本发明提供了一种防治花椒蚜虫的方法，属于植物虫害防治领域，通过使用外源激素2,6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物（简称INA），在新梢蚜株率大于4%时对花椒树木进行喷洒防治，其防治率高达90%，相对比传统化学药剂防治方法容易使蚜虫产生抗药性，同时对环境和植物本身都会产生危害，也会杀死蚜虫的天敌昆虫，并且防治的持续性不强等因素。本发明使用无毒、环保，对环境和植物本身没有任何伤害的植物外源激素作为诱导剂，诱导花椒对蚜虫产生抗性，从而抑制蚜虫的生长、繁殖，甚至杀死蚜虫，从而有效的控制花椒蚜虫的发生蔓延，提高花椒产量，增加农民收入。

对蚜虫数量进行统计，并计算虫口下降率

选取健康的、长势良好的植株进行实验

种植花椒苗

计算外源激素诱导花椒对蚜虫的防治效果

用外源激素INA对花椒进行处理

接种蚜虫

1. 一种防治花椒蚜虫的方法，其特征在于，所用防治药剂为2,6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物。
2. 根据权利要求1所述的防治花椒蚜虫的方法，其特征在于，在蚜虫防治时期，喷洒浓度为0.4-1.4mmol/L的2,6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物。
3. 根据权利要求2所述的防治花椒蚜虫的方法，其特征在于，在蚜虫防治时期，喷洒浓度为0.8 -1.2mmol/L的2,6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物。
4. 根据权利要求3所述的防治花椒蚜虫的方法，其特征在于，在蚜虫防治时期，喷洒浓度为1mmol/L的2,6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物。
5. 根据权利要求2-4所述的任一一项防治花椒蚜虫的方法，其特征在于，蚜虫防治时期为新梢蚜株率大于4%时进行喷洒防治。
6. 根据权利要求5所述的防治花椒蚜虫的方法，其特征在于，喷洒药剂的时间为上午10点前或者傍晚5点后。
7. 根据权利要求1所述的防治花椒蚜虫的方法，其特征在于，所述2,6-二氯异烟酸甲酯衍生物，其取代基位置Y为氯或溴, Q为烷基、酯基或丙烯基, A为苯基或被硝基、氯原子、氰基、三氟甲基取代的苯基, X为氧或硫。

**一种防治花椒蚜虫的方法**

**技术领域**

本发明涉及一种植物虫害防治领域，特别是涉及一种花椒蚜虫防治方法。

**背景技术**

花椒蚜虫属同翅目蚜虫科, 发生于椒区, 以若虫、成虫危害椒树的嫩枝、嫩叶、幼花、幼果。椒树被害后生长发育不良, 致使落花落果, 降低产量。严重时, 感染霉污病, 影响叶片的光合作用, 降低椒树坐果率或有果不饱,减产达 70% 左右, 使经济效益大大下降。害虫防治是世界性的难题之一，许多害虫危害的控制主要依赖于化学农药，由此导致约有 600 种的昆虫出现了抗药性。目前对花椒蚜虫主要的防治方法是加强田间管理及喷施化学药剂等方法，但主要的防治措施是喷施化学药剂，常用的化学药剂有1.50%乐果粉剂、1.50%灭好净粉剂、2%杀螟松粉剂喷粉、40%乐果乳油、50%灭蚜净乳油、50%辛硫磷乳油 1500—2000倍液喷雾、50%抗蚜威可湿性粉剂2000倍液、灭杀毙等。化学药剂的使用，一开始可以达到理想的防治效果，但是长期大量使用化学药剂，会使草蛉、食蚜瓢虫、食蚜蝇、寄生蜂等花椒蚜虫的天敌数量急剧减少，同时花椒蚜虫的抗药性也逐渐增加。从而造成花椒蚜虫危害逐年加重。另外，也会对环境造成严重污染，重金属元素大量富集，花椒果实上大量农药残留，从而危害人类身体健康及生态环境等情况，无污染的环保防治技术成为迫切需要。

利用植物诱导抗病激活剂( Plant elicitor)激活植物自身的免疫系统是近年来植物病虫害防治领域内重要的新途径和新技术。植物诱导抗病性就是指利用物理的或化学的方法预先处理植物,改变植物对病菌的反应,激发植物潜在的抗病能力,使原来感病的部位产生局部的或系统的抗病性, 也曾用“系统获得性抗性( Systemicacquired resistance) ”、“性生理免疫(Acquiredphysiological immunity) ”、“抗性位移( Translocation ofresistance) ”、“植物免疫作用( Plant immunity) ”和“诱导系统抗性( Induced systemic resistance) ”等进行过描述, 植物诱导抗病激活剂诱导植物的免疫系统产生广谱、持久和滞后的系统获得抗病性能得到广泛的认可，但主要集中在对植物真菌及细菌病害等方面的防治，对植物害虫的防治并没有过多的研究和报道，诱导剂种类较多，本发明主要选取了外源激素中的一种类别2,6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物（统称简写为INA）探究其对花椒蚜虫的影响以及使用方法。

 **发明内容**

 本发明的目的在于提供一种防治花椒蚜虫的方法，以解决化学药物的使用导致的蚜虫抗药性增强，防治不佳以及环境污染等问题。

 为实现上述目的本发明提供如下技术方案:

一种防治花椒蚜虫的方法，所用防治药剂为2,6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物；

作为本发明的一种优选技术方案，在蚜虫防治时期，喷洒浓度为0.4mmol/L—1.4mmol/L的2,6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物。

作为本发明更优选的一种技术方案，在蚜虫防治时期，喷洒浓度为0.8 mmol/L—1.2mmol/L的2，6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物。

作为本发明浓度最佳的一种技术方案，在蚜虫防治时期，喷洒浓度为1mmol/L的2,6-二氯异烟酸及其甲酯衍生物。

作为本发明的一种优选技术方案，蚜虫防治时期为新梢蚜株率大于4%时进行喷洒防治，进一步的，喷洒药剂的时间为上午10点前或者傍晚5点后。

作为本发明的一种优选技术方案，所述2，6-二氯异烟酸甲酯衍生物，其取代基位置Y为氯或溴, Q为烷基、酯基或丙烯基, A 为苯基或被硝基、氯原子、氰基、三氟甲基取代的苯基, X为氧或硫。

**本发明达到的技术效果**：传统的化学药剂防治方法容易使蚜虫产生抗药性，同时对环境和植物本身都会产生危害，也会杀死蚜虫的天敌昆虫，并且防治的持续性不强。

本专利的有益效果是使用无毒、环保，对环境和植物本身没有任何伤害的植物外源激素作为诱导剂，诱导植物对蚜虫产生抗性，从而抑制蚜虫的生长、繁殖，甚至杀死蚜虫，从而有效的控制花椒蚜虫的发生蔓延，提高花椒产量，增加农民收入。此方法不仅能够防治蚜虫，还能够提供花椒一些生长所必须的微量元素和营养物质。

花椒蚜虫的生物防治手段中还有利用其天敌进行防治的手段，因此对药剂喷洒的时机需要额外关注，在蚜虫防治时期为新梢蚜株率大于4%时进行喷洒防治，低于4%的发生率时引进其天敌进行防治是最佳的手段，但大于该蚜株率可能诱发大规模的蚜虫灾害，所以配合蚜虫的发生规律，在蚜虫防治时期为新梢蚜株率大于4%时进行喷洒防治，防治效果最佳。

**附图说明**

图1为本发明提供的2,6-二氯异烟酸结构式。

图2为本发明提供的2,6-二氯异烟酸结构式甲酯衍生物取代基位置图。

图3为本发明提供的实验流程图。

图4为本发明提供的2,6-二氯异烟酸对花椒蚜虫的防治效果图。

图5为本发明提供的不同浓度梯度2,6-二氯异烟酸对花椒蚜虫的防治效率统计图。

**具体实施例**

**实施例1**

种植花椒苗，并进行养护，选取健康的、长势良好的花椒苗进行实验，对诱导剂2,6-二氯异烟酸设置了7个浓度梯度（分别是0.4mmol/L、0.6mmol/L、0.8mmol/L、/1.0mmol/L、1.2mmol/L、1.4mmol/L），分别用不同浓度的诱导剂对花椒进行处理，再在每棵花椒树上人工接种10只大小一致的蚜虫，每个处理设置3个重复。本专利设置的处理方式为：分别喷施不同外源激素后，再接种相同数量的蚜虫，并设置空白对照。为了不受外界因素的影响，在喷施外源激素和接种蚜虫处理后，将每棵花椒苗进行套袋处理。每天对各棵花椒树上的蚜虫数量进行观察并统计，观察10天左右。根据观察到的蚜虫数量，计算各种浓度外源激素诱导处理后蚜虫的虫口下降率，从而计算出防治效果。

如图5所示，我们设置了7个浓度梯度进行筛选，分别是0.4mmol/L、0.6mmol/L、0.8mmol/L、/1.0mmol/L、1.2mmol/L、1.4mmol/L、，经过筛选，7个浓度的INA防效都能够达到90%以上，只是需要的时间不同，1.6mmol/L的INA在接种蚜虫第5天防效便达到了91%，而0.4mmol/L的INA在接种蚜虫第14天防效才达到90%，由此可见，低浓度的防效慢，而高浓度防效较快。但是根据植物激素的特点，低浓度促进植物生长，高浓度抑制植物生长，综合考虑选择浓度1.0mmol/L的INA为最适的防治浓度。

表1不同浓度2,6-二氯异烟酸对花椒蚜虫数量的影响

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 处理组蚜虫数量 | 接蚜第一天蚜虫数量/只 | 接蚜第三天蚜虫数量/只 | 接蚜第五天蚜虫数量/只 | 接蚜第七天蚜虫数量/只 |
| 对照 | 30 | 79 | 106 | 153 |
| 1mmol/L的2,6-二氯异烟酸 | 30 | 21 | 15 | 2 |

从表1看出本研究选用了1mmol/L的2，6-二氯异烟酸（INA）作为诱导剂，通过喷施外源激素后，再接种蚜虫，接种的蚜虫数量为每株10只，研究喷施外源激素对花椒蚜虫的防治效果，研究结果显示，1mmol/L的2，6-二氯异烟酸（INA）能够很好的诱导花椒对蚜虫产生抗性，并且防治效果明显，和对照相比，喷施了的2，6-二氯异烟酸（INA）的花椒蚜虫数量都比没有做任何处理的蚜虫少，由于蚜虫的繁殖速度特别快，所以没有做任何处理的花椒上蚜虫数量每天都在增加，而喷施了外源激素的花椒上蚜虫数量的增速均小于处理组，甚至到后期蚜虫数量只剩几只，由此可见，喷施外源激素能够很好的控制蚜虫的繁殖，甚至杀死蚜虫，达到了很好的防治效果，而且外源激素不会对植物本身和环境造成任何污染，防治高效、无毒、环保。

从图4可以看出，2,6-二氯异烟酸（INA）的防治效果在第五天左右达到峰值，相比化学农药，见效快、防效持续时间长。

**实施例2**

种植花椒苗，并进行养护，选取健康的、长势良好的花椒苗进行实验，用浓度固定为1mmol/L的2,6-二氯异烟酸；1mmol/L 2,6-二氯异烟酸甲酯衍生物1类取代基位置Y为氯, Q为烷基, A 为苯基, X为氧；1mmol/L 2,6-二氯异烟酸甲酯衍生物2类取代基位置Y为氯或溴, Q为酯基, A 为苯基, X为硫对花椒进行处理，再在每棵树上人工接种10只大小一致的蚜虫，每个处理设置3个重复。本专利设置的处理方式为：分别喷施不同种类的外源激素后，再接种相同数量的蚜虫，并设置空白对照。为了不受外界因素的影响，在喷施外源激素和接种蚜虫处理后，将每棵花椒苗进行套袋处理。每天对各棵花椒树上的蚜虫数量进行观察并统计，观察10天左右。根据观察到的蚜虫数量，计算各种外源激素诱导处理后蚜虫的虫口下降率，从而计算出防治效果。

表2不同种类的外源激素对花椒蚜虫数量的影响

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 处理组蚜虫数量 | 接蚜第一天蚜虫数量/只 | 接蚜第三天蚜虫数量/只 | 接蚜第五天蚜虫数量/只 | 接蚜第七天蚜虫数量/只 |
| 对照 | 30 | 79 | 106 | 153 |
| 1mmol/L的2,6-二氯异烟酸 | 30 | 21 | 15 | 2 |
| 1mmol/L2,6-二氯异烟酸甲酯衍生物1类 | 30 | 20 | 13 | 1 |
| 1mmol/L 2,6-二氯异烟酸甲酯衍生物2类 | 30 | 21 | 14 | 2 |

从表2可见，在异烟酸的基本骨架上引入不同取代基时,可表现出同样的诱导抗性，且蚜虫的防治效率均达到了90%，可见防治效果良好。

本发明所使用的材料都可以从市场购入，所使用的2,6-二氯异烟酸为纯度为97%的粉末，其甲酯衍生物都可以利用现有成熟的技术手段通过化学反应制成。



图1



图2

对蚜虫数量进行统计，并计算虫口下降率

选取健康的、长势良好的植株进行实验

种植花椒苗

计算外源激素诱导花椒对蚜虫的防治效果

用外源激素INA对花椒进行处理

接种蚜虫

图3

图4

图5