

桃小食心虫与金纹细蛾不同性诱芯的诱蛾效果

于海利^{1a}, 张林林^{1a}, 张国辉^{1a}, 郑余良², 杜志辉^{1b}, 李怡萍^{1a}

(1 西北农林科技大学 a 植物保护学院, b 园艺学院, 陕西 杨凌 712100; 2 陕西省长安区植保站, 陕西 长安 710100)

【摘 要】 【目的】筛选高效诱芯, 研究其科学使用技术, 为提高性诱剂诱捕目标害虫效果提供技术支撑。【方法】于 2009-07—09, 选用桃小食心虫 2 种诱芯及桃小食心虫与金纹细蛾的单一诱芯和复合诱芯, 在陕西省白水选桃小食心虫和金纹细蛾混合发生的苹果园进行田间诱捕试验。【结果】桃小食心虫 2 种不同诱芯的平均日诱蛾量和不同时段诱蛾量均无显著差异, 而诱蛾量的动态趋势有一定差异。桃小食心虫和金纹细蛾单一诱芯的诱蛾效果均极显著高于复合诱芯; 不同时段诱蛾效果表现为, 试验初期桃小食心虫单一诱芯的诱蛾量极显著高于复合诱芯, 而金纹细蛾单一诱芯在整个试验期间诱蛾量均极显著或显著高于复合诱芯; 单一诱芯和复合诱芯诱蛾量动态比较一致, 单一诱芯的诱蛾高峰均高于复合诱芯。【结论】桃小食心虫 2 种诱芯都能起到诱集成虫的作用, 但 A 诱芯能更好地监测成虫的发生动态。在桃小食心虫和金纹细蛾混合发生的果园, 将 2 种诱芯分开使用效果较好。

【关键词】 桃小食心虫; 金纹细蛾; 性诱芯; 诱捕效果

【中图分类号】 S436.611.2

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-9387(2010)10-0121-05

Trapping efficiencies of different sex pheromone lures for *Carposina sasakii* Matsumura and *Lithocolletis ringoniella* Matsumura in apple orchards

YU Hai-li^{1a}, ZHANG Lin-lin^{1a}, ZHANG Guo-hui^{1a},
ZHENG Yu-liang², DU Zhi-hui^{1b}, LI Yi-ping^{1a}

(1 a College of Plant Protection, b College of Horticulture, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;
2 Chang'an Station of Plant Protection, Chang'an, Shaanxi 710100, China)

Abstract: 【Objective】 Selecting effective sex pheromone lure and understanding scientific application technique of sex pheromone lure is one of the keys to improve trapping efficiency of lures for target pest insects. 【Method】 Trapping efficiencies of two kinds of sex pheromone lures for *Carposina sasakii* Matsumura, and single lure containing only one sex pheromone for *C. sasakii* Matsumura or *Lithocolletis ringoniella* Matsumura and combined lure containing two kinds of sex pheromones for above both insect pests were investigated in apple orchards of Baishui, Shaanxi from July to September, 2009. 【Result】 The field tests showed that there was no significant difference in the numbers of moths captured daily and during different stages when two different sex pheromone lures were used for *C. sasakii*; but there were some differences in population dynamics of moths captured by two lures. The trapping efficiency of single lure was significantly higher than that of combined lure for *C. sasakii* or *L. ringoniella* in the numbers of moths captured daily; during different stages, trapping efficiency of single lure was significantly higher than that of combined lure for *C. sasakii* during the first month, trapping efficiency of single lure for *L. ringoniella* was significantly

* [收稿日期] 2010-03-31

[基金项目] 公益性行业(农业)科研专项(200803006)

[作者简介] 于海利(1986—), 男, 河北保定人, 在读硕士, 主要从事害虫综合治理研究。

[通信作者] 李怡萍(1972—), 女, 陕西武功人, 讲师, 在读博士, 主要从事害虫综合治理研究。E-mail: liyiping@nwsuaf.edu.cn

higher than that of combined one during all experimental stages;and a similar trend in population dynamics of either *C. sasakii* or *L. ringoniella* adults captured by single lure and combined lure,the moth peak of single lure was higher than that of combined lure.【Conclusion】The two kinds of sex pheromone lures for *C. sasakii* could be used for trapping adults,and lure A could reveal the occurrence dynamics better. The single lure containing only one sex pheromone for *C. sasakii* or *L. ringoniella* should be used separately when above pest insects appeared synchronously in orchards.

Key words: *Carposina sasakii* Matsumura; *Lithocolletis ringoniella* Matsumura; sex pheromone lure; trapping efficiency

桃小食心虫(*Carposina sasakii* Matsumura)和金纹细蛾(*Lithocolletis ringoniella* Matsumura)是苹果生产中 2 种常发性的重要害虫^[1-2]。这 2 种害虫在苹果园常混合发生,对苹果生产影响很大^[3-5]。多年来,生产上对桃小食心虫和金纹细蛾的防治,主要依赖化学农药,其中对前者以越冬幼虫化蛹期进行土壤处理和卵期树上喷雾为主,对后者则主要以树上喷雾为主,但由于两者的幼虫都是隐蔽危害,喷雾防治不仅防效很差,而且易造成虫体抗药性增强,还严重污染环境^[3,6]。性诱剂诱捕作为一种重要的无公害防治技术,既可用于害虫的预测预报,还可起到一定的防治效果^[5-11]。但多年来的使用效果表明,不同诱芯对目标害虫的诱捕效果差异很大^[12-13]。因此筛选高效诱芯,研究其科学使用技术,是提高性诱剂防治目标害虫效果的关键。鉴于此,本研究于 2009-07—09,选用桃小食心虫 2 种诱芯及桃小食心虫与金纹细蛾的单一诱芯和复合诱芯,在陕西省白水选择桃小食心虫和金纹细蛾混合发生的苹果园,进行田间诱捕试验,现将研究结果报道如下。

1 材料和方法

1.1 试验果园概况

试验于 2009-07—09 在白水杜康镇石狮村,选择当地有代表性的 2 个相邻苹果园,面积均为 0.67 hm²,主栽品种为中晚熟富士,树龄 18 年,常规管理。桃小食心虫和金纹细蛾发生程度中等。

1.2 诱芯和诱捕器

诱芯由中国科学院动物研究所提供。桃小食心虫诱芯载体为蓝色橡皮塞,性诱剂基本成分为顺-7-二十烯酮-11 和顺-7-十九烯酮-11,根据不同配比制成 A、B 2 种类型;金纹细蛾性诱芯载体为绿色橡皮塞,性诱剂基本成分为顺 10-十四碳烯醋酸酯和反 4,顺 10-十四碳双烯醋酸酯。以上诱芯形状均为倒钟形,长 1.5 cm。

诱捕器自制。用市售直径 35 cm,深 10 cm 的绿色塑料盆,在距盆沿 5 cm 处打 2 个排水孔,盆内加水至排水孔,用细铁丝穿过诱芯,悬挂于距水面 1~2 cm 的水盆中央。

1.3 试验设计

1.3.1 桃小食心虫不同诱芯诱捕试验 分别将用 A 诱芯和 B 诱芯制备的诱捕器对比排列,间隔 5 m 悬挂于距地面 1.5 m 的树枝上,每 2 d 检查 1 次诱蛾量,计数后捞出并补充水分。重复 4 次,各重复间隔 30 m。

1.3.2 桃小食心虫与金纹细蛾单一诱芯和复合诱芯诱捕试验 试验设 3 个处理:处理 1 为桃小食心虫单一诱芯(A 诱芯),处理 2 为金纹细蛾单一诱芯,处理 3 为桃小食心虫+金纹细蛾复合诱芯(2 种诱芯捆绑在一起)。3 个处理呈三角形排列,间隔 5 m 悬挂于距地面 1.5 m 的树枝上,检查计数方法同 1.3.1。重复 3 次,各重复间隔 30 m。

1.4 数据处理

采用 DPS 软件对试验数据进行统计分析,差异显著性检验采用 Student-*t* 法进行。

2 结果与分析

2.1 桃小食心虫不同诱芯的诱捕效果

2.1.1 平均日诱蛾量 试验期间,A 诱芯和 B 诱芯总诱蛾量分别为 358 和 373 头,平均日诱蛾量分别为 2.29 和 2.49 头,两者之间无显著差异($t=0.54,P>0.05$)。说明供试的 2 种诱芯对桃小食心虫的诱蛾效果相当。

2.1.2 不同时段诱蛾量 由表 1 可以看出,在使用后的不同时段,A 和 B 2 种诱芯诱蛾量无显著差异(t 值分别为 0.68,0.64 和 1.06, $P>0.05$)。说明 2 种诱芯在不同时段对桃小食心虫成虫的诱捕效果相近,在供试时间段内持效期无显著差异。

表 1 桃小食心虫 A、B 2 种诱芯不同时段的诱蛾量

Table 1 Adult No. of peach fruit moth, <i>C. sasakii</i> captured by two sex pheromone lures in different periods				头/盆
诱芯 Sex pheromone lure	07-04—08-04	08-05—09-05	09-14—09-28	
A	4.75±2.22 a	37.00±15.72 a	3.00±1.41 a	
B	3.75±0.96 a	40.00±23.99 a	4.75±3.77 a	

注:09-06—09-13 因雨未做调查。同列数据后标相同小写字母表示差异不显著($P>0.05$)。
Note:No data were recorded during 09-06—09-13 because of rainfou data followed by different lowercase for *C. sasakii* is significantly different at 0.05 level.

2.1.3 2 种诱芯的诱蛾量动态 由图 1 可以看出, A 诱芯和 B 诱芯诱蛾量的动态趋势有一定差异。A 诱芯的诱蛾高峰出现于 08-15,且峰值明显,其他小高峰与之相比差异较大。B 诱芯则分别于 08-13 和 08-27 出现 2 个相似的高峰,且后者略高于前者。

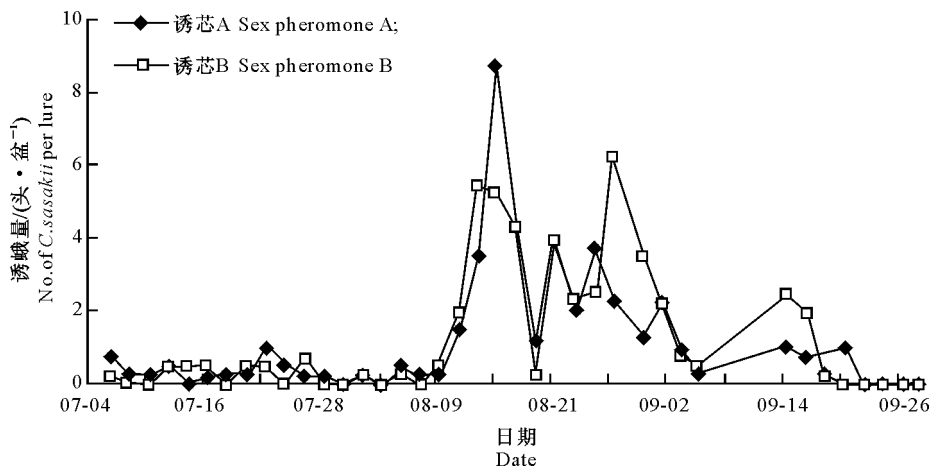


图 1 A、B 2 种诱芯对桃小食心虫的诱捕动态

Fig.1 Adult dynamics of peach fruit moth, *C. sasakii* captured by two sex pheromone lures

2.2 桃小食心虫与金纹细蛾单一诱芯和复合诱芯的诱捕效果

2.2.1 平均日诱蛾量 试验期间,桃小食心虫单一诱芯和复合诱芯的总诱蛾量分别为 151 和 83 头,平均日诱蛾量分别为 1.93 和 1.06 头;金纹细蛾单一诱芯和复合诱芯的总诱蛾量分别为 5 421 和 3 374 头,平均日诱蛾量分别为 69.50 和 43.25 头。方差

分析表明,二者的诱蛾效果差异均达极显著水平($t_{\text{桃小食心虫}}=3.60, t_{\text{金纹细蛾}}=4.06, P<0.01$)。由此可见,桃小食心虫与金纹细蛾的单一诱芯诱蛾效果均优于复合诱芯。

2.2.2 不同时段诱蛾量 桃小食心虫和金蚊细蛾单一诱芯和复合诱芯不同时段的诱蛾量见表 2。

表 2 桃小食心虫和金纹细蛾单一诱芯与复合诱芯不同时段的诱蛾量

Table 2 Adult No. of <i>C. sasakii</i> and <i>L. ringoniella</i> lured by single lure and combined lure of sex pheromone in different periods					头/盆
害虫种类 Species	诱芯类型 Lure type	07-04—08-04	08-05—09-05	09-14—09-28	
桃小食心虫 <i>C. sasakii</i>	单一芯 Single lure	16.00±8.54 A	31.33±20.03 a	3.00±1.00 a	
	复合芯 Combined lure	6.33±5.86 B	19.00±3.61 a	2.33±0.58 a	
金纹细蛾 <i>L. ringoniella</i>	单一芯 Single lure	275.00±67.44 A	994.33±46.92 A	537.67±99.67 a	
	复合芯 Combined lure	139.67±35.41 B	584.33±44.74 B	400.67±85.49 b	

注:同种害虫数据后标不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),标不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)。
Note:Data followed by different lowercase within the same column for *C. sasakii* or *L. ringoniella* are significantly different at 0.05 level; different capital letter are significantly different at 0.01 level.

由表 2 可以看出,在试验初期的 07-04—08-04,桃小食心虫单一诱芯的诱蛾量极显著高于复合诱芯($t=5.21, P<0.01$)。但随着时间的推移,单一诱芯的诱捕效果有所下降,后 2 个时段单一诱芯与复合诱芯的诱蛾量无显著差异(t 值分别为 0.99 和 2.00, $P>0.05$)。与桃小食心虫不同,在整个试验期间,

金纹细蛾单一诱芯诱蛾量均极显著或显著高于复合诱芯,其中在试验初期 07-04—08-04 和中期 08-05—09-05,两者的诱蛾量差异均达极显著水平(t 值分别为 7.75 和 5.85, $P<0.01$),后一个时段的诱蛾量差异达显著水平($t=3.57$, $P<0.05$)。

2.2.3 不同诱芯的诱蛾量动态 由图 2 和图 3 可以看出,整个试验期间,桃小食心虫与金纹细蛾单一

诱芯和复合诱芯的诱蛾量动态比较一致,二者的主要区别在于峰值的高低不同。单一诱芯的诱蛾高峰均高于复合诱芯,这与前述单一诱芯诱蛾效果优于复合诱芯的结论是一致的。

从图 2 还可以看出,桃小食心虫单一诱芯的诱蛾高峰一般较复合诱芯的出现早,其原因还有待于进一步深入研究。

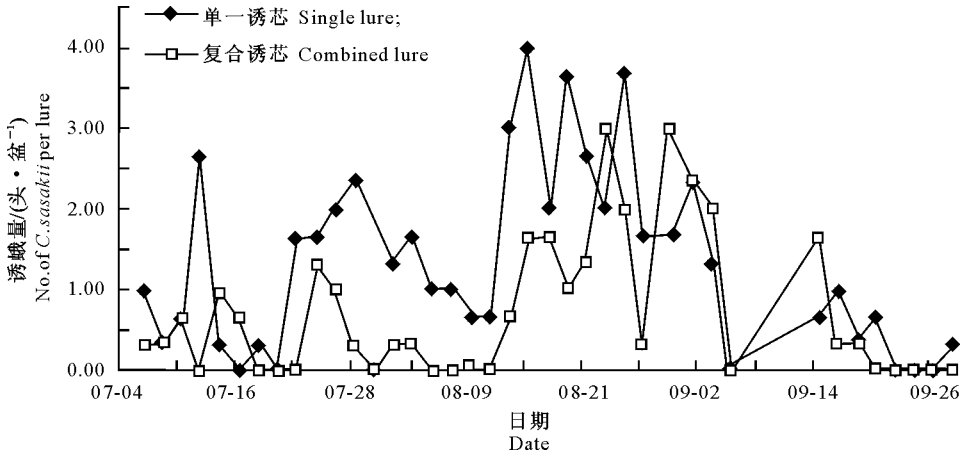


图 2 单一诱芯和复合诱芯对桃小食心虫成虫的诱捕动态

Fig. 2 Adult dynamics of peach fruit moth, *C. sasakii* captured by single lure and combined lure of sex pheromone

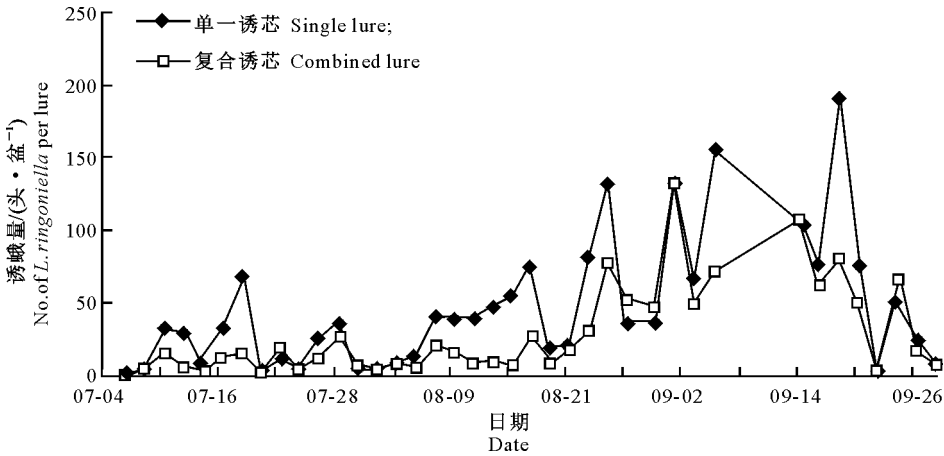


图 3 单一诱芯和复合诱芯对金纹细蛾成虫的诱捕动态

Fig. 3 Adult dynamics of *L. ringoniella* captured by single lure and combined lure of sex pheromone

3 结论与讨论

本研究结果表明,桃小食心虫 A、B 2 种诱芯的平均日诱蛾量和不同时段诱蛾效果均无显著差异,说明 2 种诱芯对桃小食心虫的诱蛾效果相当;但 2 种诱芯诱蛾动态趋势有一定差异,诱捕期间 A 诱芯有 1 个明显的诱蛾高峰,出现于 08-15,这与桃小食心虫在当地一年发生两代,第一代成虫的出现高峰期一致;而 B 诱芯分别于 08-13 和 08-27 出现 2 个

诱蛾高峰,且后者略高于前者。与 B 诱芯相比,A 诱芯诱蛾动态与文献[1]记载较一致。因此,在生产实践中,A 诱芯不仅可用于桃小食心虫的诱捕防治,也可用于成虫发生期的调查测报;而 B 诱芯若用于成虫发生期的调查测报,则可能造成较大的偏差。

在单一诱芯和复合诱芯对桃小食心虫和金纹细蛾诱捕效果的试验中,单一诱芯诱蛾效果均显著优于复合诱芯,这可能是由于 2 种害虫的性诱剂组放在一起存在相互干扰作用,这有待于进一步深入研

究。单一诱芯和复合诱芯对 2 种害虫在不同时段的诱捕效果不同:在试验初期,桃小食心虫单一诱芯的诱蛾量极显著高于复合诱芯;但随着时间的推移,单一诱芯的诱捕效果有所下降,后 2 个时段单一诱芯与复合诱芯的诱蛾量无显著差异。与桃小食心虫不同,在整个试验期间,金纹细蛾单一诱芯诱蛾量均极显著或显著高于复合诱芯。因此在实际生产中,当桃小食心虫和金纹细蛾混合发生时,将 2 种诱芯分开使用效果较好。

性诱剂诱捕是害虫综合治理中一种重要的调查测报和无公害防治技术,本研究探讨了 2 种害虫诱芯复合使用的诱捕效果,并初步得出了一些有意义的结论,但由于试验果园桃小食心虫发生程度不是非常严重,因此对桃小食心虫的试验结果可能有一定影响,这还有待于进一步试验验证。

[参考文献]

[1] 陕西省果树研究所,西北农学院. 果树病虫及其防治 [M]. 西安:陕西科学技术出版社,1980:114-116.
Fruit Tree Research Institute of Shaanxi Province, Northwest College of Agriculture. Pests of fruit trees and their control [M]. Xi'an:Shaanxi Science and Technology Press,1980:114-116. (in Chinese)

[2] 北京农业大学,华南农业大学,福建农学院,河南农业大学. 果树昆虫学 [M]. 北京:农业出版社,1981.
Beijing Agricultural University, South China Agricultural University, Fujian Agricultural College, Henan Agricultural University. Entomology of fruit trees [M]. Beijing: Agricultural Press, 1981. (in Chinese)

[3] 刘正君. 桃小食心虫的发生与防治 [J]. 植物保护, 2006(8): 16.
Liu Z J. Occurrence and control of peach fruit moth, *Carposina sasakii* [J]. Plant Protection, 2006(8): 16. (in Chinese)

[4] 刘玉霞. 苹果金纹细蛾的发生及综合防治 [J]. 河南农业科学, 2003(4): 31.
Liu Y X. Occurrence and integrated control of *Lithocolletis ringoniella* Matsumura in apple [J]. Journal of Henan Agricultural Sciences, 2003(4): 31. (in Chinese)

[5] 吴江力,李修炼. 引进日本性信息素控制苹果害虫试验 [J]. 西北农业学报, 2009, 18(6): 324-327.
Wu J L, Li X L. Experiment of sex pheromone introduced from Japan on pest control of apple [J]. Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis, 2009, 18(6): 324-327. (in Chinese)

[6] 石勇强,郭小侠,陈川,等. 金纹细蛾发生与防治研究进展 [J]. 中国农学通报, 2009, 25(18): 356-359.
Shi Y Q, Guo X X, Chen C, et al. Research progress on occurrence and control of *Lithocolletis ringoniella* Matsumura [J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2009, 25(18): 356-359. (in Chinese)

[7] 刘英智,邱东晓,曾爱珍,等. 苹果园金纹细蛾性诱剂预测预报研究 [J]. 中国果树, 2007(1): 16-19.
Liu Y Z, Qiu D X, Zeng A Z, et al. Studies on forecast techniques using sex pheromone lure for *Lithocolletis ringoniella* Matsumura in apple orchards [J]. China Fruit, 2007(1): 16-19. (in Chinese)

[8] 赵君瑾. 利用性诱剂防治苹果园桃小食心虫 [J]. 西北园艺, 2008(2): 31.
Zhao J J. Using sex pheromone lure for controlling of peach fruit moth, *Carposina sasakii* in apple orchards [J]. Northwest Horticulture, 2008(2): 31. (in Chinese)

[9] 温吉华,彭艳玲,张丽. 苹果园性诱剂使用技术 [J]. 中国果树, 2005(4): 24.
Wen J H, Peng Y L, Zhang L. Application technique of sex pheromone lure in apple orchards [J]. China Fruit, 2005(4): 24. (in Chinese)

[10] 张满让,韩明玉,李丙智. 日本复合搅乱剂控制苹果害虫试验初报 [J]. 中国农学通报, 2005, 21(8): 330-332.
Zhang M R, Han M Y, Li B Z. Experiment of Japanese sex pheromones on the control apple pests [J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2005, 21(8): 330-332. (in Chinese)

[11] Book S. Variation in sex pheromone composition of a few selected lepidopteran species [J]. Asia-Pacific Entomol, 1998(1): 17-24.

[12] Kyeung S H. Pheromone composition and male trapping of the peach fruit moth, *Carposina sasakii* (Matsumura) (Lepidoptera: Carposinidae) in Korea [J]. Asia-Pacific Entomol, 2000, 3(2): 83-88.

[13] Kenji M. Significance of chirality in pheromone science [J]. Bioorganic & Medicinal Chemistry, 2007, 24(15): 7505-7523.

(上接第 120 页)

[20] Hosoya K, Narisawa K, Pitral M, et al. Race identification in powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) on melon (*Cucumis melo*) in Japan [J]. Plant Breeding, 1999, 118: 259-262.

[21] Bardin M, Nicot P C, Norm P, et al. Virulence variation and DNA polymorphism in *Sphaerotheca fuliginea*, causal agent of powdery mildew of Cucurbits [J]. European Journal of Plant Pathology,

1997, 103(6): 545-554.

[22] Bardin M, Carlier J, Nicot P C. Genetic differentiation in the French population of *Erysiphe cichoracearum*, a causal agent of powdery mildew of cucurbits [J]. Plant Pathology, 1999, 48: 531-540.