

杀虫剂对蚜虫及其天敌室内毒力测定和田间药效试验

王正旭

(陇东学院 农林科技学院, 甘肃 庆阳 745000)

摘要: 为了克服长期大量地使用化学农药对生态环境和人类健康的危害, 对蚜虫及其天敌的室内毒力测定和田间药效试验, 筛选出既能防治害虫, 又能对害虫的天敌影响较小的低毒高效杀虫剂。试验表明不同杀虫剂对绣线菊蚜的毒力由高到低依次为: 皂素烟碱>苦参碱>吡虫啉>阿维菌素>硫酸烟碱>氧化乐果; 对天敌瓢虫的毒力由高到低依次为: 氧化乐果>吡虫啉>皂素烟碱>苦参碱>硫酸烟碱>阿维菌素。田间试验结果对以上结果也得到了验证。

关键词: 农药; 蚜虫; 天敌; 毒力测定; 田间药效试验

中图分类号: S 481⁺.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)02-0232-02

随着社会的进步, 人们越来越深刻度地认识到长期大量地使用化学农药对生态环境和人类健康的危害^[1-2]。由于化学合成农药的自身特性和不合理地大量使用, 导致害虫产生了抗药性, 杀伤了天敌, 造成了害虫的再度猖獗。更为严重的是引起人畜中毒和环境污染。而新型低毒高效农药及生物源农药可以有效地克服这些弊端, 具有速效、低毒、无残留、不污染环境的优点, 它们越来越受到人们的重视, 并相继研究开发出了许多产品, 其中烟碱、苦参碱等杀虫剂在生物防治中的应用倍受人们关注^[4-5]。研究以蚜虫及其天敌瓢虫为试验对象, 以3种自己配制的杀虫剂和3种生产上常用的杀虫剂为试材, 利用室内毒力测定和田间防治试验, 综合比较不同供试药剂的防治效果, 以期筛选出既能防治害虫, 又能对害虫的天敌影响较小的低毒高效杀虫剂, 为无公害生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

A: 10%皂素烟碱(利用烟末或切碎后的烟叶在陇东学院生物实验室提取并配制); B: 0.3%苦参碱(利用苦参根在陇东学院生物实验室提取并配制); C: 10%硫酸烟碱(利用烟末或切碎后的烟叶在陇东学院生物实验室提取并配制); D: 10%阿维菌素(中国农业科学研究院植物保护研究所); E: 10%吡虫啉(江苏省农药研究所); F: 40%氧化乐果乳油(杭州农药厂); CK: 清水。

1.2 室内毒力测定

1.2.1 供试虫源 供试虫源分别为绣线菊蚜、桃大尾蚜, 均采自西峰区巴家咀长年未用药的山杏上; 于麦收

后在杏树上采集七星瓢虫和异色瓢虫即将羽化的蛹, 置于纱网笼内等待羽化, 将羽化后1~2 d, 以杏树枝条上的2龄朝鲜球坚蚧供饲瓢虫, 先在400 mL广口瓶中喂食12 h后, 在室温25℃左右下进行毒力测定。

1.2.2 毒力测定方法 对蚜虫的毒力测定采用浸液法^[3,7], 将待测农药用水稀释为系列浓度梯度, 以清水为对照, 从杏树上采集带有蚜虫的杏树嫩梢, 用毛笔选留大小、体形基本一致的无翅成蚜, 每处理约50头。将带有蚜虫的叶片浸入药液10 s, 然后用滤纸吸掉多余的药液, 放入培养皿内, 每处理重复3次。置于(25±2)℃恒温箱中24 h后检查结果。对瓢虫成虫的毒力测定^[9]: 采用玻瓶药膜法, 以丙酮为溶剂, 先将各药剂配成100 mg/mL的母液, 冰箱内0~2℃保存备用。测定时以含5%蒸馏水及0.1%苏红(指示色)的丙酮将母液稀释成5~7个浓度待用。将0.1 mL药液滴在2 cm×3 cm的玻璃瓶中, 迅速滚动小瓶, 待丙酮挥发后即在玻璃瓶内壁形成均匀的药膜。将瓢虫放入瓶内用纱布封口, 每瓶约30头, 重复3次。置于(25±2)℃恒温箱中, 24 h后检查, 以不能正常爬动为死亡。以上浸液法以清水为对照, 玻瓶药膜法以丙酮为对照, 对照死亡率>10%为无效试验。死亡率用Abbott公式进行校正, 求得毒力回归式、LC₅₀值, 比较各药剂间毒力大小。

1.3 田间试验

试验在庆阳市李家寺园艺场杏树园进行, 杏树品种为曹杏和大扁杏, 树龄8~10 a; 设10%皂素烟碱1 000倍, 0.3%苦参碱1 000倍, 40%硫酸烟碱1 000倍, 10%吡虫啉1 500倍, 40%氧化乐果2 000倍和清水对照6个处理, 每个处理重复3次, 每个重复1棵树进行均匀喷药, 每棵树取东、南、西、北、中5个方位, 每个方位标记果树顶梢的5片叶。施药前调查蚜虫基数, 在喷药前1 d调查虫口基数, 喷药后1.5、10、15 d调查各处理的活虫数;

作者简介: 王正旭(1967-), 男, 讲师, 硕士, 主要从事园艺作物的研究与教学工作。E-mail: wzhxv1587@sohu.com.

收稿日期: 2007-09-06

在调查蚜虫时仔细地统计每个处理的天敌数量(主要是瓢虫)。计算各处理对绣线菊蚜的防治效果和对天敌的杀伤率,并对结果进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 无公害杀虫剂对蚜虫及其天敌的室内毒力测定

室内毒力测定结果(表 1)表明 不同杀虫剂对绣线菊蚜的毒力由高到低依次为:皂素烟碱>苦参碱>吡虫啉>阿维菌素>硫酸烟碱>氧化乐果,对天敌瓢虫的毒力由高到低依次为:氧化乐果>吡虫啉>皂素烟碱>苦参碱>硫酸烟碱>阿维菌素。皂素烟碱、苦参碱对绣线菊蚜毒力最高 LC_{50} 分别为 3.2569 和 3.5099 mg/kg,毒力分别是氧化乐果的 31.20 和 28.90 倍,而且对天敌瓢

虫的选择性最高,选择毒力指数分别为 31.91 和 35.61;阿维菌素对天敌瓢虫的毒力最小, LC_{50} 高达 890.8406 mg/kg,而对绣线菊蚜的毒力却较高,毒力为氧化乐果的 2.17 倍 且对天敌瓢虫也具有较高的选择性,选择毒力指数为 19.04;硫酸烟碱对天敌瓢虫也具有一定的选择性,选择毒力指数为 2.47;氧化乐果对绣线菊蚜的毒力最低 (LC_{50} 为 101.602mg/kg),且对天敌瓢虫的选择毒力指数小于 1;吡虫啉对绣线菊蚜的毒力较高,但对天敌瓢虫的毒性却较强,对天敌的选择毒力指数较低(为1.35)。说明氧化乐果和吡虫啉杀虫剂防治绣线菊蚜时会大量杀伤天敌,降低天敌瓢虫对绣线菊蚜的控制作用。

2.2 不同杀虫剂对蚜虫及其天敌的田间试验结果

药剂名称	绣线菊蚜				瓢虫			
	毒力方程($y=a+bx$)	相关系数 r	$LC_{50}/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	选择毒力指数	毒力方程($y=a+bx$)	相关系数 r	$LC_{50}/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	选择毒力指数
皂素烟碱	$4.1831+1.5929x$	0.9799	3.2569	31.20	$0.9303+2.018x$	0.9749	103.9202	31.91
苦参碱	$4.1268+1.6013x$	0.9817	3.5099	28.95	$0.8099+1.9983x$	0.9585	124.9683	35.61
硫酸烟碱	$1.3507+2.019x$	0.9821	64.1948	1.59	$1.7012+1.4995x$	0.9549	158.4528	2.47
阿维菌素	$2.1692+1.6949x$	0.9855	46.7951	2.17	$0.1098+1.6578x$	0.9762	890.8406	19.04
吡虫啉	$2.0113+1.8685x$	0.9794	39.7649	2.56	$3.7596+1.2773x$	0.9475	53.6044	1.35
氧化乐果	$1.9549+1.5175x$	0.9813	101.602	1.00	$1.7157+1.8993x$	0.9785	9.3562	0.09

注:绣线菊蚜的选择毒力指数=杀虫剂对绣线菊蚜的 LC_{50} /氧化乐果对绣线菊蚜的 LC_{50} ;瓢虫的选择毒力指数=杀虫剂对瓢虫的 LC_{50} /氧化乐果对瓢虫的 LC_{50} 。

表 2 不同杀虫剂对绣线菊蚜的田间防治效果

处理	虫口基数	1 d		5 d		10 d		15 d	
		虫量	防效/%	虫量	防效/%	虫量	防效/%	虫量	防效/%
A-1000 倍	513.2	88.4	83.23ab	15.4	97.43a	25.7	96.26a	46.2	91.61a
B-1000 倍	478.4	114.8	76.63c	19.1	96.58a	28.8	95.00a	38.9	92.43a
C-1000 倍	501.1	101.1	80.35b	66.0	88.74b	98.6	85.28b	117.9	78.09b
D-1000 倍	479.6	52.8	89.28a	24.6	95.61a	86.3	86.54b	106.3	79.35b
E-1500 倍	490.5	78.4	84.43ab	30.0	94.48a	68.6	89.53ab	66.0	87.47ab
F-2000 倍	481.8	96.2	80.55b	63.3	88.77b	96.3	85.04b	119.8	76.83b
CK	469.2	481.8	—	548.6	—	627.1	—	503.7	—

注:表内虫口基数为 3 次重复的总和

表 3 不同杀虫剂对瓢虫的田间影响

处理	虫口基数	1 d		5 d		10 d		15 d	
		虫量	杀伤率/%	虫量	杀伤率/%	虫量	杀伤率/%	虫量	杀伤率/%
A-1000 倍	21	18	19.28c	17	50.39b	26	41.19b	35	37.91b
B-1000 倍	23	20	16.48c	19	49.37b	29	40.11b	40	35.21b
C-1000 倍	19	15	24.95c	16	48.39b	25	37.52b	34	33.33b
D-1000 倍	17	9	48.70b	15	46.92b	22	38.53b	29	36.45b
E-1500 倍	18	4	80.05a	2	93.19a	4	89.45a	7	85.51a
F-2000 倍	24	4	84.79a	2	94.90a	5	90.11a	8	87.58a
CK	19	20		31		40		51	

注:表内虫口基数为 3 次重复的总和

田间试验结果(表 2、3)表明,不同杀虫剂对绣线菊蚜以及天敌的作用差异显著。其中皂素烟碱和苦参碱对绣线菊蚜的田间防治效果好、持效期长,药后 15 d 的防效分别为 91.61%和 92.43%,显著高于其他药剂,但苦参碱的速效性较差;阿维菌素对绣线菊蚜的田间防效高,速效性好,药后 1 d 的防效(89.28%)明显优于其他药剂,但其持效性相对略差,硫酸烟碱在 1 000 倍下药后 1~10 d 的防效也在 80%以上。以上 4 种药剂防治绣线

菊蚜时,对绣线菊蚜捕食性天敌影响较小,杀伤力始终低于 60%。而 10%吡虫啉虽对绣线菊蚜具有良好的防治效果,但对天敌杀伤力显著高于前 4 种药剂。在田间防治绣线菊蚜时,应用前 4 种药剂,不仅能很好地保护绣线菊蚜的天敌,且对绣线菊蚜也有一定的控制作用。

3 结论与讨论

3.1 苦参碱不仅能起到防虫作用,而且对病原菌也有抑制作用^[2],是较有开发潜力的生物农药。

3.2 烟碱、苦参碱对害虫的作用以触杀为主,兼有麻痹神经和熏杀作用^[3]。因此,用其进行大田害虫防治时,应力求喷药周到,务使药液与虫体接触,如在药液中加入表面活性剂,效果更佳。

3.3 烟碱、苦参碱不仅对害虫击倒力强,残效期短,防效高,而且基本无残毒,不污染环境,对天敌也较安全,在蚜虫对有机磷、菊酯类农药产生抗药性的情况下,使用植物性杀虫剂皂素烟碱、苦参碱具有重要意义。

参考文献

[1] 陈年春. 农药生物测定技术[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1990.
[2] 刘维志. 植物病原线虫学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
[3] 慕立义. 植物化学保护研究方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1991.
[4] 陆家石. 植物病害诊断[M]. 2 版. 北京: 中国农业出版社, 1995.
[5] 刘维志. 植物线虫学研究技术[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1995.
[6] 张志祥, 徐汉虹, 程东美. EXCEL 在毒力回归计算中的应用[J]. 昆虫知识, 2002, 39(1): 67-70.
[7] 冯夏, 陈焕瑜, 吕利华, 等. 广东小菜蛾对阿维菌素的抗性研究[J]. 华南农业大学学报, 2001, 22(2): 35-38.