



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119791108 A

(43) 申请公布日 2025.04.11

(21) 申请号 202510010691.1

(22) 申请日 2025.01.03

(71) 申请人 重庆大学

地址 400030 重庆市沙坪坝区正街174号

(72) 发明人 夏玉先 张仁军 王彦桢

(74) 专利代理机构 重庆辉腾律师事务所 50215

专利代理人 王海军

(51) Int.Cl.

A01N 35/02 (2006.01)

A01P 5/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

天然不饱和脂肪醛在防治植物寄生线虫中的应用

(57) 摘要

本发明公开了天然不饱和脂肪醛在防治植物寄生线虫中的应用。所述天然不饱和脂肪醛为反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛。所述植物寄生线虫为根结线虫、孢囊线虫和松材线虫。反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛均能够通过触杀和熏蒸方式表现出优异的杀线虫活性,为开发绿色环保杀线虫剂提供了依据,具有替代传统化学杀线虫剂的良好应用前景。

1. 天然不饱和脂肪醛在防治植物寄生线虫中的应用,其特征在于,所述天然不饱和脂肪醛为包括反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛中的任一种。
2. 如权利要求1所述的应用,其特征在于,所述天然不饱和脂肪醛为反,反-2,4-庚二烯醛和/或反-2-庚烯醛。
3. 如权利要求1所述的应用,其特征在于,所述天然不饱和脂肪醛与增效剂混合制成线虫触杀剂防治植物寄生线虫。
4. 如权利要求3所述的应用,其特征在于,所述增效剂为甲醇和0.05% - 5% 吐温溶液,所述吐温溶液的溶质为吐温80或/和吐温20,所述甲醇占所述线虫触杀剂的体积分数为1%。
5. 如权利要求4所述的应用,其特征在于,所述0.05% - 5% 吐温溶液为0.2% 吐温80。
6. 如权利要求1所述的应用,其特征在于,所述植物寄生线虫为根结线虫、孢囊线虫或松材线虫。
7. 如权利要求1所述的应用,其特征在于,所述天然不饱和脂肪醛通过触杀和/或熏蒸两种方式防治植物寄生线虫。
8. 如权利要求7所述的应用,其特征在于,所述触杀采用的天然不饱和脂肪醛的浓度为1-1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ,所述熏蒸采用的天然不饱和脂肪醛的浓度为0.1-100 $\mu\text{L}/\text{L}$ 。
9. 如权利要求8所述的应用,其特征在于,所述触杀采用的浓度为200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ,所述熏蒸采用的浓度为0.25 $\mu\text{L}/\text{L}$ 。

## 天然不饱和脂肪醛在防治植物寄生线虫中的应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于生物防治技术领域,具体涉及天然不饱和脂肪醛在防治植物寄生线虫中的应用。

### 背景技术

[0002] 植物寄生线虫每年给全世界造成约1570亿美元的经济损失。其中,根结线虫、孢囊线虫和松材线虫是经济上影响最大的三个类群。根结线虫寄主范围极其广泛,能寄生3000多种植物。孢囊线虫大多数种类具有寄主专化性,通常寄生在特定或有限的寄主植物上。松材线虫具有寄主种类多、传播速度快、感病松树死亡率高、防治困难等特点。

[0003] 化学防治是防治植物寄生线虫病最常见的管理策略。然而,长期大量施用化学杀线虫剂给生态环境安全造成了巨大威胁。长期使用化学农药会使得害虫产生抗药性,导致药效减弱。并且随着抗药性的增强,需要使用更高剂量的化学农药,这进一步加剧了环境污染和健康风险。因此,开发环保且高效的生物杀线虫剂是研究者们的重要目标。

[0004] 天然不饱和脂肪醛广泛存在于植物挥发性精油中,在植物应对病原微生物、昆虫的侵害过程中起着重要的防御反应作用。天然不饱和脂肪醛通常具有香气,是天然的香料。反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛是天然的不饱和脂肪醛,在植物中产生。反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛是我国允许使用的食品香料(GB2760),也是美国食品药品管理局(FDA)允许使用的食品香料和食品防腐剂。本发明开展了反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛对植物寄生线虫的防治效果探究,通过触杀和熏蒸两种方式都表现出优异的杀线虫活性,具有潜在的杀线虫应用价值,值得进一步开发和利用。

### 发明内容

[0005] 鉴于此,本发明的目的在于提供天然不饱和脂肪醛在防治植物寄生线虫中的应用,其中,所述天然不饱和脂肪醛为包括反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛中的任一种。天然不饱和脂肪醛在自然状态下也具有强烈的挥发性,可直接作为线虫熏蒸剂使用。

[0006] 优选的,天然不饱和脂肪醛为反,反-2,4-庚二烯醛和/或反-2-庚烯醛。

[0007] 优选的,所述天然不饱和脂肪醛与增效剂混合制成线虫触杀剂防治植物寄生线虫。

[0008] 优选的,所述增效剂为甲醇和0.05%-5%吐温溶液,所述吐温溶液的溶质为吐温20或/和吐温80,所述甲醇占所述线虫触杀剂的体积分数为1%。

[0009] 优选的,所述0.05%-5%吐温溶液为0.2%吐温80。吐温20对反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛的分散效果不如吐温80,由此优选吐温80。

[0010] 优选的,所述植物寄生线虫为根结线虫、孢囊线虫或松材线虫。根结线虫、孢囊线虫或松材线虫是植物寄生线虫中危害最大的三种类群。

[0011] 优选的,所述天然不饱和脂肪醛通过触杀和/或熏蒸两种方式防治植物寄生线虫。

[0012] 优选的,所述触杀采用的天然不饱和脂肪醛的浓度为1-1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ,所述熏蒸采用

的天然不饱和脂肪醛的浓度为0.1-100 $\mu$ L/L。

[0013] 优选地,所述触杀采用的浓度为200 $\mu$ g/mL,所述熏蒸采用的浓度为0.25 $\mu$ L/L。

[0014] 本发明天然不饱和脂肪醛反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛具有广谱性杀线虫效果,可以用于防治危害最大的三大植物寄生线虫类群,根结线虫、孢囊线虫和松材线虫。天然不饱和脂肪醛在植物中广泛存在,绿色、环保,对环境友好,具有强烈的挥发性,可以通过触杀和熏蒸双重作用方式杀灭植物寄生线虫,线虫触杀剂在局部空间起到强效作用,而线虫熏蒸剂在立体空间内有更广的有效作用范围,双重作用方式下可以强化杀线虫效果。本发明反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛具有优异的杀线虫活性,可替代传统化学杀线虫剂或化学线虫熏蒸剂,在生物防治领域具有广阔的应用前景。

## 具体实施方式

[0015] 下面将结合实施例来详细说明本发明,这些实施例仅起说明性作用,并不局限于本发明的应用范围。本发明不限于下述实施方式或实施例,凡不违背本发明精神所做出的修改及变形,均应包括在本发明范围之内。下列实施例中所用的实验试剂除非特别说明,均可通过商业途径购买。下列实施例中使用的天然不饱和脂肪醛反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛购买自上海阿拉丁生化科技股份有限公司。

[0016] 实施例1:天然不饱和脂肪醛对植物寄生线虫的触杀活性

[0017] 1)供试植物寄生线虫

[0018] 根结线虫,从感病烟草根部分离出根结线虫卵块,取孵化24h后的二龄幼虫(J2)用以测试。

[0019] 孢囊线虫,采用贝尔曼漏斗法从感病大豆根际土壤中分离出24h内的混合龄期孢囊线虫用以测试。

[0020] 松材线虫,采用贝尔曼漏斗法从感病松树木块中分离出24h内的混合龄期松材线虫用以测试。

[0021] 2)触杀剂

[0022] 反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛分别用适量甲醇增加溶解性,然后用0.2%吐温80溶液进行稀释,配制浓度为50 $\mu$ g/mL、100 $\mu$ g/mL、200 $\mu$ g/mL和400 $\mu$ g/mL的醛溶液,注意其中甲醇的用量在最终配制获得的醛溶液中的体积分数不超过1%。本实施例方法配制获得的醛溶液中的甲醇和吐温80不会对线虫造成影响,若浓度过大会影响线虫;另,吐温80比吐温20对反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛具有更好分散作用。以等量ddH<sub>2</sub>O替代天然不饱和脂肪醛进行相同步骤配制的溶液为对照。

[0023] 3)触杀测试

[0024] 用ddH<sub>2</sub>O将线虫悬液调整至每40 $\mu$ L含有约50条线虫,在96孔细胞培养板中将线虫悬液分别与上述不同浓度的醛溶液按1:1的比例(40 $\mu$ L与40 $\mu$ L)添加至单孔中,配制终浓度为25 $\mu$ g/mL、50 $\mu$ g/mL、100 $\mu$ g/mL和200 $\mu$ g/mL的测试醛溶液,每个浓度5孔重复,在16°C培养箱中处理24h,计算死亡率,并计算校正死亡率,校正死亡率计算公式如下:

[0025] 校正死亡率=(处理组死亡率-对照组死亡率)/(1-对照组死亡率)×100%。

[0026] 4)结果分析

[0027] 不同浓度的反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛对植物寄生线虫根结线虫、孢囊

线虫和松材线虫的24h触杀活性见表1。结果表明本发明所述天然不饱和脂肪醛溶液低浓度下对危害最大的三大类植物寄生线虫在24h内都有优异的触杀活性，在200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 浓度下，校正死亡率全部为100%，可用于防治不同时期的植物寄生线虫，包括最具侵染性的二龄幼虫及其它虫龄时期的幼虫和成虫，对植物寄生线虫具有广谱触杀活性。

[0028] 表1天然不饱和脂肪醛溶液对植物寄生线虫24h内的触杀活性

化合物	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )	校正死亡率 (%)		
		根结线虫	孢囊线虫	松材线虫
[0029]	25	100	36.8	0
	反,反-2,4-庚二烯醛	100	93.4	28.6
	100	100	100	82.3
[0030]	200	100	100	100
	25	55.7	15.2	0
	反-2-庚烯醛	50	100	76.4
	100	100	100	65.6
	200	100	100	100

[0031] 实施例2:天然不饱和脂肪醛对植物寄生线虫的熏蒸活性

[0032] 1)供试植物寄生线虫

[0033] 根结线虫,从感病番茄根部分离出根结线虫卵块,取孵化24h后的二龄幼虫(J2)用以测试。

[0034] 孢囊线虫和松材线虫分离方法同实施例1。

[0035] 2)熏蒸剂

[0036] 反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛分别以0.25 $\mu\text{L}/\text{L}$ 、0.50 $\mu\text{L}/\text{L}$ 、0.75 $\mu\text{L}/\text{L}$ 和1.00 $\mu\text{L}/\text{L}$ 的浓度进行熏蒸杀线虫测试。注:0.25 $\mu\text{L}/\text{L}$ 指每立方分米的空间体积使用0.25 $\mu\text{L}$ 的反,反-2,4-庚二烯醛或反-2-庚烯醛的原液,其余类似。

[0037] 3)熏蒸测试

[0038] 用ddH<sub>2</sub>O将线虫悬液调整至每100 $\mu\text{L}$ 含有约50条线虫,在三孔凹玻片中分别各加入100 $\mu\text{L}$ 线虫悬液,再将三孔凹玻片放置于1L的正方体亚克力盒(即1立方分米的空间体积)中,盒内壁上粘贴3cm×3cm的滤纸片。每个处理分别在滤纸片上滴加反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛0.25 $\mu\text{L}$ 、0.50 $\mu\text{L}$ 、0.75 $\mu\text{L}$ 和1.00 $\mu\text{L}$ ,以等量ddH<sub>2</sub>O做对照。盖上正方体亚克力盒盖子后用PARAFILM膜进行密封。然后放置在16°C培养箱中处理24h,计算校正死亡率,计算方法同实施例1。

[0039] 4)结果分析

[0040] 不同浓度的反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛对根结线虫、孢囊线虫和松材线虫的24h熏蒸活性见表2,校正死亡率均为100%,表明本发明所述天然不饱和脂肪醛低剂量下对植物寄生线虫也具有优异的广谱熏蒸活性。

[0041] 表2天然不饱和脂肪醛对植物寄生线虫24h内的熏蒸活性

化合物	浓度 ( $\mu$ L/L)	校正死亡率 (%)		
		根结线虫	孢囊线虫	松材线虫
[0042]	0.25	100	100	100
	0.50	100	100	100
	0.75	100	100	100
	1.00	100	100	100
[0043]	0.25	100	100	100
	0.50	100	100	100
	0.75	100	100	100
	1.00	100	100	100

[0043] 综上所述,本发明所述的天然不饱和脂肪醛反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛对多种植物寄生线虫具有优异的触杀和熏蒸双重活性,可用于防治植物寄生线虫。

[0044] 上述实施例中的常规技术及未详细描述之方案皆为本领域公知,故在此不再详细赘述。以上实施例和/或实验例详细描述了本发明的优选实施方式,然而本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。