-(三氟甲基)亚磺酰基]-1H-吡啶-3-甲腈,是一种吡啶杀虫剂。

[0008] 上述所有用于防治粉虱和斑点螟蛉的选择均具有一个或多个缺点,诸如生物功效较低、植物毒性高以及对天敌具有不利效果。

[0009] 已经开发出防治棉株中的害虫的方法并处于实践中。然而,显示出更好的生物功效以及其他益处 (诸如植物毒性较小或没有植物毒性、对天敌具有较少效果或没有效果、以及产量和成本效益比提高) 的方法仍在寻找中,而且极难找到。

[0010] 因此,本领域需要一种可用于防治斑点螟蛉、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一

种或多种的杀虫剂,其中该杀虫剂显示出优异的生物功效、植物毒性减小或没有植物毒性、对棉花害虫的天敌具有减少的效果或没有效果,并提供提高的产量和提高的成本效益比。

[0011] 本公开的目的

[0012] 下文描述的本公开实现了以下目的中的至少一个。

[0013] 本公开的一个目的是提供一种防治植物中的害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法。

[0014] 本公开的一个目的是提供一种防治棉株中的害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法。

[0015] 本公开的一个目的是提供一种防治棉株中的害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,该方法还对棉花害虫的天敌,诸如蜘蛛、草蛉和瓢虫表现出有利效果。

[0016] 本公开的一个目的是提供一种防治棉株中的害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,该方法也未显示出植物毒性作用或显示出很小的植物毒性作用。

[0017] 本公开的一个目的是提供一种防治棉株中的害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,该方法也导致棉花产量提高。

[0018] 本公开的一个目的是提供一种防治棉株中的害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,并且该方法提供改进的成本效益比。

发明内容

[0019] 在一个方面,本公开提供了一种防治植物中的害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,所述方法包括用包含氟虫腈和氟啶虫酰胺的组合处理作物。

[0020] 在一个方面,本公开提供了一种防治植物中的害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,所述方法包括用包含氟虫腈和氟啶虫酰胺的组合处理棉花作物。

[0021] 在一个方面,本公开提供了一种防治害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,所述方法包括用包含氟虫腈和氟啶虫酰胺的组合处理棉花作物,其中氟虫腈以75g/ha的氟虫腈的剂量施用。

[0022] 在一个方面,本公开提供了一种防治害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,所述方法包括用包含氟虫腈和氟啶虫酰胺的组合处理棉花作物,其中氟啶虫酰胺以75g/ha的氟啶虫酰胺的剂量施用。

[0023] 在一个方面,本公开提供了一种用于防治害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,所述方法包括用包含75g/ha的氟虫腈和75g/ha的氟啶虫酰胺的组合处理棉花作物。

[0024] 在一个方面,本公开提供了一种用于防治棉株中的害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,该方法还对棉花害虫的天敌,诸如蜘蛛、草蛉和瓢虫表现出有利效果,所述方法包括用包含氟虫腈和氟啶虫酰胺的组合处理作物。

[0025] 在一个方面,本公开提供了一种用于防治害虫,特别是斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、

叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,所述方法包括用包含氟虫腓和氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂处理作物。

[0026] 在一个方面,本公开提供了一种用于防治斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,所述方法包括用包含氟虫腓和氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂以500g/ha的比率处理棉花作物。

[0027] 在一个方面,本公开提供了一种用于防治斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马中的一种或多种的方法,所述方法包括用包含15wt%的氟虫腓和15wt%的氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂处理棉花作物。

具体实施方式

[0028] 如本文所用,术语“害虫”是指对植物、植物的一部分或植物种子的生长、繁殖和/或生存能力有害的生物体,尤其是昆虫。在一个方面,该害虫是昆虫害虫,诸如斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和/或蓟马。在一个方面,该植物是棉株。

[0029] 如本文所用,涉及害虫的术语“防治”包括杀死害虫,以及保护植物、植物的一部分或植物种子免受所述害虫的攻击或入侵。

[0030] 发明人惊奇地发现,氟虫腓与氟啶虫酰胺的组合有效地防治了棉株中的粉虱和斑点螟铃种群,同时是经济的,并且显示出植物毒性减小和产量提高。当氟虫腓悬浮浓缩物(SC)或氟啶虫酰胺可湿性颗粒制剂(WG)独自分开使用(单独使用)时,未观察到这种本质上协同的有效防治,但当两种杀虫剂在可湿性颗粒制剂中组合使用时,观察到这种本质上协同的有效防治。氟虫腓与氟啶虫酰胺之间的这种协同互补是出乎意料和令人惊讶的。

[0031] 在一个实施方案中,氟虫腓和氟啶虫酰胺作为可湿性颗粒制剂施用。

[0032] 在一个实施方案中,可湿性颗粒制剂包含基于该可湿性颗粒制剂的总重量计的10重量百分比(wt%)至20wt%、或12wt%至18wt%、或13wt%至17wt%、或14wt%至16wt%的量的氟虫腓。在一个实施方案中,可湿性颗粒制剂包含基于该可湿性颗粒制剂的总重量计的10wt%至20wt%、或12wt%至18wt%、或13wt%至17wt%、或14wt%至16wt%的量的氟啶虫酰胺。如本文所用,重量百分比是基于可湿性颗粒制剂的总重量计的。

[0033] 在本公开的另一个实施方案中,可湿性颗粒制剂包含基于该可湿性颗粒制剂的总重量计的15wt%的氟虫腓和15wt%的氟啶虫酰胺。

[0034] 在本公开的又一个实施方案中,包含氟虫腓和氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂以300至1000克每公顷(g/ha)、或400至600g/ha、或400至500g/ha范围内的施用率施用。在一个实施方案中,可湿性颗粒制剂以500g/ha的比率施用于棉花作物的小室。

[0035] 在本公开的又一个实施方案中,可湿性颗粒制剂包含基于该可湿性颗粒制剂的总重量计的15wt%的氟虫腓和15wt%的氟啶虫酰胺,其中氟虫腓以45至100g/ha、或60至80g/ha、或70至80g/ha的剂量施用。在一个实施方案中,氟虫腓以75g/ha的剂量施用。

[0036] 在本公开的又一个实施方案中,可湿性颗粒制剂包含基于该可湿性颗粒制剂的总重量计的15wt%的氟虫腓和15wt%的氟啶虫酰胺,其中氟啶虫酰胺以45至100g/ha、或60至80g/ha、或70至80g/ha的剂量施用。在一个实施方案中,氟啶虫酰胺以75g/ha的剂量施用。

[0037] 在本公开的又一个实施方案中,可湿性颗粒制剂包含15wt%的氟虫腓和15wt%的

氟啶虫酰胺,其中氟虫腴和氟啶虫酰胺均以各自75g/ha的剂量施用。

[0038] 在本公开的又一个实施方案中,施用包含15wt%的氟虫腴和15wt%的氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂以防治斑点螟铃。

[0039] 在本公开的又一个实施方案中,施用包含15wt%的氟虫腴和15wt%的氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂以防治粉虱。

[0040] 在本公开的又一个实施方案中,施用包含15wt%的氟虫腴和15wt%的氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂以防治叶蝉。

[0041] 在本公开的又一个实施方案中,施用包含15wt%的氟虫腴和15wt%的氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂以防治蓟马。

[0042] 在本公开的又一个实施方案中,施用包含15wt%的氟虫腴和15wt%的氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂以防治粉红铃虫。

[0043] 在本公开的又一个实施方案中,施用包含15wt%的氟虫腴和15wt%的氟啶虫酰胺的可湿性颗粒制剂以防治棉株中的斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马,并对棉花害虫的天敌,诸如蜘蛛、草蛉和瓢虫表现出有利效果。

[0044] 在一个实施方案中,与使害虫与氟啶虫酰胺可湿性颗粒制剂或氟虫腴悬浮浓缩制剂接触相比,所公开的可湿性颗粒制剂在防治害虫方面具有协同作用。

[0045] 在一个实施方案中,所公开的可湿性颗粒制剂对棉株中的粉虱和/或斑点螟铃表现出协同防治,并且对叶蝉或蓟马表现出非协同防治。在一个实施方案中,所公开的可湿性颗粒制剂对棉株中的粉虱和/或斑点螟铃表现出协同防治。

[0046] 当包含氟虫腴和氟啶虫酰胺的组合的可湿性颗粒制剂的观察到的功效大于预期的功效时,存在“协同防治”。预期的功效(E)使用以下方程(也称为科尔比公式)来计算:

$$[0047] \quad E = (X+Y) - XY/100$$

[0048] 在以上方程中,X是仅包含氟虫腴的制剂的功效,并且Y是仅包含氟啶虫酰胺的制剂的功效。

[0049] 在一个实施方案中,来自用所公开的可湿性颗粒制剂处理的棉花作物的籽棉(棉籽)产量比来自未经处理的棉花作物的籽棉产量高至少10%,优选高15%,还更优选高20%。

[0050] 本公开的杀虫剂组合物可以保护棉株免受由害虫,例如有害节肢动物,诸如有害昆虫和有害螨类造成的损害,该害虫通过取食和/或吸食植物而造成损害。

[0051] 如将在实例中证明的,氟虫腴和氟啶虫酰胺的组合大大改善了对粉虱和斑点螟铃的防治以及提高了棉株(棉花作物)的产量。该组合没有表现出任何植物毒性。本公开的方法还产生了对抗害虫天敌的有利结果。例如,与未经处理的棉株相比,用所公开的湿颗粒制剂处理的棉株中存在的天敌数量没有显著差异。

[0052] 本公开的方法使现行的病害防治改善到意想不到的高度并且令人惊讶地以经济实惠的方式提高获得的产量。

[0053] 根据本公开,可提供对害虫具有优异防治功效的用于防治害虫的组合物和有效防治害虫的方法。

[0054] 本公开的这些优势及其他优势可以从下文所述的实例中变得更加显而易见。这些实例仅作为本公开的说明而提供,并非旨在解释为对本公开的限制。

[0055] 实例

[0056] 进行了评估氟虫腓和氟啶虫酰胺的组合对棉株上的斑点螟铃、粉红铃虫、粉虱、叶蝉和蓟马的生物功效的实验。

[0057] 使用手动操作的大容量背负式喷雾器以平均15天的间隔进行总共四次指定处理的施用。进行前三次连续施用来防治吸食性害虫,并且进行后三次喷洒来防治螟铃复合体。

[0058] 在喷洒前以及喷洒后第3天、第7天和第12天(DAS),从每块样地中5株随机选择的植物的顶部、中部和底部随机选择3片叶子,记录了对吸食性害虫种群(即叶蝉、粉虱、蚜虫和蓟马)的处理前和处理后的观察结果。喷洒前记录的结果被转换成平方根,然而,以种群减少率表示的数据被转换成反正弦值以进行统计分析。在每次喷洒后10天,在每块样地中的5株随机选择的植物上对斑点螟铃种群进行计数,而在每次喷洒后10天,从5株随机选择的植物中采摘20个绿铃,并进行解剖以记录粉红铃虫种群。还记录了绿铃和吐絮损害的百分比,以及小室损伤。将观察结果转换成反正弦值以进行统计分析。

[0059] 在喷洒后第3天、第5天和第7天记录植物毒性症状,诸如叶尖/表面上的叶损伤、坏死、枯萎、上生和下生。

[0060] 还进行了观察,以确定对棉花作物中的害虫天敌(即捕食者和寄生虫)的处理效果。每块样地随机选择5株植物并进行标记以用于记录喷洒后第3天、第7天和第12天的草蛉、瓢虫和蜘蛛的种群。将结果转换成平方根以进行统计分析。

[0061] 籽棉产量也在采摘时间记录,并以公担/公顷的形式呈现。还计算了各种处理的成本效益比。

[0062] 采用方差分析法分析了不同处理在防治棉花害虫方面的功效。

[0063] 处理旨在比较单一活性制剂(5%氟虫腓SC或氟啶虫酰胺50% WG)、市售产品噻虫嗪25% WG(3-[(2-氯-5-噻唑基)甲基]四氢-5-甲基-N-硝基-4H-1,3,5-噁二嗪-4-亚胺),以及氟虫腓和氟啶虫酰胺的组合(15wt%的氟虫腓+15wt%的氟啶虫酰胺,WG)的效能。

[0064] 下面的表1提供了制剂处理的总结。对于WG制剂,活性成分的百分比是基于WG制剂的总重量计的重量百分比。对于SC制剂,活性成分的百分比是基于SC制剂的总重量计的总重量计的百分比。

[0065] 表1:制剂

序号	处理	活性成分的总剂量 (ml 或 g/ha)	活性成分浓度 (ml 或 g/ha)
1.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	300	90
2.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	400	120
3.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	500	150
4.	氟啶虫酰胺 50% WG	150	75
5.	氟虫腓 5% SC	1500	75
6.	噻虫嗪 25% WG	100	25
7.	未经处理的对照	-	-

[0066]

[0067] 氟虫腓+氟啶虫酰胺WG的生物功效评估:

[0068] 表2:对棉株上的叶蝉的生物功效

序号	处理	活性物质的总剂量 ml 或 g/ha	叶蝉种群 (喷洒前)	叶蝉种群减少率			平均值
				3 DAS	7 DAS	12 DAS	
1.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	300	29.67	72.84	85.19	64.38	74.14
2.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	400	29.00	75.93	92.52	68.99	79.15
3.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	500	33.33	76.03	93.23	69.53	79.60
4.	氟啶虫酰胺 50% WG	150	30.67	67.69	74.24	61.71	67.88
5.	氟虫腓 5% SC	1500	32.00	63.63	59.89	55.09	59.54
6.	噻虫嗪 25% WG	100	31.67	71.67	68.39	63.74	67.93
7.	未经处理的对照	-	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SEM±		-	NS	(0.75)	(2.10)	(1.03)	-
CD 为 5%		-	NS	(2.00)	(6.40)	(3.10)	-

[0070] DAS:喷洒后天数,NS:不显著

[0071] 结论:从表2中的上述结果可以得出结论,在施用杀虫剂喷雾之前,发现主田中的叶蝉种群是均匀的,并且范围在每15片叶子29.00至33.33只叶蝉之间。在整个试验期间,发现叶蝉种群增加并且其高于经济阈值水平(ETL)。上表2中所示的数据表明,最大平均叶蝉种群减少率为76.03%、93.23%和69.53%,并且是分别针对在每次喷洒后的第3天、第7天和第12天以500g/ha的比率施用的含有15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理进行了记录。针对以400g/ha的比率施用的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理,观察到叶蝉种群的第二大减少率,在每次喷洒后的第3天、第7天和第12天,分别为75.93%、92.52%和68.99%。用较低剂量的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG以300g/ha的比率进行的处理,用噻虫嗪25% WG以100g/ha的比率进行的处理以及用氟啶虫酰胺50% WG以150g/ha的比率进行的处理经发现每次喷洒后按效果依次分别为72.84%、85.19%和64.38%,71.67%、68.39%和63.74%,以及67.69%、74.24%和61.71%种群减少率。发现以1500ml/ha的比率施用氟虫腓5%SC的标准处理与其他处理相比效果较差,但是优于未经处理的对照。与单一制剂相比,发现全部三种剂量的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG均为有效的。

[0072] 还根据科尔比方程评估了所有处理的有效性(如通过叶蝉种群减少率测量的)。在

下文给出的科尔比方程中,E是氟虫腈和氟啶虫酰胺的组合的预期的功效,X是氟虫腈SC的观察到的功效,并且Y是氟啶虫酰胺WG的观察到的功效。观察到的功效值(即X和Y)分别是氟虫腈SC和氟啶虫酰胺WG的种群减少率的平均值。如果氟虫腈和氟啶虫酰胺的组合的观察到的功效大于其预期的功效,则该组合被确定为有协同作用。如果观察到的功效等于或小于预期的功效,则组合被确定为无协同作用。

[0073] 科尔比方程: $E = (X+Y) - XY/100$

[0074] 因此,15%氟虫腈+15%氟啶虫酰胺WG的预期的功效计算如下。

[0075] $E = 59.54 + 67.88 - (59.54 \times 67.88 / 100)$; 即,87.01%

[0076] 然后比较每种组合制剂的观察到的功效和预期的功效。

[0077] 表3:15%氟虫腈+15%氟啶虫酰胺WG对棉株中的叶蝉的观察到的功效和预期的功效的比较

序号	处理	观察到的功效百分比	预期的功效百分比	观察到的功效与实际功效之间的百分比差异
[0078] 1.	15% 氟虫腈 + 15% 氟啶虫酰胺, WG, 比率为 300 ml 或 g/ha	74.14	87.01	-12.87
2.	15% 氟虫腈 + 15% 氟啶虫酰胺 WG, 比率为 400 ml 或 g/ha	79.15		-7.86
3.	15% 氟虫腈 + 15% 氟啶虫酰胺 WG, 比率为 500 ml 或 g/ha	79.60		-7.41

[0079] 基于上表3中的信息,15%氟虫腈和15%氟啶虫酰胺,WG的组合被确定为在防治棉株中的叶蝉种群方面无协同作用。

[0080] 表4.对棉株上的粉虱的生物功效

序号	处理	活性物质的总量 ml 或 g/ha	粉虱种群 (喷洒前)	粉虱种群减少率			平均值
				3 DAS	7 DAS	12 DAS	
1.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	300	85.67	70.04	77.68	61.97	69.90
2.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	400	79.33	73.34	81.10	66.65	73.70
3.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	500	83.33	74.64	82.31	67.87	74.94
4.	氟啶虫酰胺 50% WG	150	86.00	65.45	69.11	58.16	64.24
5.	氟虫腓 5% SC	1500	82.67	20.18	23.01	14.64	19.27
6.	噻虫嗪 25% WG	100	86.33	71.43	67.88	63.60	67.64
7.	未经处理的对照	-	85.67	0.00	0.00	0.00	0.00
SEM±		-	NS	(0.95)	(1.05)	(1.00)	-
CD 为 5%		-	NS	(2.90)	(3.30)	(3.45)	-

[0082] 值是三次喷洒和三次重复的平均值。

[0083] DAS:喷洒后天数,NS:不显著。

[0084] 在施用杀虫剂喷雾之前,发现主田中的粉虱种群是均匀的,并且范围在每15片叶子79.33至86.33只粉虱之间。在整个试验期间,发现粉虱种群增加并且其高于经济阈值水平(ETL)。上表中所示的数据表明,粉虱种群的最大平均减少率为74.64%、82.31%和67.87%,并且是分别针对在每次喷洒后第3天、第7天和第12天以500g/ha的比率施用的含15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理进行了记录。针对以400g/ha的比率施用的含15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理,观察到粉虱种群的第二大减少率,每次喷洒后第3天、第7天和第12天分别减少73.34%、81.10%和66.65%。用较低剂量的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺WG以300g/ha的比率进行处理,用噻虫嗪25% WG以100g/ha的比率进行处理,以及用氟啶虫酰胺50% WG以150g/ha的比率进行处理,发现每次喷洒后第3天、第7天和第12天按效果依次分别为70.04、77.68和61.97,71.43、67.88和63.60,以及65.45、69.1和58.16种群减少率。发现以1500ml/ha的比率施用氟虫腓5% SC的标准处理与其他处理相比效果较差,

但是优于未经处理的对照。与单一制剂相比,发现全部三种剂量的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG均为有效的。

[0085] 还根据如下科尔比方程评估了所有处理的这种有效性(如通过粉虱种群减少率测量的)。

[0086] $E=19.27+64.24-(19.27 \times 64.24)/100$,即71.14

[0087] 功效值是各自的值,是种群减少率。然后比较组合的观察到的功效和预期的功效。

[0088] 表5:15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺WG对棉花中的粉虱的观察到的功效和预期的功效

序号	处理	观察到的功效百分比	预期的功效百分比	观察到的功效与实际功效之间的百分比差异
1.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺 WG, 比率为 300 ml 或 g/ha	69.90	71.14	-1.24
2.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺 WG, 比率为 400 ml 或 g/ha	73.70		2.56
3.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺 WG, 比率为 500 ml 或 g/ha	74.94		3.8

[0090] 基于上表5中的信息,以400ml或g/ha或者以500ml或g/ha施用的15%氟虫腓和15%氟啶虫酰胺,WG的组合被确定为在防治棉株中的粉虱种群方面有协同作用。

[0091] 3. 对棉株上的蓟马的生物功效。

[0092] 表6

序号	处理	剂量 ml 或 g/ha	蓟马种群 (喷洒 前)	蓟马种群减少率			平均值
				3 DAS	7 DAS	12 DAS	
[0093]							

[0094]	1.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	300	125.00	74.81	80.20	68.21	74.41
	2.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	400	125.67	78.92	86.88	73.12	79.64
	3.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	500	137.67	80.25	87.10	73.83	80.39
	4.	氟啶虫酰胺 50% WG	150	138.00	37.31	32.44	27.11	80.39
	5.	氟虫腓 5% SC	1500	135.33	74.78	80.50	70.62	75.30
	6.	噻虫嗪 25% WG	100	133.00	68.71	68.90	67.12	68.24
	7.	未经处理的对 照	-	137.67	0.00	0.00	0.00	0.00
	SEM±	-	NS	(1.22)	(1.85)	(1.15)	-	
	CD 为 5%	-	NS	(3.72)	(5.30)	(3.50)	-	

[0095] 值是三次喷洒和三次重复的平均值。

[0096] DAS:喷洒后天数,NS:不显著

[0097] 在施用杀虫剂喷雾之前,发现主田中的蓟马种群是均匀的,并且范围在每15片叶子125.00至138.00只蓟马之间。在整个试验期间,发现蓟马种群增加并且其高于经济阈值水平(ETL)。所有杀虫剂处理均有效地显著减少了蓟马种群,然而,蓟马种群的最大平均减少率分别为80.25%、87.10%和73.83%,并且是分别针对在每次喷洒后的第3天、第7天和第12天以500g/ha的比率施用的含有15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理进行了记录。针对用15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG以400g/ha的比率进行处理,观察到蓟马种群的第二大减少率,每次喷洒后第3天、第7天和第12天分别减少78.92%、86.88%和73.12%。使用以300g/ha的比率施用的较低剂量的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG进行处理,减少74.81%、80.20%和68.21%,使用以1500g/ha的比率施用的标准检查,氟虫腓5% SC进行处理,减少74.78%、80.50%和70.62%,使用噻虫嗪25%WG以100g/ha的比率进行处理,减少68.71%、68.90%和67.12%,并且使用氟啶虫酰胺50% WG以150g/ha的比率进行处理,导致减少了72.61%、79.96%和65.53%,并且发现无论喷洒的次数和观察的天数间隔如何,它们都是相当的。

[0098] 还根据如下科尔比方程评估了所有处理的这种有效性。

[0099] $E = 75.30 + 80.39 - (75.30 \times 80.39) / 100$; 即95.16%

[0100] 功效值是各自的值,是种群减少率。然后比较组合的观察到的功效和预期的功效。

[0101] 表7:15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺WG对棉花中的蓟马的观察到的功效和预期的功效

序号	处理	观察到的功效百分比	预期的功效百分比	观察到的功效与实际功效之间的百分比差异
[0102]	1. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG, 比率为 300 ml 或 g/ha	74.41	95.16	-20.75
	2. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG, 比率为 400 ml 或 g/ha	79.64		-15.52
	3. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG, 比率为 500 ml 或 g/ha	80.39		-14.77

[0103] 基于上表7中的信息,15%氟虫腓和15%氟啶虫酰胺,WG的组合被确定为在防治棉株中的蓟马种群方面无协同作用。

[0104] 表8:对棉株上的斑点螟铃的生物功效

序号	处理	活性物质的总剂量 ml 或 g/ha	种群减少率			平均值
			10 DASS	10 DATS	10 DAFS	
[0105]	1. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	300	66.67	68.44	65.89	67.00
	2. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	400	70.56	75.07	72.59	72.74

[0106]	3.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	500	74.89	77.33	74.07	75.43
	4.	氟啶虫酰胺 50% WG	150	8.33	10.48	8.59	9.13
	5.	氟虫腓 5% SC	1500	67.07	72.69	69.67	69.81
	6.	噻虫嗪 25% WG	100	5.00	6.84	4.22	5.35
	7.	未经处理的对照	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	SEM±		-	(1.74)	(1.88)	(1.69)	-
	CD 为 5%		-	(5.10)	(5.65)	(5.08)	-

[0107] 值是三次喷洒和三次重复的平均值。

[0108] DASS: 第二次喷洒后的天数, DATS: 第三次喷洒后的天数, DAFS: 第一次喷洒后的天数, NS: 不显著

[0109] 斑点螟铃(钻夜蛾属)

[0110] 在两个季节中第二次喷洒时都注意到了斑点螟铃的发生。上表8中所示的数据表明,对于含有15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的以500g/ha的比率进行的处理,在第二次、第三次和第四次喷洒后10天分别记录的最大斑点螟铃种群减少率为72.22%、76.72%和74.76%。在第二次、第三次和第四次喷洒后的10天内,发现以500g/ha的比率施用的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理与以400g/ha的比率施用的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理相当,分别减少70.57%、75.61%和73.78%。发现用较低剂量的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的以300g/ha的比率进行的处理与以1500ml/ha的比率施用的氟虫腓5% SC的处理彼此相当并且记录了防治斑点螟铃种群的接下来的有效处理。以150g/ha的比率施用的标准检查,氟啶虫酰胺50% WG和以100g/ha的比率施用的噻虫嗪25% WG未能防治斑点螟铃种群。然而,它们优于未经处理的对照。

[0111] 还根据科尔比方程评估了所有处理的这种有效性。在下文给出的科尔比方程中,E是氟虫腓和氟啶虫酰胺的组的预期的功效,X是氟啶虫酰胺SC的观察到的功效,并且Y是氟虫腓WG的观察到的功效。如果氟虫腓和氟啶虫酰胺的组的观察到的功效大于预期的功效,则该组合被确定为有协同作用。如果观察到的功效等于或小于预期的功效,则确定组合无协同作用。科尔比方程 $E = X + Y - XY/100$

[0112] 因此,15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺WG的预期的功效计算如下。

[0113] $E = 69.81 + 9.13 - (69.81 * 9.13) / 100$: 即,72.57%

[0114] 功效值是各自的价值,是种群减少率。

[0115] 表9:15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺WG对棉花中的斑点螟铃的观察到的功效和预期的功效

序号	处理	观察到的功效百分比	预期的功效百分比	观察到的功效与实际功效之间的百分比差异
[0116]	1. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG, 比率为 300 ml 或 g/ha	67.00	72.57	-5.57
	2. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG, 比率为 400 ml 或 g/ha	72.74		0.17
	3. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG, 比率为 500 ml 或 g/ha	75.43		2.86

[0117] 基于上表9中的信息,当以400或500ml或g/ha的比率施用,15%氟虫腓和15%氟啶虫酰胺,WG的组合被确定为在防治棉株中的斑点螟铃种群方面有协同作用。

[0118] 表10:对棉株中的粉红铃虫所造成的棉铃和小室损害的评估

序号	处理	活性物质的总剂量 ml 或 g/ha	吐絮损害 (%)		产量 q/ha	CB比率
			基于棉铃	基于小室		
			基于棉铃	基于小室		
[0119]	1. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	300	9.33	4.26	14.60	1:2.19
	2. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	400	7.33	3.71	15.36	1:2.23
	3. 15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	500	6.33	3.08	15.67	1:2.21
	4. 氟啶虫酰胺 50% WG	150	19.67	9.15	13.71	1:1.97

[0120]	5. 氟虫腓 5% SC	1500	7.00	4.05	14.44	1:1.87
	6. 噻虫嗪 25% WG	100	23.33	11.60	13.42	1:2.14
	7. 未经处理的对照	-	24.00	12.97	11.82	1:1.95
	SEM±	-	(1.00)	(0.58)	(0.33)	-
	CD 为 5%	-	(3.20)	(1.75)	(1.05)	-

[0121] 值是三次重复的平均值。

[0122] 由于粉红铃虫(棉红铃虫)引起的螟铃危害

[0123] 在以500g/ha的比率施用的含有15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理中记录了最小的吐絮和小室损害,为6.33%和3.08%。以500g/ha的比率施用的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理与以400g/ha的比率施用的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG的处理相当,吐絮损害为7.33%,并且小室损害为3.71%。

[0124] 标准检查。发现以1500ml/ha的比率施用氟虫腓5% SC是减少吐絮和小室损害的下一个有效处理方法。发现以150g/ha的比率施用的氟啶虫酰胺50% WG的处理和以100g/ha的比率施用的噻虫嗪25% WG的处理效果较差,然而,它们优于未经处理的对照。在未经处理的对照中分别观察到最大的吐絮损害和小室损害,即24.00%和12.97%。

[0125] 籽棉产量:

[0126] 与未经处理的样地相比,所有经过杀虫剂处理的样地的籽棉产量显著更高。在用15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG以500g/ha(即15.67q/ha)的比率进行处理的样地中记录到最高籽棉产量,与用15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG以400g/ha(即15.36q/ha)的比率进行处理的样地相当。用15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG以300g/ha的比率进行的处理是第二大保产处理,产量为14.60q/ha。在用以400g/ha的比率施用的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG处理的样地中发现了最大成本效益比,然后是以300g/ha的比率施用的15%氟虫腓+15%氟啶虫酰胺,WG。

[0127] 表11:氟虫腓+氟啶虫酰胺WG对棉花生态系统天敌的效果

序号	处理	活性物质	蜘蛛/5 株	瓢虫/5 株
[0128]				

		的总 剂量 ml 或 g/ha	BS	3 DAS	7 DAS	12 BS	3 DAS	7 DAS	12 DAS	
[0129]	1.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	300	3.33	2.92	3.00	2.00	1.33	1.50	1.67
	2.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	400	3.67	3.17	3.25	1.33	0.83	1.00	1.10
	3.	15% 氟虫腓 + 15% 氟啶虫酰胺, WG	500	4.33	3.67	3.75	2.33	1.37	1.67	1.83
	4.	氟啶虫酰胺 50% WG	150	4.67	4.00	4.17	2.67	2.00	2.17	2.33
	5.	氟虫腓 5% SC	1500	3.00	2.58	2.67	1.00	0.73	0.80	0.87
	6.	噻虫嗪 25% WG	100	4.00	3.33	3.67	2.67	1.50	1.83	2.00
	7.	未经处理的对照	-	5.00	4.67	5.33	1.67	2.00	2.17	2.33
	CD 为 5%		-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

[0130] BS-喷洒前。DAS-喷洒后天数,NS-不显著

[0131] 没有观察到对棉花作物生态系统中普遍存在的天敌(蜘蛛、草蛉和瓢虫)的任何长期不利的处理效果。天敌种群减少的原因之一可能是喷洒处理后害虫种群减少。无论观察的天数和喷洒的次数如何,发现本组合与未经处理的对照相当。

[0132] 因此发现氟虫腓和氟啶虫酰胺的组合对棉株中的粉虱和斑点螟铃种群显示出协同防治。进一步发现,所述组合对叶蝉和蓟马显示出非协同防治。所述组合还导致产量提高同时是经济的。对棉花中的害虫天敌也取得了良好的效果。

[0133] 除非本文另外指明或与上下文明显相冲突,否则术语“一”和“一个”和“所述”及类似的指代物(尤其在以下权利要求的上下文中)的使用应被理解为涵盖单数和复数两者。本文使用的术语第一、第二等并不意味着表示任何特定的顺序,而只是为了方便表示例如多个层。除非另有说明,否则术语“包含”、“具有”、“包括”和“含有”应理解为开放式术语(即,意思是“包括但不限于”)。如本文所用,“约”或“大约”包括规定值,并且表示在特定值的可接受偏差范围内,如本领域普通技术人员考虑所讨论的测量和与测量相关的误差所确定的特定数量(即,测量系统的局限性)。例如,“约”可以表示在一个或多个标准偏差内,或在规定值的±10%或5%内。数值范围的列举仅旨在用作单独指代落入该范围内的每个单独值的速记方法,除非本文另有说明,并且每个单独的值被并入说明书中,如同其在本文中被单独列举一样。所有范围的端点都包含在范围内并且可以独立组合。除非本文另外指明或以其他方式与上下文明显相冲突,否则本文所述的所有方法均可按合适的顺序执行。任何及所有实例或示例性语言(例如,“诸如”)的使用仅仅旨在为了更好地示出本发明,并且除非另外要求,否则对本发明的范围不构成限制。本说明书中的语言不应理解为指示任何非要求保护的元素是实践如本文使用的本发明所必不可少的。

[0134] 虽然已经参考示例性实施方案描述了本发明,但是本领域的技术人员将理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以进行各种改变并且可以用等同物代替其中的元件。此外,在不脱离本发明的基本范围的情况下,可以进行许多修改以使特定情况或材料适应本发明的教导。因此,本发明不限于作为预期实施本发明的最佳模式而公开的特定实施方案,而是本发明将包括落入所附权利要求范围内的所有实施方案。此外,除非本文另外指明或以其他方式与上下文明显相冲突,否则本发明涵盖上述元素在其所有可能变型形式中的任意组合。