

不同处理诱捕器对小菜蛾逃逸率的影响

康总江, 朱 亮, 魏书军, 石宝才

(北京市农林科学院 植保环保所, 北京 100097)

摘 要:以小菜蛾成虫为试虫, 研究比较了3种不同性质诱捕孔处理的诱捕器对小菜蛾逃逸率的影响。结果表明:锥形防逃逸诱捕孔处理的诱捕器中小菜蛾的逃逸率为1.82%, 不放诱芯的逃逸率为14.97%;加防逃逸管诱捕器的逃逸率为4.79%, 加防逃逸管不放诱芯的逃逸率为19.73%;直通式诱捕器的逃逸率为31.79%, 不放诱芯的逃逸率为40.58%。同种诱捕器加放诱芯与不放诱芯, 虫子逃逸几率相差10个百分点左右。

关键词:瓶式诱捕器;逃逸率;诱捕孔

中图分类号:S 436.341.2⁺4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)20-0112-03

虫害是人类从事农业生产的大敌, 据统计至少有6 000种以上的害虫使农作物受害, 全世界每年因虫害损失的粮食产量达14%~16%, 我国每年因虫害造成的经济损失达数百亿元^[1-2];目前国内外农作物虫害的防治方法主要是用化学农药, 不仅使农产品农药残留量严重超标, 直接威胁到消费者的健康和安全, 而且还污染环境, 破坏生态平衡^[3-4]。人工合成的昆虫性诱剂诱捕器具有活性好、专业性强、持效期长、诱蛾量大、蛾峰明显等诸多优点, 在大力提倡生物多样性、绿色植保、有机农业的今天, 越来越受到人们的认可和重视^[5-19]。

多年来的农业生产实践证明, 利用人工合成的昆虫性诱剂对害虫进行防治是一种投入少、无污染、成本低、专一性强的有效防治方法。为了进一步提高诱捕器对害虫的诱捕效果, 明确利用同种材质、同等诱捕面积的不同样式的诱捕孔做成的防逃逸诱捕器降低逃逸率的效果, 利用瓶式诱捕器进行试验;供试虫种以室内饲养的新羽化的小菜蛾为试虫, 使用常规诱捕(杀)液(0.5%洗衣粉液), 通过实际诱蛾(保蛾)试验, 明确不同样式的防逃逸诱捕器降低逃逸率的效果, 以期为进一步研究和改进诱捕器提供实际参考依据。

第一作者简介:康总江(1956-), 男, 本科, 农艺师, 现主要从事害虫综合治理等研究工作。E-mail: kangzongjiang@126.com.

责任作者:石宝才(1955-), 男, 本科, 研究员, 现主要从事害虫综合治理等研究工作。E-mail: shibaocai@sohu.com.

基金项目:国家桃产业技术体系资助项目(NCYTX-31-02);国家公益性行业科研专项资助项目(200803006);国家重点基础研究发展计划资助项目(2009CB119004)。

收稿日期:2013-07-22

1 材料与方法

1.1 试验材料

利用1.5 L农夫山泉矿泉水瓶做成瓶式诱捕器;诱捕器的诱捕孔数均为4个;处理A:锥形诱捕孔(外大内小的防逃逸孔)防逃逸诱捕器的诱捕孔规格为外孔径1.5 cm, 内孔径0.8 cm 加放诱芯;处理B:加防逃逸管诱捕孔诱捕器的诱捕孔规格为外孔径1.5 cm, 向内加3 cm的延伸管, 加放诱芯;处理C:以孔径1.5 cm的直通式诱捕孔诱捕器, 加放诱芯;处理D:与处理A相同诱捕器不放诱芯;处理E:与处理B相同诱捕器不放诱芯;处理F:与处理C相同诱捕器不放诱芯。

该试验所用的小菜蛾性诱剂诱芯是从中国科学院动物所害虫无公害项目组购买的绿色橡胶反口钟型。诱芯在诱捕器内的悬挂高度, 以诱虫孔中心的高度为准, 距诱(捕)杀液面的高度为1~2 cm左右。

以室内饲养的、新羽化的小菜蛾成虫为试虫。

1.2 试验方法

在所有诱捕器内装灌相同的诱捕(杀)液-常规诱捕(杀)液(0.5%洗衣粉液);在每个诱捕器内随机放入25头以上新羽化的小菜蛾成虫;共6个处理, 每个处理5次重复;分别于4、8、24 h后进行存活的成虫数量调查, 调查不同诱捕器内逃逸的虫数以及掉落到捕杀液中的死虫数。直至诱捕器中无活虫, 调查结束;共调查3次。最后1次的调查方法是将诱捕器内的虫子和诱(捕)杀液全部倒在直径36 cm、高14 cm的不锈钢盆中, 用小抄子将虫子全部捞出, 放在另一个同样大小的盆中。加入少量清水, 逐一查数虫子数量并记录在调查表上。试验时诱捕器的排放位置示意图采用顺时针旋转的排列方法(表1)。

表 1 试验时诱捕器的排放位置示意图

第 1 列	第 2 列	第 3 列	第 4 列	第 5 列
1-C	2-D	3-A	4-B	5-E
1-D	2-A	3-B	4-E	5-F
1-A	2-B	3-E	4-F	5-C
1-B	2-E	3-F	4-C	5-D
1-E	2-F	3-C	4-D	5-A
1-F	2-C	3-D	4-A	5-B

2 结果与分析

2.1 不同样式诱捕孔诱捕器降低逃逸率的效果比较

由表 2 可知,同种材质、同等诱捕面积的不同样式的诱捕孔做成的防逃逸诱捕器降低逃逸率的效果是不同的;锥形诱捕孔防逃逸诱捕器小菜蛾的逃逸率为 1.82%,不放诱芯诱捕器的逃逸率为 14.97%;加防逃逸管诱捕孔诱捕器的逃逸率为 4.79%,不放诱芯诱捕器的逃逸率为 19.73%;直通式诱捕孔诱捕器的逃逸率为 31.79%;不放诱芯的逃逸率为 40.58%。同种诱捕器加放诱芯与不放诱芯,虫子逃逸几率相差 10%左右;锥形诱捕孔防逃逸诱捕器,比直通式诱捕孔诱捕器,降低虫子的逃逸率为 25.61%~29.97%;加防逃逸管诱捕孔诱捕器,比直通式诱捕孔诱捕器,降低虫子的逃逸率为 20.85%~27.00%;锥形诱捕孔防逃逸诱捕器比加防逃逸管诱捕孔诱捕器,降低虫子的逃逸率为 2.97%~4.76%。锥形诱捕孔防逃逸诱捕器可大幅度的减少诱捕到的虫子逃逸几率;加放诱芯后虫子逃逸几率大幅度的降低。

表 2 不同诱捕孔处理诱捕器的降低逃逸率试验调查

处理	基数	4 h 活虫数	8 h 活虫数	24 h 活虫数	死虫数	逃逸数	逃逸率/%
A	165	11	5	0	162	3	1.82
B	146	6	6	0	139	7	4.79
C	151	4	4	0	103	48	31.79
D	167	14	10	0	142	25	14.97
E	147	7	1	0	118	29	19.73
F	138	4	1	0	82	56	40.58

2.2 不同样式的诱捕孔诱捕器降低逃逸率不同的原因

该试验结果显示,利用同种材质做成的 3 种同等诱捕面积不同样式的诱捕孔防逃逸诱捕器降低逃逸率的效果是不同的,其作用由大到小为:锥形诱捕孔防逃逸诱捕器>加防逃逸管诱捕孔诱捕器>直通式诱捕孔诱捕器。分析 3 种诱捕孔的形状可知,锥形诱捕孔是外大内小,规格为外孔径 1.5 cm,内孔径 0.8 cm,因为它内孔径小,虫子想从较小的孔逃逸比较困难;而其它 2 种孔径,加防逃逸管诱捕孔、直通式诱捕孔诱捕器,它们的内外孔径均为 1.5 cm,所以,虫子想从孔逃逸是比较容易的。

加防逃逸管诱捕孔诱捕器,比直通式诱捕孔诱捕器,降低虫子的逃逸率为 20.85%~27.00%;它有向内

延伸的 3 cm 管,虽然管口较大,但虫子想从管孔逃逸是比较困难的,因为内管口距管壁有 3 cm,而虫子在诱捕器内时,多数是爬、停在瓶式诱捕器壁上。而想要从管口出来,一个是飞出,另一个是爬出来;有时在未找到管口时,虫子已掉落到捕杀液中;直通式诱捕孔诱捕器,逃逸率高的原因是,在往诱捕器中放小菜蛾成虫时,有些虫子是从这个孔进入,而从另一个孔直接飞出;而停留在诱捕器内壁上的虫子,也很容易从诱捕孔飞出或爬出去,所以它的逃逸率高。

同种诱捕器加放诱芯与不放诱芯,虫子逃逸几率相差 10 个百分点左右;主要原因是瓶式诱捕器属于相对较密闭的环境,诱芯的浓度相对较高,对虫子有较强的诱集作用,所以虫子外逃的相对较少。

2.3 诱捕器上不同性质的诱捕孔对降低逃逸率的作用

不同样式的诱捕孔防逃逸诱捕器降低逃逸率的效果是不同的。以锥形诱捕孔为诱捕器时,小菜蛾逃逸率低于加防逃逸管诱捕孔诱捕器的逃逸率,二者间无显著性差异,但这二者间的逃逸率远远低于直通式诱捕孔诱捕器的逃逸率,三者间的防逃逸作用有显著性差异;同种诱捕器加放诱芯与不放诱芯,虫子逃逸几率相差 10 个百分点左右;3 种诱捕器加放诱芯与不放诱芯,防虫子逃逸几率的比例基本相同,如锥形诱捕孔防逃逸诱捕器加放诱芯与不放诱芯,虫子逃逸几率相差 13.15%;加防逃逸管诱捕孔诱捕器加放诱芯与不放诱芯,虫子逃逸几率相差 14.94%;直通式诱捕孔诱捕器加放诱芯与不放诱芯,虫子逃逸几率相差 8.79%;3 种诱捕器加放诱芯与不放诱芯防虫子逃逸率,有显著性差异。

2.4 同等时间内诱捕器内存活的活虫数

不同样式的诱捕孔防逃逸诱捕器内存活的活虫数,锥形诱捕孔防逃逸诱捕器加放诱芯与不放诱芯,4 h 后的活虫数均高于其它 2 种诱捕器;8 h 后的活虫数,不放诱芯锥形诱捕孔防逃逸诱捕器高于其它 2 种诱捕器;加放诱芯的诱捕器,与其它 2 种诱捕器基本持平;24 h 后所有的诱捕器内均无活虫;原因是容易逃的逃逸了,不容易逃的被撞落到捕杀液中;出现上述的主要原因是锥形诱捕孔防逃逸诱捕器的内孔,相对较小(为 0.8 cm),而其它 2 种诱捕器的内孔相对较大(为 1.5 cm),小菜蛾很容易从相对较大孔中飞出或爬出,所以,加防逃逸管诱捕孔诱捕器、直通式诱捕孔诱捕器存活的活虫数低于锥形诱捕孔防逃逸诱捕器,而逃逸数量大大高于锥形诱捕孔防逃逸诱捕器。而加放诱芯后,虫子受到诱芯的引诱作用,在围绕诱芯飞的时候,很容易被撞落到捕杀液中,所以它的逃逸数量小于不放诱芯的诱捕器。

3 结论与讨论

该试验结果表明,锥形诱捕孔防逃逸诱捕器比直通式诱捕孔诱捕器降低小菜蛾的逃逸率为 25.61%~

29.97%,二者间差异显著;加防逃逸管诱捕孔诱捕器,比直通式诱捕孔诱捕器的虫子逃逸率低 20.85%~27.00%,二者间差异显著;表明这2种防逃逸诱捕孔诱捕器的防逃逸性能都比较好;锥形诱捕孔防逃逸诱捕器比加防逃逸管诱捕孔诱捕器的虫子逃逸率低,为2.97%~4.76%,二者间无显著性差异;防逃逸诱捕器可大幅度的减少诱捕到的虫子逃逸几率;加放诱芯后虫子逃逸几率会大幅度的降低。

该试验研究结果显示,不同类型的诱捕孔诱捕器对防止小菜蛾的逃逸率效果存在明显差异,锥形诱捕孔防逃逸的效果最好。可以根据以上研究结果进一步研究、设计、改进,制作出高效、简便、节能、少保养的防逃逸诱捕器;在同等投入的情况下提高对害虫的诱捕(杀)效果。例如该研究中使用的锥形诱捕孔防逃逸诱捕器,防逃逸效果明显好于其它类型诱捕器。今后的研究中需要对防逃逸诱捕器进行更加合理的设计改进,既保证诱捕害虫的高效性,又符合简便、节能、少保养的原则。

高效性诱剂配合高效、简便、节能、少保养的防逃逸诱捕器进行使用,是提高害虫防治的关键,大面积推广、应用诱捕器来消灭害虫,在节省能源和降低生产的成本方面,特别是它的生态效益和社会效益明显,必将成为绿色农业、有机农业生产中必不可少的防治害虫的重要手段,也必将越来越受到使用者和研究者的青睐及重视。发展绿色农业、有机农业生产,开展性诱剂防治,减少农药对农业生态环境的污染,保护农业生态环境生物的多样性,保护农业生产增收,是农业科研工作者和植保工作者的首要任务。

参考文献

- [1] 包建中,古德祥. 中国生物防治[M]. 太原:山西科学技术出版社,1998.
- [2] 广东省无公害蔬菜工程技术研究开发中心. 无公害蔬菜生产技术规

程与实施[M]. 北京:中国农业出版社,1994.

- [3] 周新民,巩振辉. 无公害蔬菜生产 200 题[M]. 北京:中国农业出版社,1999.
- [4] 杜相革,王慧敏,王瑞刚. 有机农业原理和种植技术[M]. 北京:中国农业大学出版社,2002.
- [5] 康总江,朱亮,魏书军,等. 不同处理塑料袋诱捕器对梨小食心虫的诱杀效果研究[J]. 北方园艺,2012(4):129-132.
- [6] 康总江,宫亚军,朱亮,等. 三种不同材质小菜蛾性诱剂诱芯田间诱蛾效果比较[J]. 北方园艺,2011(6):155-156.
- [7] 陈汉杰,邱同锋,张金勇. 用性信息素加农药诱杀器防治梨小食心虫的田间试验[J]. 昆虫知识,1998,35(5):280-282.
- [8] 刘流,郭红英. 昆虫性外激素与害虫防治[J]. 生物学教学,2002,27(2):5-7.
- [9] 韩淑琴,王树尧,王新东,等. 梨小食心虫性引诱防治试验[J]. 甘肃林业科技,2001,26(4):10-15.
- [10] 李小燕. 性信息素诱剂防治梨小食心虫试验[J]. 山西果树,2002,89(3):28-29.
- [11] 刘宗林,贾颂. 应用预测预报技术指导梨小食心虫防治试验研究[J]. 甘肃林业科技,1999(2):34-36.
- [12] 冯明祥,姜德瑞,王佩圣,等. 用性外激素迷向法防治桃树梨小食心虫[J]. 落叶果树,2002(5):9-10.
- [13] 孟宪佐. 梨小食心虫性外激素的应用[J]. 山西农业科学,1984(2):25-27.
- [14] 姜自德,张宏宇. 利用食物引诱剂与诱捕器结合诱捕储粮害虫的试验[J]. 粮油仓储科技通讯,2009(4):36.
- [15] 景国良. 提高梨小食心虫诱蛾量的一种方法[J]. 中国果树,1982(1):33.
- [16] 张新平,岳朝阳,刘爱华,等. 不同诱捕方法对苹果蠹蛾和梨小食心虫的诱捕效果[J]. 新疆农业科学,2011,48(2):306-310.
- [17] 刘红敏,汪新娥,胡肆珍. 梨小食心虫的发生与防治[J]. 河南农业科技,2005(1):74-75.
- [18] 林付根,陈永明,王凤良,等. 棉铃虫性诱剂在测报和防治上的应用研究[J]. 昆虫知识,1998,35(6):347-351.
- [19] Knight A L, Larsen T E. Improved deposition and performance of a microencapsulated sex pheromone formulation for codling moth (Lepidoptera: Tortricidae)[J]. J Entomol Soc Br Columbia,2004,101:109-116.

Effects of Different Traps Treatments on Escape Ratio of *Plutella xylostella* (L.)

KANG Zong-jiang, ZHU Liang, WEI Shu-jun, SHI Bao-cai

(Institute of Plant and Environment Protection, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Science, Beijing 100097)

Abstract: Taking adult *Plutella xylostella* (L.) as material, the effect of 3 different traps on escape ratio of it was compared and studied. The results showed that the escape ratio of conical hole traps was 1.82%, and the one without lure was 14.97%. The escape ratio of conical hole traps with cannulation to avoid pest escaping was 4.79%, and the one without lure was 19.73%. The escape ratio of the non-cover traps was 31.79%, and the one without lure was 40.58%. The escape ratio of traps without lure was 10 percent point than the one with lure.

Key words: bottle traps; escape ratio; trap hole