



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 119791109 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 11

(21) 申请号 202510010809.0

(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 李昱磊

(74) 专利代理机构 重庆辉腾律师事务所 50215

专利代理师 王海军

(51) Int.Cl.

A01N 35/02 (2006.01)

A01N 25/18 (2006.01)

A01P 7/04 (2006.01)

A23B 9/22 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

天然不饱和脂肪醛在防治仓储害虫中的应用

(57) 摘要

本发明公开了天然不饱和脂肪醛在防治仓储害虫中的应用。该天然不饱和脂肪醛为反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛。所述仓储害虫为包括米象、玉米象、绿豆象、咖啡豆象、锯谷盗、拟谷盗、大谷盗、谷蠹、斑皮蠹、烟草甲、小圆皮蠹、黑皮蠹和黑菌虫等的鞘翅目仓储害虫及以米蛾、麦蛾、印度谷螟、粉斑螟和地中海螟等的鳞翅目仓储害虫。本发明首次公开了反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛能够通过熏蒸方式表现出优异的仓储害虫灭杀活性,为开发绿色环保杀虫剂提供了依据,具有替代传统化学杀虫剂的良好应用前景。

1.天然不饱和脂肪醛在防治仓储害虫中的应用,其特征在于,所述天然不饱和脂肪醛包括反,反-2,4-庚二烯醛或反-2-庚烯醛。

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,所述仓储害虫包括鞘翅目仓储害虫和鳞翅目仓储害虫。

4.如权利要求1所述的应用,其特征在于,所述鞘翅目仓储害虫包括米象、玉米象、绿豆象、咖啡豆象、锯谷盗、拟谷盗、大谷盗、谷蠹、斑皮蠹、烟草甲、小圆皮蠹、黑皮蠹和黑菌虫,所述鳞翅目仓储害虫包括米蛾、麦蛾、印度谷螟、粉斑螟和地中海螟。

5.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熏蒸方式防治仓储害虫。

6.如权利要求4所述的应用,其特征在于,所述熏蒸采用的浓度为0.1-1000 μ L/L。

7.如权利要求6所述的应用,其特征在于,所述熏蒸采用的浓度为1.5-36 μ L/L。

8.如权利要求7所述的应用,其特征在于,所述反,反-2,4-庚二烯醛采用的熏蒸浓度为20 μ L/L,所述反-2-庚烯醛采用的熏蒸浓度为36 μ L/L。

天然不饱和脂肪醛在防治仓储害虫中的应用

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仓储害虫中的应用。

背景技术

[0002] 仓储害虫对粮食质量和储存安全构成巨大威胁,导致粮食质量下降和大量损失。根据联合国粮农组织的调查,全球范围内,储粮害虫引起的损失大约占到了总储存量的4%到8%,在某些国家,这一比例甚至可能高达30%。因此,如何科学、有效地防治储粮害虫,保护储备粮食免受虫害,成为了粮食储存安全领域中一个亟待解决的挑战。

[0003] 目前,低温储粮技术和气调杀虫技术常应用于粮食仓储害虫防治。然而,低温和充氮气调(低氧)的物理防控仍面临害虫发生问题,耐低温、耐低氧害虫难以彻底除治。而氮气调节技术的应用场景主要是南方的储粮环境,且存在操作周期长、对环境密封性要求高等缺点。化学熏蒸剂在粮食仓储害虫防治应用中卓有成效,如硫酰氟和磷化铝熏蒸技术。但有相关研究表明硫酰氟是一种强效温室气体,其对于全球变暖有不可忽视的影响。长期使用磷化铝也导致了害虫抗药性的增强,难以达到高效消灭害虫的作用,此外,磷化铝在分解会产生大量的剧毒气体,对人体的健康造成危害。化学防治虽然廉价高效,但会危害粮食安全、破坏环境、影响人畜健康。因此,迫切需要开发新的高效、环保的储粮害虫防治技术,以补充现有防治技术的不足。

[0004] 天然不饱和脂肪醛是一类普遍存在于植物挥发性精油中的化合物,它们在植物防御机制中对抗病原微生物具有重要作用。这些化合物不仅散发香气,还作为天然香料资源具有重要价值。特别地,反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛作为两种典型的植物合成的天然不饱和脂肪醛,已被中国国家卫生健康委员会发布的《食品添加剂使用标准》(GB2760)及美国食品药品监督管理局(FDA)认证为安全的食用香料和防腐剂。本研究对这两种天然不饱和脂肪醛在粮食仓储害虫防控中的效能进行了评估。结果表明,通过熏蒸处理,反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛能有效杀灭粮食仓储害虫,从而展现了作为新型杀虫剂的潜力。鉴于其高效性和安全性,反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛在储粮仓储害虫防控领域具有进一步研究和开发的价值。

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仓储害虫中的应用。其中,所述天然不饱和脂肪醛包括反,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,可直接作为仓储害虫熏蒸剂使用。

[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,所述仓储害虫包括米象、玉米象、绿豆象、咖啡豆象、锯谷盗、拟谷盗、大谷盗、谷蠹、斑皮蠹、烟草甲、小圆皮蠹、黑皮蠹和黑菌虫等的鞘翅目仓储害虫,及米蛾、麦蛾、印度谷螟、粉斑螟和地中海螟等的鳞翅目仓储害虫。

[0008] 优选的,所述天然不饱和脂肪醛通过熏蒸方式防治仓储害虫。

[0009] 优选的,所述熏蒸采用的天然不饱和脂肪醛的浓度为1.5-36 μ L/L。

[0010] 优选地,所述熏蒸采用的反,反-2,4-庚二烯醛浓度为20 μ L/L,反-2-庚烯醛浓度为36 μ L/L。

[0011] 本发明天然不饱和脂肪醛反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛具有广谱性灭杀仓储害虫的效果,可以用于防治包括米象、玉米象、绿豆象、咖啡豆象、锯谷盗、拟谷盗、大谷盗、谷蠹、斑皮蠹、烟草甲、小圆皮蠹、黑皮蠹和黑菌虫等的鞘翅目仓储害虫,及米蛾、麦蛾、印度谷螟、粉斑螟和地中海螟等的鳞翅目仓储害虫。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,可以通过熏蒸作用方式杀灭仓储害虫。本发明反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛具有优异的杀仓储害虫活性,可替代传统化学杀仓储害虫剂,在有害生物防治领域具有广阔的应用前景。

具体实施方式

[0012] 下面将通过实施例来详细说明本发明,这些实施例旨在证明本发明的作用,不能代表本发明的局限范围。本发明的保护范围不限于下述实施方式或实施例,任何依照本发明所做的修改及替换均应包括在本发明范围之内。在下列实施例中,除非特别说明,所用的实验试剂均可通过商业渠道获得。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。

[0013] 实施例1:天然不饱和脂肪醛对仓储稻谷害虫谷蠹的防控

[0014] 1) 供试害虫

[0015] 谷蠹成虫,来源于稻谷。

[0016] 2) 熏蒸剂

[0017] 反,反-2,4-庚二烯醛分别以1.5 μ L/L、3 μ L/L和6 μ L/L的浓度进行熏蒸测试,反-2-庚烯醛分别以6 μ L/L、12 μ L/L和18 μ L/L的浓度进行熏蒸测试。注:6 μ L/L指每立方分米的空间体积使用6 μ L的反,反-2,4-庚二烯醛或反-2-庚烯醛的原液,其余类似。

[0018] 3) 熏蒸测试

[0019] 在1L的正方体亚克力盒(即1立方分米的空间体积)中分别放入约50只谷蠹成虫,将凹孔载玻片放置于盒中,按2)中所述熏蒸剂的浓度分别作为独立处理组进行加样,以等量ddH₂O为对照,每个处理三个重复。盖上正方体亚克力盒盖子后用PARAFILM膜进行密封。然后放置在28℃培养箱中处理24h,计算校正死亡率,校正死亡率计算公式公示如下:

[0020] 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%。

[0021] 4) 结果分析

[0022] 不同浓度的反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛对谷蠹成虫的24h熏蒸活性见表1,6 μ L/L反,反-2,4-庚二烯醛或18 μ L/L的反-2-庚烯醛对谷蠹成虫的校正死亡率为100%,表明本发明所述天然不饱和脂肪醛低剂量下对谷蠹成虫具有优异的熏蒸活性。

[0023] 表1天然不饱和脂肪醛对谷蠹成虫24h内的熏蒸活性

	化合物	浓度 ($\mu\text{L/L}$)	校正死亡率 (%)
[0024]		1.5	18.8
	反,反-2,4-庚二烯醛	3	52.9
		6	100
		6	57.9
	反-2-庚烯醛	12	91.3
		18	100

[0025] 实施例2:天然不饱和脂肪醛对仓储绿豆害虫绿豆象的防控

[0026] 1) 供试害虫

[0027] 绿豆象,来源于绿豆。

[0028] 2) 熏蒸剂

[0029] 反,反-2,4-庚二烯醛分别以1.5 $\mu\text{L/L}$ 、3 $\mu\text{L/L}$ 和6 $\mu\text{L/L}$ 的浓度进行熏蒸测试,反-2-庚烯醛分别以3 $\mu\text{L/L}$ 、6 $\mu\text{L/L}$ 和12 $\mu\text{L/L}$ 的浓度进行熏蒸测试。

[0030] 3) 熏蒸测试

[0031] 在1L的正方体亚克力盒(即1立方分米的空间体积)中分别放入约50只绿豆象成虫,将凹孔载玻片放置于盒中,按2)中所述熏蒸剂的浓度分别作为独立处理组进行加样,以等量ddH₂O为对照,每个处理三个重复。盖上正方体亚克力盒盖子后用PARAFILM膜进行密封。然后放置在22°C培养箱中处理24h,计算校正死亡率,校正死亡率计算公式同实施例1。

[0032] 4) 结果分析

[0033] 不同浓度的反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛对绿豆象成虫的24h熏蒸活性见表2,6 $\mu\text{L/L}$ 反,反-2,4-庚二烯醛或12 $\mu\text{L/L}$ 的反-2-庚烯醛对绿豆象成虫的校正死亡率为100%,表明本发明所述天然不饱和脂肪醛低剂量下对绿豆象成虫具有优异的熏蒸活性。

[0034] 表2天然不饱和脂肪醛对绿豆象成虫24h内的熏蒸活性

	化合物	浓度 ($\mu\text{L/L}$)	校正死亡率 (%)
[0035]		1.5	45.4
	反,反-2,4-庚二烯醛	3	83.6
		6	100
		3	22.1
	反-2-庚烯醛	6	70.9
		12	100

[0036] 实施例3:天然不饱和脂肪醛对仓储小麦害虫拟谷盗的防控

[0037] 1) 供试害虫

[0038] 拟谷盗,来源于小麦。

[0039] 2) 熏蒸剂

[0040] 反,反-2,4-庚二烯醛分别以1.5 μ L/L、3 μ L/L和6 μ L/L的浓度进行熏蒸测试,反-2-庚烯醛分别以3 μ L/L、6 μ L/L和12 μ L/L的浓度进行熏蒸测试。

[0041] 3) 熏蒸测试

[0042] 在1L的正方体亚克力盒(即1立方分米的空间体积)中分别放入约50只拟谷盗成虫,将凹孔载玻片放置于盒中,按2)中所述熏蒸剂的浓度分别作为独立处理组进行加样,以等量ddH₂O为对照,每个处理三个重复。盖上正方体亚克力盒盖子后用PARAFILM膜进行密封。然后放置在28℃培养箱中处理24h,计算校正死亡率,校正死亡率计算公式同实施例1。

[0043] 4) 结果分析

[0044] 不同浓度的反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛对拟谷盗成虫的24h熏蒸活性见表3,6 μ L/L反,反-2,4-庚二烯醛或12 μ L/L的反-2-庚烯醛对拟谷盗成虫的校正死亡率为100%,表明本发明所述天然不饱和脂肪醛低剂量下对拟谷盗成虫具有优异的熏蒸活性。

[0045] 表3天然不饱和脂肪醛对拟谷盗成虫24h内的熏蒸活性

	化合物	浓度 (μ L/L)	校正死亡率 (%)
		1.5	37.1
[0046]	反,反-2,4-庚二烯醛	3	81.6
		6	100
		3	43.1
	反-2-庚烯醛	6	76.2
		12	100

[0047] 实施例4:天然不饱和脂肪醛对仓储稻谷害虫米象的防控

[0048] 1) 供试害虫

[0049] 米象,来源于稻谷。

[0050] 2) 熏蒸剂

[0051] 反,反-2,4-庚二烯醛分别以3 μ L/L、6 μ L/L和12 μ L/L的浓度进行熏蒸测试,反-2-庚烯醛分别以12 μ L/L、24 μ L/L和36 μ L/L的浓度进行熏蒸测试。

[0052] 3) 熏蒸测试

[0053] 在1L的正方体亚克力盒(即1立方分米的空间体积)中分别放入约50只米象成虫,将凹孔载玻片放置于盒中,按2)中所述熏蒸剂的浓度分别作为独立处理组进行加样,以等量ddH₂O为对照,每个处理三个重复。盖上正方体亚克力盒盖子后用PARAFILM膜进行密封。然后放置在26℃培养箱中处理24h,计算校正死亡率,校正死亡率计算公式同实施例1。

[0054] 4) 结果分析

[0055] 不同浓度的反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛对米象成虫的24h熏蒸活性见表4,12 μ L/L反,反-2,4-庚二烯醛或36 μ L/L的反-2-庚烯醛对米象成虫的校正死亡率为100%,表明本发明所述天然不饱和脂肪醛低剂量下对米象成虫具有优异的熏蒸活性。

[0056] 表4天然不饱和脂肪醛对米象成虫24h内的熏蒸活性

	化合物	浓度 ($\mu\text{L/L}$)	校正死亡率 (%)
[0057]	反,反-2,4-庚二烯醛	3	28.5
		6	71.6
		12	100
	反-2-庚烯醛	12	29.5
		24	78.1
		36	100

[0058] 实施例5:天然不饱和脂肪醛对仓储大米害虫米蛾的防控

[0059] 1) 供试害虫

[0060] 米蛾,来源于大米。

[0061] 2) 熏蒸剂

[0062] 反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛分别以 $5\mu\text{L/L}$ 、 $10\mu\text{L/L}$ 和 $20\mu\text{L/L}$ 的浓度进行熏蒸测试。

[0063] 3) 熏蒸测试

[0064] 在1L的正方体亚克力盒(即1立方分米的空间体积)中分别放入约50只米蛾幼虫,将凹孔载玻片放置于盒中,按2)中所述熏蒸剂的浓度分别作为独立处理组进行加样,以等量 ddH_2O 为对照,每个处理三个重复。盖上正方体亚克力盒盖子后用PARAFILM膜进行密封。然后放置在 26°C 培养箱中处理24h,计算校正死亡率,校正死亡率计算公式同实施例1。

[0065] 4) 结果分析

[0066] 不同浓度的反,反-2,4-庚二烯醛和反-2-庚烯醛对米蛾幼虫的24h熏蒸活性见表5, $20\mu\text{L/L}$ 反,反-2,4-庚二烯醛或反-2-庚烯醛对米蛾幼虫的校正死亡率为100%,表明本发明所述天然不饱和脂肪醛低剂量下对米蛾幼虫具有优异的熏蒸活性。

[0067] 表5天然不饱和脂肪醛对米蛾幼虫24h内的熏蒸活性

	化合物	浓度 ($\mu\text{L/L}$)	校正死亡率 (%)
[0068]	反,反-2,4-庚二烯醛	5	39.3
		10	62.8
		20	100
	反-2-庚烯醛	5	12.5
		10	40.8
		20	100

[0069] 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-庚烯醛对多种仓储害虫具有优异熏蒸活性,在害虫防控中具有进一步研究和开发利用的价值。

[0070] 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,然而本发明的保护

范围并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术框架内,允许对本发明的技术方案进行多种直接的调整 and 变化,这些调整 and 变化均应视为本发明保护范围的一部分。