

882-887

(2)

第19卷第6期
1999年11月生态学 报
ACTA ECOLOGICA SINICAVol. 19, No. 6
Nov., 1999

用性信息素预测棉铃虫发生期的可靠性

阎云花, 伍德明, 崔君荣

(中国科学院动物研究所, 北京 100080)

5433-622-3

5431

摘要:利用棉铃虫(*Helicoverpa armigera*)性信息素诱蛾, 预测下一代棉铃虫的卵高峰、幼虫孵化高峰, 通过田间调查印证是准确的, 它比黑光灯诱蛾以及田间调查方法简便, 省工省时, 指导化学农药防治时间准确, 经济效益明显。可为棉铃虫发生期预测预报增添一种新的有效方法。

关键词:棉铃虫; 性信息素; 预测预报; 发生期

The reliability in forecasting the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* by using its sex pheromone

YAN Yun-Hua, WU De-Ming, CUI Jun-Rong (Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing 100080, China)

Abstract: The peaks of egg-laying and larva-hatching of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* can be accurately predicted by using its synthetic sex pheromones in the cotton field for trapping the male moths. This method is better than others and has been shown as a new and effective mean for prediction of the occurrence of the cotton bollworm.

Key words: cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*); sex pheromone; forecast; emergence date

文章编号: 1000-0933(1999)06-0882-03 中图分类号: Q 968.1 文献标识码: A

棉铃虫是世界性大害虫, 主要危害棉花、小麦、玉米、番茄等作物。分布于北纬 50°至南纬 50°的欧、亚、非、澳洲各地。国内各棉区均有分布和危害, 北方棉区比南方棉区受害重。黄河流域棉区危害严重, 是常发生区^[1]。自 1990 年至现在, 北方棉区一直是该虫大暴发年份。以前用于棉铃虫发生期预报的方法是期距预测、虫态预测、幼虫历期预测和室内饲养^[2], 由于存在繁琐和不准确的缺点, 再加上棉农打保险药的习惯, 致使棉铃虫抗性不断增加, 同时污染了环境, 杀伤了天敌, 破坏了生态平衡。因此, 急需开发和应用新技术、新方法, 以提高防治水平和经济效益, 利于人民的健康和国民经济的发展。为此, 本文对棉铃虫的测报进行了研究, 据文献记载棉铃虫性信息素的组成成分国外均有报道^[3~6], 但是各国报道的成分差异较大。目前应用的棉铃虫性信息素成分^[7]主要是两个, 即: 顺-11-十六碳烯醛和顺-9-十六碳烯醛。一般是以小橡胶塞为载体, 载量为 2mg 时, 其诱蛾活性超过处女活雌蛾。1993 年在山东省滨州市棉田, 用棉铃虫性信息素诱蛾, 预报幼虫孵化高峰和田间调查的结果是相吻合的, 现报道如下。

1 材料和方法

性信息素诱芯是以反口小橡皮塞(北京顺义橡胶厂制)为载体, 内含 2mg 的棉铃虫性信息素成分(顺-11-十六碳烯醛和顺-9-十六碳烯醛的比例为 97:3), 诱捕器为水盆式(直径为 25cm), 诱捕器内水应保持 8~9 成满。性信息素诱芯用细铁丝或绳悬挂于诱捕器中央, 并距水面约 1cm, 水里加入少量的洗衣粉, 以增加浸润性, 防止掉入水里的雄蛾逃逸。测报点放置 3 个诱捕器同时诱测, 并用 20 瓦黑光灯 1 盏诱蛾(此灯距性信息素诱捕器 200m 以上)。诱捕器放在用木棍或竹竿做成的三角架上, 此架高出棉株 20cm, 并在试验地内呈三角形或呈直线排列, 间距 50m 以上, 于 4 月 25 日安放于田间, 黑光灯同时开启。性信息素诱芯 25d

基金项目: 国家自然科学基金资助项目

收稿日期: 1997-05-22; 修订日期: 1998-09-11

更换 1 次,诱测期间诱芯不收回,昼夜放于田间。每日上午检查灯诱和性诱的诱蛾数量,并作记录,同时,将诱捕到的蛾子从诱捕器内取出埋于地下。

试验期间,每天或隔天检查卵量和幼虫量,用调查所得到的卵高峰和幼虫高峰,与上述两种方法推测的卵和幼虫孵化高峰期进行比较。调查地为两块,每块为 3.3hm²,两地之间距离约为 200m;田间调查采取 5 点取样,每点 20 株,共计 100 株,定点定株调查。

2 性信息素用于预测预报的结果和分析

利用棉铃虫性信息素进行发生期的预测预报,实际上是利用性信息素诱捕器每天的诱蛾量,计算出蛾高峰,然后根据当地当时卵的历期,加上一般的雌蛾产卵前期(1~2d),推算出棉铃虫卵的盛孵期,以便在此期间用农药进行防治,实现既能少用农药,又能达到理想的防治效果。

为了证实棉铃虫性信息素用于预测预报的可靠性,本研究进行了以下几方面的探讨。

2.1 性信息素诱蛾与黑光灯诱蛾的比较

试验于 1993 年 4 月至 9 月,在山东省滨州市良种棉加工厂棉田中进行,从灯诱和性诱的诱蛾结果看,越冬代黑光灯诱蛾的高峰期内,蛾高峰明显低于性诱的高峰(图 1),灯诱的蛾量(包括雌蛾在内)仅相当性诱蛾量的三分之一。而在第一代性诱虽然比灯诱的蛾量大,蛾峰也高。但是,不像越冬代那样差别大。其原因是由于越冬代棉铃虫的虫源比较分散,虫口密度比第 1 代低。同时国内外性信息素应用研究的专家也普遍认为,虫口密度低时,性信息素的相对诱蛾量比虫口密度高时要大。在棉铃虫发生的第 2 代和第 3 代性诱的蛾量也明显高于灯诱的蛾量。因此,从上述结果可以看出,用性信息素进行发生期的测报是一种可靠的手段,特别是虫口基数低的情况下,性信息素诱蛾的灵敏度高于黑光灯诱蛾。

2.2 性信息素诱蛾推测卵及幼虫孵化高峰与田间实际调查的比较

目前,国内很多植保人员通过田间卵量的调查,预测卵孵化盛期,从而指导化学农药防治。各地多年的实践证明,用卵量调查结合当地气候情况,进行短期预报一般是可靠的,但是比较费工。本工作中用性信息素的诱蛾高峰,推测卵高峰及幼虫孵化高峰,并与田间实际调查所获的卵量及幼虫孵化数量做比较,其结果的规律是相同的。根据图 2 的结果可以看出,性信息素的诱蛾高峰期 5d 内,出现幼虫孵化高峰,即 7 月 2 日。目前,施用化学农药适期的经验公式为施药适期=诱蛾高峰期+产卵前期(1~2d)+当地卵历期,这与运用性信息素诱蛾高峰确定卵孵化盛期是一致的。

2.3 性信息素诱蛾量是否代表田间成虫发生的调查结果

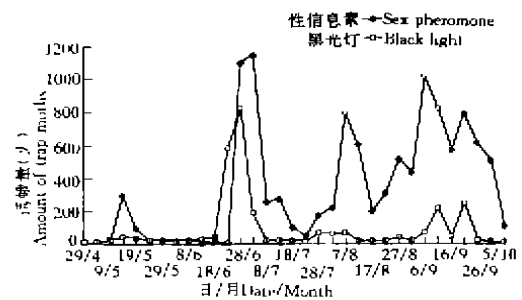


图 1 棉铃虫(*H. armigera*)性信息素与黑光灯诱蛾量的比较(1993 年,山东滨州)
Fig. 1 The comparison of amount of trap moths between the cotton bollworm(*H. armigera*) sex pheromone and black light(1993, Shandong Binzhou)

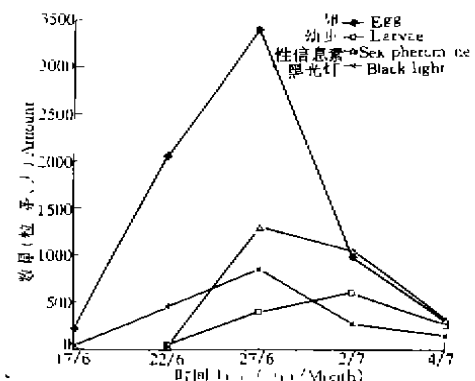


图 2 棉铃虫(*H. armigera*)性信息素诱蛾量与黑光灯诱蛾量及卵量,幼虫量的关系(1993 年,山东省滨州市良种棉加工厂棉田)
Fig. 2 The relations among the amounts of trapped-moth by sex pheromone of cotton bollworm (*H. armigera*), and by black light, eggs, larvae.
(1993, Shandong Binzhou cotton field)

性信息素引诱的成虫均为雄蛾,诱蛾的数量是否可代表田间棉铃虫成虫发生情况,从图 2 可以看出,性信息素诱蛾量、黑光灯诱蛾量与田间卵的发生量成显著正相关,这说明性信息素的诱蛾量及卵量与田间棉铃虫发生是一致的,具有同步效应。同时通过性信息素诱蛾可以得到田间成虫的发生动态,因为诱蛾量与卵量的发生趋势同步。这样不难看出,性信息素诱蛾真实地反应了田间成虫发生及卵量消长情况。

3 结束语

用棉铃虫性信息素进行发生期的测报,能准确预测幼虫孵化盛期,以便指导喷施化学农药的准确时间,从而达到少用化学农药的防治效果,是一种行之有效的新方法。以往,测报通常采用黑光灯、杨树枝把和田间化蛹羽化进度调查的方法。实践经验证明,灯光诱蛾也方便,但诱蛾量明显低于性信息素,很难反应实际情况。同时需要一定的投资,又受电源的限制,非专业测报站很难实行。而且灯诱连同有益昆虫一起诱捕,不利于保护天敌。利用杨树枝把和田间化蛹羽化进度进行短期测报,在指导化学农药防治上有一定的准确性。但是,工作量大,费工多。因为棉铃虫的卵一般是散产,而不是集中在棉花植株的一两个部位。这样给田间调查带来一定困难,尤其是 7 月份以后的棉株已大,更给卵的调查带来很大困难。因此,用性信息素诱蛾预报发生期,是一种准确灵敏、方法简单、经济易行的优越方法。

另外,在图 1 中显示出,性信息素诱蛾在越冬代和第二代蛾峰较小,第一代和第三代蛾峰较大,这可能是与当代棉铃虫发生的数量有关^[8]。同时,从图 2 也可以看出,棉铃虫卵的基数量很大,而其幼虫量并不很大。作者认为,这是由于卵的孵化率低和低龄幼虫成活率低所致。

性信息素应用于预测预报的工作还有待进一步深入,如性信息素的诱蛾情况受风、雨和在羽化期低温等气候因素的影响,有时在一个世代成虫发生期内出现几个诱蛾高峰,不过总有一个较高的诱蛾高峰,同时再结合本地区历年发生期和气温情况,则能做出准确的预报。可以相信,性信息素的应用将在害虫的防治中发挥重要的作用。

参考文献

- [1] 郭予元,戴小枫,等. 棉花虫害防治新技术. 北京:金盾出版社,1991. 9~18.
- [2] 万胜印,万明. 棉虫识别及防治. 北京:农业出版社,1989. 390~413.
- [3] Piccerdi P A, Capizzi G, Cassni G, et al. A sex pheromone component of the old world bollworm, *Heliothis armigera*. *J. Insect Physiol.* 1997, 23: 1443~1445.
- [4] Nesbitt B F, Beevor P S, Hall D R, et al. Female sex pheromone components of the cotton bollworm, *Heliothis armigera*. *J. Insect Physiol.* 1979, 25: 535~541.
- [5] Konyuhov V P, Kovalev B G and Sattar-zade N R. Isolation and identification of *Heliothis armigera* sex pheromone components. *Bioorg. Khim.*, 1983, 9(10): 1422~1428.
- [6] Kehat M & Dunkelblum E. Behavioral responses of male *Heliothis armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) moths in a flight tunnel to combination of components identified from sex pheromone glands. *J. Insect Behavior*, 1990, 3: 75~85.
- [7] Kehat M, Gothilf S, Dunkelblum E, et al. Field evaluation of sex pheromone components of the cotton bollworm, *Heliothis armigera*. *Entomol. Exp. & Appl.*, 1980, 27: 185~193.
- [8] 王春义. 各代棉铃虫自然种群发生趋势初报. 中国棉花, 1997, 24(8): 23~24.