

防治大豆食心虫方法的研究^{*}

赵晓丽

(黑龙江省农业科学院植保所, 哈尔滨 150086)

摘要 试验结果表明, 采用下列防治方法, 可以有效控制大豆食心虫的危害。(1)应用性诱剂诱杀大豆食心虫雄蛾, 可以降低大豆虫食率 43%。(2)释放螟黄赤眼蜂寄生大豆食心虫卵, 可以降低大豆虫食率 46%—69%。(3)释放辐射不育大豆食心虫雄蛾干扰交配, 可以降低大豆虫食率 87%。将上述方法用于大豆食心虫的综合防治, 减少化学杀虫剂的使用, 保护天敌, 并逐渐增加天敌数量, 压低大豆食心虫虫口密度, 达到生态调控的目的。

关键词 大豆食心虫; 性诱剂; 赤眼蜂; 辐射不育

中图分类号 S 565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2004)01-0077-04

大豆食心虫 (*Leguminivora glycinivorella*) 是分布于东北地区的大豆专化性害虫, 其危害严重地影响大豆的产量和品质^[3]。近年来, 随着该地区大豆种植面积不断扩大, 大豆食心虫的发生和危害也有明显加剧的趋势, 一般年份虫食率在 10% 左右^[6], 有的年份和有些地块虫食率达到 30% 左右。目前生产上防治大豆食心虫主要采用喷施化学杀虫剂。由于大豆食心虫发生期大豆已经封垅, 又正值雨季, 喷洒作业极为不便, 常常错过有利防治时机, 防治效果不稳定, 同时, 化学杀虫剂大量杀死天敌昆虫, 造成生态失衡, 且易造成污染。

为了解决单纯依靠化学杀虫剂所带来的问题, 寻求新的防治方法, 达到既有效地控制大豆食心虫的危害, 又有利于保护生态环境^[2], 我们进行了性诱剂诱杀、释放赤眼蜂和辐射不育等新的防治方法的试验研究。

用合成性信息素干扰重要农业害虫的交配, 从而达到降低害虫种群数量, 减少其对作物危害的方法, 最早应用于棉铃虫, 1978 年作为第一个交配干扰剂商品在美国环保局注册^[7], 并在美国得以实际应用。随着此项研究的深入, 一些主要害虫的性引诱剂被鉴定出来, 在害虫测报与防治上应用的就有八十多种。

我国在性引诱剂的研究工作中以甘蔗螟虫和棉铃虫为对象做的工作较多, 有 6 种甘蔗螟虫的性引

诱剂被鉴定出来, 其中 4 种在测报中得以应用。我国在目前已能人工合成棉铃虫性信息素, 经在新疆库尔勒地区试验, 诱集雄蛾的效能好于杀虫灯和黑光灯, 并在测报中得以应用^[5]。

我国在 70 年代就开始了应用赤眼蜂防治农林害虫的研究工作, 目前已经筛选出松毛虫赤眼蜂、玉米螟赤眼蜂和螟黄赤眼蜂等有实际应用价值的蜂种, 其繁蜂技术和田间释放技术都已成熟, 并在松毛虫、玉米螟的生产防治中取得了成效。

利用辐射不育技术防治害虫也以棉铃虫为对象的研究工作做的比较多。浙江省农科院原子能利用研究所对辐射剂量选择, 不同发育时期蛹对辐射的敏感性, 不同剂量对成虫羽化率的影响, 以及经辐照棉铃虫的遗传不育性都进行了较多的研究^[4]。

1 材料和方法

1.1 性诱剂防治试验

试验地点在黑龙江省农科院大豆试验地。在同一块试验地设置施放性诱剂的处理区和不施放性诱剂的对照区, 对照区与处理区中间有 200m 隔离带。试验处理区长 100m, 33.6m 宽 (48 垄), 每 20m 长为一个处理区, 共设 5 个区, 每个区 20m × 33.6m。大豆食心虫性诱剂诱芯由长春应用化学研究所提供, 每个诱芯含性诱剂 50mg。诱芯的设置方法是取三

^{*} 收稿日期: 2003-10-31

作者简介: 赵晓丽 (1959—), 女, 助研, 研究方向植物保护

根竹竿做成三角架,置于大豆田内,将水盆放在三角架上,使盆高出大豆植株 10cm,盆径 25cm,装满水并加 2g 洗衣粉。然后将性诱剂诱芯用铁丝穿好固定在水盆上面,使诱芯距盆内水面 1cm。每个处理区设 3 个诱芯,彼此相隔 15 垄,与垄向垂直,成直线排列。施放性诱剂的时间为 8 月 1 日,大豆食心虫羽化初期。每天上午将诱来的雄蛾进行计数和清理,并补充盆内的水,保持满盆。收获时每地块取 5 点,每点 1m²,调查大豆虫食率及防治效果。

1.2 赤眼蜂防治试验

1.2.1 田间小区扣罩试验

试验地点为黑龙江省农科院试验地。试验蜂种为螟黄赤眼蜂、玉米螟赤眼蜂和广赤眼蜂。其中螟黄赤眼蜂分别来自北京中国农科院生防所、广东省农科院植保所、吉林省农科院植保所和黑龙江本地蜂种。共设 20 个小区,每个小区 1.5m²,每个处理重复 4 次。于 8 月初扣罩,每小区放 10 对大豆食心虫成虫,接蜂量每小区约 250 头,接蜂时间为 8 月 7—8 日,将定量的赤眼蜂蜂卡放入罩内。一周后调查每小区总卵数、寄生卵数和寄生率,及防治效果。

1.2.2 田间示范试验

蜂种为筛选出的优良蜂种即黑龙江当地螟黄赤眼蜂蜂种,示范地点和面积分别为嫩江县 250hm²,阿城市 40hm²,双城市 40hm²,哈尔滨市郊区 40hm²,计 370hm²。放蜂时间为 8 月 8—10 日。放蜂量分别为 280000 头蜂/hm²,350000 头蜂/hm²,450000 头蜂/hm²。放蜂方法每隔 16 垄为一放蜂垄,在放蜂垄上每 12m 设一放蜂点,蜂卡用竹签别在大豆中部叶片背面。对照区设在放蜂地块上风头 500m 外的相似地块。收获时每地块取 10—20 点,每点采 5—10 株,调查大豆虫食率,并计算防治效果。

1.3 辐射不育防治试验

1.3.1 扣笼试验

试验虫来源于田间收集的自然虫,在蛹羽化的前两天用⁶⁰Co—r 射线辐照,辐照剂量为 120Gy,剂量率为 145.6Gy/min,处理后置于常温保湿条件下待其羽化。将羽化的处理蛾与正常蛾按不同比例组配,共分 7 个处理,具体比例见表 4,每个处理 3 次重复。组配后释放于种植大豆的纱笼内(纱笼的规格为 1m×2m×1.8m),令其在纱笼内自由交配,产卵为害。大豆成熟后调查虫食率,及防治效果。

1.3.2 田间释放防治试验

试验所用的大豆食心虫蛹,为田间搜集并经挑选的老龄健壮的蛹,在羽化的前两天用⁶⁰Co—r 射线照射,辐照剂量为 120Gy,经过辐照处理的大豆食心虫蛹羽化后陆续往田间释放,放虫量为 20000 头/hm²。以相邻不释放辐照处理食心虫的地块为对照,对照区与处理区相隔 200m 以上。大豆收获时调查虫食率及防治效果。

2 结果与分析

2.1 性诱剂诱杀防治试验

从 8 月 1 日设置诱杀盆至 25 日,每天将诱杀到的大豆食心虫雄蛾进行计数,各试验处理区累计诱杀雄蛾数量如表 1。

表 1 性诱剂对大豆食心虫诱杀结果及对大豆虫食率的影响

Table 1 Effect on sex attractant trapping the moth and to the rate of seeds damaged by them

试验处理 Tretment	诱杀雄蛾数 Trapped moth (/mu)	平均虫食率 Rate of seeds damaged by moth (%)	减退率 Reduced rate (%)
1	3714	6.6	50.0
2	2916	8.1	38.6
3	3343	7.3	44.7
4	2545	8.8	33.3
5	2916	7.2	45.5
对照区 CK	0	13.2	0

从上表可以看出,性诱剂对大豆食心虫有很好的诱杀效果。每个试验处理区 3 个诱杀盆 25 天诱杀雄蛾数 2545—3714 头,平均每亩诱杀雄蛾 3087 头,每个诱杀盆诱杀 1029 头。各试验处理区的虫食率为 6.6%—8.8%,平均为 7.6%,对照区平均虫食率为 13.2%。各处理区虫食率减退 33.3%—50%,平均为 42.4%。从上述数据可以看出,处理区之间诱杀雄蛾数量越多,大豆虫食率也相应减退越多。

2.2 赤眼蜂防治试验

2.2.1 不同蜂种寄生率对比试验

通过扣笼试验,每个笼内放入 10 对大豆食心虫,使其正常交配产卵。各笼内放入不同赤眼蜂蜂种或来源地不同的赤眼蜂种群,放入相同数量。一周后,调查赤眼蜂对大豆食心虫卵的寄生率,结果如下表。

从表 2 可见,螟黄赤眼蜂的寄生率高于广赤眼蜂和玉米螟赤眼蜂,来源于当地的螟黄赤眼蜂种群寄生率高于外地螟黄赤眼蜂,且有随着蜂种来源地距离的加大和生态环境条件差异的加大,寄生率逐

渐降低的趋势。

表 2 不同赤眼蜂蜂种及不同来源地赤眼蜂种群对大豆食心虫卵的寄生率
Table 2 Parasitic rate among the species of Trichogramma from different regions

赤眼蜂蜂种 Species	来源地 Region	寄生卵数 Parasitic moth eggs	卵寄生率 Parasitic rate (%)	赤眼蜂蜂种 Species	来源地 Region	寄生卵数 Parasitic moth eggs	卵寄生率 Parasitic rate (%)
螟黄赤眼蜂 <i>Trichogramma chilonis</i>	黑龙江省 Heilongjiang	52	61.9	螟黄赤眼蜂 <i>Trichogramma chilonis</i>	广东省 Guangdong	26	23.2
螟黄赤眼蜂 <i>Trichogramma chilonis</i>	吉林省 Jilin	53	58.6	玉米螟赤眼蜂 <i>Trichogramma ostrinae</i>	北京市 Beijing	37	31.6
螟黄赤眼蜂 <i>Trichogramma chilonis</i>	北京市 Beijing	42	40.0	广赤眼蜂 <i>Trichogramma evanescens</i>	北京市 Beijing	31	30.7

2.2.2 赤眼蜂防治田间示范试验

在黑龙江省不同地点进行的田间示范试验, 向田间释放不同数量的螟黄赤眼蜂。对大豆食心虫的防治效果见表 3。

表 3 应用螟黄赤眼蜂防治大豆食心虫效果

Table 3 Results of *Trichogramma chilonis* to control soybean moth

地点 Site	示范面积 Area (hm ²)	放蜂量 A number of <i>Trichogramma</i> <i>chilonis</i> released (/hm ²)	虫食率 Rate of seeds damaged by moth (%)	防治效果 Result (%)
哈尔滨市 Harbin	40	350000	2.29	68.4
		450000	2.51	65.3
		(CK)	7.24	0
阿城市 Acheng	40	280000	2.24	61.4
		350000	2.43	58.1
		450000	1.80	69.0
		(CK)	5.80	0
双城市 Suangcheng	40	280000	2.73	46.3
	350000	1.94	61.8	
		450000	1.62	68.1
		(CK)	5.08	0
嫩江县 Nenjiang	250	350000	0.74	47.1
	450000	0.14	90.0	
		(CK)	1.40	0

从上表看出, 向田间释放螟黄赤眼蜂可使大豆虫食率显著降低。放蜂量 280000 头/hm², 防效为 46.3%—61.4%; 放蜂量 350000 头/hm², 防效为 58.1%—68.4%; 放蜂量 450000 头/hm², 防效为 65.3%—90%。可见螟黄赤眼蜂对大豆食心虫有较好的防治效果, 放蜂量以 450000 头/hm² 以上为宜。可以作为大豆食心虫综合防治措施加以利用^[1]。

2.3 辐射不育防治试验

2.3.1 扣笼试验

将经过辐照处理的大豆食心虫成虫与自然虫按不同比例放入同一笼中, 使其交配产卵。大豆收获时调查笼内大豆虫食率, 其结果如表 4。

表 4 辐照处理对虫食率的影响

Table 4 Effect of irradiated soybean moth to seeds damaged by moth

处理 Treatment	自♀: 自♂: 辐♀: 辐♂ N ♀: N ♂: S ♀: S ♂	虫食率 Rate of seeds damaged by moth (%)	减退率 Reduced rate (%)
1	1: 1: 3: 3	0.87	88.7
2	1: 1: 5: 5	0.43	94.4
3	1: 0: 0: 3	0.20	97.4
4	1: 0: 0: 5	0.17	97.8
5	0: 3: 1: 0	0.07	99.1
6	0: 5: 1: 0	0.10	98.7
CK	1: 2: 0: 0	7.73	0

注: 自为自然虫(N), 辐为辐照虫(S)

从表 4 可见, 各辐照处理的大豆虫食率明显低于对照区, 虫食率由对照的 7.73% 下降到 0.07%—0.87%, 其中以自然虫 ♀: 自然虫 ♂: 辐射虫 ♀: 辐射虫 ♂ 为 1:1:3:3 和 1:1:5:5 处理区下降幅度最低, 0:3:1:0 和 0:5:1:0 下降幅度最大。

2.3.2 田间防治试验

在扣笼试验基础上, 进行了田间防治试验, 经过辐照处理的大豆食心虫蛹羽化后陆续往田间释放,

表 5 田间释放辐照大豆食心虫防治试验结果

Table 5 Effect on irradiated soybean moth to the rate of seeds damaged by them in field

处理 Treatment	平均虫食率 Average rate of seeds damaged by moth (%)	防治效果 Result (%)
处理区 Treatment	1.55	86.4
对照区 CK	11.42	0

放虫量为 20000 头/hm²。大豆收获时调查虫食率, 结果如表 5。

从表 5 看出, 向田间释放经辐照处理的大豆食心虫成虫, 可以有效降低大豆虫食率, 防效达 86.6%。

3 讨论

3.1 采用性诱剂对大豆食心虫雄蛾有很好的诱杀效果, 田间雄蛾的大量减少, 导致雌雄蛾比例严重失调, 减少了成虫交配的机率, 不孕卵比例显著增加, 进而压低了幼虫的数量, 使大豆虫食率降低。

本试验中, 由于试验地块较小, 防治区和对照区的大豆虫食率都因性诱剂的引诱而明显高于一般生产田。如在生产中应用此方法, 宜在较大范围内实施诱杀, 达到降低全田虫食率的目的。

人工合成的大豆食心虫性诱剂与大豆食心虫雌虫分泌的性信息激素性能相近, 有很强的选择性, 只能诱杀大豆食心虫雄蛾, 不会伤及天敌昆虫, 对人及哺乳动物毒性很低, 且其用量极低, 每亩只需 100—200mg, 不易污染环境, 是一种安全有效的防治方法, 可用于生产。

3.2 经不同种类和不同来源地的赤眼蜂对大豆食心虫卵寄生率的比较试验, 以来源于当地的螟黄赤眼蜂对大豆食心虫卵的寄生率最高。故选择此蜂种在各地进行防治大豆食心虫的生产示范试验, 可取得较好的效果。

螟黄赤眼蜂与玉米螟赤眼蜂相似, 可以用柞蚕卵作寄主, 人工大量繁殖, 放蜂作业简便易行, 适合生产中大面积应用。

螟黄赤眼蜂在大豆产区为自然蜂种, 对当地自然条件有较好的适应性, 在一个地区连年释放, 可增加该种群的数量, 有利于对大豆食心虫的生态调控。

3.3 在大豆食心虫的蛹期进行辐照处理, 羽化后将其成虫释放田间, 对大豆食心虫的正常交配进行干扰, 可以显著降低卵的受精率, 减少幼虫数量, 进而降低大豆虫食率。

此种方法需要在较大范围内实施, 需要大量的可供辐照处理的虫源, 这要借助于大豆食心虫人工大量饲养技术, 目前还有待于进一步研究。如果大豆食心虫人工大量饲养的技术能够解决, 作为大豆食心虫的综合防治手段之一还是可行的。

参 考 文 献

- 1 王克勤. 利用赤眼蜂防治大豆食心虫的研究[J]. 植物保护与植物营养研究进展, 1999, 4: 362—364.
- 2 赵晓丽, 杜俊岭, 李尧. 大豆食心虫辐射不育防治试验[J]. 黑龙江农业科学, 1992, 81(3): 45—47.
- 3 杜俊岭, 赵晓丽. 辐射处理大豆食心虫不育的研究[J]. 核农学报, 1994, 8(4): 201—208.
- 4 顾伟平, 杨荣新, 夏大荣, 等. 棉铃虫辐射不育效应研究[J]. 核农学报, 2001, (1): 40—44.
- 5 何淑英, 陈红梅. 不同诱蛾方法对棉铃虫诱集效果及在测报应用中的评价[J]. 巴州科技, 2000, 123, (4).
- 6 王克勤, 黄元巨, 王亚洲, 等. 应用人工卵繁殖螟黄赤眼蜂防治大豆食心虫的初步研究[J]. 黑龙江农业科学, 1996, 105(3): 21—23.
- 7 Haynes KF, Baker TC. 信息素抗性发生的可能性[J]. 化学生态物质, 1991, 28(2): 114—120.

METHODS FOR CONTROLLING SOYBEAN MOTH (*Leguminirola glycinicoorella*)

Zhao Xiaoli

(Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract Experiment results showed that the below methods were effective to control soybean moth, they were, (1) applying sex attractant lured them, which could reduce seeds damaged by an insect pests of 43%. (2) releasing *Trichogramma chilonis* reduced that of 46%—69%. (3) releasing sterile soybean male moth irradiated by ^{60}Co —r disturbed mating, which could reduce that of 87%. Those integrated pest managements could reduce the amount of chemical, protect natural enemy, and decrease soybean moth population. In the end, the goal to control soybean moth by ecological method could be reached.

Key words Soybean moth; Sex attractant; *Trichogramma chilonis*