

孟建玉, 张长禹, 陆 宁, 等. 贵州主要烟区烟蚜对吡虫啉的抗药性测定[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(4): 162–164.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.04.058

贵州主要烟区烟蚜对吡虫啉的抗药性测定

孟建玉¹, 张长禹², 陆 宁¹, 商胜华¹

(1. 贵州省烟草科学研究院, 贵州贵阳 550081; 2. 贵州大学农学院, 贵州贵阳 550025)

摘要:采用浸渍法测定了贵州省 9 个地区 34 个州市的烟蚜种群对吡虫啉的抗药性。结果表明, 9 个地区的烟蚜对吡虫啉的平均抗性倍数在 2.03 ~ 9.29 之间; 铜仁和毕节 2 个地区烟蚜对吡虫啉的平均抗性达到低抗水平, 安顺、遵义、六盘水、黔西南和黔南 5 个地区的烟蚜对该药处于敏感性下降阶段, 黔东南和贵阳 2 个地区烟蚜的平均抗性仍处于敏感水平; 34 个州市中, 烟蚜对吡虫啉的抗性倍数分布在 1.61 ~ 12.77 之间, 铜仁地区的松桃县、毕节地区的赫章县和威宁县的烟蚜种群对吡虫啉达到中抗水平, 德江、石阡、思南、金沙、黔西、西秀、凤冈、安龙、贵定和凯里 10 个州市的烟蚜种群对吡虫啉达到低抗水平, 其余州市的烟蚜处于敏感或敏感下降水平。

关键词:烟蚜; 吡虫啉; 抗药性; 贵州; 浸渍法

中图分类号: S482.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)04-0162-02

烟蚜 [*Myzus persicae* (Sulzer)] 别称桃蚜, 属同翅目蚜科, 是危害烟草最严重的害虫之一, 在全国各烟区均有发生。烟蚜不仅吸食植株汁液造成烟叶产量和品质下降, 还可传播多种植物病毒病, 如马铃薯 Y 病毒、黄瓜花叶病毒、烟草蚀纹病毒、烟草线条病毒等, 常常造成农作物大面积绝收^[1-3]。由于烟蚜寄主范围十分广泛, 可在多种植物上转移危害, 长期以来化学农药一直是控制烟蚜及其传播病毒病的主要手段^[4-5]。

吡虫啉是近年来发展最快的新烟碱类杀虫剂, 又称为氯化烟碱类杀虫剂^[6], 因其具有超高效、速效和长效兼备等特点, 已迅速成为防治烟蚜的首选农药品种^[7-8]。然而, 与其他常规杀虫剂类似, 在生产中存在吡虫啉的过量使用问题, 长此以往势必会因为高选择压而使害虫产生抗性^[3,9-10]。目前烟蚜的抗性因其日趋突出和严重已引起世界各地研究者的关注^[11]。贵州是我国重要的烟叶产地, 烟蚜发生一直比较严重, 是造成烟叶生产损失的首要害虫。在贵州, 吡虫啉已使用多年, 一旦烟蚜普遍对吡虫啉产生抗性, 将对烟叶产业造成严重影响。目前关于贵州全省烟蚜对吡虫啉的抗性水平尚未明确, 为此, 本研究检测了覆盖贵州省 9 个地州市 34 个烟叶主产州市的烟蚜种群对吡虫啉的抗性水平, 以期为指导烟蚜的防治及田间抗药性风险评估提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试昆虫: 敏感种群采自贵州省烟草科学研究院福泉试

验基地的烟株上, 在室内以不接触任何药剂的情况下用盆栽烟株进行饲养繁殖, 通过连续饲养 3 年以上获得烟蚜的相对敏感品系; 田间种群采自贵州铜仁、毕节、安顺、遵义、六盘水、黔西南、黔南、黔东南、贵阳 9 个地州市 34 个州市的烟田, 饲养 1 代后进行试验。

供试药剂: 95% 吡虫啉原药, 由江苏克胜股份有限公司生产。供试原药以丙酮为溶剂配制成浓度为 10 000 mg/L 的母液备用。

1.2 方法

采用联合国粮农组织推荐的浸渍法进行毒力测定^[12-13]。根据预备试验, 将供试药剂稀释成 5 个浓度梯度, 将有一定数量烟蚜的烟叶放入配制好的药液中浸泡 10 s, 取出后迅速用吸水纸将烟叶上的药液吸干, 并用细毛笔挑取个体均一的无翅成蚜 30 头, 放在未接触过杀虫剂的烟叶背面, 置于直径为 15 cm 的铺有湿滤纸的培养皿中。每处理重复 3 次, 蒸馏水为对照。24 h 后检查死亡虫数, 以细毛笔轻轻触动虫体, 完全不动者视为死亡。根据实际死亡率, 用 Abbott 公式计算校正死亡率, 按 Finney 概率分析法用 DPS 统计软件求毒力回归方程、致死中浓度 (LC₅₀)、置信限及抗性倍数。抗性倍数 = 田间种群 LC₅₀/敏感种群 LC₅₀^[14]。按照我国对棉蚜的抗性程度分级标准对田间烟蚜种群进行抗性分级^[15]: 抗性倍数 ≤ 3.0 为敏感, 3.1 ~ 5.0 为敏感性下降, 5.1 ~ 10.0 为低抗, 10.1 ~ 40.0 为中抗, 40.1 ~ 160.0 为高抗, 大于 160.0 为极高抗。

2 结果与分析

2.1 烟蚜对吡虫啉的敏感性

烟蚜敏感品系的建立是抗药性研究的重要试验材料, 其毒力基线是评价田间烟蚜种群对杀虫剂抗性水平的重要依据。通过吡虫啉对烟蚜相对敏感品系的毒力测定, 得到吡虫啉的毒力方程和致死中浓度 (LC₅₀)。从表 1 可以看出, 吡虫啉对烟蚜相对敏感品系种群的 LC₅₀ 为 15.19 mg/L。

贵州省 9 个地区 34 个州市的烟蚜种群对吡虫啉的敏感性差异很大, LC₅₀ 值在 24.51 ~ 194.03 mg/L 之间, 最大 LC₅₀

收稿日期: 2014-05-20

基金项目: 国家自然科学基金 (编号: 31460483); 贵州省科学技术基金 (编号: 黔科合 J 字 [2011] 2336 号、黔科合 J 字 [2011] 2135 号); 贵州省烟草公司科技计划 (编号: 200916、201022)。

作者简介: 孟建玉 (1981—), 女, 山西怀仁人, 博士, 副研究员, 主要从事烟草植物保护研究。Tel: (0851) 4116972; E-mail: mengjy0417@163.com。

通信作者: 商胜华, 副研究员, 主要从事烟草植物保护研究。Tel: (0851) 4116929; E-mail: ssh6688@sina.com。

值和最小 LC₅₀ 值之间相差 7.92 倍,其中,镇远烟蚜对吡虫啉的敏感性最高,松桃烟蚜的敏感性最低。在铜仁、毕节、安顺、遵义、六盘水、黔西南、黔南和黔东南 8 个地区,敏感性最高的分别来自思南、大方、紫云、余庆、盘县、兴义、长顺和镇远县,LC₅₀分别为 105.36、55.89、29.93、29.11、37.91、29.98、30.07、24.51 mg/L,敏感性最低的分别来自松桃、赫章、西秀、凤冈、水城、安龙、贵定和凯里县,LC₅₀分别为 194.03、183.05、93.47、87.33、76.09、118.68、81.12、85.75 mg/L,贵阳地区清镇市烟蚜种群的 LC₅₀为 30.78 mg/L(表 1)。

表 1 贵州省主要烟区烟蚜对吡虫啉的抗性

地区	种群	斜率 ± 标准误	LC ₅₀ 及其 95% 置信限 (mg/L)	抗性 倍数
铜仁	敏感	1.63 ± 0.06	15.19 (11.66 ~ 19.79)	1.00
	松桃	0.46 ± 0.26	194.03 (58.78 ~ 640.44)	12.77
	德江	0.46 ± 0.23	150.93 (53.57 ~ 425.20)	9.93
	石阡	0.49 ± 0.20	114.42 (47.28 ~ 276.88)	7.53
	思南	0.60 ± 0.12	105.36 (61.54 ~ 180.38)	6.93
毕节	赫章	0.91 ± 0.08	183.05 (126.62 ~ 264.62)	12.05
	威宁	0.60 ± 0.11	155.59 (96.28 ~ 251.45)	10.24
	金沙	1.21 ± 0.05	103.62 (81.38 ~ 131.94)	6.82
	黔西	1.06 ± 0.06	93.22 (71.95 ~ 120.79)	6.14
	毕节	1.52 ± 0.05	58.38 (45.80 ~ 74.42)	3.84
安顺	大方	1.71 ± 0.04	55.89 (46.33 ~ 67.42)	3.68
	西秀	0.70 ± 0.09	93.47 (63.11 ~ 138.42)	6.15
	紫云	1.40 ± 0.09	29.93 (20.08 ~ 44.63)	1.97
遵义	凤冈	1.20 ± 0.05	87.33 (69.19 ~ 110.23)	5.75
	务川	1.27 ± 0.05	76.01 (60.99 ~ 94.71)	5.00
	湄潭	1.47 ± 0.05	64.39 (52.34 ~ 79.21)	4.24
	道真	1.06 ± 0.06	54.62 (41.00 ~ 72.78)	3.60
	遵义	1.78 ± 0.06	47.26 (35.31 ~ 63.25)	3.11
六盘水	余庆	1.53 ± 0.08	29.11 (20.25 ~ 41.84)	1.92
	水城	0.59 ± 0.13	76.09 (42.53 ~ 136.13)	5.01
	盘县	1.49 ± 0.06	37.91 (29.49 ~ 48.73)	2.49
黔西南	安龙	1.01 ± 0.06	118.68 (90.66 ~ 155.37)	7.81
	贞丰	0.95 ± 0.08	43.33 (30.21 ~ 62.15)	2.85
	兴仁	1.57 ± 0.06	34.53 (25.95 ~ 45.94)	2.27
	兴义	1.33 ± 0.07	29.98 (21.74 ~ 41.33)	1.97
	贵定	1.05 ± 0.06	81.12 (62.93 ~ 104.58)	5.34
黔南	平塘	0.63 ± 0.11	49.43 (29.81 ~ 81.97)	3.25
	福泉	1.39 ± 0.05	45.91 (35.97 ~ 58.60)	3.02
	瓮安	1.67 ± 0.07	40.59 (29.12 ~ 56.56)	2.67
	长顺	1.86 ± 0.06	30.07 (23.32 ~ 38.76)	1.98
	凯里	1.01 ± 0.06	85.75 (65.09 ~ 112.96)	5.64
黔东南	天柱	1.61 ± 0.06	30.82 (23.36 ~ 40.66)	2.03
	施秉	1.34 ± 0.08	26.15 (18.14 ~ 37.72)	1.72
	镇远	1.58 ± 0.09	24.51 (16.63 ~ 36.14)	1.61
贵阳	清镇	1.64 ± 0.06	30.78 (23.80 ~ 39.80)	2.03

2.2 烟蚜对吡虫啉的抗性水平

9 个地区的烟蚜对吡虫啉的平均抗性倍数在 2.03 ~ 9.29 之间,平均抗性最高的为铜仁地区,最低的为贵阳地区,其中,铜仁和毕节 2 个地区的烟蚜种群对吡虫啉的平均抗性达到低抗水平,安顺、遵义、六盘水、黔西南和黔南 5 个地区的烟蚜种群对该药处于敏感性下降阶段,黔东南和贵阳 2 个地区烟蚜种群的平均抗性仍处于敏感水平(图 1)。34 个县市的烟蚜

种群中,抗性倍数最高为 12.77,最低为 1.61,其中,松桃、赫章和威宁 3 个县市的烟蚜对吡虫啉达到中抗水平,抗性倍数分别达到 12.77、12.05 和 10.24;德江、石阡、思南、金沙、黔西、西秀、凤冈、安龙、贵定和凯里 10 个县市的烟蚜处于低抗水平,抗性倍数分别为 9.93、7.53、6.93、6.82、6.14、6.15、5.75、7.81、5.34 和 5.64;其余县市的烟蚜处于敏感或敏感下降水平(表 1)。

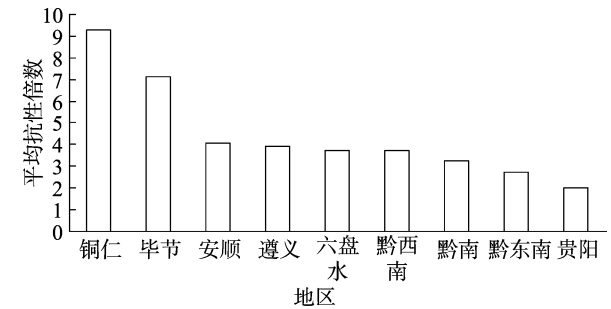


图 1 9 个不同地区烟蚜种群对吡虫啉的平均抗性水平

3 结论与讨论

吡虫啉属于硝基亚甲基类化合物,是一种新型的高效内吸性杀虫剂,同时兼有触杀和胃毒作用^[16]。在农业生产上,吡虫啉主要防治同翅目害虫,因其具有超高效、速效和长效兼备等特点,已迅速成为防治烟蚜的主要农药品种^[7-8]。随着吡虫啉的大量使用,其害虫抗性已成为生产上不容忽视的问题。在我国,局部地区烟蚜已对吡虫啉产生了抗性,如云南、河南、山东、福建等地,且在连续应用后,抗性发展迅速^[4-5,17-18]。本研究结果表明,贵州省 9 个地区 34 个县市的烟蚜种群对吡虫啉的敏感性差异很大,这可能与各地烟蚜发生程度及用药程度不同有关。就不同地区的平均抗性水平来看,铜仁和毕节 2 个地区的烟蚜处于低抗水平,其余 7 个地区的烟蚜仍处于敏感或敏感下降水平。但是,铜仁地区的松桃县、毕节地区的赫章县和威宁县的烟蚜种群对吡虫啉已表现出中抗水平,抗性倍数分别达到 12.77、12.05 和 10.24。与顾春波等研究的西南烟区烟蚜对吡虫啉的抗药性^[5]相比,贵州省部分县市的烟蚜种群对吡虫啉的抗性水平较高。因此,各烟区除了要定期做好抗性监测工作外,在大田生产中要将吡虫啉与其他杀虫剂轮换使用,以延缓烟蚜抗药性的产生。

参考文献:

[1] 秦焕菊,王桂芬. 我国烟田蚜虫与病毒病害[J]. 中国烟草学报, 1996,3(2):75-78.

[2] Blackman R L,Eastop V F. Aphids on the world's crops:an identification and information guide[M]. 2nd ed. New York:John Wiley & Sons,2000:466.

[3] van Toor R F,Drayton G M,Lister R A,et al. Targeted insecticide regimes perform as well as a calendar regime for control of aphids that vector viruses in seed potatoes in New Zealand[J]. Crop Protection, 2009,28(7):599-607.

[4] 顾春波,王开运,辛海军,等. 山东主要烟区烟蚜的抗药性研究[J]. 中国烟草学报,2005,11(4):21-23.

[5] 顾春波,王 刚,王开运,等. 我国西南烟区桃蚜 *Myzus persicae* (Sulzer)的抗药性水平[J]. 植物保护学报,2006,33(1):77-80.

郭素芬, 兰阿峰, 李丽霞. 非寄主植物粗提物对小菜蛾幼虫的驱避作用[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(4): 164–167.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.04.059

非寄主植物粗提物对小菜蛾幼虫的驱避作用

郭素芬, 兰阿峰, 李丽霞

(陕西理工学院生物科学与工程学院, 陕西汉中 723001)

摘要:以西红柿、小茴香、辣椒、茄子、葱、芹菜为试验材料, 研究不同种类、不同浓度的非寄主植物粗提物对小菜蛾幼虫的驱避作用, 旨在为利用植物间作方法控制小菜蛾提供理论依据。结果表明: 用芹菜、葱、辣椒粗提物原液处理的饲喂萝卜苗的小菜蛾幼虫分布比例分别为 11.67%、3.33%、20.00%, 用芹菜、葱、辣椒粗提物原液稀释液处理的饲喂萝卜苗的小菜蛾幼虫分布比例分别为 13.33%、5.00%、23.33%; 用西红柿、茄子、小茴香粗提物原液处理的饲喂萝卜苗的小菜蛾幼虫分布比例分别为 1.67%、30.00%、6.67%, 用西红柿、茄子、小茴香粗提物原液稀释液处理的饲喂萝卜苗的小菜蛾幼虫分布比例与对照差异显著。以白菜、奶白菜代替萝卜苗作为寄主进行验证试验, 结果表明, 用非寄主植物粗提物原液处理的饲喂白菜、奶白菜的小菜蛾分布比率均低于未处理的; 小菜蛾幼虫在非寄主植物粗提物原液处理过的寄主上的取食分布比率与以萝卜饲喂寄主的趋势基本一致。

关键词:小菜蛾; 非寄主植物; 粗提物; 趋避作用; 间作

中图分类号:S433.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)04-0164-04

小菜蛾 (*Plutella xylostella*) 属鳞翅目 (Lepidoptera) 菜蛾科 (Plutellidae), 取食多种十字花科植物, 虫口数量多、繁殖快, 是世界性十字花科蔬菜的重要害虫之一^[1]。

目前我国用于小菜蛾的防治方法均有缺陷, 亟待探索防治该虫的一些新策略。对植物和植食性昆虫相互关系的研究和探索, 促进了现代昆虫化学生态学的发展^[2]。在利用植物

挥发性气味对小菜蛾趋性影响的研究方面, 前人已经做过一些探讨, 如花椒、荷花、玉兰、烟草等植物的提取物对小菜蛾有产卵忌避和拒食作用^[3]。尤民生等报道了 24 种对小菜蛾成虫有驱避作用的非寄主植物提取物^[4], 赵磊等报道了地肤子粗提物对小菜蛾有拒食作用^[5], 姚晓宝等报道了毛竹、杭白菊、巴豆等植物的粗提物也对小菜蛾有显著的驱避作用^[6-7]。但是这些研究的最终目标是植物中的某些化合物, 是以开发利用植物源农药为目的。本研究从农业防治角度出发, 即以利用间作、套作技术控制小菜蛾的发生为目的, 根据小菜蛾对植物气味的趋避性, 以日常种植的蔬菜品种西红柿、辣椒、葱、芹菜、茄子、小茴香为试验材料, 研究这 6 种非寄主植物粗提物对小菜蛾幼虫的驱避作用, 以期充分利用植物资源、开发

收稿日期: 2014-05-04

基金项目: 陕西省教育厅专项计划 (编号: 11JK0645); 陕西理工学院人才引进启动项目。

作者简介: 郭素芬 (1979—), 女, 山西寿阳人, 博士, 讲师, 主要从事昆虫行为与生理生态研究。E-mail: gsf0611@126.com。

[6] Juraske R, Castells F, Vijay A, et al. Uptake and persistence of pesticides in plants: Measurements and model estimates for imidacloprid after foliar and soil application [J]. Journal of Hazardous Materials, 2009, 165(1/2/3): 683–689.

[7] Liu Z W, Han Z J. Fitness costs of laboratory – selected imidacloprid resistance in the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stal [J]. Pest Management Science, 2006, 62(3): 279–282.

[8] Jeschke P, Nauen R, Schindler M, et al. Overview of the status and global strategy for neonicotinoids [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2011, 59(7): 2897–2908.

[9] 李菁, 韩召军. 棉蚜对吡虫啉抗性的初步研究 [J]. 农药学报, 2007, 9(3): 257–262.

[10] Slater R, Paul V L, Andrews M, et al. Identifying the presence of neonicotinoid resistant peach – potato aphid (*Myzus persicae*) in the peach – growing regions of southern France and northern Spain [J]. Pest Management Science, 2012, 68(4): 634–638.

[11] Silva A X, Jander G, Samaniego H, et al. Insecticide resistance mechanisms in the green peach aphid *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) I: A transcriptomic survey [J]. PLoS One, 2012, 7

(6): e36366.

[12] Busvine J R. FAO plant production and protection paper 21: recommended methods for measurement of resistant to pesticides [R]. Rome: FAO, 1980: 49–51.

[13] 宋春满, 吴兴富, 邓建华, 等. 云南主要烟区烟蚜抗药性的监测 [J]. 昆虫知识, 2006, 43(4): 500–503.

[14] 唐小凤, 王少丽, 张友军, 等. 二斑叶螨对阿维菌素的抗药性及抗性基因的 PASA 检测技术 [J]. 植物保护学报, 2014, 41(1): 67–73.

[15] 戚仁德, 丁建成, 高智谋, 等. 北京地区蔬菜烟粉虱种群动态及其对烟碱类杀虫剂的抗药性监测 [J]. 植物保护, 2012, 38(5): 154–157.

[16] Tomizawa M, Millar N S, Casida J E. Pharmacological profiles of recombinant and native insect nicotinic acetylcholine receptors [J]. Insect Biochemistry and Molecular Biology, 2005, 35(12): 1347–1355.

[17] 顾春波, 王开运, 辛海军, 等. 我国中部烟区烟蚜的抗药性研究 [J]. 山东农业大学学报, 2007, 38(1): 11–14.

[18] 王智卿, 刘长明. 福建主要烟区抗药性及烟蚜体内酶的活性 [J]. 华东昆虫学报, 2010, 19(4): 245–254.