

骆亚琴, 吴 军, 廖太林, 等. 斑翅果蝇的趋性和产卵选择性[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(7): 126–127.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.043

斑翅果蝇的趋性和产卵选择性

骆亚琴, 吴 军, 廖太林, 陈集翰, 纪 睿, 曾 虹, 师振华, 周 锐

(昆山出入境检验检疫局, 江苏昆山 215301)

摘要:研究了斑翅果蝇对樱桃、草莓、葡萄、苹果、番茄等 5 种寄主水果的产卵选择性。结果表明,斑翅果蝇喜欢在樱桃、草莓上产卵,其次是葡萄、番茄,苹果上产卵量最低;斑翅果蝇喜欢在巨峰葡萄、青提葡萄上产卵,其次是夏黑葡萄、美人指葡萄,大红提葡萄上产卵量最低;雌虫对不同受害程度、不同成熟度葡萄的趋性表现有一定差异,损伤严重的较光滑无损伤、轻微损伤葡萄更具诱集能力,成熟葡萄较未(近)成熟葡萄更具诱集能力。

关键词:斑翅果蝇;趋性;产卵;寄主

中图分类号: S433.89 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)07-0126-02

斑翅果蝇(*Drosophila suzukii*)属双翅目果蝇科果蝇属水果果蝇亚属,是樱桃、草莓、葡萄等水果上的重要害虫^[1]。该害虫目前主要分布在美国、加拿大、哥斯达黎加、厄瓜多尔、法国、意大利、西班牙、俄罗斯、日本、韩国、印度、缅甸、泰国以及巴基斯坦等国,我国局部地区也有发生危害的报道^[2-7]。该果蝇雌虫可将卵产于完好新鲜的水果内,卵孵化后以幼虫蛀食为害,引起果实软化、变褐、腐烂。此外,水果产卵伤口也容易引起病菌或对其他昆虫造成危害。20 世纪 30 年代,日本由斑翅果蝇在部分草莓、葡萄基地引起的损失分别达 100%、80%^[8]。2009 年,美国加利福尼亚州斑翅果蝇对草莓、蓝莓、树莓引起的损失分别达 80%、40%、70%^[9]。在自然界,斑翅果蝇幼虫取食、危害寄主水果主要是由亲代成虫的产卵选择特性决定的。笔者对斑翅果蝇寄主的选择性进行了试验,以期科学防控斑翅果蝇提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试虫源 供试斑翅果蝇由美国加利福尼亚大学圣地亚哥分校(UCSD)提供,隔离饲养于实验室内供试。

1.1.2 供试水果 供试樱桃、草莓、葡萄、苹果、番茄等水果采购于当地水果市场。

1.2 方法

1.2.1 雌虫对不同寄主水果的产卵选择性 挑选人工饲养性成熟的雌虫 30 对置于养虫笼(55 cm × 50 cm × 50 cm)(下同)中。在产卵高峰期选取面积相等的樱桃(红灯)、草莓(丰香)、葡萄(巨峰)、苹果(红富士)、番茄(樱桃)各 5 块($\Phi=0.8$ cm)置于培养皿中(相同水果置于同一培养皿),并放于笼中引诱雌虫产卵 24 h,记录 24 h 后所产卵粒数,计算

并比较各水果所得的产卵量,观察斑翅果蝇对不同寄主水果的偏爱选择性。试验在 24~26℃、相对湿度 70%~75%、光-暗周期 14-10 h 条件下进行(下同)。试验重复 3 次。

1.2.2 雌虫对不同品种葡萄的产卵选择性 挑选人工饲养性成熟的雌虫 30 对置于养虫笼中。在产卵高峰期选取面积相等的巨峰葡萄、夏黑葡萄、美人指葡萄、大红提葡萄、青提葡萄各 5 块($\Phi=0.8$ cm)置于培养皿中(相同品种置于同一培养皿中),并放于笼内引诱雌虫产卵 24 h,记录 24 h 后所产卵粒数,计算并比较葡萄各品种的产卵量,观察斑翅果蝇对不同品种葡萄的偏爱选择性。试验重复 3 次。

1.2.3 雌虫对不同损伤程度葡萄的趋性 挑选人工饲养性成熟的雌虫 50 头置于养虫笼中。在产卵高峰期放入经过不同处理的成熟巨峰葡萄各 2 粒(相同处理置于同一培养皿中)。处理 A:无损伤;处理 B:1 个机械损伤(3 号昆虫针刺葡萄表面约 0.5 cm 深,下同);处理 C:5 个机械损伤;处理 D:20 个机械损伤。观察雌虫 1 h 内在不同损伤程度葡萄表面的落虫数量。试验重复 3 次。

1.2.4 雌虫对不同成熟度葡萄的趋性 挑选人工饲养性成熟的雌虫 50 头于养虫笼中。在产卵高峰期放入 3 种不同成熟度的巨峰葡萄各 2 粒(相同成熟度置于同一培养皿)。A:未成熟(果皮青色);B:近成熟(果皮浅紫色);C:成熟(果皮深紫色);观察雌虫 1 h 在不同成熟度葡萄表面的落虫数量。试验重复 3 次。

1.3 数据分析

采用 SPSS 17.0 软件分析数据。

2 结果与分析

2.1 雌虫对不同寄主水果的产卵选择性

由表 1 可知,斑翅果蝇在樱桃上的产卵量最多,平均产卵量(63.3±8.62)粒;其次是草莓、葡萄、番茄;苹果上的产卵量最少,平均产卵量(0.7±0.58)粒。樱桃、草莓、葡萄、番茄等 4 种水果引诱斑翅果蝇产卵量差异不显著,苹果与其他水果上的产卵量存在极显著差异。

2.2 雌虫对葡萄不同品种的产卵选择性

由表 2 可知,5 种葡萄上的产卵量排序为巨峰葡萄>青

收稿日期:2014-07-27

基金项目:江苏出入境检验检疫局科技计划(编号:2013KJ51)。

作者简介:骆亚琴(1989—),女,江苏南通人,助理农艺师,主要从事进出口植物检疫工作。E-mail:luoyq@jsci.gov.cn。

通信作者:廖太林,博士,主要从事进出口植物检疫工作。E-mail:liaotl@jsci.gov.cn。

表 1 雌虫对不同寄主水果的产卵选择性

寄主水果(品种)	平均产卵量(粒)
樱桃(红灯)	63.3±8.62aA
草莓(丰香)	56.0±7.94aA
葡萄(巨峰)	46.3±6.03aA
番茄(红富士)	46.3±8.02aA
苹果(樱桃)	0.7±0.58bB

注:同列数据后标有不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$),不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。下表同。

提葡萄>夏黑葡萄>美人指葡萄>大红提葡萄,巨峰葡萄引诱平均产卵量最多,为(59.3±5.51)粒,大红提葡萄引诱平均产卵量最少,为(11.7±2.52)粒。巨峰、青提 2 个品种葡萄上产卵量差异不显著,与其他 3 种葡萄差异极显著。夏黑、美人指 2 个品种葡萄上产卵量差异不显著,与其他 3 种葡萄产卵量差异极显著。大红提葡萄上的产卵量与其他 4 种葡萄差异极显著。

表 2 雌虫对不同葡萄品种的产卵选择性

葡萄品种	产卵量(粒)
巨峰	59.3±5.51aA
夏黑	33.7±4.73bB
青提	57.7±6.43aA
大红提	11.7±2.52cC
美人指	31.7±5.51bB

2.3 雌虫对不同损伤程度葡萄的趋性反应

由表 3 可知,20 个机械损伤葡萄上平均落虫数量最多(6.3±1.15)头,无损伤葡萄上平均落虫数量最少(2.0±1.00)头,可见斑翅果蝇落虫数量随葡萄损伤程度加重而增多。无损伤和 1 个机械损伤葡萄间的落虫数量无显著差异。

表 3 雌虫对不同损伤程度葡萄的趋性

损伤程度	平均落虫数量(头)
A	2.0±1.00Ce
B	2.6±0.58Cbc
C	4.6±0.58Bab
D	6.3±1.15Aa

注:A、B、C、D 对应的损伤程度见“1.2.3”节。

2.4 雌虫对不同成熟度葡萄的趋性反应

从表 4 可看出,随着成熟度增加,葡萄对斑翅果蝇诱集能力显著增强。未成熟葡萄、近成熟葡萄引诱雌虫落虫数量少,而成熟葡萄引诱雌虫落虫数量较多,成熟葡萄对雌虫引诱效果明显。

表 4 雌虫对不同成熟度葡萄的趋性

成熟度	平均落虫数量(头)
A	0.7±0.58Bb
B	1.3±0.58Bb
C	5.7±1.15Aa

注:A、B、C 对应的成熟度见“1.2.4”节。

3 结论与讨论

昆虫远距离寻找寄主场所,主要依赖植物挥发性化学成分进行定向,昆虫找到寄主场所后,挥发性化学物质还决定昆虫是否降落到寄主植物上,接着挥发性化学成分、非挥发性化学成分共同决定昆虫拒绝或接受寄主^[10]。植食性昆虫通过

对植物挥发性物质不同成分及浓度进行识别,对植物做出特定的行为选择^[11]。斑翅果蝇寄主范围广、繁殖快、传播迅速,对水果危害严重。本研究结果表明,斑翅果蝇在樱桃、草莓上产卵数量高于其他 3 种水果,该结果与 Lee 等研究结论^[12]基本一致。巨峰、青提葡萄上产卵数量明显较夏黑、美人指、大红提等葡萄多,这可能与葡萄的挥发性次生化学物质有关。本研究试验材料切取的仅为果实一部分,排除了水果大小、外形、果皮、绒毛等相关因素的影响,因此,有关斑翅果蝇在田间寄主水果上产卵情况尚须进一步观察。斑翅果蝇雌虫对不同受害程度、不同成熟度葡萄的趋性表现出一定的差异。损伤严重的(5 个及 5 个以上机械损伤)较光滑无损伤、轻微损伤葡萄更具诱集能力,其原因可能是葡萄损伤越严重越易散发香味。葡萄对斑翅果蝇诱集能力随其成熟度增加而增强,成熟葡萄诱集力最强,成熟葡萄、未(近)成熟葡萄对雌虫的引诱效果差异显著。该结果与前人研究结论^[12-13]基本一致。葡萄未成熟时,气味较淡,对雌虫引诱效果较差;相反,成熟后效果较好。需要指出的是,本研究仅对斑翅果蝇水果产卵选择性做了初步试验,未对寄主水果相关化学成分进行深入分析,有关该果蝇产卵选择性机理也有待进一步研究。

参考文献:

[1] 吴 军,廖太林,孙 鹏,等. 斑翅果蝇生物学特性研究[J]. 植物检疫,2013,27(5):36-41.

[2] Hauser M, Gaimari S, Damus M. *Drosophila suzukii* new to North America[J]. Fly Times,2009,43:12-15.

[3] Toda M J. Drosophilidae (diptera) in Myanmar (Burma) VII. The *Drosophila melanogaster* species group, excepting the *D. montium* species subgroup[J]. Oriental Insects,1991,25(1):69-94.

[4] 郭建明. 樱桃新害虫黑腹果蝇的生物学特性[J]. 昆虫知识,2007,44(5):743-745.

[5] 伍苏然,太红坤,李正跃,等. 樱桃果蝇田间诱捕方法比较[J]. 云南农业大学学报,2007,22(5):776-778,782.

[6] 孙 鹏,廖太林,袁 克,等. 水果害虫——斑翅果蝇[J]. 植物检疫,2011,25(6):45-47.

[7] 林清彩,王圣印,周成刚,等. 铃木氏果蝇研究进展[J]. 江西农业学报,2013,25(10):75-78.

[8] Australia B. Draft pest risk analysis report for *Drosophila suzukii* [EB/OL]. [2015-05-12]. http://www.daff.gov.au/data/assets/pdf_file/0009/1825497/prareport-drosophila-final.pdf.

[9] Bolda M P, Goodhue R E, Zalom F G. Spotted wing drosophila: potential economic impact of a newly established pest[J]. Agricultural Resource Economics,2010,13(3):5-8.

[10] 阎凤鸣,许崇任, Bengtsson M, 等. 转 *Bt* 基因棉挥发性气味的化学成分及其对棉铃虫的电生理活性[J]. 昆虫学报,2002,45(4):425-429.

[11] 李小珍,刘映红,贺智勇. 南亚果实蝇对六种果实的趋性和产卵选择性[J]. 昆虫知识,2007,44(1):82-85.

[12] Lee J C, Bruck D J, Curry H, et al. The susceptibility of small fruits and cherries to the spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii* [J]. Pest Management Science,2011,67(11):1358-1367.

[13] Mitsui H, Takahashi K H, Kimura M T. Spatial distributions and clutch sizes of *Drosophila* species ovipositing on cherry fruits of different stages[J]. Population Ecology,2006,48(3):233-237.