

小菜蛾种群生命表及药剂作用评价^{*}

王维专 陈伟平 陶方玲 吴伟坚

(广东农科院) (华南农业大学)

摘要 通过对小菜蛾种群生命表的研究,确定蛹期“寄生”是影响小菜蛾种群的重要因子。昆虫生长调节剂 IKI-7899 对小菜蛾蛹期寄生天敌安全,以 50ppm 的剂量喷施后,小菜蛾幼虫各虫期累积死亡率达 98.80%,并显著抑制种群的增长(种群趋势指数 I 值为 0.0009);常规药剂氯氰菊酯(200ppm),DDVP(1600 ppm)杀伤天敌,一个世代连续混合喷施 4 次,幼虫期累积死亡率仅为 62.82%,种群显著增长(I 值为 9.2769)。常规药剂的费用是 IKI-7899 的 5 倍多。

关键词 小菜蛾;生命表;药剂

小菜蛾 *Plutella xylostella* (L.) 是十字花科蔬菜的重要害虫。当前,防治小菜蛾主要还依靠化学药剂,但滥用药剂带来害虫抗药性产生,杀伤天敌、危害人体健康等问题,所以,必须科学用药,对药剂的作用做出全面的评价。小菜蛾生命表的研究国外早有报道^[5],国内仍未见登载。应用生命表方法可以较为全面地评价天敌、药剂、品种抗虫性等的作用,并已取得可喜成绩^[1,2,4]。本文通过对小菜蛾生命表研究,运用控制指数分析法^[3]对常规用药及使用新型杀虫剂(昆虫生长调节剂)IKI-7899 的作用做出评价,为合理使用药剂,有效防治小菜蛾提供科学依据。

1 材料与方法

本试验于 1990 年 10~12 月在深圳出口蔬菜生产基地进行。选择植期相同的 3 块菜心,分别作不施药、常规施药及施用 IKI-7899 三种处理。常规施用药剂是 DDVP(80%EC, 山东),氯氰菊酯(10%EC, FMC),均以 500 倍稀释后混合喷施,4~5 天一次,试验期间共施用 4 次,IKI-7899(5%EC, 日本)按 1000 倍稀释后喷施,试验期间使用 1 次。小菜蛾成蛾高峰期开始施药,施药前 7 天开始调查,每隔 1 天调查一次,调查项目包括:

- 1.1 各虫期种群密度 采用 5 点取样法,每点取样 20 棵,分别记录小菜蛾各虫期数量。
- 1.2 卵期寄生,不育 每次调查取样回室内保湿培养,7 天后查不解卵数及被寄生卵数,每次取卵 100 粒以上。
- 1.3 幼虫、蛹期寄生,病亡 每次调查取样回室内饲养观察,记录各虫期中被寄生,病亡的虫数。

^{*} 本项研究是广东省科委基金资助项目

1992-04-15 收稿

2 结果与分析

2.1 小菜蛾自然种群生命表 参照庞雄飞等(1981, 1988)的方法整理生命表。试验期间,小菜蛾卵期主要致死因子是不育;幼虫期主要是细菌性致病死亡,茧蜂寄生,捕食及自然死亡;蛹期主要是寄生蜂寄生。调查过程零星发现有蜘蛛,不见其它捕食性天敌活动。根据表1,在不施药区各致死因子中,蛹期“寄生”的控制指数最大(2.0263),如排除其作用,小菜蛾种群将增加为原来的2倍多,该因子是影响小菜蛾种群的重要因子。3—4龄幼虫期寄生及1—2龄期的捕食及自然死亡对小菜蛾种群也有较大控制作用。由于试验之前,菜区长期施用有机磷、拟除虫菊酯类农药,捕食性天敌被大量杀死,本试验期间少有发现捕食现象。

表1 菜心上小菜蛾自然种群生命表

1990. 10~12 深圳

虫期	致死因子	dxF	各期死亡率 100qx (%)	各期存活率 sx	控制指数 IPC
卵	不 育		3.55	0.9645	1.0368
	捕食及其它		32.13	0.6787	1.4734
1—2 龄	寄 生		1.57	0.9843	1.0160
	病 亡		0	1.0000	1.0000
幼	捕食及其它		3.72	0.9628	1.0386
	3 龄 寄 生		10.28	0.8972	1.1146
虫	病 亡		1.11	0.9889	1.0112
	捕食及其它		2.84	0.9716	1.029
4 龄	寄 生		8.24	0.9176	1.0898
	病 亡		1.55	0.9845	1.0157
蛹	寄 生		50.65	0.4935	2.0263
成 虫	雌 虫 比 率		47.31	0.5269	— — —
	达标准卵量百分率		39.06	0.6094	— — —

注: 标准卵量 $F=232$ 粒/♀。实际平均产卵量 141.38 粒/♀。

2.2 药剂作用评价 按上述方法整理药剂处理区小菜蛾种群生命表,结果如表2。由于常规施药杀伤天敌,天敌作用显著削弱,在常规施药区,蛹期“寄生”的作用仅是不施药区的0.6362(1.2892/2.0263),而施用IKI-7899的菜区,蛹期“寄生”的作用与不施药区差异不大,是不施药区的0.9422,施用IKI-7899对小菜蛾蛹期寄生天敌安全。另外,IKI-7899对小菜蛾幼虫各龄期的控制作用显著大于常规药剂,IKI-7899对小菜蛾幼虫期的控制作用是常规药剂的31倍左右($1.5205 \times 5.0994 \times 10.7296 / 1.2234 \times 1.2405 \times 1.7723 = 30.93$)。常规施药区小菜蛾幼虫药剂作用死亡率为62.82%,种群趋势指数I值9.2769,药剂不能控制本次世代害虫的为害,害虫下次世代种群仍显著上升;而施用IKI-7899的菜区,小菜蛾幼虫药剂作用死亡率为98.80%,I值为0.0009,药剂有效地控制害虫在本次世代的为害,并使害虫种群数量在下次世代显著下降。

表2 不同处理区小菜蛾种群各致死因子控制指数 IPC

1990.10~12 深圳

虫 期	致死因子	各致死因子控制指数 IPC		
		不施药区	常规施药区	施用 IKI-7899 区
卵	不 育	1.0368	1.0089	1.0244
	药 剂	1.0000	1.2234	1.5205
1-2 龄	捕食及其它	1.4734	1.4734	1.4734
	寄 生	1.0160	1.0256	1.0117
	病 亡	1.0000	1.0435	1.0256
	药 剂	1.0000	1.2405	5.0994
幼 虫	捕食及其它	1.0386	1.0386	1.1334
	寄 生	1.1146	1.1127	1.1334
	病 亡	1.0112	1.0556	1.0371
	药 剂	1.0002	1.7723	10.7296
4 龄	捕食及其它	1.0292	1.0292	1.0292
	寄 生	1.0898	1.1236	1.0982
	病 亡	1.0157	1.0309	1.0199
蛹	寄 生	2.0263	1.2892	1.9091
成 虫	雌 虫 比 率	—	—	—
	达标准卵量百分率	—	—	—
种群趋势指数 I 值		17.7602	9.2769	0.0009

2.3 施药费用 根据药剂市场销售价格, 药剂使用剂量及施药工人每天劳动报酬, 工人每天平均喷施药剂面积, 计算常规施药区及施用 IKI-7899 菜区的药剂施用费, (暂不考虑器械折旧费), 结果如表 3。常规施药费用是施用 IKI-7899 的 5 倍多。

表3 不同处理区农药剂施用费

1990.10~12 深圳

处 理	常规施药区	施用 IKI-7899 区
药 剂	DDVP+氯氰菊酯	IKI-7899
施用药量 (毫升/公顷)	1500+1500	750
农药时价 (元/升)	16+54	100
药费 (元/公顷·次)	24+81	75
人工费 (元/公顷·次)	24	24
费用合计 (元)	$4 \times (24+81+24) = 516$	$1 \times (75+24) = 99$

3 结论与讨论

3.1 生命表因子作用控制指数分析的结果, 蛹期“寄生”是影响小菜蛾种群的重要因子。

3.2 昆虫生长调节剂 IKI-7899 对小菜蛾蛹期寄生天敌安全, 以 50ppm 的剂量施用一次, 小菜蛾幼虫的各虫期累积死亡率达 98.80%, 种群数量显著下降 (种群趋势指数 I 值为 0.0009); 而常规药剂杀伤天敌, 氯氰菊酯、DDVP 分别以 200, 1600ppm 的常规使用剂量连续混合使用 4 次, 小菜蛾幼虫的累积死亡率仅为 62.82%, 种群数量显著增长 (I 值为 9.2769)。同时, 常规施药的费用是 IKI-7899 的 5 倍多。

3.3 在提供试验的菜区, 由于长期滥用有机磷、拟除虫菊酯类药剂防治小菜蛾、害虫天敌,

特别是捕食性天敌类群大量被杀伤,天敌作用显著削弱,因此,科学用药,保护天敌,逐渐恢复天敌的自然控制作用是当前小菜蛾综合治理的其中一项重要研究内容。

参 考 文 献

- 1 王维专,曾玲,梁广文,庞雄飞.控制指数在水稻抗褐稻虱研究中的应用.华南农业大学学报,1991,12(2):9~14
- 2 庞雄飞,侯任环,梁广文,李哲怀.稻纵卷叶螟防治策略的探讨。(一)稻纵卷叶螟生命表及其主要死亡因子分析.华南农学院学报,1981,2(4):71~83
- 3 庞雄飞,梁广文,尤民生.稻田蜘蛛对稻纵卷叶螟生命系统的控制作用.华南农业大学学报,1988,9(3)15~23
- 4 黄凤宽,庞雄飞.几种药剂对褐稻虱种群数量控制的研究.华南农业大学学报,1989,10(4)
- 5 Harcourt D G. The development and use of life table in the study of natural insect populations. Ann. Rev. Entomol. 1969.

LIFE TABLES OF DIAMONDBACK MOTH (DBM), *PLUTELLA XYLOSTELLA* (L.) AND EVALUATION OF INSECTICIDES

Wang Weizhuang Chen Weiping
(Guangdong Academy of Agricultural Sciences)
Tao Fanling Wu Weijian
(South China Agricultural University)

Abstract Based on the studies of life tables of diamondback moth (DBM), *Plutella xylostella* (L.), "parasitization" at the pupae stage were established as the most important mortality factor for the population of DBM. The new style of insecticides (chitin synthesis inhibiting insecticide) IKI-7899 which was sprayed at the concentration of 50 ppm were promised to be favourable to the parasites, and could provide effective control of the DBM, with 98.80% of the control efficiency for the larvae and 0.0009 of the population trend index (I), while conventional insecticides cypermethrin (200 ppm) and dichlorvos (1600 ppm), which were mixed used for four sprays at an interval of 4-5 days, in the whole generation were harmful to the enemies and could not effectively control the DBM, with 62.82% of the control efficiency and 9.2769 of the trend index (I).

Key words *Plutella xylostella* (L.); Life table; Insecticide