

柑桔潜叶蛾化学防治适期的探讨*

曾鑫年 赵善欢

(华南农业大学植保系, 广州, 510642)

摘要 本文通过对柑桔潜叶蛾各虫态的药剂敏感性测定和田间种群结构与新梢长度的关系调查,探讨了该害虫的化学防治适期及其梢长指标。结果表明,低龄虫态(卵和一、二龄幼虫)对药剂较为敏感,而三龄虫耐药性较强。酯酶活性的测定结果显示,各龄虫体的酯酶活性与其药剂敏感性呈负相关。田间种群结构与甜橙新梢长度关系的调查结果发现,梢长 <9.5 cm 时低龄虫占绝对优势,而在梢长 >9.5 cm 后各种虫态均有相当的虫口数量。低龄虫的虫口数量分别在梢长 4.5 和 10.5 cm 后百梢虫量达 600 头以上。为此,本文认为甜橙上柑桔潜叶蛾的化学防治重点在梢长 <9.5 cm 时,并提出梢长 5 和 11 cm 时为喷药防治适期。

关键词 柑桔潜叶蛾; 防治适期; 敏感性; 种群结构

中图分类号 S436.6

化学防治是目前我国柑桔潜叶蛾 (*Phyllocnistis citrella* Stainton) 防治中的主要措施。由于以往大部分研究都集中在化学药剂的筛选和药效试验上,忽视了运用技术的研究,致使生产上缺乏正确的指导,滥用药、盲目用药的现象普遍存在,防治效率低,并带来了害虫抗药性问题(曾鑫年, 1993)。掌握好施药时期是提高害虫化学防治效率的关键之一。50 ~ 60 年代,我国柑桔害虫防治工作者就注意到柑桔潜叶蛾的发生与新梢生长的关系,提出在柑桔新梢“米粒长或 2~3 cm” 时开始喷药防治的观点; 80 年代初,通过对不同梢长处理下药效差异的比较,开始对该害虫化学防治的梢长指标提出了异议(高与桢, 1983; 崔伯法, 1984; 王强等, 1989),但没有进行详细的研究。本研究通过测定柑桔潜叶蛾不同发育阶段对杀虫药剂的敏感性和田间种群结构与新梢长度的关系调查,试图找出该害虫化学防治的最适时期及其梢长指标,为生产实践提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试昆虫 试虫为直接从田间采得的柑桔潜叶蛾各龄虫; 供试成虫为田间采得的蛹在室内玻璃缸内羽化而得。幼虫龄期的确定根据刘秀琼等(1981)按蛀道长度进行划分。

1.1.2 供试药剂

1.1.2.1 供试杀虫剂 80% 氰戊菊酯(fenvalerate)原油及其 20% 乳油速灭杀丁, 广东石岐农药厂生产;

90% 灭多威(methomyl)可溶性粉, 美国杜邦公司生产;

24% 万灵(methomyl)水剂, 台湾杜邦股份公司生产;

98% 巴丹(cartap)可溶性粉, 日本武田公司生产;

5% 卡死克(cascade)乳油, 英国壳牌公司生产;

0.3% Margosan-O 乳油(azadirachtin), 美国 Vikwood Botanicals Inc. 提供;

1994-07-20 收稿

* 本文为第一作者博士学位论文的一部分。

1.1.2.2 酯酶测定用试剂

醋酸- α -萘酯,上海试剂一厂生产;

Triton X-100,日本ナカテイト株式会社生产;

固紫浆 GBC 盐,美国 Sigma 公司生产;

1.2 试验方法

1.2.1 生物测定 选取叶背带供试虫态虫口的被害叶片,平铺于报纸上,用手持喷雾器进行均匀喷雾处理。每处理 15~20 张叶片,重复 3 次。经处理后叶片平铺入 11 cm 培养皿中(内垫滤纸,并滴水保湿)。72 h 后在解剖镜下检查死亡率。

成虫的生物测定,先用乙醚麻醉成虫,挑入培养皿后置 Potter 喷雾器下喷雾处理。24 h 后检查死亡率。

1.2.2 酯酶活性滤纸色斑测定 参照 Pasteur 等(1989)改进方法。将 0#滤纸裁成所需大小,在 2% 醋酸- α -萘酯丙酮液中浸透,取出。待丙酮挥发干后装入塑料袋内,密封,放入冰箱内保存、备用。测定时,先在生理解剖用陶瓷凹板的各穴中分别加入 1.24% 磷酸钠缓冲液(pH=6.5,含 0.5% Triton X-100)100 μ L。每穴放入试虫 5 头,用 10 mL 玻璃试管的底部磨碎虫体。然后用自动微量移液器从每穴吸取 10 μ L 匀浆液在预处理滤纸上作点,每张滤纸约 12 个斑点,尽快点完。反应 10 min 后,将滤纸浸入 0.15% 固紫浆 GBC 盐溶液中 60 s 显色。在蒸馏水中浸洗一下以终止反应。通过比较斑点颜色深浅即可判断酯酶活性。

1.2.3 种群结构与梢长关系调查 在夏秋梢生长期,于田间选择长势正常的 5 年生甜橙树 10 株,根据新梢生长情况不定期地随机采取各种长度新梢,每次从 5 个方向各采 2 梢,每株 10 梢,共 100 梢。将新梢带回室内测量长度,并在解剖镜下检查各种虫态的虫口数。

1.2.4 田间保梢作用试验 选择长势一致的 5 年生甜橙田块,每 5 株树为一处理组,选梢长 1.5、10 cm 的新梢各 10 条进行挂牌,以工农-16 型背负式喷雾器进行整株喷雾处理。试验为随机区组排列,设 3 次重复。处理后第 7 d 调查处理梢上部 5 片叶的被害情况,计算被害指数和防治效果。

1.3 数据处理与统计分析

杀虫剂的 LC_{50} 值和毒力回归线用机率值分析法求得;多个处理间差异显著性以邓肯氏新复极差法进行检验,显著平准为 $P=0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 对杀虫药剂的敏感性

用 5 种作用机制不同的杀虫剂对柑桔潜叶蛾的卵及一至三龄幼虫进行生测,从试验结果可以看出,各种药剂对幼虫的作用表现出一个共同的趋势,对一龄虫的毒杀作用最强,二龄虫次之,三龄虫最弱(表 1)。各龄幼虫校正死亡率的统计分析结果表明,一龄虫死亡率显著高于二龄虫,二龄虫又显著高于三龄虫($F=53.53>F_{0.05}=19.37$)。这一结果表明幼虫对杀虫剂的敏感性是一龄虫>二龄虫>三龄虫。从所得的数据来看,柑桔潜叶蛾的卵对杀虫剂也较为敏感,处理死亡率在 70% 以上。

氰戊菊酯和灭多威对柑桔潜叶蛾的卵和一至三龄幼虫的毒力测定结果表明,卵和一、二龄幼虫对杀虫剂较为敏感,而三龄幼虫的敏感性很差,它对氰戊菊酯的 LC_{50} 值为一龄幼虫的 13.6 倍,对灭多威的 LC_{50} 值为二龄幼虫的 6.9 倍(表 2)。这一结果与上述试验结果一致。

表 1 杀虫剂对柑桔潜叶蛾的毒杀作用 (1992 年东莞)

处理药剂	浓度 /mg. L ⁻¹	校正死亡率/% ⁽¹⁾			
		卵	一龄	二龄	三龄
万灵	200	(100)	100	97.06	74.19
速灭杀丁	100	(90.00)	78.26	45.83	38.10
巴丹	800	—	96.97	85.71	56.67
Margosan—O	15	—	94.17	75.00	36.25
卡死克	25	(71.11)	96.55	90.91	70.37
CK		—	(0)	(6.67)	(9.83)

(1) 括号内数据为死亡率。

表 2 柑桔潜叶蛾卵和各龄幼虫的药剂敏感性 (1992 年东莞)

药 剂	虫态	直线回归式	LC ₅₀ ±S. E. /mg·L ⁻¹	r值	耐药倍数
氰戊菊酯	卵	y=2.65x -0.43	132.07±0.08	0.9163	1.4
	一龄	y =0.8x +3.42	96.18±0.26	0.9899	1.0
	二龄	y =2.91x -1.85	224.78±0.06	0.8363	2.3
	三龄	y =1.06x +1.68	1304.96±0.11	0.8805	13.6
灭多威	二龄	y =1.85x +2.92	13.25±0.21	0.8712	1.0
	三龄	y =1.87x +1.33	92.05±0.24	0.9942	6.9

用氰戊菊酯的丙酮液对柑桔潜叶蛾成虫进行喷雾处理发现,低至 5 mg/L 浓度的氰戊菊酯也能引致成虫 100% 死亡(表 3)。这一初步结果表明成虫对某些药剂也可能相当敏感,但还需有更多的试验证实。

表 3 氰戊菊酯对柑桔潜叶蛾成虫的毒杀作用 (1992 年广州)

处理浓度/ mg·L ⁻¹	供试虫数/ 头	24 h 死亡率/%
40	15	100
20	20	100
5	20	100
CK	20	18.18

2.2 不同发育阶段虫体的酯酶活性

酯酶是昆虫体内一类重要的代谢酶系,能够间接揭示昆虫对药剂的敏感性。滤纸斑点法测定柑桔潜叶蛾二龄幼虫至成虫虫体的酯酶活性结果显示,三龄幼虫酶液处理的斑点颜色明显比其他虫态的深,表明酯酶活性最强;四龄幼虫、蛹和成虫的斑点颜色相近,其酯酶活性也相近;二龄幼虫的斑点颜色最浅,说明其酯酶活性最低(图 1)。可以看出,虫体酯酶活性强弱与药剂敏感性呈负相关。

2.3 种群结构与新梢长度的关系

柑桔潜叶蛾种群结构与新梢长度关系的调查结果表明,柑桔潜叶蛾的种群数量随甜橙的新梢生长出现 2 个大的高峰,一个是在 0.5 ~9.5 cm,另一个是在 9.5 ~ 18.5 cm(图 2)。在前一个数量高峰中,卵和一龄幼虫占绝对优势,二龄虫在梢长达 5 cm 后开始有一定的数量,三、四龄虫则出现在梢长 8 cm 以后;而在后一个数量高峰中,除四龄虫出现在梢



看出柑桔潜叶蛾的卵和一、二龄虫对杀虫药剂是敏感的,而三龄虫的耐药性较强。化学防治时应针对卵和一、二龄虫,以达到较好的防治效果。对成虫的初步试验结果,氰戊菊酯有很好的毒杀作用,其虫体酯酶活性也较低,可能是化学防治的一个较好靶标,值得进一步研究。

柑桔潜叶蛾主要发生为害期是夏、秋梢期。通过调查田间种群结构与甜橙夏、秋新梢长度的关系,发现其种群在梢长为 0.5 ~ 9.5 cm 和 9.5 ~ 18.5 cm 时各形成一个虫口高峰,而且前一高峰以低龄虫态为主。从生产实践中我们注意到虽然在梢长度 < 1 cm 时也有潜叶蛾为害,但此时虫口数量并不高,主要是卵和一龄虫,即使叶片受到为害,基部叶的生产意义也不大。因此,我们认为柑桔潜叶蛾的化学防治应在梢长 0.5 ~ 9.5 cm 时为重点,喷药适期为梢长 5 cm 左右,如有必要则在梢长为 11 cm 左右进行第 2 次施药。必须指出的是,柑桔新梢的抽发随气候条件、品种、树体营养状况的不同而有很大差异,在运用此梢长指标于防治实践时应灵活掌握。

以往认为对柑桔潜叶蛾应在新梢刚萌芽米粒长或 2~3 cm 时喷药防治。高与桢等(1983)在福桔上进行试验发现,抹梢后待新梢长 4.46(2.0 ~ 6.6) cm 时喷施灭幼脉一号的校正好叶率优于梢长为 6.93(3.5 ~ 12) cm 时,认为喷药适期是在新梢长为 6 cm 以下。崔伯法(1984)以本地早桔的不同梢长为处理进行药效试验结果发现,氰戊菊酯和敌敌畏 2 种药剂都是在新梢长度为 4 cm 左右时获得最好防效,认为此物候期是化学喷药防治柑桔潜叶蛾的适期,用药 1 次即可达到较好的保梢作用。王强等(1989)用酰基脲类杀虫剂进行试验也发现,以新梢长度 2 ~ 3 cm 为指标进行喷药防治效果优于梢长小于 1 cm。本文通过对不同发育阶段虫态的药剂敏感性分析和田间种群结构与梢长的关系调查,提出甜橙梢长 5 cm 和 11 cm 为喷药防治适期的梢长指标。田间试验结果也证实,这一防治适期指标是合适的,具有较大的生产实践意义。

致谢 承本系刘秀琼教授审改论文手稿,谨致谢忱!

参 考 文 献

- 王 强,吕兴祥,王志正,等. 1989. XRD473 和 WL115110 防治柑桔潜叶蛾试验初报. 中国柑桔, (2): 33~34
- 刘秀琼. 1952. 柑桔潜叶蛾的生活史及药剂防治试验. 昆虫学报, 2(3): 203 ~ 218
- 刘秀琼,曾仁光. 1981. 柑桔潜叶蛾幼虫期的描述. 华南农学院学报, (2): 51~57
- 高与桢,庄勤歌,蔡子坚. 1983. 灭幼脉一号对柑桔潜叶蛾生物活性的测定及其保梢适期探讨. 中国柑桔, (4): 26~30
- 崔伯法. 1984. 柑桔潜叶蛾防治适期观察. 浙江柑桔, (1~2): 79~80
- 曾鑫年. 1993. 柑桔潜叶蛾抗药性及化学防治研究: [学位论文]. 广州: 华南农业大学植保系
- Pasteur N, Georgiou G P. 1989. Improved filter paper test for detecting and quantifying increased esterase activity in OP-resistant mosquitoes. Journ Econ Entomol, 82(2): 347~353

INVESTIGATIONS ON TIMING SPRAY INSECTICIDE AGAINST CITRUS LEAFMINER (*Phyllocnistis citrella* Stainton)

Zeng Xinnian Zhao Shanhuan*

(Lab. of Insect Toxicology, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

By analysing the susceptibility of different development stages of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, to insecticides and investigations into the correlation of leafminer population structure in field and the shoot length, the optimum spraying time indicated by shoot length was discussed. It was found that the early stage of leafminer (including egg, the first and second instar larvae) were relatively susceptible to the five insecticides used, and the third instar larvae was relatively tolerant compared with the early stage. The results of esterases activity bioassay by the improved filter paper dot-spot test showed that the esterases activity of the individuals of different development stages was negatively correlated with their susceptibility to insecticides. The correlation of the population structure in field and the shoot length of sweet orange (*Citrus chinensis*) illustrated that the insect number in early stage was sound dominant in the population when the shoot length was less than 9.5 cm, whereas the insect number of other stages was relatively even when the shoot length was more than 9.5 cm. The insect number in early stage reached 600 per hundred shoots when the shoot length was 4.5 and 10.5 cm. It was emphasized that chemical control of citrus leafminer on sweet orange should be focused on the time when the shoot length was less than 9.5 cm and the optimum spraying time was in 5.0 and 11.0 cm of shoot length.

Key words citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton); timing spray; susceptibility; population structure

*Chiu Shin - Foon