

杀虫剂对桔全爪螨自然种群动态的影响

田明义 梁广文 庞雄飞

(华南农业大学昆虫生态研究室, 广州, 510642)

摘要 本文应用生命表方法研究了两种类型杀虫剂,即广谱性的拟除虫菊类杀虫剂速灭杀丁和具有一定选择性的杀虫(螨)剂尼索朗对桔全爪螨种群动态的影响。结果表明,大量杀伤天敌是使用广谱性杀虫剂导致桔全爪螨种群数量大发生的主要原因,使用对天敌作用较小的选择性杀虫剂,可达到控制桔全爪螨种群数量的效果。

关键词 杀虫剂; 自然种群动态; 桔全爪螨

中图分类号 Q968.1

由于有机杀虫剂的大量使用,使得所谓“3R”问题(即抗性 Resistance、残留 Residue 和再增猖獗 Resurgnce)日益突出。大量使用甚至滥用杀虫剂,许多原来是次要的有害生物,由于天敌作用的减弱而数量增长,加之对杀虫剂抗性的产生,使其成为越来越严重的有害生物。植食性螨类的严重为害,就是其中一个典型的例子(Huffaker et al, 1969)。在我国,桔全爪螨(*Panonychus citri* McGregor)是在 50 年代后期才成为柑桔上的重要害螨的。研究表明,桔全爪螨在柑桔上的猖獗为害,是由于在果园中大量使用广谱性杀虫剂而造成的。广谱性杀虫剂的滥用,大量杀伤桔全爪螨的天敌(DeBach, 1960; 陈守坚等, 1980)。化学防治对害虫防治作出过重大的贡献,现在和将来也还是必不可少的重要防治方法之一,但要充分注意与其他防治措施尤其是天敌的保护和利用相协调,这是有害生物协调管理的重要内容。本文应用生命表方法,探讨了广谱性杀虫剂和具有一定选择性杀虫剂对桔全爪螨自然种群动态的影响,以分析广谱性杀虫剂引起桔全爪螨大发生的原因。

1 材料和方法

试验在本校植保系生防柑桔园中进行。品种为温州蜜柑,树龄 6 年生。园内有菰香薷(俗称白花草)等杂草覆盖,上有捕食螨(主要是尼氏钝绥螨 *Amblyseius nicholsi* Ehara)、食螨瓢虫(*Stethorus* spp.)、草间小黑蛛(*Erigonidium graminicolum*)和一种食蚜蝇等天敌活动,桔全爪螨种群数量很低。实验前先从桔全爪螨发生多、为害重的其他柑桔园将螨连同枝叶采回,接于柑桔树上,经一段时间,待桔全爪螨进行正常的生长发育和繁殖活动后,再进行喷药处理。本实验采用广谱性杀虫剂以速灭杀丁为代表,具有选择性的杀虫剂以尼索朗为代表,速灭杀丁使用 20% 乳油(日本住友化学株式会社产品),以 5000 倍液喷雾;尼朗使用 5% 乳油(日本曹达株式会社产品),以 2500 倍液喷雾;以喷清水为对照。喷药日期为 1991 年 9 月 21 日。喷药后每 3 d 调查一次,并同时设置试验处理观察排除天敌后桔全爪螨种群数量变化和卵期死亡情况。桔全爪螨发育历期和雌螨产卵量观察在室内盆栽苗上进行。

调查方法: 在各处理园随机抽取 5 株树,每株树于东南西北 4 个方位和中部各取 4 张叶片,计数各螨态及天敌数量。生命表组建、分析方法同田明义等(1994)。

1993-10-18 收稿

2 结果及分析

不同处理条件下桔全爪螨卵的存活情况:对照组与雨水、捕食和不孵相对应的存活率分别为 0.597 8, 0.858 7 和 0.746 8, 卵期存活率为 0.567 2; 速灭杀丁处理后,与雨水、捕食和不孵相对应的存活率分别为 0.851 2、0.922 3 和 0.568 4, 卵期存活率为 0.446 3; 尼索朗处理后与雨水、捕食和不孵相对应的存活率分别为 0.881 6、0.806 和 0.425 9, 卵期存活率为 0.302 6。

根据系统调查和排除天敌作用调查数据,结合定卵观察和发育期调查实验结果,组建在不同处理条件下桔全爪螨的自然种群生命表(见表 1)。可见,桔全爪螨各螨态的存活率在卵期以对照组最高,速灭杀丁处理组次之,尼索朗处理组为最低;在幼螨期和若螨期,均以速灭杀丁处理为最高;在成螨期以尼索朗处理为最高。从幼螨到成螨(不包括成螨)各处理组存活率分别为:速灭杀丁 0.281 6, 尼索朗 0.062 0, 对照 0.163 2,以速灭杀丁处理组为最高。除卵期外,不同处理间各期存活率都有显著差异。

表 1 不同药剂处理桔全爪螨自然种群生命表⁽¹⁾

螨 态 (x)	存 活 率 (S _x)		
	速灭杀丁	尼 索 朗	对 照
卵	0.446 3 a	0.302 6a	0.567 2a
幼 螨	0.712 8 a	0.319 6b	0.462 1c
若 螨	0.885 3 a	0.640 9b	0.622 5b
成 螨	0.888 5 a	0.905 2b	0.887 7a

(1)成螨期数值均为逐日存活率;同行数字后字母相同者,表示方差分析在 5% 水平上差异不显著 (DRMT 法)。

以下采用组建自然种群生殖力表的方法,分析不同处理桔全爪螨种群数量的动态。

桔全爪螨雌成螨在 3 种不同处理条件下的产卵量分别为:对照 29.9 ± 2.5 粒,速灭杀丁 30.4 ± 3.9 粒,尼索朗 26.9 ± 3.2 粒。方差分析表明,两处理与对照之间产卵量没有显著的差异。各处理条件下桔全爪螨逐日产卵量变动情况如图 1。在速灭杀丁处理组,产卵高峰出现在成螨羽化后第 6 d,日平均产卵量为 3.8 粒/雌;在对照组和尼索朗处理组,产卵高峰均出现在羽化后第 7 d,日平均产卵量分别为 3.8 粒和 2.7 粒/雌。可见,经速灭杀丁处理后桔全爪螨产卵高峰前移,而尼索朗处理组未出现这种现象。

根据表 1 和雌螨逐日产卵量数据,分别组建不同药剂处理桔全爪螨自然种群生殖力表,并计算各项参数(方法见田明义等,1994)。结果如表 2。

由表 2 可见,在各处理中,全爪螨自然种群内禀增长率以速灭杀丁处理组最大(为 0.062 5),对照组次之(为 0.028 8),而尼索朗处理组最小(为 -0.011 8)。对照组和速灭杀丁处理组,桔全爪螨种群数量都处于上升的趋势,但对照组比速灭杀丁处理组上升速度要慢得多,

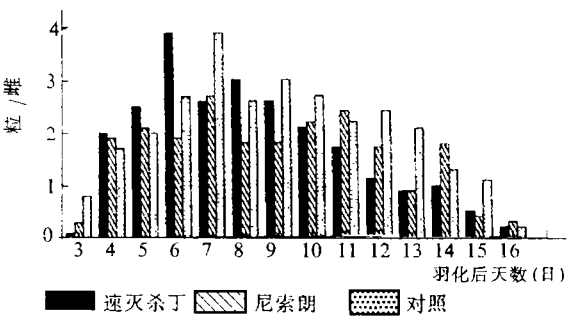


图 1 各处理桔全爪螨雌螨平均日产卵量

表 2 不同杀虫剂处理桔全爪螨自然种群生殖力表参数⁽¹⁾

生命表参数	处		理
	速灭杀丁	尼索朗	对 照
净增殖率(Ro)	3.405 4 a	0.789 0 b	1.797 3 c
平均世代历期(T)/d	19.6	20.1	20.4
内禀增长率(r _m)	0.062 5	-0.011 8	0.028 8
周限增长率(λ)	1.064 5	0.988 3	1.029 2
倍增时间(t)/d	11.09	—	24.07

(1)同行数字后字母相同者,表示方差分析在 5% 水平上差异不显著(DRMT 法)。

桔全爪螨种群数量加倍的所需时间速灭杀丁处理组仅为对照的一半。尼索朗处理组桔全爪螨种群数量不仅不上升,反而下降。各处理间种群净增殖率(Ro)均有显著性差异。

不同药剂处理区桔全爪螨主要天敌的数量消长动态如下图(图 2)。在对照及二处理中桔全爪螨天敌数量的消长情况是不同的:对照园中天敌的数量上升快,尼索朗处理园次之,天敌能维持一定的数量;在速灭杀丁处理园中,喷药后天敌种群数量迅速下降,种群数量恢复极慢,在实验观察期内一直处于较低的种群密度。说明在果园中使用尼索朗后对桔全爪螨天敌的影响不大,而在使用速灭杀丁后,天敌受到严重的杀伤,从而对桔全爪螨失去控制作用。

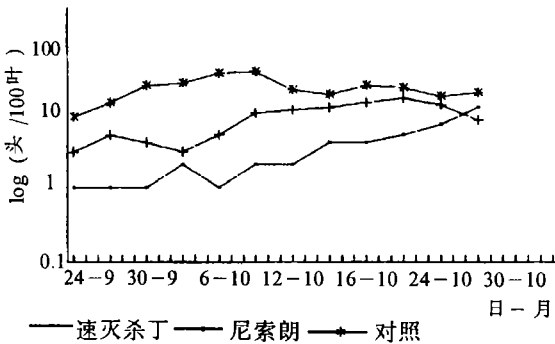


图 2 不同处理桔全爪螨主要天敌数量消长情况

3 讨论

化学防治具有使用方便、见效快、急救性强的特点,使其在有害生物防治中占有重要的地位,其速效作用是别的防治方法所不能代替的。但实践证明广谱性杀虫剂不但不能从根本上解决有害生物为害问题,而且带来一系列的社会和生态问题,其中包括杀伤天敌导致有害生物的猖獗为害等。桔全爪螨有很多捕食性天敌(如捕食螨和食螨瓢虫等),这些天敌对其起着重要的控制作用,保护和利用天敌对桔全爪螨进行控制已有不少成功的例子(DeBach, 1960; 黄明度, 1977; 黄邦侃, 1988)。我们的研究表明,使用不同类型杀虫剂对天敌的影响有显著的差别。使用广谱杀虫剂,大量杀伤天敌是桔全爪螨种群数量大量发生的主要原因。因此,在生产实践中,当必须施用化学杀虫剂防治桔全爪螨时,宜选用对天敌作用小的选择性杀螨剂,以充分发挥自然控制的作用。

另有报导表明,拟除虫菊类杀虫剂有利于桔全爪螨的存活和繁殖(陈道茂, 1990),在存活率方面,我们得到相似的结果,这可能主要是由于天敌作用下降所造成的;在繁殖率方面,我们的试验结果则表明两类杀虫(螨)剂和对照间雌螨产卵量无显著的差异,这可能因试验条件不同所致,需进一步探讨。

参 考 文 献

- 田明义,梁广文,庞雄飞.1994.桔全爪螨自然种群生命表及其分析的改进.华南农业大学学报,15(3): 39~44
- 陈守坚,周芬薇,庄胜概,等.1980.柑桔红蜘蛛猖獗的原因探讨及防治意见.华南农学院学报,1(2):101~111
- 陈道茂.1990.二种拟除虫菊类杀虫剂对桔全爪螨繁殖的影响.植物保护学报,17(3):279~282
- 黄明度.1977.柑桔红蜘蛛的综合防治.见中国科学院动物研究所主编:中国主要害虫综合防治.北京:科学出版社,361~379
- 黄邦侃,罗肖南.1988.利用腹管食螨瓢虫控制桔全爪螨的研究.植物保护学报,15(1):1~6
- DeBach,P.1947.Predator,DDT and citrus red mite populations. J Econ Entomol, 40(4):598~599
- DeBach, P. 1960. Studies of the natural enemies of citrus red mite in South California. J Econ Entomol, 53(6): 808~819
- Huffaker C B, McMurtry J A. 1969. The ecology of tetranychid mites and their natural control. Ann Rev Entomol. 14:125~174

EFFECTS OF TWO PESTICIDES ON POPULATION
DYNAMICS OF CITRUS RED MITE

Tian Mingyi Liang Guangwen Pang Xiongfei

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

Abstract

The effects of selective and wide-spectrum pesticides on the population dynamics of citrus red mite, *Panonychus citri* McGregor were studied by means of the methods of life table in this paper. Treatment with the wide-spectrum pesticide (fenvalerate) in citrus orchards brought about the reemergence of citrus red mite in a short time because of killing a lot of natural enemies. Meanwhile, the density of the pest decreased in the orchards treated by the selective pesticide (hexythiazox). The intrinsic capacity of increase rates (r_m) of the mite population were 0.0625 and -0.0118 after treatments of fenvalerate and hexythiazox, respectively. The densities of natural enemies were very low in the orchards treated by fenvalerate while the reverse results were observed in the orchards where hexythiazox was applied.

Key words pesticides; population dynamics; *Panonychus citri* McGregor