

金唯新,姜义平,沈斐,等.绿盲蝽危害对水蜜桃产量与品质的影响[J].江苏农业科学,2022,50(5):113-116.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2022.05.017

绿盲蝽危害对水蜜桃产量与品质的影响

金唯新²,姜义平¹,沈斐²,王汝艳²,高寒²,万成东²,肖留斌¹

(1.江苏省农业科学院植物保护研究所,江苏南京 210014; 2.江苏省无锡市惠山区阳山镇人民政府,江苏无锡 214156)

摘要:探讨不同发生程度的绿盲蝽危害对水蜜桃各项品质指标的影响,明确绿盲蝽种群密度与水蜜桃品质之间的关系。结果显示,随着绿盲蝽种群密度增加,水蜜桃横径、优质果率和产量均显著降低,其中重度危害比轻度危害分别减少了 4.76% (横径)、4.63% (纵径)、68.28% (优质果率) 和 45.05% (产量);轻度绿盲蝽危害下桃果内可溶性糖含量最高,比中度绿盲蝽危害下高出了 15.90%,差异显著;桃果中可溶固形物、维生素 C 含量和水分含量与绿盲蝽危害程度无显著相关性。研究表明,当桃园绿盲蝽种群密度增加时,水蜜桃产量、横径等外在品质和内在个别营养物质均出现明显下降。

关键词:绿盲蝽;水蜜桃;品质;营养物质;种群

中图分类号:S436.621.2⁺9

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2022)05-0113-04

绿盲蝽(*Apolygus lucorum*)属半翅目盲蝽科,是一种多食性害虫,寄主植物超过 150 种,整个生命周期均可危害植物,主要刺吸危害植物的芽、叶和果实等器官^[1-4]。绿盲蝽主要发生在棉田,原为棉田

次要害虫,随着转 *Bt* 基因抗虫棉问世,有效控制了棉铃虫等鳞翅目害虫的危害,绿盲蝽从次要害虫一跃成为棉田主要害虫^[5-7]。加之近年来农业产业结构的调整,果树和蔬菜种植面积大幅度扩大,为其提供了丰富的取食环境和越冬场所^[3,8]。绿盲蝽逐渐向果树转移危害,成为桃、枣和苹果等果树上重要的刺吸式害虫^[9-14]。

桃(*Amygdalus persica* L.)属蔷薇科植物,在中国很早就有记载和种植,是我国重要的经济水果之一^[15-16]。桃中富含多种维生素和矿物质,包括碳水化合物、维生素 B、维生素 C、抗氧化剂、有机酸等,以及少量的蛋白质和脂质。根据形状、肉质和外皮等性状,桃果可分为硬肉桃、蜜桃、水蜜桃、蟠桃、油桃和黄桃等,其中水蜜桃味道香甜多汁,深受国内

收稿日期:2021-12-10

基金项目:国家现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-15-20);江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(21)3088]。

作者简介:金唯新(1979—),男,江苏无锡人,高级农艺师,主要从事阳山水蜜桃生产技术的推广和产业化经营研究工作,E-mail: wxyssmt@163.com;共同第一作者:姜义平(1990—),女,江苏泰州人,硕士,助理研究员,主要从事经济作物害虫防控研究,E-mail: 2312172062@qq.com。

通信作者:肖留斌,硕士,研究员,主要从事经济作物害虫防控研究。E-mail: xlb@jaas.ac.cn。

reproduction[J]. American Journal of Botany, 1995, 82(5): 621-629.

[10]梁艳,张小翠,陈学林.多年生龙胆属植物个体大小与花期资源分配研究[J].西北植物学报,2008,28(12):2400-2407.

[11]刘左军,杜国祯,陈家宽.不同生境下黄帚橐吾(*Ligularia virgaurea*)个体大小依赖的繁殖分配[J].植物生态学报,2002,26(1):44-50.

[12]李博,张大勇,王德华.生态学——从个体到生态系统[M].4版.北京:高等教育出版社,2016.

[13]张玉芹,杨恒山,高聚林,等.施钾方式对高产春玉米根系分布及其活力的影响[J].水土保持通报,2015,35(6):64-69.

[14]Wilson J B. Shoot competition and root competition[J]. The Journal of Applied Ecology, 1988, 25(1): 279.

[15]王平,王天慧,周道玮,等.植物地上竞争与地下竞争研究进

展[J].生态学报,2007,27(8):3489-3499.

[16]陈伟,薛立.根系间的相互作用——竞争与互利[J].生态学报,2004,24(6):1243-1251.

[17]章敏,金方伦.柑桔苗木主根长度与其地上部分特征变化的相关性[J].天津农业科学,2017,23(5):89-93.

[18]古琛,赵天启,王亚婷,等.短花针茅生长和繁殖策略对载畜率的响应[J].生态环境学报,2017,26(1):36-42.

[19]郭水良,方芳,黄华,等.外来入侵植物北美车前繁殖及光合生理生态学研究[J].植物生态学报,2004,28(6):787-793.

[20]张帅.外来植物小飞蓬入侵生物学研究[D].上海:上海师范大学,2010.

[21]杨允菲,李建东.松嫩平原全叶马兰种群不同龄级分株的生长策略[J].应用生态学报,2003,14(12):2171-2175.

外消费者喜爱^[17-19]。南方水蜜桃主要以无锡阳山水蜜桃为优势种,无锡水蜜桃种植历史悠久,据考证至今已有 700 多年^[20]。早期阳山水蜜桃品质较低,主要以自产自销为主,直至 20 世纪 30 年代,从外地引进大量优良品种,开始规模栽培种植,桃产品远销国内外。现无锡阳山水蜜桃种植面积有 2 000 hm² 以上,年销售额达 7 亿元。

近年来,随着栽培管理技术的提高,我国桃种植面积不断扩大,产量逐年增加^[21-24]。在果实成熟过程中,病虫危害常有发生,绿盲蝽是近年来桃树上危害较重的害虫之一,其若虫和成虫均可取食果树新芽和果实汁液,造成叶面孔洞,危害新梢生长,造成果实表面木栓化,最终导致果实畸形,严重影响种桃经济效益^[13]。

目前,针对绿盲蝽的研究主要集中在种群发生规律、防控技术、寄主选择性等方面,桃产量与品质的影响研究主要集中于栽培管理、品种筛选、保鲜等方面,而关于绿盲蝽对桃果产量和品质影响的研究少有报道^[25-32]。随着人们生活质量的提高,消费者对水果品质和营养的追求也越来越高,为了进一步明确绿盲蝽危害对水果产量及品质的影响,本试验就不同程度绿盲蝽危害对水蜜桃横纵径、产量和营养物质等品质进行分析,探讨绿盲蝽种群密度与桃果内外品质的关系。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试虫源:绿盲蝽来自江苏省农业科学院植物保护研究所,于恒温室内用四季豆 (*Phaseolus vulgaris*) 豆荚继代饲养,室内温度 (25 ± 1) °C,相对湿度 70% ± 5%,光—暗周期 12 h—12 h。

供试桃树为“湖景蜜露”水蜜桃品种,树龄在 5 年左右,位于江苏省无锡市惠山区阳山水蜜桃东山基地。

1.2 试验方法

试验于 2021 年 3—8 月在江苏省无锡市惠山区阳山水蜜桃东山基地完成。在桃树发芽前用纱网罩笼(长×宽×高为 4.5 m×4.5 m×3 m)覆盖,在幼果期梳果后(5 月上中旬)接入盲蝽 2 龄若虫,每棵树虫口数量分别为 15 头(轻度)、30 头(中度)和 45 头(重度),3 个处理,每个处理 1 棵树,3 次重复。7 月下旬开始采摘无病害的成熟果实,测定其各项品质指标。

1.3 主要品质指标的测定

单果质量、单株产量:采用上海上平 FA2004 型电子天平称质量。

横径、纵经和果形指数:用上海九量五金工具有限公司生产的沪工游标卡尺测量横径和纵径,果形指数 = 纵经/横径。

色泽:采用美国 HunterLab 颜色管理公司生产的 ColorQuest XE 色差仪测定果皮颜色,检测过程中选择同一位置测定数据 (L 、 a 和 b), L : 正值表示偏白,负值表示偏暗; a : 正值表示偏红,负值表示偏绿; b : 正值表示偏黄,负值表示偏蓝。

果实硬度:采用英国 Stable Micro System 公司生产的 TA.XT Plus 型质构仪测定带皮果肉硬度,选择同一位置测定。

可溶性固形物 (TSS) 含量:采用数字手持折射仪 (Pocket refractometer PAL-1) 测定桃果中心的汁液。

维生素 C 含量:采用植物维生素 C ELISA 检测试剂盒(北京冬歌博业生物科技有限公司)测定桃果维生素 C 含量。

可溶性糖含量:采用植物可溶性糖含量检测试剂盒(北京索莱宝科技有限公司)测定桃果中可溶性糖含量。

水分含量:采用烘干法^[33]测定。

1.4 数据处理与分析

采用 Excel 和 DPSv8.01 数据处理系统进行统计分析, LSD (Least - Significant Difference) 法检验差异显著性。

2 结果与分析

2.1 绿盲蝽危害后桃果外观品质测定

由表 1 可知,不同程度绿盲蝽危害对水蜜桃外观品质存在一定程度的影响。横纵径大小、产量和优质果率随绿盲蝽危害加大呈显著降低趋势,其中重度危害比轻度危害下桃果横、纵径分别显著减少了 4.76% 和 4.63%,产量和优质果率显著减少了 45.05% 和 68.28%;绿盲蝽危害量与色泽度 a 成正相关,与色泽度 L 成负相关,显示绿盲蝽危害越重桃果颜色越偏红,绿盲蝽危害越轻桃果颜色越偏白;硬度和平均单果质量无显著差异,但数值上可以看出绿盲蝽危害越重水蜜桃硬度越大、平均单果质量越轻。

2.2 绿盲蝽危害后桃果内在营养物质的变化

由表 2 可知,不同程度绿盲蝽危害对桃果内营

表 1 绿盲蝽对桃果外观品质的直接影响

绿盲蝽虫量	横径 (cm)	纵径 (cm)	果形指数	色泽		
				<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
轻度(15 头)	7.98 ± 0.12a	7.35 ± 0.10a	0.92 ± 0.01a	68.10 ± 1.38a	6.50 ± 1.28b	27.40 ± 0.71a
中度(30 头)	7.81 ± 0.16ab	7.01 ± 0.10b	0.92 ± 0.01a	65.28 ± 1.57ab	10.21 ± 1.57ab	26.68 ± 0.76a
重度(45 头)	7.60 ± 0.11b	7.05 ± 0.09b	0.91 ± 0.01a	62.22 ± 1.45b	11.93 ± 1.88a	26.36 ± 0.90a

绿盲蝽虫量	硬度 (kg/cm ²)	平均单果质量 (g)	产量 (kg/株)	优质果率 (%)
轻度(15 头)	2 834.09 ± 291.19a	241.96 ± 7.89a	13.14 ± 0.73a	87.21 ± 1.69a
中度(30 头)	3 040.02 ± 338.49a	223.78 ± 8.25a	7.33 ± 0.25b	65.32 ± 5.42b
重度(45 头)	3 390.84 ± 321.23a	221.87 ± 10.13a	7.22 ± 0.32b	27.66 ± 1.35c

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。表 2 同。

养物质存在一定程度的影响,其中可溶性糖含量存在显著差异,轻度危害比中度危害下可溶性糖含量显著增加了 15.90%,可溶性固形物、维生素 C 含量

和水分含量均无显著差异,但随着绿盲蝽危害量增加桃果中可溶性固形物、维生素 C 含量和水分含量均略有下降。

表 2 绿盲蝽危害对桃果内营养物质的间接影响

绿盲蝽虫量	可溶性固形物含量 (%)	维生素 C 含量 (mg/100 g)	可溶性糖含量 (mg/g)	水分含量 (%)
轻度(15 头)	12.08 ± 0.24a	9.09 ± 0.16a	77.12 ± 2.20a	88.25 ± 0.16a
中度(30 头)	11.56 ± 0.19a	8.75 ± 0.17a	66.54 ± 2.13b	88.14 ± 0.25a
重度(45 头)	11.49 ± 0.28a	8.64 ± 0.11a	74.06 ± 3.79ab	87.94 ± 0.32a

3 讨论

水果成熟过程中极易遭受外来病虫害危害,影响果实正常生长发育和成熟,导致水果质量下降,严重时影响水果产量,降低果农收入^[34]。本试验对不同程度绿盲蝽危害水蜜桃外观 8 组品质指标、4 组营养物质进行了检测分析。结果显示,水蜜桃横纵径、色泽、产量和优质果率与绿盲蝽发生量密切相关。中度和重度发生量下均可导致水蜜桃横纵径减小,色泽度 *a* 增加,优质果率和产量显著减少,色泽度 *L* 数值显著下降,但对果形指数、硬度和单果质量无显著影响,说明绿盲蝽种群密度与水蜜桃产量之间存在负调控,绿盲蝽种群密度越大水蜜桃产量越低,优质果数越少。李林懋等研究了绿盲蝽对棉花不同生育期的危害,结果发现蕾、花及 10 ~ 15 mm 蕾铃危害后会导致棉铃脱落^[35],本试验结果与之相近。李林懋在冬枣接虫试验中,发现幼果期接虫危害后对坐果率无显著影响^[36],本试验结果与之不太一致,推测跟接虫方式和统计方式有关,冬枣是用枣吊(每个枣吊上有 3 ~ 4 个幼枣)的形式接虫,8 月下旬统计坐果数,本试验是以树为单位,绿盲蝽数

量较多,活动范围广,可多代危害,最终统计成熟的桃果。桃果色泽度 *a* 与绿盲蝽种群密度呈正相关,色泽度 *L* 与绿盲蝽种群密度呈负相关,猜测是由于绿盲蝽危害后桃果产生斑点所致。

营养物质比较结果显示,不同程度绿盲蝽危害后桃果中可溶性糖含量存在显著差异,轻度危害下可溶性糖含量最高,其次是重度危害。可溶性糖作为植物体内重要的组成成分,也是植物对抗外界伤害的重要调节物质之一,有研究发现植物可通过调节自身糖含量来抵御外界伤害^[37-38]。本研究中,水蜜桃中糖含量与绿盲蝽发生量之间无明显的相关性,推测绿盲蝽在一定发生量内可诱导水蜜桃中可溶性糖含量来抵抗绿盲蝽的危害,但当绿盲蝽发生量超出一定量后可抑制可溶性糖的合成。

综上所述,桃园绿盲蝽种群密度对水蜜桃外观品质的影响最大,对内在营养物质影响较小。

参考文献:

[1] 陆宴辉. 盲蝽蟥生态适应性研究[D]. 北京:中国农业科学院, 2008:1-94.
[2] 陆宴辉,吴孔明. 棉花盲椿象及其防治[M]. 金盾出版社,2008: 1-151.

- [3] Lu Y H, Wu K M, Wyckhuys K A G, et al. Overwintering hosts of *Apolygus lucorum* (Hemiptera: Miridae) in Northern China[J]. Crop Protection, 2010, 29(9): 1026–1033.
- [4] Lu Y H, Jiao Z B, Wu K M. Early season host plants of *Apolygus lucorum* (Heteroptera: Miridae) in Northern China[J]. Journal of Economic Entomology, 2012(5): 1603–1611.
- [5] Wu K, Li W, Feng H, et al. Seasonal abundance of the mirids, *Lygus lucorum* and *Adelphocoris* spp. (Hemiptera: Miridae) on *Bt* cotton in northern China[J]. Crop Protection, 2002, 21(10): 997–1002.
- [6] Men X Y, Ge F, Edwards C A, et al. The influence of pesticide applications on *Helicoverpa armigera* Hübner and sucking pests in transgenic *Bt* cotton and non-transgenic cotton in China[J]. Crop Protection, 2005, 24(4): 319–324.
- [7] Lu Y H, Wu K M, Jiang Y Y, et al. Mirid bug outbreaks in multiple crops correlated with Wide-Scale adoption of *Bt* cotton in China[J]. Science, 2010, 328(5982): 1151–1154.
- [8] 门兴元, 于毅, 张安盛, 等. 枣-棉生态区绿盲蝽季节性发生与转移规律[C]// 植保科技创新与病虫防控专业化——中国植物保护学会 2011 年学术年会论文集. 中国植物保护学会, 2011: 233–240.
- [9] 冷绍龙. 绿盲蝽在果树上的发生规律及防治[J]. 中国果树, 1992(4): 22–23.
- [10] 韩凤珠, 韩延山. 绿盲蝽象在葡萄及苹果园的发生与防治[J]. 北方果树, 1992(1): 15–16.
- [11] 张振芳. 胶东半岛绿盲蝽危害果树严重[J]. 植物保护, 1992, 18(5): 52.
- [12] 周广芳, 郭裕新. 警惕盲蝽地枣的灾难性危害[J]. 落叶果树, 1998(1): 54.
- [13] 张福兴, 刘美英, 孙庆田, 等. 桃树新害虫——绿盲蝽[J]. 烟台果树, 2003(4): 54.
- [14] 樊宗芳, 潘洪生, 刘冰, 等. 枣园绿盲蝽种群周年消长动态及其影响因子[J]. 植物保护, 2019, 45(4): 205–208.
- [15] 韩振海, 牛立新, 王倩, 等. 落叶果树种质资源学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 1–356.
- [16] Huang H, Cheng Z, Zhang Z, et al. History of cultivation and trends in China[J]. Peach Botany Production and Uses, 2008: 37–60.
- [17] Gil M I, Tomás-Barberán F A, Hess-Pierce B, et al. Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2002, 50(17): 4976–4982.
- [18] Cevallos-Casals B A, Byrne D, Okie W R, et al. Selecting new peach and plum genotypes rich in phenolic compounds and enhanced functional properties[J]. Food Chemistry, 2006, 96(2): 273–280.
- [19] Alipasandi A, Ghaffari H, Alibeiglu S Z. Classification of three varieties of peach fruit using artificial neural network assisted with image processing techniques[J]. International Journal of Agronomy and Plant Production, 2013, 4(9): 2179–2186.
- [20] 冯竹清, 王思明. 阳山水蜜桃的发展历史[J]. 农业考古, 2019(3): 170–177.
- [21] Fernández-Trujillo J P, Artés F. Keeping quality of cold stored peaches using intermittent warming[J]. Food Research International, 1997, 30(6): 441–450.
- [22] 乔晓宇. 不同钾肥施用量对桃树营养状况及果实品质的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2016: 1–34.
- [23] 曹环, 刘敏, 张玲, 等. 水肥一体化技术对水蜜桃品质、产量和经济效益的影响[J]. 农业科技通讯, 2020, (8): 167–170.
- [24] 吴大军, 孙奇男, 陈妙金, 等. 采前避雨控水对水蜜桃果实品质和经济效益的影响[J]. 浙江农业科学, 2021, 62(4): 725–727.
- [25] James A S. Biology of the Plant Bugs[J]. Florida Entomologist, 2002, 85(1): 294–295.
- [26] 戴茂华, 刘丽英, 吴振良. 冀中南地区棉田盲蝽象的发生规律与防治技术[J]. 中国棉花, 2007, (7): 28–29.
- [27] 赵秋剑, 吴敌, 林凤敏, 等. 绿盲蝽在不同棉花品种(系)上取食行为的 EPG 解析及田间验证[J]. 中国农业科学, 2011, 44(11): 2260–2268.
- [28] 宋志忠, 许建兰, 张斌斌, 等. 叶面喷施钾肥对霞脆桃果实品质及 KUP 基因表达的影响[J]. 江苏农业学报, 2018, 34(5): 1107–1112.
- [29] 张未仲, 李捷, 周旭凌, 等. 绿盲蝽研究进展[J]. 农学学报, 2018, 8(10): 13–18.
- [30] Song H Y, Dong Z K, Li L L, et al. Relationships among the feeding behaviors of a mirid bug on cotton leaves of different ages and plant biochemical substances[J]. Journal of Insect Science, 2021, 21(1): 1–8.
- [31] Tan Y, Ma Y, Jia B, et al. Laboratory selection, cross-resistance, risk assessment to lambda-cyhalothrin resistance, and monitoring of insecticide resistance for plant bug *Lygus pratensis* (Hemiptera: Miridae) in farming-pastoral ecotones of Northern China[J]. Journal of Economic Entomology, 2021, 114(2): 891–902.
- [32] Mou L Y, Lu Y, Xi Y G, et al. Sodium alginate-based coating incorporated with *Anemone vitifolia* Buch.-Ham. extract: Application in peach preservation[J]. Industrial Crops and Products, 2022, 176: 1–9.
- [33] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准食品中水分的测定: GB 5009.3—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016: 1–2.
- [34] 王胜永, 王玮, 程真霞, 等. 丰县苹果主要病虫害发生情况及果农用药情况调查[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(13): 116–125.
- [35] 李林懋, 门兴元, 叶保华, 等. 绿盲蝽对冬枣不同生长期的危害[J]. 植物保护学报, 2013, 40(6): 545–550.
- [36] 李林懋. 绿盲蝽对冬枣和棉花的危害性及冬枣受害后组织内防御酶活性的变化[D]. 泰安: 山东农业大学, 2013: 1–40.
- [37] 李震震, 郑柱龙, 谢治芳. 板栗芽内化学物质与抗栗瘿蜂的关系[J]. 生物安全学报, 2006(1): 13–16.
- [38] 李进步, 方丽平, 吕昭智, 等. 棉花抗蚜性与可溶性糖含量的关系[J]. 植物保护, 2008, 34(2): 26–30.