

# 大白菜桃蚜种群动态及九种杀虫剂对桃蚜的毒力测定

徐广增, 王桂清, 刘守柱

(聊城大学 农学院, 山东 聊城 252059)

**摘要:**以桃蚜为研究对象,对春季和秋季大白菜上桃蚜的种群动态进行田间调查,通过COMBO POTTER型喷雾塔进行喷雾处理,测定了9种不同农药对桃蚜的毒力。结果表明:桃蚜春季种群密度低于秋季;春季5月底桃蚜种群消失,秋季桃蚜10月底消失;施药24 h后,4.5%高效氯氟氰菊酯微乳剂对桃蚜毒力最高,其 $LC_{50}$ 为1.07110 mg/L;其次为2.5%高效氯氟氰菊酯乳油、65%毒死蜱乳油和20%啉虫脒可溶性粉剂,其 $LC_{50}$ 分别为1.17656、1.22235、1.30093 mg/L;防效较差的为50%吡蚜酮可湿性粉剂,其 $LC_{50}$ 为4.85809 mg/L。

**关键词:**桃蚜;种群动态;杀虫剂;毒力

**中图分类号:**S 436.341 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)20-0126-04

桃蚜(*Myzus persicae* Sulzer)属同翅目蚜科,广泛分布于全国各地,可危害大白菜、蔷薇科核果类果树、烟草等作物,其寄主范围广泛,目前已报道的寄主多达50个科400多种植物<sup>[1]</sup>,是一种重要的多食性害虫。桃蚜以成蚜和若蚜在植物叶片及嫩茎上群集刺吸危害,引起叶片卷缩变形,植株生长不良、萎缩,严重时造成全株枯死;其分泌物蜜露影响作物光合作用,引发煤污病,降低农作物产品品质,造成大量减产<sup>[2]</sup>。桃蚜也是多种植物病毒的传播媒介,可传播100多种病毒,引起植物病害的流行,其传毒所造成的危害远大于其本身的为害<sup>[3-4]</sup>。

桃蚜在田间发生的种群动态变化是研究桃蚜直接危害和间接危害的生态基础。种群动态变化的研究,对于明确防治时期和重点防治部位、制定防治策略等具有重要的意义<sup>[5]</sup>。杨鹤等<sup>[6]</sup>研究表明,桃蚜在桃园中的空间分布格局为聚集分布,受环境条件的制约;在温室菊花上,桃蚜的种群动态明显受到温度、湿度等环境条件变化的影响,其种群消长规律为单峰型,平均最高温度是影响温室菊花有翅桃蚜种群数量动态的关键因素<sup>[7]</sup>。不同地区、不同作物、不同时间桃蚜种群动态变化存在较大差异。

**第一作者简介:**徐广增(1989-),男,硕士研究生,研究方向为园林生态修复与有害生物防治。E-mail:xuguangzeng01@163.com.

**责任作者:**刘守柱(1971-),男,博士,副教授,硕士生导师,现主要从事园林生态修复与有害生物防治等研究工作。E-mail:liushou-zhu@lzu.edu.cn.

**基金项目:**国家公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(201303028);聊城大学博士科研启动基金资助项目(31805);聊城大学重点建设资助项目(13kz0801)。

**收稿日期:**2014-05-22

目前,在农业生产中,对桃蚜的防治仍以化学杀虫剂为主。但是,大量化学农药的使用一方面造成环境的污染和农药的残留,危害着人类的健康;另一方面,也会造成桃蚜的抗药性逐渐升高<sup>[8]</sup>,防治难度逐渐加大。因杀虫剂的长期使用,药剂的杀虫效果下降。因而,研究常用化学农药对桃蚜的致死能力,对桃蚜的防治具有指导意义。该研究旨在通过调查春、秋季桃蚜在大白菜上的种群发生动态,为选择合适的防治时机提供指导;通过室内毒力测定,了解9种常用杀虫剂对桃蚜的毒力,以期对化学杀虫剂的选择和使用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试靶标:桃蚜采自聊城大学实验农场,在温室盆栽白菜上繁殖后作为供试靶标。剔除幼龄若蚜后,保留个体大小一致的无翅成蚜作为试验对象,且所有试验当天测试完毕。

供试药剂:10%吡虫啉可湿性粉剂(苏州遍净植保科技有限公司);20%啉虫脒可溶性粉剂(天门易普乐农化有限公司);50%吡蚜酮可湿性粉剂(河北博嘉农业有限公司);25%噻虫嗪水分散粒剂(瑞士先正达作物保护有限公司);65%毒死蜱乳油(台州市大鹏药液有限公司);1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油(河北威远生物化工股份有限公司);4.5%高效氯氟氰菊酯微乳剂(广东立威化工有限公司);2.5%高效氯氟氰菊酯乳油(江苏扬农化工股份有限公司);0.3%苦参碱水剂(河北省石家庄植物农药研究所)。

### 1.2 试验方法

1.2.1 桃蚜种群数量动态调查 于2013年5月和9—10月分别调查了聊城地区春季和秋季大白菜上桃蚜的

数量动态变化情况,采用平行跳跃法在田间随机调查 10 个样点,每个样点调查 3 株,每隔 7 d 调查 1 次,分别记录桃蚜的数量。

1.2.2 室内毒力测定 试验参照中华人民共和国农业行业标准 NT/T1154.1-2006 进行。先将 9 种杀虫剂用清水溶解,分别配成 1 000 mg/L 母液。根据预备试验结果,9 种农药分别等比稀释为 16、8、4、2、1 mg/L 的 5 个系列质量浓度,采用 COMBO POTTER 型喷雾塔处理。采集带桃蚜的白菜叶片,用毛笔在体视显微镜下轻轻剔除低龄若蚜,剪下带有 50 头蚜虫的叶片,放入培养皿中,置于喷雾塔托盘上,分别取 30 mL 配制好的药剂,连接到喷雾塔进液口处,在 0.5 Pa 的压强下均匀喷雾,直到药剂全部喷完为止,处理完后将放有叶片的培养皿盖上盖子转移到气候室中饲养,24 h 后检查死亡数量,用细毛笔笔尖轻轻拨动虫体,不动者视为死亡<sup>[9]</sup>,记录数据并计算桃蚜的死亡率和校正死亡率。以清水处理为对照,每个浓度处理桃蚜 50 头,4 次重复。

1.3 数据分析

采用 Excel 软件分析桃蚜数量动态变化;利用 DPS 软件计算毒力回归方程、LC<sub>50</sub> 和 95% 置信区间;通过 LC<sub>50</sub> 进行不同杀虫剂毒力的比较。

2 结果与分析

2.1 桃蚜种群数量动态变化

由图 1 可知,桃蚜在春季发生的较少,5 月上旬桃蚜有翅蚜数量为 16 头/10 株,无翅蚜为 20 头/10 株,5 月中旬虫口数量稍低于上旬,5 月下旬有翅蚜消失,月底无翅蚜亦消失,说明 5 月底为桃蚜终见期。由图 2 可知,秋季桃蚜在 9—10 月份发生数量较春季多,9 月中、下旬桃蚜有翅蚜占优势,种群数量明显高于无翅蚜,有翅蚜在 9 月底 10 月初左右消失,呈现下降趋势;9 月中旬为无翅桃蚜始见期,此后种群数量逐渐增加,10 月中旬达到高峰,此后逐渐下降,表现为单峰型增长趋势。由图 1 和图 2 可以看出,桃蚜在 5 月上、中旬迁出白菜田,9 月中、下旬迁入白菜田(寄主转移)。

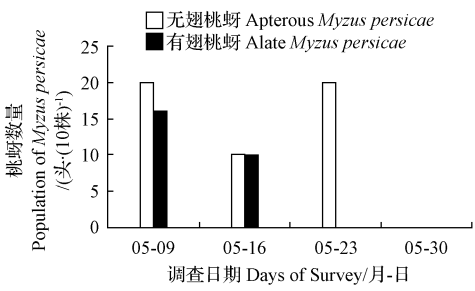


图 1 大白菜桃蚜种群数量变化动态(春季)

Fig. 1 Population dynamic of *Myzus persicae* Sulzer on Chinese cabbage(Spring)

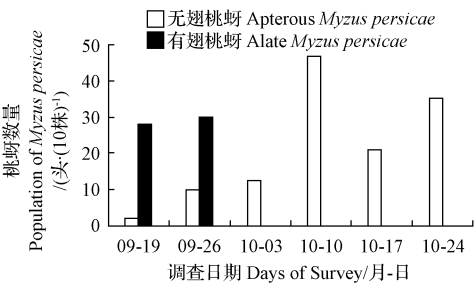


图 2 大白菜桃蚜种群数量变化动态(秋季)

Fig. 2 Population dynamic of *Myzus persicae* Sulzer on Chinese cabbage(Autumn)

2.2 9 种杀虫剂对桃蚜毒力测定

由表 1 可知,不同的杀虫剂对桃蚜的毒力不同,供试的 9 种杀虫剂施药 24 h 后,对桃蚜毒力最高的是 4.5% 高效氯氰菊酯 ME,其 LC<sub>50</sub> 为 1.07110 mg/L;其次为 2.5% 高效氯氰菊酯 EC、65% 毒死蜱 EC 和 20% 啉虫脒 SP,其 LC<sub>50</sub> 分别为 1.17656、1.22235、1.30093 mg/L;25% 噻虫嗪 WG、0.3% 苦参碱 AS、10% 吡虫啉 WP、1% 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 EC 4 种药剂的毒力相近,LC<sub>50</sub> 分别为 2.09613、2.26684、2.48622、2.91511 mg/L;毒力较差的为 50% 吡蚜酮 WP,其 LC<sub>50</sub> 为 4.85809 mg/L。试验过程中发现 4.5% 高效氯氰菊酯 ME 和 2.5% 高效氯氰菊酯 EC 对桃蚜的速效性明显优于其它 7 种杀虫剂。

表 1 9 种杀虫剂对桃蚜毒力测定结果

Table 1 Toxicity of nine insecticides against *Myzus persicae*

药剂处理 Pesticide treatments	回归方程 Regression equation	LC <sub>50</sub> /(mg · L <sup>-1</sup> )	相关系数 r Correlation coefficient
10%吡虫啉 WP	y=4.69469+0.77187x	2.48622	0.96025
20%啉虫脒 SP	y=4.90719+0.81230x	1.30093	0.97642
50%吡蚜酮 WP	y=4.41929+0.84595x	4.85809	0.98804
25%噻虫嗪 WG	y=4.49851+1.56024x	2.09613	0.99062
65%毒死蜱 EC	y=4.92143+0.90108x	1.22235	0.99419
1%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 EC	y=4.27513+1.56003x	2.91511	0.98397
4.5%高效氯氰菊酯 ME	y=4.97069+0.98262x	1.07110	0.99609
2.5%高效氯氰菊酯 EC	y=4.92740+1.02812x	1.17656	0.98930
0.3%苦参碱 AS	y=4.55067+1.26421x	2.26684	0.96943

### 3 讨论

通过调查可知,2013年春季和秋季桃蚜在大白菜上发生较弱,种群密度较低。调查中同时发现,桃蚜的数量远远低于萝卜蚜数量,不是露地白菜上的优势种群(数据未列出)。桃蚜的发生及数量动态变化受多种因素的制约,如温度、湿度的变化,降雨量的多少,天敌数量的变化等<sup>[10-11]</sup>。春季气温较低,总体发生趋势较低,5月末气温升高,降水增多,桃蚜数量随之减少;9月份进入秋季以后,环境条件适于桃蚜的生长,数量开始增多,10月下旬寄主逐渐进入收获期,桃蚜数量减少,同时有翅蚜迁飞进行寄主转移或进入越冬状态。桃蚜在白菜田1年发生2次,秋季重于春季。桃蚜的防治应掌握在发生初期,即5月上旬和9月中、下旬,一方面可降低桃蚜危害率,另一方面可避免传播病毒危害植物生长。

不同杀虫剂对桃蚜的毒力不同,主要取决于杀虫剂的作用方式和机理。高效氯氰菊酯、高效氯氟氰菊酯属于拟除虫菊酯类杀虫剂,以触杀作用为主,击倒性比较强,速效性好,但低剂量容易出现复苏现象,且害虫容易产生抗药性<sup>[12]</sup>;有机磷杀虫剂也表现出较好的毒力,毒死蜱杀虫谱比较广,具有胃毒和触杀的作用,在土壤中的挥发性较好,曾被作为替代高毒有机磷农药的主要品种<sup>[13-14]</sup>。烟碱类杀虫剂主要通过选择性控制昆虫神经系统烟碱型乙酰胆碱酯酶受体,阻断中枢神经系统的正常传导,使害虫麻痹死亡,具有较好的内吸性和触杀性,对刺吸性害虫效果较优,可用于茎叶处理、种子处理和土壤处理等<sup>[15]</sup>,但是由于使用的不合理,使得多个地区害虫也产生了一定的抗性<sup>[16-18]</sup>。吡蚜酮作为一种吡啶类杀虫剂,对刺吸式口器的害虫表现出较优秀的防治效果,且在昆虫间具有高度的选择性,但此类药剂击倒效果较弱,对昆虫没有直接毒性,而是引起昆虫口针穿透阻塞,最终使其饥饿而死<sup>[12]</sup>。该研究室内毒力测定表明,拟除虫菊酯类对桃蚜的毒力最大,毒死蜱次之,吡蚜酮最弱,分析认为毒力的强弱与其作用机制关系密切。供试的9种杀虫剂是在农业生产中用来防治刺吸式口器害虫的常用药剂。从药剂的合理运用、延缓抗性产生和延长使用寿命的角度出发,应注重农药的交替使用及复配药剂的开发与推广<sup>[19]</sup>。

该试验中0.3%苦参碱AS也表现出对蚜虫较好的毒力,其 $LC_{50}$ 为2.26684 mg/L。苦参碱属于环保型无残留的低毒植物源农药,具有较好的杀虫、杀菌和调节植物生长的作用<sup>[20-21]</sup>,应用前途广阔。从农药的发展趋势看,生物农药的研究和开发将成为未来农药研究的热点。已有的研究表明,部分植物,如紫茎泽兰<sup>[22]</sup>、半夏<sup>[23]</sup>、臭椿<sup>[24]</sup>、地丁草<sup>[25]</sup>等,以及部分昆虫病原微生物如白僵菌<sup>[26]</sup>,均可产生对桃蚜有毒杀作用的代谢物。

总之,桃蚜在田间的发生趋势及种群动态变化受多种环境因子的制约,对各种不同药剂的敏感性差异较

大,在防治中应因地制宜,综合考虑各种防治方法,不能把药剂防治作为唯一的手段,切实做好桃蚜的绿色防控,促进农业的可持续发展。

### 参考文献

- [1] Weber G. Genetic variability in host plant adaptation of the green peach aphid, *Myzus persicae* [J]. Entomol Exp Appl, 1985, 38: 49-56.
- [2] 李明桃. 桃蚜的生物学特性与防治措施 [J]. 农业灾害研究, 2013(2): 1-4.
- [3] 马喜生, 王冬梅, 张海峡, 等. 危害十字花科蔬菜的3种蚜虫及其综合防治 [J]. 西北园艺, 2011(4): 46-47.
- [4] 蔡青年. 植物保护手册 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 57.
- [5] 黄顶成, 张润志, 王斌, 等. 保护地桃蚜种群时空动态与防治策略 [J]. 植物保护, 2009, 35(6): 108-113.
- [6] 杨鹤, 郑发科. 南充市郊桃园桃蚜的空间分布型研究 [J]. 西华师范大学学报, 2008, 29(1): 63-65.
- [7] 张鲁民, 刘志诚, 刘力行, 等. 温室菊花上桃蚜种群数量动态及温湿度对其影响分析 [J]. 上海交通大学学报, 2008, 26(1): 66-69.
- [8] 柏建, 周小毛, 方勇. 桃蚜抗药性监测 [J]. 农药研究与应用, 2009, 6(13): 27-29.
- [9] 张新, 赵莉, 陈娟. 八种杀虫剂对桃蚜的毒力测定 [J]. 北方果树, 2011(2): 10-11.
- [10] 刘树生. 温度对桃蚜和萝卜蚜种群增长的影响 [J]. 昆虫学报, 1991, 34(2): 189-197.
- [11] Cocu N, Harrington R, Rounsevell M D A, et al. Geographical location, climate and land use influences on the phenology and numbers of the aphid, *Myzus persicae*, in Europe [J]. Journal of Biogeography, 2005, 32: 615-632.
- [12] 徐汉虹. 植物化学保护学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2010: 81-89.
- [13] 郑璐, 卢振兰. 杀虫剂毒死蜱的研究进展 [J]. 轻工科技, 2013(1): 77-79.
- [14] 王川, 周巧红, 吴振斌. 有机磷农药毒死蜱研究进展 [J]. 环境科学与技术, 2011, 34(7): 123-127.
- [15] 张国生, 侯广新. 烟碱类杀虫剂的应用、开发现状及展望 [J]. 农药科学与管理, 2004, 25(3): 22-26.
- [16] 唐振华, 陶黎明, 李忠. 害虫对新烟碱类杀虫剂的抗药性及其治理策略 [J]. 农药学报, 2006, 8(3): 195-202.
- [17] 韩晓莉, 潘文亮, 高占林, 等. 害虫对新烟碱类杀虫剂抗药性研究进展 [J]. 华北农学报, 2007(22): 28-32.
- [18] Devine G J, Harling Z K, Scarr A W, et al. Lethal and sublethal effects of imidacloprid on nicotine tolerant *Myzus nicotianae* and *Myzus persicae* [J]. Pestic Sci, 1996, 48: 57-62.
- [19] 魏英智, 刘新. 丁硫克百威与机油复配桃蚜的增效作用 [J]. 武夷科学, 2001(17): 56-59.
- [20] 蔡伟. 植物源农药苦参生物杀虫剂的研究进展 [J]. 中药材, 2012(19): 51-53.
- [21] 王路德, 张富龙. 苦参碱在我国有机农业上的应用 [J]. 中国园艺文摘, 2009(11): 177-178.
- [22] 吴迪, 赵丽荣, 张有为, 紫茎泽兰等4种植物粗提物对桃蚜的毒杀效果 [J]. 安徽农业科学, 2012, 40(10): 5931-6000.
- [23] 李进步, 方丽平, 薛建平, 等. 半夏乙醇提取液对桃蚜的控制作用研究 [J]. 淮北煤炭师范学院学报, 2009, 30(2): 38-41.
- [24] 王汉海. 臭椿叶提取物对桃蚜的防治效果研究 [J]. 湖北农业科学, 2013, 52(20): 4944-4948.
- [25] 张玲, 赵媛, 何运转, 等. 地丁草提取物对桃蚜的生物活性 [J]. 植物保护, 2010, 36(6): 132-134.
- [26] 张永贞, 张泽华, 农向群, 等. 白僵菌对桃蚜的毒力测定及其再侵染研究 [J]. 河南农业科学, 2008(10): 94-96.



# 花椒提取物对桃褐腐病菌的抑制作用及酶活性的影响

莫熙礼, 赵同贵, 邓伟, 吴彤林, 杨云彩, 赵应婉

(黔西南民族职业技术学院 生物工程系, 贵州 兴义 562400)

**摘要:**以花椒提取物为试材,采用生长速率法测定了不同浓度的花椒提取物对桃褐腐病菌的抑制效果;并对处理后桃果实的苯丙氨酸解氨酶(PAL)、过氧化物酶(POD)、多酚氧化酶(PPO)活性进行检测。结果表明:不同浓度的花椒提取物对褐腐病菌菌丝的生长表现出较强的抑制效果,浓度为 5.00 mg/mL 时抑制效果最好,抑制生长率达到 96.71%,其  $EC_{50}$  为 0.504 mg/mL;桃果实经提取物处理后,能显著诱导果实中抗病相关酶 PAL、POD、PPO 活性升高,并在整个试验过程中保持较高的水平。花椒提取物对桃褐腐病菌具有一定的抑制作用和诱导桃果实产生抗性的作用。

**关键词:**花椒;桃褐腐病;苯丙氨酸解氨酶(PAL);过氧化物酶(POD);多酚氧化酶(PPO)

**中图分类号:**S 436.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)20-0129-04

褐腐病是果实生长后期和储藏期的一种常发病害,可引起核果类与仁果类果实腐烂<sup>[1]</sup>。桃褐腐病在黔西南州为害极其严重。在果实成熟期,果实平均腐烂率达 10%,库存期平均腐烂率达 17%,出库 5 d 后平均腐烂率达 45%。该病害已成为制约黔西南州桃果实生产和果品出口的重要因素。目前主要是使用化学药剂防治褐

腐病,但大量化学农药的使用会造成农药残留在果实上,并且造成环境污染,危及人类健康<sup>[2-5]</sup>。植物源杀菌剂具有高效、低毒、不易污染环境等优点,已成为传统化学药剂的有效替代<sup>[6]</sup>。作者已对花椒提取物对褐腐病菌抑制作用进行初步研究,发现其对褐腐病菌有很强的抑制作用。因此,该试验在已有的研究基础上,测定不同浓度的花椒提取物对褐腐病菌菌丝生长的抑制作用,并通过检测花椒提取物诱导后,不同时间内果实抗病相关酶(PAL、PPO、POD)活性的变化,初步探讨花椒提取物对桃褐腐病的诱导抗性的机理,以期为植物源农药的研发提供理论依据。

**第一作者简介:**莫熙礼(1982-),男,广西梧州人,硕士,讲师,现主要从事植物病虫害防治等教学与科研工作。E-mail:moxili1982@163.com.

**基金项目:**黔西南州科技局计划资助项目(2010-14)。

**收稿日期:**2014-05-22

## Population Dynamic and Toxicity Determination of Nine Insecticides Against *Myzus persicae* Sulzer on Chinese Cabbage

XU Guang-zeng, WANG Gui-qing, LIU Shou-zhu

(College of Agriculture, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059)

**Abstract:** Taking *Myzus persicae* as material, the population dynamics of it on Chinese cabbage was investigated in spring and autumn. The toxicities of nine insecticides to *M. persicae* were determined with COMBO POTTER spray tower. The results showed that the population of aphids in spring was lower than in autumn; *M. persicae* disappeared in the end of May in spring, while in autumn it disappeared in the end of October. 4.5% beta-cypermethrin microemulsion had the best lethal effect against *M. persicae* after spraying 24 hours, which  $LC_{50}$  was 1.07110 mg/L; followed by 2.5% lambda-cyhalothrin emulsifiable concentrate, 65% chlorpyrifos emulsifiable concentrate and 20% acetamiprid soluble powder, and  $LC_{50}$  were 1.17656, 1.22235, 1.30093 mg/L, respectively; 50% pymetrozine wettable powder showed poor activity, which  $LC_{50}$  was 4.85809 mg/L.

**Keywords:** *Myzus persicae*; population dynamic; insecticides; toxicity