

几种有机磷杀虫剂对陕西棉铃虫的毒力测定

杨崇珍 张 兴 王兴林

(西北农业大学无公害农药研究服务中心, 陕西杨陵 712100)

摘 要 陕西棉铃虫对供试的几种常用有机磷杀虫剂未产生明显抗药性。对久效磷而言, 杨陵种群表现为低抗, 三原种群仍处在耐药性阶段, 大荔、渭南种群则处于敏感状态。渭南种群对甲基对硫磷产生了 2.8766 倍的抗药性, 而对甲胺磷的抗性倍数仅为 0.6488 倍。马拉硫磷对杨陵、三原、渭南的棉铃虫的 LD_{50} 分别为 0.2769, 0.1063, 0.1273 $\mu\text{g}/\text{头}$ 。

关键词 棉铃虫, 有机磷杀虫剂, 抗药性

中图分类号 S435.622.9, S482.33

长期依赖化学农药防治害虫, 将不可避免地导致其抗药性的发生。棉铃虫 (*Heliothis armigera* Hübner) 就是其中的一个典型事例。在用有机氯和有机磷类杀虫剂防治棉虫期间, 澳大利亚、泰国、印度等国家的棉铃虫先后对 DDT、甲基对硫磷、硫丹、西维因、久效磷、啶硫磷等杀虫剂产生了不同程度的抗药性^[1~2], 我国河北栾城, 江苏东台等地的棉铃虫也分别对 DDT、西维因等杀虫剂产生了一定程度的抗药性^[3]。我们在研究中发现, 陕西棉铃虫对溴氰菊酯、氰戊菊酯已产生了不同程度的抗药性^[4]。但对有机磷类杀虫剂的抗药性如何, 尚未见报道。为此我们测定了几种常用有机磷杀虫剂对陕西棉铃虫的毒力, 并对其抗药性进行了比较。

1 材料和方法

1.1 供试棉铃虫

1993 年 6 月分别从陕西省大荔、渭南、三原和杨陵四地的棉田采回二代棉铃虫幼虫, 在养虫室用人工饲料分别饲养繁殖。试验时挑取 7~12 mg 体重的 3 龄幼虫供试。

1.2 供试药剂

93.37% 久效磷由南通农药厂提供; 96% 甲胺磷由石家庄农药厂提供; 95.0% 马拉硫磷由浙江宁波农药厂提供; 99% 甲基 1605 由沙市农药厂提供。

1.3 测定方法

采用毛细管点滴法, 将待测药剂用 80% 丙酮溶液稀释成 6~8 个梯度浓度, 用不锈钢毛细管 (体积为 0.0313, 0.0470 μL) 点药于试虫前胸背板上。每浓度处理试虫 90 头, 以不含药的溶剂做对照。处理试虫于 $T: 27 \pm 1^\circ\text{C}$, $RH: 60\% \sim 85\%$, $L/D: 12 \text{ h}/12 \text{ h}$ 条件下正常饲养, 48 h 后检查死亡虫数。以轻触虫体不能产生明显反应者为死亡。计算死亡率并用对照死亡率进行校正。然后按最小二乘法求毒力回归方程和致死中量 (LD_{50})。以“七五”国家重点科技攻关项目“农业病虫抗药性监控”专题组 1991 年公布的敏感种群毒力方程为基线, 将渭南、大荔、三原、杨陵棉铃虫的 LD_{50} 值同敏感种群的 LD_{50} 值相比较, 求抗性倍

收稿日期: 1995-01-28

* 陕西省自然科学基金资助项目

数(RR 值)。抗性分极标准为: RR 值 <3 为敏感,3~5为耐药;5~10为低抗;10~40为中抗;40~160为高抗;160以上为极高抗。

2 结果与分析

久效磷和马拉硫磷对不同地区棉铃虫幼虫的毒力测定结果见表1。由表1看出,各虫源地棉铃虫对同一杀虫剂的抗性程度存在一定的差异。如久效磷对杨陵、三原、大荔、渭南的 LD_{50} 值分别为0.4665, 0.2283, 0.1169, 0.0640 $\mu\text{g}/\text{头}$,其 RR 值分别为7.3268, 3.5857, 1.8360, 1.0052倍。杨陵、三原棉铃虫对久效磷分别表现为低等程度抗性和耐药性,大荔、渭南棉铃虫则均处于敏感阶段。马拉硫磷较久效磷略有不同,虽然尚无敏感种群基线数据进行比较,但杨陵、渭南、三原的棉铃虫对马拉硫磷有不同的敏感性表现。以杨陵种群的敏感性最低,三原种群最敏感,渭南种群居中。

表1 久效磷、马拉硫磷对棉铃虫的毒力测定结果

| 药剂 | 地点 | 毒力回归方程 ($y=a+bx$) | 相关系数 (r) | LD_{50} ($\mu\text{g}/\text{头}$) | 抗性倍数 (RR) |
|------|------|------------------------|-----------------|---|------------------|
| 久效磷 | 杨陵 | $y=5.6396+1.9313x$ | 0.9763 | 0.4665 | 7.3268 |
| | 三原 | $y=6.2356+1.9262x$ | 0.9609 | 0.2283 | 3.5857 |
| | 大荔 | $y=6.1921+1.2788x$ | 0.9910 | 0.1169 | 1.8360 |
| | 渭南 | $y=6.9787+1.6575x$ | 0.9164 | 0.0640 | 1.0052 |
| | 河北晋县 | $y=6.2246+1.0239x$ | / | 0.0636 | 1.0 |
| 马拉硫磷 | 杨陵 | $y=5.9039+1.6208x$ | 0.9552 | 0.2769 | 2.6049 |
| | 渭南 | $y=6.4117+1.5772x$ | 0.9265 | 0.1273 | 1.1976 |
| | 三原 | $y=6.3663+1.4035x$ | 0.9446 | 0.1063 | 1.0 |

渭南棉铃虫种群对几种有机磷杀虫剂的毒力反应结果(表2)表明,同敏感种群相比较,甲基对硫磷、久效磷、甲胺磷均未产生明显抗药性。以甲基对硫磷的抗性最高,但对甲胺磷的敏感度较敏感品系要高,而对久效磷的抗药性则同敏感品系相当。尽管马拉硫磷尚无敏感品系相比较,但对棉铃虫的毒力也基本同甲基对硫磷,故推测其抗药性不会严重,本结果也为其他各地的抗药性研究提供了比较素材。

表2 几种药剂对渭南棉铃虫幼虫的毒力测定结果

| 药剂 | 毒力回归方程 ($y=a+bx$) | 相关系数 (r) | LD_{50} ($\mu\text{g}/\text{头}$) | 抗性倍数* (RR) |
|-------|------------------------|-----------------|---|-------------------|
| 甲基对硫磷 | $y=7.4074+3.6774x$ | 0.9496 | 0.2215 | 2.8766 |
| 久效磷 | $y=6.9787+1.6575x$ | 0.9164 | 0.0640 | 1.0052 |
| 甲胺磷 | $y=6.5322+2.9618x$ | 0.9781 | 0.3039 | 0.6488 |
| 马拉硫磷 | $y=6.4117+1.5772x$ | 0.9265 | 0.1273 | / |

*敏感种群分别采用江苏东台棉铃虫对甲基对硫磷和甲胺磷,河北晋县棉铃虫对久效磷(1989)的 LD_{50} 值。

3 讨论

陕西省棉铃虫对供试的常用有机磷杀虫剂未产生明显抗药性,但试虫种群与药剂品种间存在一定差异。杨陵棉铃虫对久效磷产生了低等程度抗药性,而大荔和渭南两棉区棉铃虫对久效磷尚处敏感状态,马拉硫磷也有此趋向。这可能与杨陵棉铃虫的寄主植物有关。杨陵棉花种植很少,棉铃虫主要为害辣椒及其他蔬菜或玉米。根据谭维嘉等^[5,6]的研究

结果,取食辣椒的棉铃虫体内主要解毒酶系如羧酸酯酶和多功能氧化酶的活力,要较取食棉花等作物的高;棉铃虫取食植物种类越多,体内的解毒酶活力越高。而解毒酶活力的增高,正是害虫产生抗药性的机理之一。

陕西棉铃虫未对常用的有机磷杀虫剂产生明显抗药性,这对棉铃虫的防治是十分有利的。但应该注意到,抗药性是伴随着杀虫剂对昆虫的选择作用而出现的,是昆虫的一种进化现象^[7]。长期依赖于化学农药防治棉铃虫,将不可避免地导致抗药性的发生。杨陵、三原棉铃虫对久效磷,以及渭南棉铃虫对甲基对硫磷的抗药性已开始出现,应严密监视其动向,并提倡保护性有节制地使用有机磷杀虫剂。注意不同药剂品种间的轮换使用,与氨基甲酸酯或拟除虫菊酯杀虫剂的交替使用,提高施药技术,以延缓抗药性的进一步发展。

参 考 文 献

- 1 Wilson A G. Resistance of *Heliothis armigera* to insecticide in the Ord irrigation area, North Western Australia. *J Econ Ent*, 1974(66): 523~524
- 2 Ahmad M. Resistance to insecticides in a thailand strain of *Heliothis armigera* (Hübner). *J Econ Ent*, 1988, 81(1): 45~48
- 3 沈晋良. 棉铃虫抗药性研究概况. 中国棉花, 1991(2): 42~43
- 4 张兴, 杨崇珍, 王兴林. 陕西棉铃虫对几种菊酯类杀虫剂的抗药性测定. 西北农业大学学报, 1995, 23(3): 41~44
- 5 谭维嘉, 赵焕香. 取食不同寄主植物的棉铃虫幼虫对溴氰菊酯敏感性的变化. 昆虫学报, 1990, 33(2): 155~160
- 6 谭维嘉, 杨雪梅, 郭子元. 寄主植物对棉铃虫生理代谢的影响. 植物保护学报, 1993, 20(2): 147~153
- 7 Dobzhonsky T. Genetics and origin of species. 3rd ed. New York, Columbia University Press, 1951

Insecticide Resistance to Several OPs of Cotton Bollworm in Shaanxi Province

Yang Chongzhen Zhang Xing Wang Xinglin

(Research and Development Center of Biorational Pesticide,
Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract The resistance level of cotton bollworm (*Heliothis armigera*) from Shaanxi Province to several OP-insecticides was determined. The results showed that, to monocrotophos, strains from Yangling, Sanyuan, Dali and Weinan were lowly resistant, tolerate and susceptible, respectively. For malathion, the LD₅₀ of strains from Yangling, Weinan and Sanyuan were 0. 2769, 0. 1273 and 0. 1063 ug per worm. Strains from Weinan were still susceptible to parathion-methyl with a resistance index of 2. 8766 and to methamidophos with a resistance index of only 0. 6488.

Key words OP-insecticides, cotton bollworm (*Heliothis armigera*), insecticide resistance