

不同栽培模式下韭菜迟眼蕈蚊诱集方法比较

周仙红, 张思聪, 庄乾莹, 翟一凡, 于毅*

(山东省农业科学院植物保护研究所, 山东省植物病毒学重点实验室, 济南 250100)

摘要 本文比较了室内和田间4种栽培模式:温室大棚、简易大棚+小拱棚、小拱棚、露地条件下黄板、糖醋酒液和清水3种方法对韭菜迟眼蕈蚊成虫的诱集效果,并研究了黄板尺寸、高度、方向对引诱效果的影响。室内试验结果表明,黄板的诱虫效果最好且持效期长,其次是糖醋酒液,清水最差。其中黄板水平放置的诱虫效果好于竖直放置。田间试验结果和室内结果一致,黄板尺寸、高度和数量对引诱效果具有一定的影响,其中390 cm²的黄板诱集效果优于其他尺寸,黄板平放于地面时的诱集效果好于离地面10 cm和20 cm的诱集效果。利用黄板诱杀后对下一代幼虫发生无影响,因此黄板可用于田间监测,不推荐用于防治。

关键词 韭菜迟眼蕈蚊; 栽培模式; 诱集; 黄板

中图分类号: S 477.9 **文献标识码:** B **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2016.01.046

Comparison of trapping methods on *Bradysia odoriphaga* adults under different cultivation patterns

Zhou Xianhong, Zhang Sicong, Zhuang Qianying, Zhai Yifan, Yu Yi

(Institute of Plant Protection, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Key Laboratory for Plant Virology of Shandong, Jinan 250100, China)

Abstract Effects of three trapping methods, yellow sticky trap, sugar-acetic acid-ethanol water and water, to *Bradysia odoriphaga* adults in laboratory and field were investigated under 4 cultivation modes, such as greenhouse, artificial shading, small shed and open ground. The impacts of the size, height and direction of yellow sticky on attracting *B. odoriphaga* adults were also studied. Both field and laboratory results showed that yellow sticky trap was the best and showed persistent effect, followed by sugar-acetic acid-ethanol water, and water was the worst. The trapping effect of yellow sticky trap in horizontal direction was better than that in vertical direction in laboratory. The size, height of yellow sticky trap had impacts on attraction, in which 390 cm² was better than other sizes, and 0 cm away from ground was better than other heights. Application of yellow sticky trap had no effect on the occurrence of next generation. Therefore, yellow sticky trap can be recommended to monitor the occurrence of adults in the field, but not for the pest control.

Key words *Bradysia odoriphaga*; cultivation pattern; trapping; yellow sticky trap

韭菜迟眼蕈蚊(*Bradysia odoriphaga* Yang et Zhang),属双翅目,眼蕈蚊科^[1-2],其幼虫称为韭蛆,主要寄主作物为韭菜、大蒜等百合科植物^[3-5]。近年来随着设施蔬菜栽培的集约化发展,韭菜的连茬栽培使得韭蛆为害逐年加重^[6-7],成为影响韭菜生产的重要因素。

目前韭菜迟眼蕈蚊的防治多采用化学防治,常用农药如毒死蜱、辛硫磷等^[8-10]。另外近年来随着绿色蔬菜的推广,一些昆虫生长调节剂和植物源杀虫

剂也有采用,如灭蝇胺、灭幼脲、印楝素和苦参碱等^[11-13]。但是韭菜迟眼蕈蚊在地下为害,防治困难,且由于单一药剂的使用,防治效果逐渐变差,韭菜迟眼蕈蚊的防治越来越困难。由于韭菜迟眼蕈蚊在田间一年发生多代^[14],农民多见虫喷药,成本高但防效差,因此现在越来越重视高效、低成本的预测预报手段,以提高防效。目前应用较多的有利用其趋光性^[15-16]、趋化性^[17]和对黄色的敏感性^[18]而采用的日光灯诱杀法、糖醋酒液诱杀法和黄板诱杀法。但是这些

收稿日期: 2014-12-25 修订日期: 2015-01-27

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(201303027); 济南市农业科技创新计划项目; 济南市高校院所自主创新项目

* 通信作者 E-mail: robertyu@163.com

监测手段在实际的种群动态监测中缺乏针对具体栽培模式的有效诱集方法,难以掌握防治的最佳时机。

随着设施农业的发展,韭菜栽培模式多样,目前较常见的为温室大棚、简易大棚+小拱棚、小拱棚和露地栽培4种模式。为了明确不同的监测方法在不同栽培模式下的适用范围,本研究分别选用黄板、糖醋酒液、清水3种监测方法在上述4种栽培模式下对韭菜迟眼蕈蚊的种群发生动态进行监测,以期得到不同栽培模式下最快速、有效、适宜的种群动态监测方法,结合韭菜迟眼蕈蚊的为害特点和发生影响因素,为制订合理的防治对策提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地的选择

本研究共选取4种不同栽培模式:温室大棚、简易大棚+小拱棚、小拱棚和露地。地块均位于济南市历城区唐王镇济南市蔬菜工程中心试验田,可以保证充足的水源。4种栽培模式地块条件如下:

温室大棚:北墙和棚高度分别为2.5 m和3.5 m,韭菜地畦长14 m、宽1.8 m,表面覆盖一层塑料薄膜并留有通风口,冬季时加覆一层草毡保温。

简易大棚+小拱棚:大棚和小棚分别高2.5 m和0.9 m,韭菜地畦长14 m、宽1.8 m,周棚通用塑料薄膜覆盖,冬季时在简易大棚内加设小拱棚并覆盖一层草毡增加小拱棚内温度。

小拱棚:棚高1.6 m,韭菜地畦长14 m、宽1.8 m,冬季扣棚时间为每年的11月下旬,表面覆盖一层塑料薄膜和草毡进行保温;春季掀棚时间为每年的4月中旬,之后进入韭菜露天养根生长期。

露地:韭菜地畦长14 m、宽1.8 m,地势平坦,土壤结构适宜、水肥管理良好。

供试韭菜品种为‘独根红’,韭菜定植时间为2011年6月,种植密度为株距20 cm,行距20 cm,韭蛆发生严重,常年发生,不施用任何药剂。

1.2 试验材料

糖醋酒液配方及比例为:糖(g):醋(mL):酒(mL):水(mL)=2:2:1:5^[9],其中糖为山东东方糖业有限公司生产的玉棠牌绵白糖,白醋为德馨斋生产的白醋,总酸含量(以乙酸计) ≥ 3.50 g/mL,红醋为德馨斋生产的清香米醋,总酸含量(以乙酸计) ≥ 3.50 g/mL,试验所用酒为莱阳市康德化工有限公司生产的无水乙醇,其中乙醇含量不少于99.7%。黄板为佳多科

工贸有限责任公司生产,波长577 nm,双面涂胶,清水为普通自来水。

1.3 供试虫源

试虫为山东省农业科学院植物保护研究所利用人工饲料室内连续饲养多代,种群稳定的韭蛆,饲养条件为:温度(25±1)℃,L//D=16 h//8 h;相对湿度70%±5%。

1.4 试验方法

1.4.1 实验室条件下不同物理诱集方法效果比较

试验在约8 m²的人工气候室内进行,条件为:温度(25±1)℃,L//D=16 h//8 h;相对湿度75%±5%。选取生长发育基本一致的老熟幼虫1500头左右,将幼虫连同饲料一起放在培养皿($d=9$ cm)中,培养皿敞口放置,待进入成虫发生盛期进行试验。在室内放置黄板(水平放置和竖直放置)、糖醋酒液(其中醋分别选用红醋和白醋)和清水对照,黄板悬挂高度与盛放试虫的培养皿高度一致,水平和竖直相间各悬挂3块,黄板之间相隔80 cm;糖醋酒液用塑料盆($d=22$ cm)盛放,每盆800 mL,共放置3盆,清水对照与糖醋酒液处理相同。放置3、6、9、12 d后检查每处理诱集的成虫数量,每次调查结束后更换黄板、糖醋酒液和清水。

1.4.2 田间3种诱集方法诱虫效果的比较

分别在温室大棚、简易大棚+小拱棚、小拱棚和露地内选用水盆诱集法、糖醋酒液(糖:白醋:酒:水=2:2:1:5)诱集法和黄板诱集法。每种栽培模式在同一地块随机抽取3畦韭菜作为3个小区进行重复试验,每小区(畦)约25 m²,分别放3个水盆、3个糖醋液盆和3块黄板,盆埋到土里,液面和地面相平。黄板悬挂方法:在地上插铁丝,把黄板固定在铁丝上,平铺于地面。每小区(畦)放置3块黄板。

调查时间:温室大棚、小拱棚和简易大棚+小拱棚自2013年1月1日开始,至2013年12月19日止,每周调查1次并更换黄板、糖醋酒液和清水。露地自春节后(2月20日左右),每周调查1次。

1.4.3 黄板高度和尺寸对诱集效果的影响

试验共设置3个小区,每小区(畦)25 m²,每小区(畦)内设置3种黄板放置高度(即高于地面20、10、0 cm),4种不同黄板尺寸,分别为875 cm²(即25 cm×35 cm,标准尺寸黄板)、390 cm²(16.7 cm×23.3 cm)、98 cm²(8.3 cm×11.7 cm)、25 cm²(4.2 cm×5.8 cm),每隔一垄悬挂黄板,每板之间相距2 m,每小区(畦)内均悬挂包括3种高度和4种尺寸的黄板,小区与小

区之间设有 1 m 的隔离带。

以上试验自 2013 年 3 月 13 日开始至 4 月 24 日结束,每周调查 1 次并更换黄板。

1.4.4 黄板对韭菜迟眼蕈蚊的防治效果

按照每个小区(50 m²)放置 0、1、4、8、16、32 块黄板(标准尺寸黄板)的密度设置黄板,黄板贴于地面放置,自 2013 年 3 月 13 日开始,每周更换一次黄板,并挖根调查韭菜根部幼虫数量。在小区内随机选取 10 墩韭菜挖根,并统计韭菜根部的幼虫数量。为了继续调查黄板诱集成虫对后代幼虫的影响,在 4 月 24 日停止黄板诱集试验后,对幼虫继续调查至 5 月 29 日。

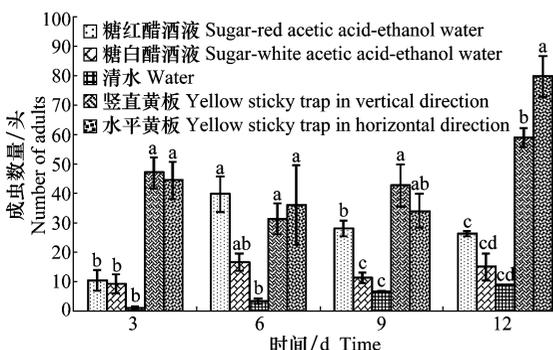
1.5 数据分析

利用统计软件 SPSS 17.0 for Windows 对各试验所得数据进行统计分析,对各处理间用 Duncan 氏新复极差法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 实验室条件下不同物理诱集方法的比较

实验室测定结果表明,4 种诱集方法中黄板对韭菜迟眼蕈蚊的诱集能力要好于糖醋酒液,清水的诱集能力最差。对相同处理天数不同诱集方法之间进行差异显著性分析,发现红醋配制的糖醋酒液第 9 天的诱集能力显著高于白醋配制的糖醋酒液,其他日期差异不显著;其余调查日期中,放置黄板后的 9 d 内,水平放置和竖直放置无显著差异,诱集能力相当。第 12 天水平放置的黄板诱集能力明显优于竖直放置的,且水平放置的黄板有最大诱虫量(79.67 头)。



图中各数据均为平均值±标准误,柱上标记的不同字母表示在0.05水平差异显著

The data are represented as mean±SE, and the different letters above the bars represent significant difference at 0.05 level

图 1 不同方法对韭菜迟眼蕈蚊成虫的诱集效果

Fig. 1 The trapping efficacy of different trapping methods on *Bradysia odoriphaga* adults

2.2 田间 3 种诱集方法诱虫效果的比较

全年不同栽培模式下利用不同的诱集方法对韭

菜迟眼蕈蚊成虫的发生动态监测结果显示,从诱虫数量上看黄板诱虫效果最佳,其次是糖醋酒液,水盆最差。自 7 月 5 日到 10 月 23 日,期间没有调查到成虫,因此图中折线省略此时间段。在温室大棚黄板单次调查的最大诱虫量为 700.67 头,水盆最大诱虫量为 6.11 头,糖醋酒液最大诱虫量为 26.24 头。从发生时间来看,温室大棚栽培模式下黄板诱集在 1 月 24 日诱集到初始虫量,与大拱棚+小拱棚栽培模式初始诱虫日期一致,早于小拱棚和露地栽培模式。温室大棚栽培模式下,黄板诱集在 3 月 6 日出现最大诱虫量(700.67 头),清水诱集最大诱虫量也出现在 3 月 6 日(6.11 头),糖醋酒液的最大诱虫量出现在 3 月 27 日,为 26.24 头。简易大棚+小拱棚栽培模式下,黄板诱集出现两个明显诱虫量峰。4 种栽培模式下,黄板诱集持续时间分别为 325、318、318 和 308 d。

2.3 黄板高度和尺寸对诱集效果的影响

3 种高度和 4 种尺寸的黄板对韭菜迟眼蕈蚊的诱集效果表明,前 3 周韭菜迟眼蕈蚊数量较少,各处理间诱虫量无明显差异。4 月 3 日和 4 月 10 日两次调查结果表明,390 cm² 的黄板诱集效果最佳,其中在 4 月 10 日的诱虫量高达 734 头。之后 4 月 17 日和 4 月 24 日调查结果显示 875 cm² 和 390 cm² 的黄板诱集效果相当,诱虫数量分别为 213 头和 220.83 头。4 月 17 日,单板诱集最大虫量为 796.58 头。从单板诱虫量来看,390 cm² 和 875 cm² 的黄板诱集效果要优于 98 cm² 和 25 cm² 的黄板诱集效果。随着黄板面积的增大,诱虫效果逐渐增强,当 390 cm² 继续增大到 875 cm² 后,诱虫效果并没有随着黄板面积的增大而增强。可见诱虫量与黄板面积在一定范围内呈现正相关,达到一定的值以后,诱虫量就不再随着黄板面积的增大而增加。各尺寸黄板总诱虫数分别为(720±40.41)、(959±29.44)、(1 785±153)、(1 550±329)头,经过单因素方差分析得出,390 cm² 的黄板诱虫效果最好,明显优于其他 3 种尺寸($F=7.369, P=0.011$)。

将 4 种尺寸的黄板分别贴于地面、高于地面 10 cm、高于地面 20 cm 放置,结果显示:在贴于地面放置的黄板诱集效果中,390 cm² 的黄板诱集效果最好,4 月 10 日单板最大诱虫量为 515 头。高于地面 10 cm 放置的黄板最大诱虫量出现在 4 月 17 日,为 243.67 头。高于地面 20 cm 放置的黄板诱虫量最大出现在 4 月 10 日。875 cm² 的黄板,最大诱虫

量为 89 头。对比 3 种放置高度黄板的诱集效果, 贴于地面放置的黄板诱集效果显著好于其他 2 个高度

($F=44.36, P=0$), 高于韭菜植株 20 cm 放置的黄板诱集效果最差。

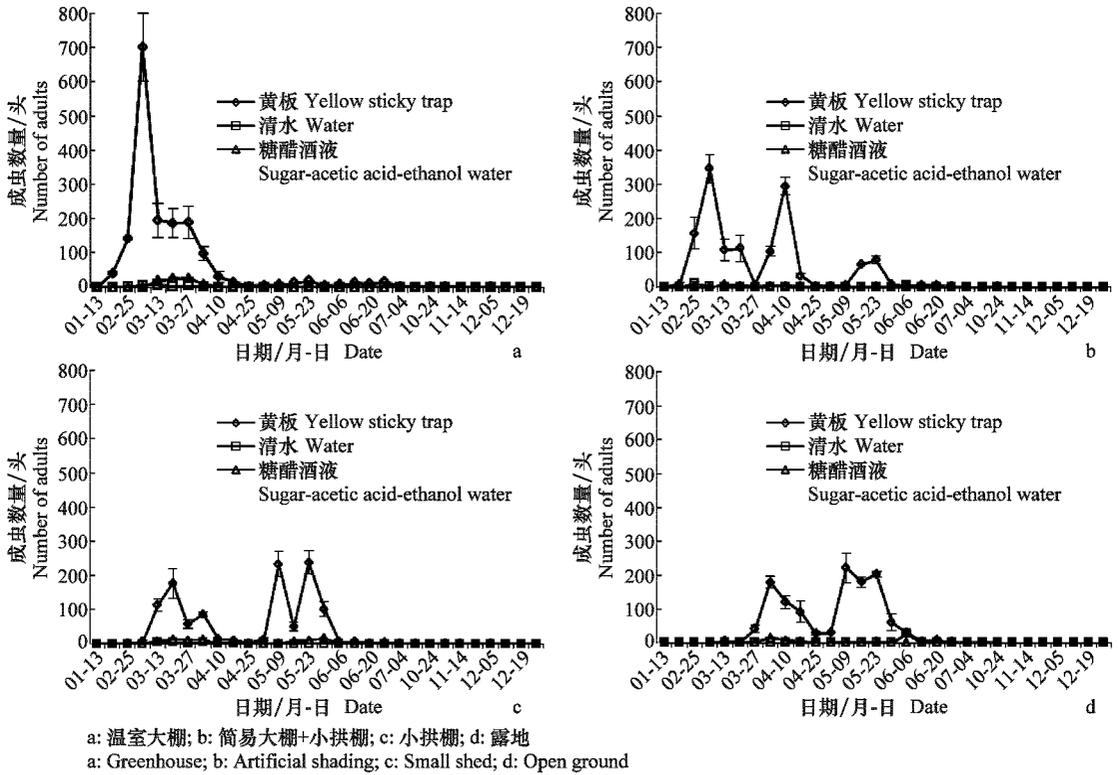
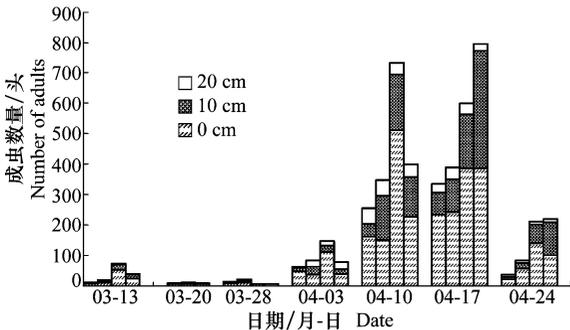


图 2 田间不同栽培模式下 3 种诱集方法诱虫效果

Fig. 2 Field trapping efficacy of three methods in different cultivation patterns



柱状图从左到右依次代表黄板尺寸: 25 cm²、98 cm²、390 cm²、875 cm²
Histogram successively stand the size of yellow sticky trap: 25 cm², 98 cm², 390 cm², 875 cm²

图 3 黄板高度和尺寸对韭菜迟眼蕈蚊成虫诱集能力的影响

Fig. 3 Trapping effect of yellow sticky traps in different heights and sizes on *Bradysia odoriphaga*

2.4 黄板对韭菜迟眼蕈蚊的防治效果

采用不同数量黄板对韭菜迟眼蕈蚊成虫进行诱集后挖根对下一代幼虫数量进行统计, 从表 1 显示的下一代幼虫数量来看, 前代使用黄板诱杀以后, 对下一代虫量并没有显著影响。在停止黄板诱集后, 自 4 月 10 日开始, 不管悬挂几块黄板, 幼虫数量均与对照组无显著性差异。因此认为黄板只可用于监

测, 不能用于防治韭菜迟眼蕈蚊。

3 结果与讨论

3.1 不同栽培模式下不同诱集方法的诱虫效果

实验室条件下不同诱集方法的比较结果表明, 黄板的诱集效果最佳, 结合田间试验进一步验证发现, 露地韭菜田可选用黄板监测韭菜迟眼蕈蚊成虫发生动态, 但是要注意在大风或雨天停止使用, 并注意及时更换。温室大棚中由于湿度大, 黄板易被滴水, 要注意保护黄板, 比如在黄板正上方大棚顶部悬挂挡板、及时更换黄板等, 避免因水滴影响黄板的黏度。清水的诱集效果差, 且在露地水分蒸发快, 易干燥, 因此仅可在虫量发生严重时作为预测预报的辅助手段。糖醋酒液可在温室、简易大棚适当使用, 其中红醋配制的糖醋酒液效果要优于白醋, 高温条件下糖醋酒液容易发酵腐败, 使用时需要及时更换。孙延国等^[17]和尚亚红等^[20]报道韭蛆对糖醋液有趋化性, 与本试验结果一致。但是马晓丹等^[21]的研究表明, 糖醋酒液对韭菜迟眼蕈蚊的诱杀效果较差, 仅表现出微弱的趋性。

王萍等^[19]的研究认为糖醋酒液对韭菜迟眼蕈蚊具有诱杀效果,但不同配方糖醋酒液的诱杀效果不同,说明有

效物质的组成及比例是决定引诱效果的关键因素,研究发现用乙酸和乙醇代替常规醋和酒,诱杀效果更佳。

表 1 不同数量黄板诱杀成虫对下一代韭蛆幼虫数量的影响¹⁾

Table 1 Effect of different quantities of yellow sticky traps on next generation larvae of *Bradysia odoriphaga*

日期/月-日 Date	幼虫数量/头 Number of larvae					
	CK	1 块 One trap	4 块 Four traps	8 块 Eight traps	16 块 Sixteen traps	32 块 Thirty-two traps
03-13	0	0	0	0	(0.33±0.33)a	0
03-20	0	0	0	0	0	0
03-28	0	0	0	0	0	0
04-03	(35.00±8.50)a	(17.33±5.81)b	(12.00±2.30)b	(16.00±3.79)b	(10.00±3.05)b	(11.33±0.33)b
04-10	(44.33±15.71)a	(38.00±8.08)a	(35.00±8.50)a	(64.00±10.60)a	(54.67±11.35)a	(69.67±14.45)a
04-17	(20.67±8.41)a	(16.00±3.79)a	(16.67±2.96)a	(13.00±2.65)a	(6.00±3.21)a	(19.67±3.84)a
04-24	(1.33±1.33)a	0	0	0	0	0
04-30	(2.67±2.19)a	(5.33±1.45)a	(8.00±1.53)a	(6.33±1.76)a	(7.33±3.18)a	(6.33±3.19)a
05-08	(4.00±0.58)a	(4.30±2.03)a	(5.00±1.53)a	(4.33±2.60)a	(9.33±3.48)a	(8.00±1.53)a
05-15	(3.33±3.33)a	(3.00±1.15)a	(3.33±2.40)a	(3.67±1.76)a	(0.67±0.67)a	(3.00±1.73)a
05-29	0	0	0	0	(2.67±2.67)a	0

1) 表中各数据均为平均值±标准误,同行数据后不同字母表示差异显著($P<0.05$)。

The data are represented as mean±SE, and different letters in the same row represented significant difference at 0.05 level.

3.2 黄板高度和尺寸对诱集效果的影响

利用粘虫板诱杀成虫的常用方法是将粘虫板垂直悬挂于与作物顶端等高或略高于作物顶端。韭菜迟眼蕈蚊成虫羽化出土后多在土表或土缝中爬行,或在韭菜根间隙及韭叶上停歇,偶尔飞翔,活动能力差,在不受惊扰或特殊气候因素的影响下很少远飞或高飞^[7,22]。因此粘虫板水平放置对其诱杀效果要明显好于垂直悬挂,且悬挂高度升高会降低诱杀效果。本研究中,贴于地面放置的黄板对韭菜迟眼蕈蚊的诱集效果最佳。这与马晓丹等^[21]的研究结果尽量放低黄板高度,诱杀效果更好一致。对于黄板的尺寸,根据试验结果,综合所使用的黄板面积和数量及诱虫效果,390 cm² 和 875 cm² 尺寸的黄板效果最佳。马晓丹等^[21]认为粘虫板是田间诱杀韭菜迟眼蕈蚊成虫的好方法,并对黄色和蓝色粘虫板的诱集效果进行了研究,认为黄板诱集效果优于蓝板。本研究表明,使用黄板诱杀后对下一代幼虫的发生没有显著影响,因此不建议使用黄板进行田间防治韭菜迟眼蕈蚊,但可用于田间成虫发生动态监测。

利用黄板诱集韭菜迟眼蕈蚊,可以直观、快速、有效地监测韭菜迟眼蕈蚊种群的发生动态。其操作简单可行,经济成本低,受自然条件影响较小。韭菜迟眼蕈蚊对黄色的趋性以及能飞等特性,均为黄板诱杀提供了便利条件。掌握合适的黄板使用尺寸、

悬挂高度可以更加有效地降低使用成本,增加诱虫数量,为预测预报提供有力支撑。

参考文献

- [1] 杨集昆,张学敏. 韭菜蛆的鉴定迟眼蕈蚊属二新种[J]. 北京农业大学学报, 1985, 11(2):153-156.
- [2] 何振昌. 中国北方农业害虫原色图鉴[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社, 1997:308.
- [3] 任芝仙. 新烟碱类等杀虫剂对韭菜迟眼蕈蚊的致毒作用及药效评价[D]. 泰安:山东农业大学, 2005.
- [4] 冯惠琴,郑方强. 韭蛆发生规律及防治研究[J]. 山东农业大学学报, 1987, 18(1):71-80.
- [5] 翟旭,仲济学,郭大鸣. 韭菜迟眼蕈蚊研究初报[J]. 昆虫知识, 1988, 25(4):212-214.
- [6] 梅增霞,吴青君,张友军,等. 韭菜迟眼蕈蚊的生物学、生态学及其防治[J]. 昆虫知识, 2003, 40(5):396-398.
- [7] 滕玲,童贤明. 杭州市郊韭菜迟眼蕈蚊(韭蛆)的发生与防治[J]. 中国蔬菜, 2000(6):39-40.
- [8] 花爱军,王树礼,李大伟,等. 几种药剂防治韭蛆药效示范试验[J]. 吉林蔬菜, 2009(2):78.
- [9] 邢建安,沙莉,李艳霞,等. 20%辛·毒乳油等杀虫剂防治韭菜迟眼蕈蚊田间药效试验[J]. 现代农业科技, 2007(18):65.
- [10] 赵德,刘峰,慕卫,等. 毒死蜱微囊悬浮剂的制备及微囊化条件的优化[J]. 农药学报, 2006, 8(1):77-82.
- [11] 陈栋,张思聪,张龙. 昆虫生长调节剂和生物农药防治韭蛆田间药效试验[J]. 植物保护, 2005, 31(1):82-84.
- [12] 慕卫,丁中,何茂华,等. 韭菜迟眼蕈蚊的生测方法及防治药剂研究[J]. 华北农学报, 2002, 17(S1):12-16.
- [13] 袁永达,洪晓月,王冬生,等. 上海地区韭菜迟眼蕈蚊的发生

与防治[J]. 上海农业学报, 2006, 22(3): 43-46.

[14] 卢巧英, 张文学, 郭卫龙, 等. 韭菜迟眼蕈蚊幼虫田间分布型及抽样技术研究初报[J]. 西北农业学报, 2006, 15(2): 75-77.

[15] 齐金伟, 黄绪甲. 韭蛆综合防治技术[J]. 北京农业, 2009(4): 21.

[16] 郑建秋, 师迎春, 张芸, 等. 灯光诱杀防治韭菜迟眼蕈蚊(韭蛆)[J]. 中国蔬菜, 2005(12): 60.

[17] 孙延国, 李金华, 王俊红. 韭蛆综合防治技术[J]. 现代农业科技, 2011(20): 187, 190.

[18] 陈栋. 韭菜迟眼蕈蚊的可持续治理技术初步研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2005.

[19] 王萍, 秦玉川, 潘鹏亮, 等. 糖醋酒液对韭菜迟眼蕈蚊的诱杀效果及其挥发物活性成分分析[J]. 植物保护学报, 2011, 38(6): 513-520.

[20] 尚亚红, 高林夏, 杨晓燕. 韭蛆的无公害防治技术[J]. 中国果菜, 2009(3): 47.

[21] 马晓丹, 李朝霞, 薛明, 等. 韭菜迟眼蕈蚊成虫诱杀技术研究[J]. 中国植保导刊, 2013, 33(12): 33-36.

[22] 赵省三, 周庆奎, 赵鹰, 等. 韭蛆的防治研究[J]. 天津农学院学报, 2001, 8(2): 6-11.

(责任编辑: 王 音)

(上接 202 页)

[2] 戚佩坤. 吉林省栽培植物真菌病害志[M]. 北京: 科学出版社, 1966: 57.

[3] 戴芳澜. 中国真菌总汇[M]. 北京: 科学出版社, 1979: 736-738.

[4] 李乾坤, 孙顺娣, 李敏权. 马铃薯立枯丝核菌病的研究[J]. 中国马铃薯, 1988, 2(2): 79-85.

[5] 蔡煌. 防治马铃薯黑痣病[J]. 植保技术与推广, 1996(1): 45.

[6] 谭宗九, 郝淑芝. 马铃薯丝核菌溃疡病及其防治[J]. 中国马铃薯, 2007, 21(2): 108-109.

[7] 田晓燕, 蒙美莲, 张笑宇, 等. 马铃薯黑痣病菌菌丝融合群的鉴定[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(5): 289-301.

[8] 王宇. 河北和内蒙古马铃薯黑痣病菌遗传多样性研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2012: 10-32.

[9] 张笑宇. 马铃薯抗黑痣病鉴定技术及其抗病机制研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2012: 1-110.

[10] 陈延熙, 张敦华, 段霞瑜, 等. 关于 *Rhizoctonia solani* 菌丝融合分类和有性世代的研究[J]. 植物病理学报, 1985, 15(3): 139-143.

[11] 方中达. 植病研究方法[M]. 第3版. 北京: 农业出版社, 1998.

[12] 贾辉, 吕和平, 沈慧敏, 等. 不同杀菌剂对立枯丝核菌的室内毒力测定[J]. 甘肃农业大学学报, 2007(6): 99-101.

[13] Weinhold A R, Bowman T, Hall D H. *Rhizoctonia* disease of potato: effect on yield and control by seed tuber treatment [J]. Plant Disease, 1982, 66: 815-818.

[14] 刘宝玉, 蒙美莲, 胡俊, 等. 5种杀菌剂对马铃薯黑痣病的病菌毒力及田间防效[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(5): 306-310.

[15] 马永强, 李继平, 惠娜娜, 等. 2种药剂不同施药方式对马铃薯黑痣病防效比较[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(1): 120-122.

(责任编辑: 王 音)



2015年为《植物保护》审稿的专家名单

2015年以下专家参与了《植物保护》的审稿工作, 为提高我刊质量做出了贡献, 特此向他们表示最诚挚的感谢!

- | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 彩万志 | 蔡 红 | 曹焜程 | 曹克强 | 曹雅忠 | 陈福良 | 陈巨莲 | 陈 君 | 陈 林 | 陈志谊 | 程兆榜 | 崔海兰 |
| 丁 伟 | 董丰收 | 董立尧 | 范洁茹 | 范在丰 | 冯 洁 | 高聪芬 | 高 峰 | 高微微 | 郭建英 | 韩宝瑜 | 郝树广 |
| 何付丽 | 何康来 | 何月秋 | 侯茂林 | 胡 高 | 胡同乐 | 黄 冲 | 黄贵修 | 黄红娟 | 黄俊斌 | 黄启良 | 黄文坤 |
| 黄应昆 | 江幸福 | 姜子德 | 蒋红云 | 蒋细良 | 雷仲仁 | 李宝聚 | 李保华 | 李国庆 | 李红梅 | 李红叶 | 李洪连 |
| 李健强 | 李克斌 | 李克梅 | 李敏权 | 李世东 | 李世访 | 李香菊 | 李兴红 | 李云锋 | 梁革梅 | 梁 沛 | 林壁润 |
| 林善海 | 刘天国 | 刘万学 | 刘伟成 | 刘西莉 | 刘新刚 | 刘永锋 | 鲁 新 | 陆宴辉 | 吕昭智 | 罗来鑫 | 罗礼智 |
| 骆有庆 | 马春森 | 马占鸿 | 马忠华 | 缪作清 | 莫贱友 | 倪汉祥 | 农向群 | 潘丽娜 | 庞保平 | 彭德良 | 彭云良 |
| 秦玉川 | 任顺祥 | 芮昌辉 | 盛承发 | 施大钊 | 石 洁 | 石延霞 | 史建荣 | 宋福平 | 檀根甲 | 唐光辉 | 汪良驹 |
| 王保通 | 王殿轩 | 王恩东 | 王凤龙 | 王桂荣 | 王海鸿 | 王怀松 | 王金信 | 王文桥 | 王锡锋 | 王晓鸣 | 王源超 |
| 王振营 | 王振中 | 王中康 | 魏守辉 | 问锦曾 | 吴钜文 | 吴品珊 | 吴青君 | 吴学宏 | 肖 强 | 肖炎农 | 肖悦岩 |
| 徐敬友 | 徐世昌 | 徐学农 | 杨艳丽 | 杨志辉 | 杨忠岐 | 游春平 | 俞晓平 | 虞国跃 | 喻大昭 | 喻德跃 | 袁会珠 |
| 曾爱平 | 曾列先 | 张桂芬 | 张国珍 | 张宏宇 | 张 杰 | 张金文 | 张 兰 | 张礼生 | 张力群 | 张润志 | 张艳军 |
| 张永军 | 张友军 | 张泽华 | 赵长山 | 赵利敏 | 赵廷昌 | 郑经武 | 周 涛 | 周益林 | 朱春雨 | 朱水芳 | 朱小琼 |
| 朱振东 | 宗世祥 | 左示敏 | | | | | | | | | |

《植物保护》编辑部
2016年1月