



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113317282 A

(43) 申请公布日 2021.08.31

(21) 申请号 202110682923.X

(22) 申请日 2021.06.20

(71) 申请人 沈阳农业大学

地址 110866 辽宁省沈阳市沈河区东陵路  
120号

(72) 发明人 孙守慧 张艺馨 史俊瑞 杨丽元

(74) 专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任  
公司 21101

代理人 胡野

(51) Int. Cl.

A01K 67/033 (2006.01)

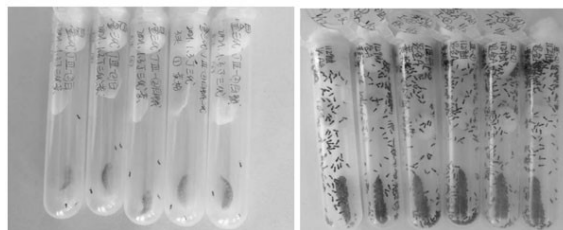
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种金小蜂防治美国白蛾的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种金小蜂防治美国白蛾的方法,其特征是:所述金小蜂为棉铃虫金小蜂,防治方法包括以下步骤:(1)饲养金棉铃虫金小蜂成虫;(2)培育黄粉甲蛹,将黄粉甲幼虫转入带有通气孔的养虫盒内进行梯度降温处理,将处理后的黄粉甲蛹置于4℃恒温箱内避光保存,获得接蜂用黄粉甲蛹;(3)接蜂,将步骤(2)黄粉甲蛹反向升温接蜂,所述黄粉甲蛹与棉铃虫金小蜂雌成蜂数量配比为1:3;(4)寄生蜂发育管理;(5)寄生蜂释放。本方法采用替代寄主黄粉甲蛹在室内大规模繁殖棉铃虫金小蜂,解决替代寄主接蜂成功率低和繁蜂数量不稳定的问题,同时丰富了美国白蛾防治优势寄生蜂种类,为美国白蛾的生物防治增加新手段和新方法。



1-1

1-2

1. 一种金小蜂防治美国白蛾的方法,其特征是:所述金小蜂为棉铃虫金小蜂,学名为 *Trichomalopsis genalis* Graham, 属膜翅目 (Hymenoptera), 金小蜂科 (Pteromalidae);

所述金小蜂防治美国白蛾的方法以下步骤:

(1) 饲养棉铃虫金小蜂成虫

(2) 培育黄粉甲蛹

将黄粉甲幼虫置于温度22-28℃、相对湿度为50-70%、L:D=16h:8h光周期条件下培养至化蛹,化蛹当日将黄粉甲蛹转入带有通气孔的养虫盒内进行梯度降温处理;所述梯度降温方法为:置于16℃恒温箱中放置2小时,再置于10℃恒温箱中放置2小时,将处理后的黄粉甲蛹置于4℃恒温箱内避光保存,获得接蜂用黄粉甲蛹;

(3) 接蜂

从4℃恒温箱中取出步骤(2)接蜂用黄粉甲蛹置于10℃恒温箱中放置2 h、再置于16℃恒温箱中放置2 h后进行棉铃虫金小蜂人工繁育,所述黄粉甲蛹与棉铃虫金小蜂雌成蜂数量配比为1:3,接蜂饲料为5%浓度蜂蜜水;

(4) 寄生蜂发育管理

48小时后结束接蜂,将接蜂后的黄粉甲蛹置于22-28℃、光周期L:D=16h:8h,相对湿度为50-70%的条件下培养,直至羽化出下一代棉铃虫金小蜂;

(5) 寄生蜂释放

在美国白蛾化蛹期释放棉铃虫金小蜂两次,第一次放蜂在美国白蛾化蛹初期,第二次放蜂在第一次放蜂4-6天后;选择晴朗无风或微风的天气,气温18℃以上,9-16时放蜂;所述棉铃虫金小蜂按照蜂虫比3:1-5:1释放。

2. 根据权利要求1所述的一种金小蜂防治美国白蛾的方法,其特征是:所述棉铃虫金小蜂的成虫饲养条件为:温度22-28℃,相对湿度为50-70%,L:D=16h:8h光周期,饲料为浓度5%的蜂蜜水。

3. 根据权利要求1所述的一种金小蜂防治美国白蛾的方法,其特征是:所述接蜂用黄粉甲蛹置于4℃恒温箱内避光保存1-20 d,用于接棉铃虫金小蜂。

## 一种金小蜂防治美国白蛾的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及害虫生物防治技术领域,尤其涉及一种用棉铃虫金小蜂防治美国白蛾的方法。

### 背景技术

[0002] 美国白蛾*Hyphantria cunea*为世界性检疫性对象,也是我国重要的入侵物种。其原产地北美洲,后相继传入欧亚大陆。美国白蛾具有适应及繁殖能力强、适应范围广、防治难度大、传播速度快等特点,目前在生物防治中常用的品种为白蛾周氏啮小蜂*Chouioia cunea*,该蜂在生产上可利用柞蚕蛹进行人工繁育,在美国白蛾防治方面发挥了重要作用,但目前美国白蛾仍然扩散蔓延,分布面积持续扩大,需要开发利用更多优势天敌来控制美国白蛾的危害。

[0003] 金小蜂,膜翅目,小蜂总科,体具金属光泽,触角一般13节,除极少数植食外,绝大多数均为寄生性,金小蜂不仅是重要的昆虫天敌资源,还是理想的模式生物,其不只是消灭棉田中的红铃虫,还消灭森林里和蔬菜地里的各种螟虫的幼虫。

[0004] 目前国内外利用金小蜂防治美国白蛾的报道较少,目前仅提及一种索棒金小蜂*Conomorium cuneae* Yang et Baur的新种为美国白蛾的寄主之一,并没有该小蜂人工培育方法的报道。而替代寄主是繁育天敌昆虫及昆虫病毒的中间载体,对天敌昆虫和昆虫病毒的规模化生产起着重要作用。因此,替代寄主的繁育技术是建立天敌昆虫人工培养方法中重要的步骤,截至目前,还没有针对美国白蛾生物防治的金小蜂人工培育方法体系,尤其不能解决替代寄主接蜂成功率低、繁蜂数量不稳定、子代与其自然繁殖的子代相似度低的问题。

### 发明内容

[0005] 为了弥补上述现有技术的不足,本发明的目的是提供一种金小蜂防治美国白蛾的方法,采用替代寄主黄粉甲蛹在室内大规模繁殖棉铃虫金小蜂,解决替代寄主接蜂成功率低和繁蜂数量不稳定的问题,并提高繁育所得的棉铃虫金小蜂的子代与其自然繁殖的子代相似度,以保证繁育所得棉铃虫金小蜂对美国白蛾寄生能力,同时丰富了美国白蛾防治的优势寄生蜂种类,为美国白蛾的生物防治增加新手段和新方法。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的,一种金小蜂防治美国白蛾的方法,其技术要点是:所述金小蜂为棉铃虫金小蜂,学名为*Trichomalopsis genalis* Graham,属膜翅目(Hymenoptera),金小蜂科(Pteromalidae)。

[0007] 所述棉铃虫金小蜂防治美国白蛾的方法包括以下步骤:

[0008] (1) 饲养金棉铃虫金小蜂成虫

[0009] (2) 培育黄粉甲蛹

[0010] 将黄粉甲幼虫置于温度22-28℃、相对湿度为50-70%、L:D=16h:8h光周期条件下培养至化蛹,化蛹当日将黄粉甲蛹转入带有通气孔的养虫盒内进行梯度降温处理;所述梯度降温处理方法为:置于16℃恒温箱中放置2小时,再置于10℃恒温箱中放置2小时,将处

理后的黄粉甲蛹置于4℃恒温箱内避光保存,获得接蜂用黄粉甲蛹;

[0011] (3) 接蜂

[0012] 从4℃恒温箱中取出步骤(2)获得的黄粉甲蛹置于10℃恒温箱中放置2小时、再置于16℃恒温箱中放置2小时后进行棉铃虫金小蜂人工繁育,所述黄粉甲蛹与棉铃虫金小蜂雌成蜂数量配比为1:3,即每头黄粉甲蛹接棉铃虫金小蜂雌成蜂3头,接蜂饲料为5%浓度蜂蜜水;

[0013] (4) 寄生蜂发育管理

[0014] 48小时后结束接蜂,将黄粉甲蛹置于22-28℃、光周期L:D=16h:8h,相对湿度为50-70%的条件下培养,直至羽化出下一代棉铃虫金小蜂;

[0015] (5) 寄生蜂释放

[0016] 在美国白蛾化蛹期放棉铃虫金小蜂两次,第一次放蜂在美国白蛾化蛹初期,第二次放蜂在第一次放蜂后5天左右;选择晴朗无风或微风的天气,气温18℃以上,9-16时放蜂;所述棉铃虫金小蜂按照蜂虫比3:1-5:1释放。

[0017] 进一步的,所述棉铃虫金小蜂的成虫饲养条件为:温度22-28℃、相对湿度为50-70%、L:D=16h:8h光周期,饲料为浓度5%的蜂蜜水。

[0018] 进一步的,所述接蜂用黄粉甲蛹置于4℃恒温箱内避光保存1-20d,用于接棉铃虫金小蜂。

[0019] 本发明的有益效果:

[0020] (1) 本方法实现了室内人工大规模繁殖美国白蛾的天敌—棉铃虫金小蜂,使得该蜂的大量繁殖不受季节限制,能有效提高劳动生产率和设备使用效率,节约了成本,保证了寄生蜂长期大量的供应源,有利于对美国白蛾进行长期有效的生物防治,同时丰富了美国白蛾防治的优势寄生蜂种类,为美国白蛾的生物防治增加新手段和新方法。

[0021] (2) 本方法替代寄主的繁殖技术成熟,繁殖成本低,显著地降低了金小蜂人工繁殖成本,使得规模化应用该金小蜂成为可能。

[0022] (3) 本方法所繁殖的棉铃虫金小蜂,其雌、雄性个体的大小与野外采集的野生型金小蜂个体大小差异不明显,此外,在寿命、雌雄性别比例等方面也与野生型无显著差别。实验表明,本发明方法繁殖的棉铃虫金小蜂的子代与其自然繁殖的子代极为相似。

[0023] (4) 本方法的棉铃虫金小蜂的人工饲养方法简单易行,特别是适合室内饲养并观察其生活史,即使饲养人员无相关专业背景,亦可在短期内学会并独立操作。

## 附图说明

[0024] 图1为替代寄主黄粉甲蛹接蜂与出蜂情况:图1-1黄粉甲蛹接蜂图,1-2黄粉甲蛹出蜂图;

[0025] 图2为替代寄主玉米螟蛹接蜂与出蜂情况:图2-1玉米螟蛹接蜂图,图2-2玉米螟蛹出蜂图;

[0026] 图3为替代寄主柞蚕蛹接蜂与出蜂情况:图3-1柞蚕蛹接蜂,图3-2柞蚕蛹出蜂图;

[0027] 图4为替代寄主美国白蛾蛹接蜂与出蜂情况:图4-1美国白蛾蛹接蜂,图4-2美国白蛾蛹出蜂图。

### 具体实施方式

[0028] 本实施例中棉铃虫金小蜂来自野外采集的美国白蛾蛹,在野外的寄生率较高,出蜂量较大,是一种很有潜力的美国白蛾寄生性天敌,经鉴定为:棉铃虫金小蜂 *Trichomalopsis genalis* Graham,属膜翅目(Hymenoptera),金小蜂科(Pteromalidae),为鳞翅目的初寄生蜂或次寄生蜂。关于金小蜂科下其它属的繁育,目前有采用蜜蜂或胡蜂的幼虫或蛹作为替代寄主繁育赫章叶蜂胝毛金小蜂(*Piliferocallus*属)的报道,但尚未见棉铃虫金小蜂人工繁育和防治美国白蛾的研究报道。

[0029] 实施例1不同黄粉甲蛹的培育方法对接蜂效果的影响

[0030] 黄粉甲蛹的培育方法I:黄粉甲蛹经梯度降温繁育棉铃虫金小蜂方法,黄粉甲来自实验室继代培养的种群。置于温度22-28℃、相对湿度为50-70%、L:D=16h:8h光周期;用麦麸、蔬菜和水果等饲料在饲养盒中继代培养。在化蛹阶段,将上述用黄粉甲蛹从22-28℃转入带有通气孔的养虫盒内进行梯度降温处理;所述梯度降温处理为:置于16℃恒温箱中放置2小时,再置于10℃恒温箱中放置2小时,获得接蜂用黄粉甲蛹,并将其置于4℃恒温箱内避光保存,可保存1-20天,使所有蛹都保持最佳接蜂形态特征。接蜂时,从4℃恒温箱中取出步骤(2)获得的黄粉甲蛹,置于10℃恒温箱中放置2小时,再置于16℃恒温箱中放置2小时,每个10mL离心管中放1头蛹,脱脂棉塞住管口。

[0031] 黄粉甲蛹的培育方法II:黄粉甲来自实验室继代培养的种群。置于温度22-28℃、相对湿度为50-70%、L:D=16h:8h光周期;用麦麸、蔬菜和水果等饲料在饲养盒中继代培养至蛹期。

[0032] 接蜂:将上述两种黄粉甲蛹的培育方法获得的黄粉虫蛹分别进行接蜂,方法为:

[0033] 黄粉虫蛹10mL离心管底部接入实验继代培养的棉铃虫金小蜂,金小蜂雌蜂与替代寄主黄粉虫蛹的数量比为3:1,在离心管中上部内壁处放置1块浸有5%浓度蜂蜜水的脱脂棉球,48小时结束接蜂,清除管内成蜂和浸有5%浓度蜂蜜水的脱脂棉球,并用脱脂棉塞住离心管开口端;其置于温度23±1℃,光周期L:D=16h:8h,相对湿度为50-70%条件下的恒温箱,培养至羽化出蜂。

[0034] 不同黄粉甲蛹的培育方法对接蜂效果的影响结果:

[0035] 表1不同黄粉甲蛹的培育方法的寄生率及性比统计

	蛹的培育发放	样本数 (头)	寄生成功 率(%)	出蜂总数 (头)	雌雄总量 (♀:♂)	性比(♀:♂)
[0036]	黄粉甲蛹的培育方法I	34	100%	5382	4515:840	5.375:1
	黄粉甲蛹的培育方法II	24	79.17%	1811	1521:290	5.245:1

[0037] 表1的数据表明:不同黄粉甲蛹的培育方法的寄生率及性比统计结构显示,采用黄粉甲蛹的培育方法I能达到100%,接蜂效果明显大于黄粉甲蛹的培育方法II。可见,与常规黄粉甲蛹培养方法相比,通过对化蛹当日的黄粉甲蛹进行梯度降温和阶段升温,可以提高棉铃虫金小蜂的寄生成功率和出蜂总数。

[0038] 实施例2不同替代寄主繁育棉铃虫金小蜂的效果比较

[0039] 1. 寄主筛选试验

[0040] (1) 将野外采集的被棉铃虫金小蜂寄生的美国白蛾蛹置于温度置于22-28℃、光周期L:D=16h:8h,相对湿度为50-70%的条件下培养,饲料为浓度5%的蜂蜜水,培养至羽化出蜂;

[0041] (2) 将黄粉甲蛹(培育方法见实施例1黄粉甲蛹的培育方法I)放入10ml离心管底部;将棉铃虫金小蜂雌蜂接入离心管,金小蜂雌蜂与替代寄主的数量比为3:1,在离心管中上部内壁处放置1块浸有5%浓度蜂蜜水的脱脂棉球,48小时结束接蜂,清除管内成蜂和浸有5%浓度蜂蜜水的脱脂棉球,并用脱脂棉塞住离心管开口端(处理1);

[0042] (3) 将装有被寄生的黄粉虫蛹的离心管放入温度 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ 、相对湿度为50-70%、L:D=16h:8h光周期的恒温箱中培养。

[0043] (4) 平行对照设置,将黄粉虫蛹分别替换成玉米螟蛹、柞蚕蛹、美国白蛾蛹,然后分别重复上述步骤(1)、(2)、(3),获得对照1(玉米螟蛹)、对照2(柞蚕蛹)、对照3(美国白蛾)。接蜂繁育效果见表1。

[0044] 表2采用不同替代寄主繁育棉铃虫金小蜂的效果比较

处理	样本数 (头)	寄生率 (%)	单位蛹重平均 出蜂量(头/克)	性比 (♀:♂)	出蜂天数 (天)
处理 1	100	98.00	872.73	3.95:1	28~30
对照 1	100	82.00	816.71	3.47:1	28~35
对照 2	100	80.00	346.52	7.8:1	40~45
对照 3	100	75.00	796.36	5.77:1	30~40

[0046] 表2的数据表明:使用黄粉虫蛹作为替代寄主繁育棉铃虫金小蜂,该金小蜂在寄生率、单位蛹重平均出蜂量、雌雄比及出蜂天数的各项指标,结合寄主蛹获得的难易程度和成本,综合结果较其他替代寄主具有优势,表明黄粉虫蛹是繁育棉铃虫金小蜂的最适替代寄主。

[0047] 实施例3传代饲养对棉铃虫金小蜂的影响

[0048] 按照黄粉虫蛹经梯度降温繁育棉铃虫金小蜂方法(处理1)、对照1、对照2、对照3的繁育方法分别连续繁育4代,统计上述第1代、第3代的该金小蜂的羽化率、雌雄比。

[0049] 表3传代饲养该金小蜂的效果比较

处理	羽化率%		性比(♀:♂)	
	第1代	第6代	第1代	第6代
处理 1	88.89	93.4	5.50:1	5.45:1
对照 1	80	87.88	3.42:1	2.47:1
对照 2	10.71	-	7.80:1	-
对照 3	86.67	-	5.65:1	-

[0051] 表3的数据表明:黄粉虫蛹经梯度降温的繁育棉铃虫金小蜂方法经过连续6代繁育后,棉铃虫金小蜂的蜂种羽化率提高,性比无显著改变。

[0052] 实施例4棉铃虫金小蜂的释放(以沈阳为例)

[0053] 1. 棉铃虫金小蜂在沈阳的释放时间:

[0054] 防治第一代白蛾,放蜂时间7月10日左右开始释放第一次,7月15日左右释放第二次。

[0055] 防治第二代白蛾,放蜂时间9月20日左右开始释放第一次,9月25日左右释放第二次。

[0056] 2. 释放数量:在美国白蛾有虫株率0.1%-2%的轻度发生区,按蜂虫比3:1释放;在2%-5%为中度发生区和5%以上为重度发生区,按蜂虫比5:1释放。

[0057] 美国白蛾的防治效果为30%-50%,具有开发前景。

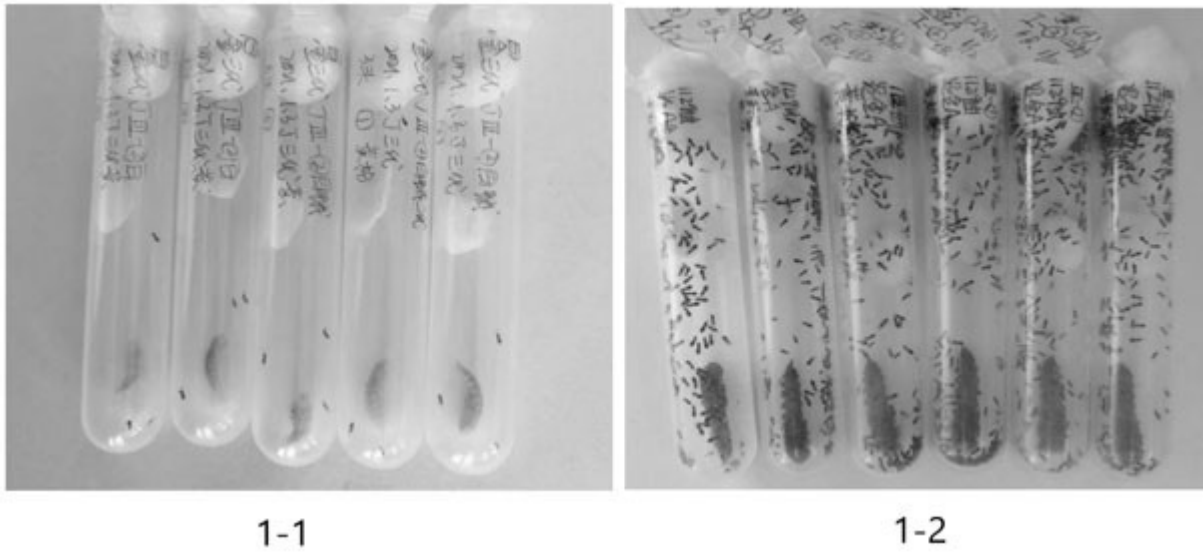


图1

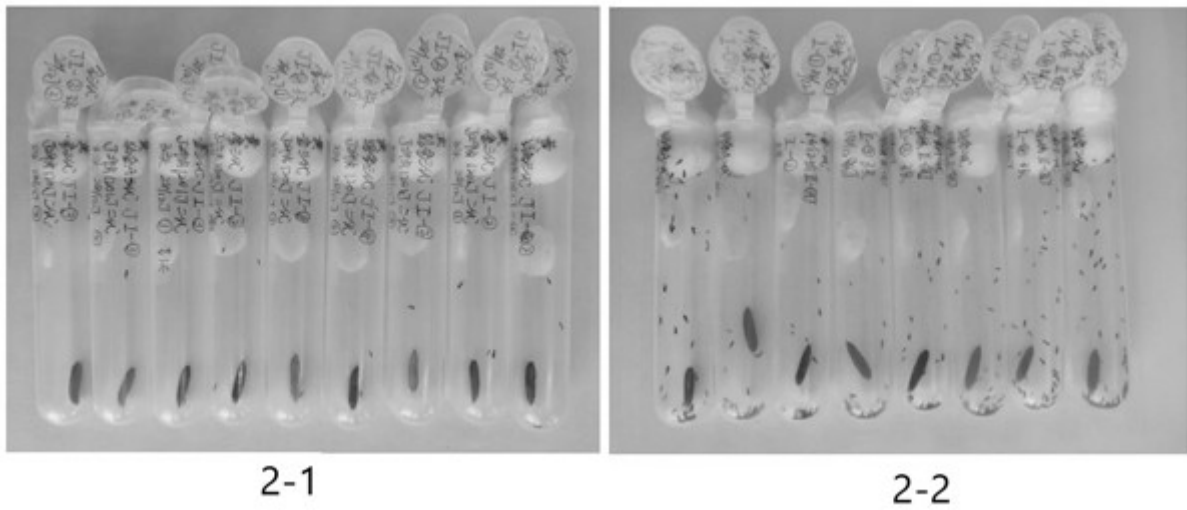


图2



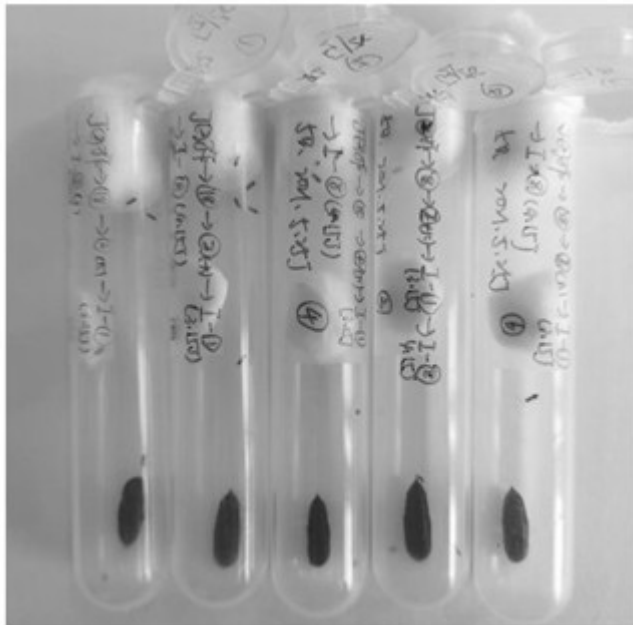


3-1

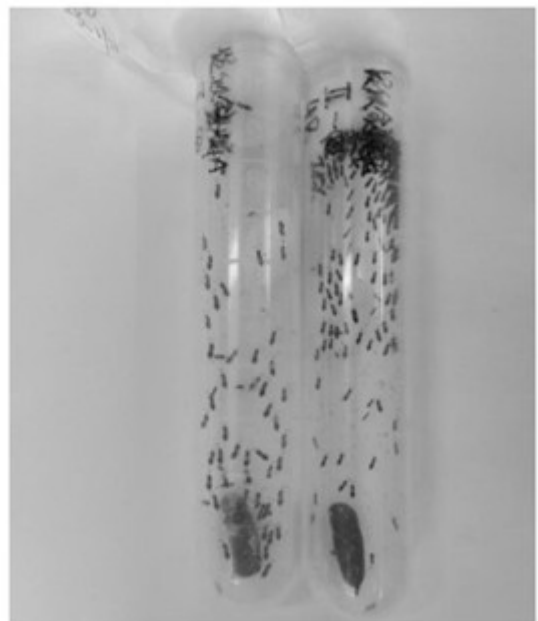


3-2

图3



4-1



4-2

图4