(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113841710 A
(43)申请公布日 2021.12.28

(21)申请号 202110943803.0

(22)申请日 2021.08.17

(71)申请人 仲恺农业工程学院
地址 510230 广东省广州市海珠区仲恺路501号
申请人 华南农业大学

(72)发明人 程东美 周易 张志祥

(74)专利代理机构 广州市时代知识产权代理事务所(普通合伙) 44438
代理人 陈旭燕

(51)Int.Cl.
A01N 65/24(2009.01)
A01N 65/12(2009.01)
A01N 65/18(2009.01)
A01N 25/30(2006.01)
A01P 7/04(2006.01)
A01N 53/08(2006.01)
A01N 47/24(2006.01)
A01N 47/06(2006.01)

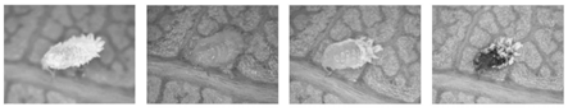
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂和农药制剂及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及农药技术领域,特别是涉及一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂和农药制剂及其制备方法,该农药增效剂包括植物油,所述植物油选自青蒿油、肉桂油、巴豆油中的一种或两种以上的混合物,该农药增效剂能有效地溶解木瓜粉蚧体壁外的白色蜡泌物,增加了杀虫药剂对木瓜粉蚧体壁的穿透,提高杀虫药剂的杀虫速度和效果;该农药制剂中的农药增效剂与木瓜粉蚧杀虫药剂有效成分之间具有很好的协同增效作用,但无交互抗性,可以有效保持杀虫药剂的杀虫效果。



CN 113841710 A

1.一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂,其特征在于:所述农药增效剂包括植物油,所述植物油选自青蒿油、肉桂油、巴豆油中的一种或两种以上的混合物。

2.根据权利要求1所述的防治木瓜粉蚧的农药增效剂,其特征在于:所述植物油由青蒿油、肉桂油、巴豆油组成。

3.根据权利要求1所述的防治木瓜粉蚧的农药增效剂,其特征在于:所述青蒿油、所述肉桂油和所述巴豆油均为植物精油。

4.根据权利要求1所述的防治木瓜粉蚧的农药增效剂,其特征在于:所述农药增效剂由以下重量百分数的原料组成:

所述植物油2%-80%

表面活性剂2%-30%

溶剂10%-80%。

5.根据权利要求4所述的防治木瓜粉蚧的农药增效剂,其特征在于:所述溶剂是N,N-二甲基甲酰胺、乙醇异丙醇正丁醇、丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸仲丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、环己酮和二甲基亚砜中的一种或两种以上的混合物。

6.一种农药制剂,其特征在于:包括木瓜粉蚧杀虫药剂和权利要求1～5任一项所述的农药增效剂。

7.根据权利要求6所述的农药制剂,其特征在于:所述木瓜粉蚧杀虫药剂是氯氟氰菊酯、螺虫乙酯、联苯肼酯中的一种或任意两种以上的混合物。

8.根据权利要求6所述的农药制剂,其特征在于:所述农药增效剂在农药制剂中的重量百分数是2%～90%。

9.一种农药制剂的制备方法,其特征在于:制备权利要求6所述的农药制剂,包括以下步骤,将农药增效剂与木瓜粉蚧杀虫药剂混合。

一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂和农药制剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农药技术领域，特别是涉及一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂和农药制剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 木瓜粉蚧(Paracoccus marginatus)又名木瓜秀粉蚧，属于半翅目(Hemiptera)，胸喙亚目(Sternorrhyncha)粉蚧科(Pseudococcidae)，原产地为墨西哥及拉丁美洲国家，早在1955年就已经在墨西哥出现，在上世纪末期开始在美洲国家迅速肆虐。2008年在亚洲有首次入侵，并迅速扩散至东南亚、非洲和大洋洲的多个国家，对农林作物造成巨大伤害。2011年我国台湾地区最早出现木瓜粉蚧报道，2014年广州首次报道该虫的为害。木瓜粉蚧在热带和亚热带等温暖气候下繁殖极为迅速，活动也非常活跃。在干燥和有风的条件下可以随着气流快速扩散到周边植物进行短距离传播，在湿润环境下活跃性降低。最适宜的发育温度是25℃～26℃左右。我国港澳台和广东、海南等地区都极为适宜木瓜粉蚧大量繁殖。

[0003] 木瓜粉蚧目前已知寄主有68个科264种植物，主要热带亚热带瓜果及园林植物。若虫和雌成虫以刺吸式口器吸食植物汁液，同时分泌大量蜜露诱发煤烟病，分泌蜡沁物在叶背和果实表面堆积影响植物正常生长发育。在秘鲁，有些种植园木瓜粉蚧发生严重，传统药剂防治效果差，农场只能把有虫害的木瓜树全都砍掉。

[0004] 木瓜粉蚧虫体小，繁殖能力强，种群增长迅速，雌成虫和若虫均能分泌具有疏水性能的蜡泌物在体表，保护虫体。木瓜粉蚧还会向体外分泌大量的白色絮状蜡质(白色蜡泌物)以隐匿自身，虫口密度较大的植株表面常见大量厚密的絮状和块状蜡质。这些白色蜡泌物不仅能帮助木瓜粉蚧躲避自然天敌，规避外界环境的不利因素，也致使大多数杀虫剂难以接触到虫体，影响药剂的防治效果。叶片和果实上堆积的白色蜡泌物和因木瓜粉蚧分泌蜜露诱发的煤烟病，直接影响植物的光合作用和果实的生长发育。

[0005] 由于化学农药的速效性和稳定性决定了其在未来不可完全替代，因此，在防止木瓜粉蚧中，也以农药为主。化学农药的减量增效是现在发展的必然趋势。非常迫切的需要一种安全高效的增效剂用以减少化学农药的用量提高其杀虫效果。目前已经出现了使用植物精油来增效杀虫剂，但是目前用于害虫防治的植物精油主要是萜类化合物、芳香族化合物、脂肪族化合物以及含氮含硫化合物，这些植物精油不能增效杀虫剂对木瓜粉蚧的杀害效力。

发明内容

[0006] 本发明的第一目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂，该农药增效剂能有效地溶解木瓜粉蚧体壁外的白色蜡泌物，增加了杀虫药剂对木瓜粉蚧体壁的穿透，提高杀虫药剂的杀虫速度和效果。

[0007] 本发明的第一目的通过以下技术方案实现：

[0008] 提供一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂，所述农药增效剂包括植物油，所述植物油

选自青蒿油、肉桂油、巴豆油中的一种或两种以上的混合物。

[0009] 上述农药增效剂在防治木瓜粉蚧的原理：青蒿油、肉桂油、巴豆油主要属于萜类化合物和酯类化合物，木瓜粉蚧的白色蜡泌物主要由蜡、碳氢化合物、萜类物质组成。上述的青蒿油、肉桂油、巴豆油的成分与木瓜粉蚧的白色蜡泌物的成分相似。其中，植物油中的青蒿油、巴豆油对白色蜡泌物有良好的溶解作用，因此植物油中的青蒿油、巴豆油能减少或消除白色粉蚧的白色蜡泌物，消除白色蜡泌物对木瓜粉蚧的保护作用，增加了农药药剂与虫体的接触面和受药量，明显提高杀虫剂的作用速度和防治效果；植物油中的肉桂油可穿透木瓜粉蚧的白色蜡泌物，使得农药药剂直接杀死木瓜粉蚧。

[0010] 进一步地，所述植物油由青蒿油、肉桂油、巴豆油组成。

[0011] 青蒿油、肉桂油、巴豆油三种植物油联用，不但起到溶解作用，还起到较好的穿透作用，提高了增效效果。

[0012] 进一步地，所述青蒿油、所述肉桂油和所述巴豆油均为植物精油。

[0013] 植物精油的有效成分更多，更利于提高增效效果。

[0014] 进一步地，所述农药增效剂由以下重量百分比的原料组成：

[0015] 所述植物油2%-80%

[0016] 表面活性剂2%-30%

[0017] 溶剂10%-80%。

[0018] 上述表面活性剂能降低农药增效剂的表面张力，提高了农药增效剂的附着力，从而提高防治效果；溶剂则使得各原料成分混合均匀。

[0019] 进一步地，所述溶剂是N,N-二甲基甲酰胺、乙醇异丙醇正丁醇、丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸仲丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、环己酮和二甲基亚砜中的一种或两种以上的混合物。

[0020] 本发明的一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂的有益效果：

[0021] (1)本发明的青蒿油、肉桂油、巴豆油主要属于萜类化合物和酯类化合物，木瓜粉蚧的白色蜡泌物主要由蜡、碳氢化合物、萜类物质组成，上述的青蒿油、肉桂油、巴豆油的成分与木瓜粉蚧的白色蜡泌物的成分相似，容易溶解木瓜粉蚧的白色蜡泌物。

[0022] (2)本发明植物油中的青蒿油、巴豆油对白色蜡泌物有良好的溶解作用，因此植物油中的青蒿油、巴豆油能减少或消除白色粉蚧的白色蜡泌物，消除白色蜡泌物对木瓜粉蚧的保护作用，增加了木瓜粉蚧杀虫药剂与虫体的接触面和受药量，明显提高杀虫剂的作用速度和防治效果。

[0023] (3)本发明植物油中的肉桂油可穿透木瓜粉蚧的白色蜡泌物，使得木瓜粉蚧杀虫药剂直接杀死木瓜粉蚧。

[0024] (4)本发明的农药增效剂的成分来源于植物提取物，其对环境无污染，对人、畜安全，是安全无残留农药助剂。

[0025] (5)本发明的农药增效剂是通过溶解木瓜粉蚧的白色蜡泌物和穿过木瓜粉蚧来提高杀虫效果，其不易产生抗药性，能有效地降低杀虫药剂的使用量，利于环保，以及避免抗药性的问题。

[0026] (6)本发明的农药增效剂能够著提高木瓜粉蚧杀虫药剂对木瓜粉蚧的活性，提高木瓜粉蚧杀虫药剂的速效性和减少使用剂量，达到减少减量增效的作用，具有良好的经济

效益、生态效益。

[0027] (7)本发明的原料自然资源极其丰富、加工简单、对设备要求低，适合于大规模生产应用。

[0028] 本发明的第二目的通过以下技术方案实现：

[0029] 提供一种农药制剂，包括木瓜粉蚧杀虫药剂和上述的农药增效剂。

[0030] 上述原料的反应原理是：植物油中的青蒿油、巴豆油对白色蜡泌物有良好的溶解作用，因此植物油中的青蒿油、巴豆油能减少或消除白色粉蚧的白色蜡泌物，消除白色蜡泌物对木瓜粉蚧的保护作用，增加了木瓜粉蚧杀虫药剂与虫体的接触面和受药量，明显提高杀虫剂的作用速度和防治效果；植物油中的肉桂油可穿透木瓜粉蚧的白色蜡泌物，使得木瓜粉蚧杀虫药剂直接杀死木瓜粉蚧，农药增效剂和木瓜粉蚧杀虫药剂之间产生协同效果，其二者联用，与其单独使用相比，能有效地增加杀虫效果。

[0031] 进一步地，所述木瓜粉蚧杀虫药剂是氯氟氰菊酯、螺虫乙酯、联苯肼酯中的一种或任意两种以上的混合物。

[0032] 上述氯氟氰菊酯、螺虫乙酯和联苯肼酯是中低毒的杀虫药剂，利于环保。

[0033] 进一步地，所述农药增效剂在农药制剂中的重量百分数是2%～90%。

[0034] 进一步地，所述农药增效剂由以下重量百分比的原料组成：

[0035] 所述植物油2%-80%

[0036] 表面活性剂2%-30%

[0037] 溶剂10%-80%。

[0038] 该重量百分数的原料能得到最好的杀虫效果。

[0039] 本发明的一种农药制剂的有益效果：

[0040] (1)本发明的农药增效剂能溶解木瓜粉蚧体壁外的蜡泌物，增加了杀虫药剂对木瓜粉蚧体壁的穿透，提高杀虫药剂的杀虫效果。

[0041] (2)本发明的农药增效剂与杀虫药剂有效成分之间具有很好的协同增效作用，但无交互抗性，可以有效保持杀虫药剂的杀虫效果。

[0042] (3)本发明的农药增效剂对木瓜粉蚧的百色分泌蜡有显著溶解作用和穿透作用，能减少或消除木瓜粉蚧百色蜡泌物对虫体的保护作用，提高虫体受药量，进而显著提高杀虫剂对木瓜粉蚧的作用速度和防治效果。

[0043] (4)本发明的农药增效剂与杀虫药剂混合后能降低药液的表面张力，增加药液在植物表面拓展直径和滞留时间，增加初孵若虫与药剂接触机率。

[0044] 本发明的第三目的在于提供一种农药制剂的制备方法，制备上述农药制剂，包括以下步骤，将农药增效剂与木瓜粉蚧杀虫药剂混合。

附图说明

[0045] 利用附图对发明作进一步说明，但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制，对于本领域的普通技术人员，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0046] 图1是实验1中乙醇处理木瓜粉蚧蜡泌物后的溶解效果图。

[0047] 图2是实验1中青蒿精油处理木瓜粉蚧蜡泌物后的溶解效果图。

[0048] 图3是实验1中巴豆精油处理木瓜粉蚧蜡泌物后的溶解效果图。

[0049] 图4是实验1中肉桂精油处理木瓜粉蚧蜡泌物后的溶解效果图。

具体实施方式

[0050] 结合以下实施例和附图对本发明作进一步描述。

[0051] 实施例1

[0052] 本实施例公开了一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂，所述农药增效剂包括植物油，所述植物油选自青蒿油。

[0053] 上述防治木瓜粉蚧的农药增效剂的作用与效果：青蒿油和巴豆油能溶解木瓜粉蚧体壁外的蜡泌物，巴豆油增加了杀虫药剂对木瓜粉蚧体壁的穿透，提高杀虫药剂的杀虫效果。

[0054] 本实施例中，所述青蒿油、所述肉桂油和所述巴豆油均为植物精油。

[0055] 本实施例中，所述农药增效剂由以下重量百分比的原料组成：所述植物油2％、表面活性剂30％、溶剂68％。

[0056] 本实施例中，所述溶剂是N,N-二甲基甲酰胺、乙醇异丙醇正丁醇、丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸仲丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、环己酮的混合物。

[0057] 实施例2

[0058] 本实施例公开了一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂，所述农药增效剂包括植物油，所述植物油选自肉桂油、巴豆油的混合物。

[0059] 上述防治木瓜粉蚧的农药增效剂的作用与效果：青蒿油和巴豆油能溶解木瓜粉蚧体壁外的蜡泌物，巴豆油增加了杀虫药剂对木瓜粉蚧体壁的穿透，提高杀虫药剂的杀虫效果。

[0060] 本实施例中，所述青蒿油、所述肉桂油和所述巴豆油均为植物精油。

[0061] 本实施例中，所述农药增效剂由以下重量百分比的原料组成：所述植物油80％、表面活性剂10％、溶剂10％。

[0062] 本实施例中，所述溶剂是丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸仲丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、环己酮和二甲基亚砜的混合物。

[0063] 实施例3

[0064] 本实施例公开了一种防治木瓜粉蚧的农药增效剂，所述农药增效剂包括植物油，所述植物油选自青蒿油、肉桂油、巴豆油的混合物。

[0065] 上述防治木瓜粉蚧的农药增效剂的作用与效果：青蒿油和巴豆油能溶解木瓜粉蚧体壁外的蜡泌物，巴豆油增加了杀虫药剂对木瓜粉蚧体壁的穿透，提高杀虫药剂的杀虫效果。

[0066] 本实施例中，所述青蒿油、所述肉桂油和所述巴豆油均为植物精油。

[0067] 本实施例中，所述农药增效剂由以下重量百分比的原料组成：所述植物油18％、表面活性剂2％、溶剂80％。

[0068] 本实施例中，所述溶剂是N,N-二甲基甲酰胺、乙醇异丙醇正丁醇、丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸仲丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、环己酮和二甲基亚砜的混合物。

[0069] 实施例4

[0070] 本实施例公开一种农药制剂，其包括农药增效剂和木瓜粉蚧杀虫药剂，所述农药增效剂包括植物油，所述植物油选自青蒿油、肉桂油、巴豆油中的一种或两种以上的混合物。

[0071] 上述农药制剂的功效与作用：青蒿油和巴豆油能溶解木瓜粉蚧体壁外的蜡泌物，巴豆油增加了杀虫药剂对木瓜粉蚧体壁的穿透，提高杀虫药剂的杀虫效果；植物精油和杀虫剂有效成分之间具有很好的协同增效作用，但无交互抗性，可以有效保持杀虫药剂的杀虫效果。

[0072] 本实施例中，所述木瓜粉蚧杀虫药剂是氯氟氰菊酯、螺虫乙酯、联苯肼酯中的一种或任意两种以上的混合物。

[0073] 本实施例中，所述农药增效剂在农药制剂中的重量百分数是2％。

[0074] 本实施例中，所述农药增效剂由以下重量百分比的原料组成：所述植物油20％、表面活性剂15％、溶剂65％。

[0075] 上述的农药制剂在防治木瓜粉蚧中的应用。

[0076] 农药制剂的制备方法，包括以下步骤，将农药增效剂与木瓜粉蚧杀虫药剂混合。

[0077] 实施例5

[0078] 本实施例公开一种农药制剂，其包括农药增效剂和木瓜粉蚧杀虫药剂，所述农药增效剂包括植物油，所述植物油选自青蒿油、肉桂油、巴豆油中的一种或两种以上的混合物。

[0079] 上述农药制剂的功效与作用：青蒿油和巴豆油能溶解木瓜粉蚧体壁外的蜡泌物，巴豆油增加了杀虫药剂对木瓜粉蚧体壁的穿透，提高杀虫药剂的杀虫效果；植物精油和杀虫剂有效成分之间具有很好的协同增效作用，但无交互抗性，可以有效保持杀虫药剂的杀虫效果。

[0080] 本实施例中，所述木瓜粉蚧杀虫药剂是氯氟氰菊酯、螺虫乙酯、联苯肼酯中的一种或任意两种以上的混合物。

[0081] 本实施例中，所述农药增效剂在农药制剂中的重量百分数是90％。

[0082] 本实施例中，所述农药增效剂由以下重量百分比的原料组成：所述植物油30％、表面活性剂16％、溶剂54％。

[0083] 上述的农药制剂在防治木瓜粉蚧中的应用。

[0084] 农药制剂的制备方法，包括以下步骤，将农药增效剂与木瓜粉蚧杀虫药剂混合。

[0085] 实施例6

[0086] 本实施例公开一种农药制剂，其包括农药增效剂和木瓜粉蚧杀虫药剂，所述农药增效剂包括植物油，所述植物油选自青蒿油、肉桂油、巴豆油中的一种或两种以上的混合物。

[0087] 上述农药制剂的功效与作用：青蒿油和巴豆油能溶解木瓜粉蚧体壁外的蜡泌物，巴豆油增加了杀虫药剂对木瓜粉蚧体壁的穿透，提高杀虫药剂的杀虫效果；植物精油和杀虫剂有效成分之间具有很好的协同增效作用，但无交互抗性，可以有效保持杀虫药剂的杀虫效果。

[0088] 本实施例中，所述木瓜粉蚧杀虫药剂是氯氟氰菊酯、螺虫乙酯、联苯肼酯中的一种或任意两种以上的混合物。

[0089] 本实施例中，所述农药增效剂在农药制剂中的重量百分数是50％。

[0090] 本实施例中，所述农药增效剂由以下重量百分比的原料组成：所述植物油60％、表面活性剂20％、溶剂20％。

[0091] 上述的农药制剂在防治木瓜粉蚧中的应用。

[0092] 农药制剂的制备方法，包括以下步骤，将农药增效剂与木瓜粉蚧杀虫药剂混合。

[0093] 性能测试

[0094] 为清楚说明本发明的技术效果，进行以下杀虫测试。

[0095] 材料说明

[0096] 供试虫源：从广东省广州市海珠区远安路绿化带的鸡蛋花树采集木瓜粉蚧，选取健康状况和大小一致的雌成虫进行试验。

[0097] 供试精油：青蒿精油、巴豆精油和肉桂精油购于江西亿参源植物香料有限公司。

[0098] 供试杀虫药剂：10％高效氯氟氰菊酯水乳剂购于上海悦联化工有限公司。

[0099] 实验方法

[0100] 实验1：本发明的农药增效剂对木瓜粉蚧蜡泌物溶解作用的测定

[0101] 用乙醇分别将青蒿精油、巴豆精油和肉桂精油稀释为体积比为精油:乙醇＝1:100的浓度，吸取1μL精油稀释液滴加于试虫的前胸背板，每种精油稀释液分别处理10头试虫，以乙醇作为对照。试虫经处理后在体视显微镜50×放大倍数下持续观察并拍照，记录植物精油对雌成虫蜡泌物的溶解作用。

[0102] 经过实验1，得出图1-4所示的不同溶液处理前、处理后5min、10min、12h木瓜粉蚧蜡泌物的溶解效果图。

[0103] 由图1可以看出乙醇虽然能够在短时间内润湿虫体，但是处理10min基本恢复原状，12h试虫依然存活。图2所示的青蒿精油处理5min后虫体被润湿，10min后部分恢复，12h试虫死亡。图3所示的巴豆精油的溶解效果最好，蜡泌物被完全溶解，12h试虫死亡。图4所示的肉桂油处理后蜡壳溶解效果不明显，5min虫体表面还附着大量蜡丝，10min基本恢复，处理12h后试虫死亡。试验结果表明，乙醇对蜡壳有湿润的效果，乙醇挥发后蜡壳恢复，对试虫并没有触杀活性。青蒿精油和巴豆精油对蜡壳都有很好的溶解作用，对试虫有触杀活性。肉桂油对蜡壳溶解效果不是很明显，有触杀活性。

[0104] 实验2：本发明的农药增效剂对木瓜粉蚧雌成虫的触杀毒力测定

[0105] 采用点滴法分别测定青蒿精油、巴豆精油和肉桂精油对木瓜粉蚧雌成虫的触杀毒力。每种精油分别用乙醇按体积比精油:乙醇＝1:50、1:100、1:200、1:400、1:800的比例稀释待用。

[0106] 活性试验具体操作如下：

[0107] 用细毛刷将符合标准的木瓜粉蚧雌成虫挑选至载有新鲜鸡蛋花叶片的培养皿中，每皿放置10头试虫，吸取1μL精油稀释液滴于前胸背板，每个浓度设置3组重复。除3个重复试验组外，各浓度还对应设立1组空白对照组。试虫经处理后随培养皿放置在通风阴凉处，24h后统计死亡情况。

[0108] 表1本发明的农药增效剂对木瓜粉蚧雌成虫的触杀活性

[0109]

精油	毒力回归方程	相关系数	LC_{50} ($mg \cdot mL^{-1}$)	LC_{50}置信限
青蒿精油	Y=3.1118+1.9724X	0.9875	9.06	6.56-12.53
肉桂精油	Y=3.2449+2.9307X	0.9874	3.97	3.20-4.92
巴豆精油	Y=3.5800+2.5656X	0.9707	3.58	2.81-4.55

[0110] 如表1所示青蒿精油、肉桂精油、巴豆精油都对木瓜粉蚧雌成虫有良好的触杀活性，LC_{50}分别为9.06mg·mL^{-1}、3.97mg·mL^{-1}、3.58mg·mL^{-1}。3种植物精油的毒力大小顺序为巴豆精油＞肉桂精油＞青蒿精油。

[0111] 实验3：本发明的农药增效剂在高效氯氟氰菊酯防治木瓜粉蚧雌成虫的增效作用

[0112] 采用点滴法测定青蒿精油、巴豆精油和肉桂精油分别与高效氯氟氰菊酯联用对木瓜粉蚧雌成虫的触杀毒力。将高效氯氟氰菊酯用乙醇-精油混合液(精油:乙醇＝1:100)稀释为(高效氯氟氰菊酯:乙醇＝1:3000、1:6000、1:9000、1:12000、1:15000)5个梯度。每培养皿放置10头试虫，每头试虫点滴1μL。在阴凉通风处放置24h后计算死亡结果。每个浓度的药剂设置3组重复及乙醇对照。

[0113] 表2本发明的农药增效剂对高效氯氟氰菊酯的增效作用

[0114]

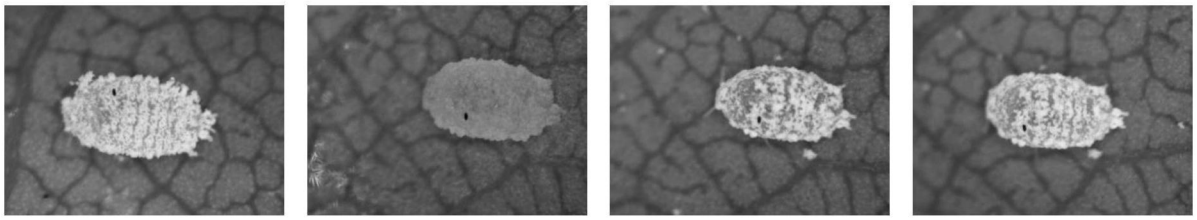
药剂	毒力方程	相关系数	LC_{50} (μg·mL-1)	置信限	共毒系数 CTC
高效氯氟氰菊酯	Y=3.4678+1.3647X	0.9247	13.26	9.37-18.77	—
菊酯+青蒿油	Y=4.2671+0.7818X	0.9613	8.66	4.19 -17.89	153.12
菊酯+巴豆油	Y=4.2230+0.8703X	0.9122	7.81	3.81-16.02	169.78
菊酯+肉桂油	Y=3. 2585+1.6178X	0.9434	11.93	8.86-16.05	111.14

[0115] 如表2所示，本发明的农药增效剂中的植物精油与高效氯氟氰菊酯联用对木瓜粉蚧雌成虫具有增效作用，LC_{50}分别为8.66μg·mL^{-1}、7.81μg·mL^{-1}、11.93μg·mL^{-1}。巴豆精油的增效效果最好，青蒿精油次之，肉桂精油最差，这与溶解实验的结果相对应。这表明植物精油对高效氯氟氰菊酯增效作用可能的机制就是溶解了木瓜粉蚧表面的蜡质层，或者增加了药剂对蜡泌物的穿透作用，从而提高了杀虫剂的防治效果。

[0116] 结论

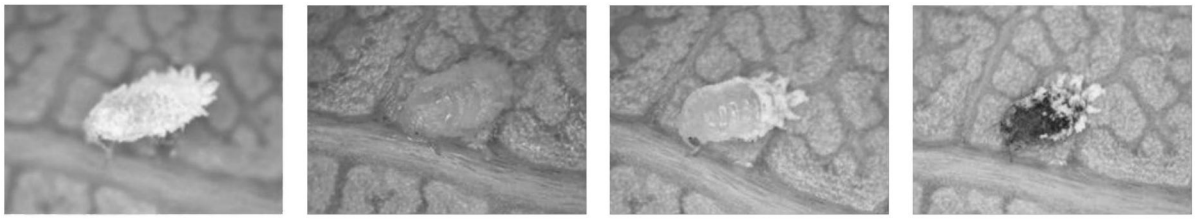
[0117] 综上所述，本发明的农药增效剂中的蒿精油、巴豆精油和肉桂精油均对木瓜粉蚧雌成虫的蜡壳都有不同程度的溶解作用，巴豆精油＞青蒿精油＞肉桂精油。对高效氯氟氰菊酯的增效作用也与之相对应，增效作用的机制是通过植物精油对蜡壳的溶解和穿透作用，提高了化学农药的利用率。添加的植物精油是安全的，这与化学农药的减量增效的理念一致。

[0118] 最后应当说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对本发明保护范围的限制，尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的实质和范围。



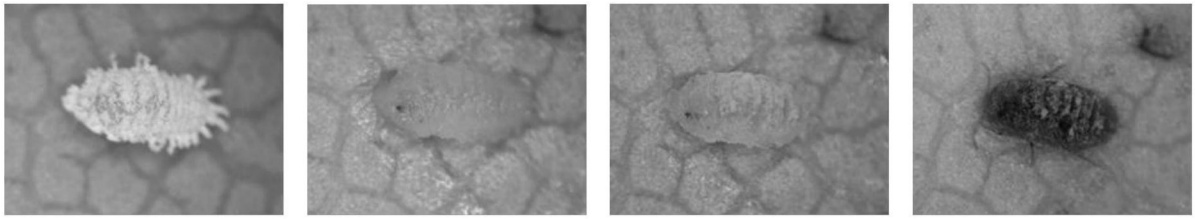
处理前 处理后 5 min 处理后 10 min 处理后 12 h

图1



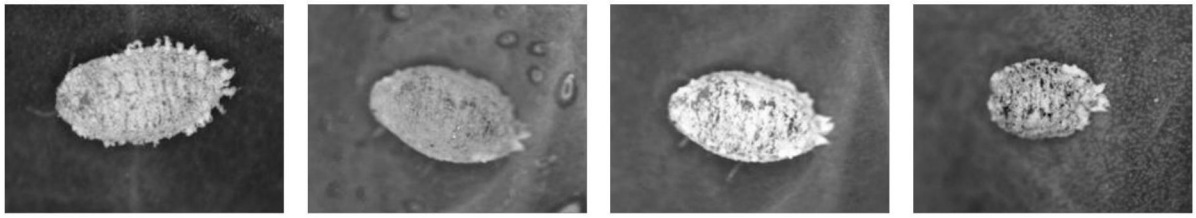
处理前 处理后 5 min 处理后 10 min 处理后 12 h

图2



处理前 处理后 5 min 处理后 10 min 处理后 12 h

图3



处理前 处理后 5 min 处理后 10 min 处理后 12 h

图4