

不同寄主作物上桃蚜对药剂敏感性的研究

杨乐恩

(仲恺农业技术学院植保系, 广州, 510225)

摘要 桃蚜 *Myzus persicae* (Sulzer) 在我国蔬菜、作物和桃树上是主要害虫。用生菜 (*Lactuca sativa* L.)、茼蒿 (*Chrysanthemum coronarium* L.)、烟草 (*Nicotiana tabacum* Linn.)、芥蓝 (*Brassica alboglabra* Bail.)、萝卜 (*Raphanus sativus* L.) 连续饲养两个世代后, 研究它在不同作物上对杀虫剂的敏感性。试验结果表明: 当用植物杀虫剂处理饲养在萝卜上的桃蚜时, 它对此种药抗性比较大, 而饲养在生菜上的桃蚜则比较敏感。用乐果处理结果相似。研究认为, 关于在不同寄主上的桃蚜, 对杀虫剂的敏感性不同, 这在田间毒理的研究, 是有理论意义的。至于田间应用于综合防治 (IPM) 上, 同一种药剂对不同的植物寄主上同一种害虫, 使用浓度可能相差不少, 在实际应用上值得注意的。

关键词 桃蚜; 乙酰胆碱酯酶; 植物次生代谢物

中图分类号 S481.3

桃蚜 *Myzus persicae* (Sulzer) 是多食性害虫。在不同植物上它的生长、发育和繁殖情况不同。植物与桃蚜有相互作用的关系, 植物对昆虫有抵抗性和昆虫对植物的选择性、适应性等, 与植物本身除能进行正常代谢, 并能产生次生代谢物质来防御害虫有关。我们研究桃蚜在不同寄主作物上对杀虫剂的敏感性的同时, 又对桃蚜的食料、繁殖及其体内酶的活性进行测定, 并对环境条件变化对其敏感性的影响作观察记载。

1 材料与方法

供试作物: 萝卜、芥蓝、烟草、茼蒿、生菜、在 4~5 叶的幼株上供试。其准备工作是先将桃蚜分别饲养一段时间 (温度控制在 18~22℃, 相对湿度 70%~80%), 经过繁育 2 个世代后, 再分别将虫接在供试幼株上。待供试幼株上蚜虫能正常取食后, 每株只留若蚜 (三~四龄) 30 头, 然后用药进行喷雾试验。

试验中所使用的喷雾器为常用手持喷雾器, 处理时每株限制约喷药 10s, 药液均匀分布。

1.1 药剂试验

试验药剂有植物杀虫剂和化学制剂两类。从数种药剂中将 3.91% 鱼藤酮原药和 40% 乐果乳油进行药效比较。先将药各稀释 1000 倍, 即喷雾液含鱼藤酮 0.0039%、乐果 0.04%。每处理设 4 个重复, 每重复有 4 株。另设对照 (CK), 对照也用 4 株, 用清水喷雾。喷药后每天观察虫情和检查药效 (死亡率及校正死亡率)。并且用生物统计 DMRT 法进行差异显著性计算比较。

1.2 桃蚜的生长繁殖与寄主关系

在供试作物上各接上 5 头五龄若蚜, 从第 1 代的一龄开始, 观察记载不同龄期的若蚜

1994-04-23 收稿

数,直到第 2 代若蚜出现前停止。每种作物幼株设 3 株(重复),观察不同寄主上桃蚜生长发育,虫体大小,营养情况与其繁殖的数量等。

1.3 乙酰胆碱酯酶的测定

分别将 5 种作物上繁育的五龄若蚜,各取 50 头(分别先后进行)放入匀浆器内,并再加入 0.15 mol/L NaCl 生理盐水 3 mL,然后将匀浆液转移至离心管中,采用 TGL-16 β 型高速台式离心机,以每 4 000 r/min 离心 10 min。吸取上清液 3 mL,用生理盐水定容至 5 mL,置入冰杯中备用。进行测定时将酶原(设对照)再加入抑制剂毒扁豆碱 2 滴,充分混匀后在 27 ℃ 恒温水浴振荡器中预热 5 min,再将各试管中加入 ASCH-DTNB 稀释,严格控制温度及反应时间(常温下 15 min),然后在样品管中加入 2 滴毒扁豆碱液,使酶反应终止,用 721 型分光光度计在 412 nm 波长下测定不同寄主植物上桃蚜的光密度(OD₄₁₂),作为酶活性的指标。

2 结果分析

为了研究 5 种不同寄主作物上施药对桃蚜的生理生化反应,曾多次试验观察,结果如下。

2.1 药剂试验

用 0.003 9% 鱼藤酮原液和 0.04% 乐果两类药剂分别处理,其虫口死亡率见表 1。0.003 9% 鱼藤酮处理后,第 2 d 检查结果:生菜上虫口死亡率在 90% 以上,萝卜和烟草上相对低,只有 58% 左右。详细情况见表 1。在 5 种作物上用 2 种不同药剂处理后,在生菜、芥蓝上虫口死亡率差异不显著,但在茼蒿、烟草及萝卜上的虫口死亡率差异是显著的。

表 1 不同寄主作物上桃蚜对杀虫剂敏感性的反应 (1991 年广州) %

药品名称 及 浓 度	寄 主 植 物									
	生 菜		芥 蓝		茼 蒿		烟 草		萝 卜	
	试虫/头	校正 死亡率	试虫/头	校正 死亡率	试虫/头	校正 死亡率	试虫/头	校正 死亡率	试虫/头	校正 死亡率
0.0039%										
鱼藤酮 原 液	557	90.7a	814	80.5b	575	72.9c	633	58.7d	773	58.5 ⁽¹⁾ d
0.04%										
乐 果 乳 油	406	94.5a	499	89.6b	544	90.4ab	451	81.6c	472	83.1c

(1)死亡率是 4 次重复的平均值,按 DMRT 方法计算 5% 水平上一个相同字母是差异不显著的。

2.2 食料与繁殖之间的关系

经试验观察桃蚜(若蚜)生活在萝卜、烟草两种食料上生长繁殖快,个体较大,而在茼蒿及生菜上繁育较慢,虫体小。这是食料有差异的缘故,虫体繁育除了受不同作物品种影响外,也受环境条件温、湿度的影响。据 1991 年元月至 5 月份观察:室温为 18 ~ 22 ℃,相对湿度 70% ~ 80% 时 5 种不同作物上若蚜均能正常生活繁殖。在 1991 年 5 月至 9 月因室温上升为 25 ~ 32 ℃、相对湿度为 50% ~ 60% 时,若蚜虫口数量下降。特别是在经常有雨湿度大、温度在 8 ~ 15 ℃ (1992 年 1 ~ 4 月),蚜虫难繁育,同时也发现不同寄主上蚜虫抗恶劣环境(低温)反应不同,当气温在 15 ℃ 以下时,唯有烟草上虫体能正常生存,芥蓝上只有少数的;而萝卜、茼蒿、生菜上的桃蚜繁殖不起来。从试验中观察,虫体较大的、繁殖也较快,

对药剂抵抗力较强,室内防治效果较差;在作物上虫体较小,其繁殖慢,又对药剂较敏感(即虫口死亡率高)。

2.3 酶活性的测定

不同作物上若蚜的胆碱酯酶活力测定采用 721 型分光光度计,调至 412 nm 波长下测定其光密度,作为活力比较指标。测定结果如下表。

根据下表 2,不同寄主作物对蚜虫的乙酰胆碱酯酶的活性有影响,而且虫体轻重与其酶的活力也有一定关系。以烟草上桃蚜虫体较重活力最强,试验中有明显的抗药力,而生菜上虫体轻,其酶的活力弱,对药剂的作用很敏感。

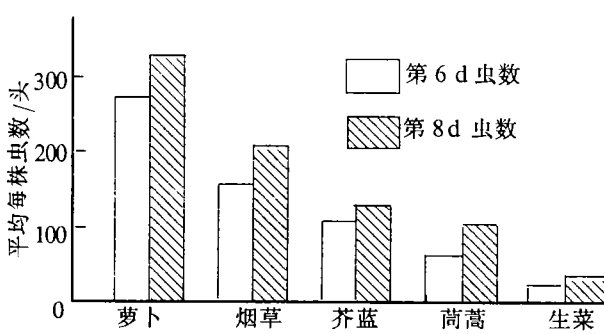


图 1 不同寄主作物对桃蚜繁殖的影响
(室温在 18℃~22℃、相对湿度在 70%~75%)
(1992 年 广州)

3 讨论

昆虫对植物以及它周围的环境条件变化是一个较复杂的综合性的生理生化过程。一种昆虫群体,在它的寄主食物上的反应受到植物体内次生代谢物质的影响,因虫体取食量不同,结果造成虫口密度不同。次生代谢物质存在使虫的消化、吸收、代谢、利用各方面起变化,影响到虫的生存、发育、繁殖能力等。

植物本身所含蛋白质、脂肪和含水量、碳水化合物等,因植物种类不同而异。植物在生长发育过程中,可产生多种次生代谢化合物,这些次生代谢化合物对植食性害虫有一定影响。产生引诱或拒避或自然抗性作用。一般抗蚜品种糖含量高于敏感性品种。

从试验可以看出在不同作物上的桃蚜用同一种药剂效果不同。不同作物体内次生代谢物质可能影响桃蚜的繁殖率和体内酶的活性,因此在化学防治上害虫的寄主植物是一个重要因素,虫体生理也受环境温湿度等条件影响。桃蚜繁育快的、虫体较重的、其体内酶活力较高,对药剂的抗力相对强些;繁殖慢虫体轻的、酶的活力也较低,抗药力较弱,使用化学药剂进行防治桃蚜时的效果较好。

谭维嘉等(1990)发现棉铃虫对溴氰菊酯的敏感性与幼虫饲养在不同寄主植物上有很大差异。在昆虫组织内羧酸酯酶对药剂反应有关。棉铃虫 4 龄幼虫当饲养在番茄、蚕豆、棉铃、甜辣椒和人工饲料上对溴氰菊酯的敏感性,其 LD₅₀ (μg/g) 番茄为 0.27、敏感性系数为 1;甜辣椒为 16.72,敏感性系数为 60.58。

Fahmy(1983)用防治棉铃虫的有机磷杀虫剂 Profenofos 证实对美洲棉铃虫(*Heliothis armigera*)用半人工造饲料上对药剂的敏感性比在天然饲料上高。又如不同寄主植物上饲养的迁飞性蝗虫(*Melanonoplus sanguinipis*)对溴氰菊酯和乐果敏感性的影响是 1989 年由

表 2 不同寄主作物上桃蚜虫体酶活力的测定

植物种类	蚜虫体重/mg·头 ⁻¹	光密度 ⁽¹⁾	乙酰胆碱量/μmol·L ⁻¹
烟草	0.415	0.12	0.968
萝卜	0.406	0.115	0.927
芥蓝	0.167	0.114	0.919
茼蒿	0.103	0.103	0.830
生菜	0.085	0.102	0.822
对照		0.101	0.814

(1) 为平均值

加拿大 Hinks 和 Spurr 研究发现的。他们在试验中用乐果测定其 LD_{50} 在燕麦上为 $62 \text{ g(a.i.)}/\text{hm}^2$ (即杀死 50% 的虫用药量每公顷有效浓度为 62 g), 小麦上为 $95.7 \text{ g}/\text{hm}^2$; LD_{50} 在燕麦上为 $168.3 \text{ g}/\text{hm}^2$, 在大麦上为 $260.3 \text{ g}/\text{hm}^2$ 。由于不同饲料食物对杀虫剂的反应显示明显的不同效应, 因此用半人工饲料养虫在生物测定上应加以注意, 应考虑田间实际情况, 注意作物寄主种类, 达到合理用药目的。

致谢 本研究是在赵善欢教授指导下完成的, 在此特致以衷心感谢。

参 考 文 献

- 赵善欢, 张 兴. 1985. 植物自身控制害虫的作用. 华南农业大学学报, 6(2):79~89
- 柯礼道, 钦俊德. 1983. 几种植物性次生物对桃蚜食性的影响. 昆虫学报, 26(2):193~201
- 钦俊德. 1984. 昆虫与植物的关系——论昆虫与植物相互作用及其演化. 北京: 科学出版社, 227
- 高希武, 郑炳宗. 1991. 不同体色瓜蚜耐药性差异及其生化机制. 植物保护学报, 18(2):181~185
- 谭维嘉, 赵焕香. 1990. 取食不同寄主植物的棉铃虫对溴氰菊酯敏感性的变化. 昆虫学报, 33(2):155~160
- Fahmy H S M. 1983. Studies on the effect of larval age and nutrition on the susceptibility of *Heliothis armigera* (Hubner) to certain insecticides. Bull Ent Soc Egypt Econ Ser, (75):76~81
- Hinks C F, Spurr D T. 1989. Effect of food plants on the susceptibility of the migratory grasshopper (or Thoptera: Acrididae) to deltamethrin and dimethoate. Jour Econ Ent 82(3):721~726

EFFECT OF HOST PLANTS ON THE SUSEPTIBILITY OF THE GREEN PEACH APHID *Myzus persicae* (Sulzer) TO INSECTICIDES

Yang Le'en

(Dept. of Plant Protection, Zhongkai Agr. Technique College, Guangzhou. 510225)

Abstract

The green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) is a major pest on vegetables, crops and peach in China. The nymphs of the aphid were reared for two successive generations on five different hosts viz. lettuce (*Lactuca sativa*), crown daisy chrysanthemum (*Chrysanthemum coronarium*), tobacco (*Nicotiana tabacum* Linn.), mustard (*Brassica albuglabra* Bail.) and radish (*Raphanus sativus* L.) to study the effects of host plants on the susceptibility to insecticides. Results of laboratory experiments showed that when sprayed with 0.39% of rotenone (isolated from Derris root), the aphids feeding on radish were the most tolerant to this botanical insecticide, while those feeding on lettuce were the most susceptible to this insecticide. Treatment with dimethoate showed similar results. Possible mechanism for the responses to the two insecticides, induced by food plants and their significances to field application rates in relation to IPM program were discussed.

Key words secondary plant metabolites; *Myzus persicae* (Sulzer); acetylcholinesterase