

新疆南部地区杏园蛀果害虫群落结构及防治药剂筛选

徐兵强, 宋 博, 阿布都克尤木·卡德尔, 朱晓锋*, 杨 森*

(新疆农业科学院植物保护研究所, 特色林果产业国家地方联合工程研究中心,
农业农村部西北荒漠作物有害生物综合治理重点实验室, 乌鲁木齐 830091)

摘要 在杏园蛀果害虫发生期,通过室内饲养和田间诱捕研究了新疆南部地区杏园蛀果害虫发生的种类,结果表明,新疆南部地区杏园蛀果害虫共有4种,分别是李小食心虫 *Grapholitha funebrana* Treitschke、梨小食心虫 *Grapholitha molesta* (Busck)、苹果蠹蛾 *Cydia pomonella* (L.)和桃条麦蛾 *Anarsia lineatella* Zeller,其种群数量分占87.41%、3.81%、2.51%和6.27%;李小食心虫种群数量显著大于梨小食心虫、苹果蠹蛾和桃条麦蛾,为主要种类;梨小食心虫、苹果蠹蛾和桃条麦蛾为次要种类。室内药剂筛选试验结果表明,5%顺式氯氰菊酯乳油、1.2%烟碱·苦参碱乳油(烟碱0.7%,苦参碱0.5%)和5%杀铃脲悬浮剂药后1 d的防治效果差异显著,分别为95.02%、78.09%和20.15%;药后5 d,5%顺式氯氰菊酯乳油和1.2%烟碱·苦参碱乳油防治效果分别为89.71%和80.30%,无显著差异。综上,新疆南部地区杏园优势蛀果害虫为李小食心虫,5%顺式氯氰菊酯乳油和1.2%烟碱·苦参碱乳油可作为防控用药。

关键词 杏; 蛀果害虫; 群落结构; 药剂筛选

中图分类号: S 436.62 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2019058

Community structure of fruit-boring insect pests in apricot orchards in southern Xinjiang and insecticide screening

XU Bingqiang, SONG Bo, ABUDUKEYIM Kader, ZHU Xiaofeng*, YANG Sen*

(National Local Joint Engineering Research Center of Special Forestry and Fruit Industry, Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Northwestern Oasis Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Institute of Plant Protection, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi 830091, China)

Abstract During the occurrence of fruit-boring insect pests, community structure of the pests was investigated in apricot orchards by field trapping and indoor-rearing. The results showed that there were four kinds of fruit-boring insect pests, including *Grapholitha funebrana* Treitschke, *Grapholitha molesta* (Busck), *Cydia pomonella* (L.) and *Anarsia lineatella* Zeller in apricot orchards in southern Xinjiang. The population percentages of the four pests were 87.41%, 3.81%, 2.51% and 6.27%, respectively. The population number of *G. funebrana* was significantly higher than that of the other three fruit-boring insect pests, indicating it was the major fruit-boring insect pest, while *G. molesta*, *C. pomonella* and *A. lineatella* was the minor fruit-boring insect pests. Insecticides screening test in laboratory showed that the control efficacies of *cis*-cypermethrin 5% EC, nicotine·matrine 1.2% EC and triflumuron 5% SC were 95.02%, 78.09% and 20.15% on 1st day after treatment, respectively, with significant difference among the three treatments. The control efficacies of *cis*-cypermethrin 5% EC and nicotine·matrine 1.2% EC were 89.71% and 80.30% on 5th day after treatment, respectively, with no significant difference. As a result, *G. funebrana* was the dominant fruit-boring insect pest in the apricot orchards in southern Xinjiang, and *cis*-cypermethrin 5% EC and nicotine·matrine 1.2% EC could be used for the pest prevention and control.

Key words apricot; fruit-boring insect pest; community structure; insecticide screening

收稿日期: 2019-02-01

修订日期: 2019-04-08

基金项目: 农业部西北荒漠作物有害生物综合治理重点实验室开放基金(KFJJ20180102)

* 通信作者 E-mail:朱晓锋 zxf5117@163.com;杨森 yangsenxj@126.com

新疆是世界杏属植物起源中心之一,不仅有大量的野生杏树,还有大面积的栽培杏,种植面积为全国之首,为 13.2 万 hm^2 ,是全国乃至中亚重要的杏产区^[1-2]。近年来南疆杏受到蛀果害虫的严重为害。据 2016 年作者对南疆杏主栽区英吉沙县等 5 县 15 个杏园的调查结果,受害严重的杏园蛀果率为 97.90%,平均蛀果率 63.77%。杏园因虫害出现大量落果、蛀果,杏果商品率严重下降。据 2010 年之前的报道,新疆南部地区杏园主要蛀果害虫为苹果蠹蛾 *Cydia pomonella* 和梨小食心虫 *Grapholitha molesta*^[3-6],之后很少有关于新疆杏树蛀果害虫的研究和报道。随着新疆杏树蛀果害虫的普遍大量发生和蛀果率逐渐增高,对新疆南部杏园蛀果害虫种类及其药剂防治进行研究显得尤为必要。因此,作者进行了室内饲养、田间诱捕以及防治药剂筛选等研究,旨在明确杏树蛀果害虫主要类群以及适用于生产的防控药剂,为杏树蛀果害虫的绿色高效防控提供参考。

1 材料与方法

1.1 杏蛀果害虫饲养

2017 年 5 月中旬、6 月中旬和 7 月上旬,于杏树蛀果害虫发生期,在喀什英吉沙县杏主栽区萨罕乡、托普鲁克乡和艾古斯乡分别选取 1 个杏园(面积均在 10 hm^2 以上)采取 5 点取样法取样,每点采集 100 个被害杏果带回室内,置于养虫盒内饲养,直至羽化,鉴定并统计蛀果害虫种类及数量,分析杏园蛀果害虫群落构成。

1.2 田间诱捕

2017 年经室内饲养鉴定到的蛀果害虫种类有李小食心虫 *Grapholitha funebrana*、苹果蠹蛾 *C. pomonella*、梨小食心虫 *G. molesta* 和桃条麦蛾 *Anarsia lineatella* 4 种。2018 年购买性诱剂诱芯和三角形诱捕器(北京中捷四方生物科技股份有限公司生产)进行诱捕试验。李小食心虫、苹果蠹蛾、梨小食心虫和桃条麦蛾诱芯性诱剂含量分别为 0.5、0.6、0.5、1.0 mg。2018 年 5 月上旬至 7 月上旬分别在喀什英吉沙县 2017 年采集杏果的 3 个杏园以及克孜勒苏柯尔克孜自治州阿克陶县巴仁乡 3 个杏园(面积均在 3 hm^2 以上)共 6 个杏园悬挂诱捕器,每杏园每种诱芯悬挂 4 个诱捕器,诱捕器间隔 30 m 以上,随机排列,每 2 d 统计各诱捕器内蛀果害虫种

类及数量。分析验证杏园蛀果害虫群落构成。

1.3 室内药剂筛选

1.3.1 供试药剂

供试药剂信息见表 1。

表 1 供试药剂

Table 1 Experimental pesticides

药剂 Pesticide	稀释倍数/倍 Dilution times	生产厂家 Source
5%杀铃脲悬浮剂 triflumuron 5% SC	2 000	吉林省通化农药化工股份有限公司
5%顺式氯氰菊酯乳油 cis-cypermethrin 5% EC	2 000	河北神华药业有限公司
1.2%烟碱·苦参碱乳油 nicotine-matrine 1.2% EC	1 500	内蒙古帅旗生物科技股份有限公司

1.3.2 药剂防治

从田间采集未使用过农药、没有蛀孔的杏果,带回室内。设置 5%杀铃脲悬浮剂 2 000 倍液(菊酯类)、5%顺式氯氰菊酯乳油 2 000 倍液(蜕皮激素类)和 1.2%烟碱·苦参碱乳油 1 500 倍液(植物源类)3 个处理,以清水为对照。使用手动喷雾器将配制的药液喷在果实表面,以喷湿果实表面无药液滴下为准,晾干后保鲜备用。药后 1 d 和 5 d,每果分别接种虫体大小一致、健康活泼的 3 龄左右的幼虫 1 头,每处理杏果 30 个,重复 3 次。接虫后 1 d 检查幼虫死亡情况及蛀食情况,并统计防治效果。

防治效果=(处理虫口死亡率-对照虫口死亡率)/(1-对照虫口死亡率)×100%。

2 结果与分析

2.1 杏园蛀果害虫群落结构

2017 年采集的蛀果经室内饲养共羽化出成虫 1 312 头;2018 年在英吉沙县和阿克陶县杏园分别诱集到 7 114 头和 2 420 头成虫,共鉴定出 4 种害虫,分别是李小食心虫、梨小食心虫、苹果蠹蛾和桃条麦蛾(表 2),其中李小食心虫数量占总量的 87.41%,显著大于梨小食心虫、苹果蠹蛾和桃条麦蛾的种群数量;而梨小食心虫、苹果蠹蛾和桃条麦蛾的种群数量无显著差异,分别占总量的 3.81%、2.51%和 6.27%。由此可知李小食心虫为新疆南部地区杏园主要蛀果害虫;梨小食心虫、苹果蠹蛾和桃条麦蛾为次要蛀果害虫。在杏园蛀果害虫防治中应以李小食心虫为重点防治对象。

表 2 新疆南部地区杏园蛀果害虫群落结构分析¹⁾

种类 Species	种群数量百分比/% Population percentage			
	室内羽化 Emergence in lab	英吉沙杏园诱捕 Field trapping in Yingjisha	阿克陶杏园诱捕 Field trapping in Aketao	平均 Average
李小食心虫 <i>Grapholitha funebrana</i>	(83.29±6.47)a	(90.32±5.18)a	(88.62±7.15)a	(87.41±2.14)a
梨小食心虫 <i>Grapholitha molesta</i>	(2.98±0.91)b	(4.34±2.24)b	(4.12±1.24)b	(3.81±0.42)b
苹果蠹蛾 <i>Cydia pomonella</i>	(1.28±0.32)b	(2.23±1.28)b	(4.01±3.20)b	(2.51±0.80)b
桃条麦蛾 <i>Anarsia lineatella</i>	(12.45±5.53)b	(3.11±1.67)b	(3.25±3.25)b	(6.27±3.08)b

1) 表中数据为平均值±SE, 同列数据标有相同字母表示经 ANOVA 分析为无显著差异(LSD, $P=0.05$)。下同。
Data are means±SE. The same letter in the same column indicate no significant difference based on ANOVA (LSD, $P=0.05$). The same below.

2.2 药剂防治

室内药剂试验结果表明,药剂处理后 1 d 接虫的处理中,5%顺式氯氰菊酯乳油和 1.2%烟碱·苦参碱乳油的防治效果较好(95.02%和 78.09%),蛀果率较低,分别为 0.00%和 2.56%,显著低于 5%杀铃脲悬浮剂和对照处理的蛀果率;药剂处理后 5 d 接虫的处

理中,5%顺式氯氰菊酯乳油和 1.2%烟碱·苦参碱乳油的防治效果分别为 89.71%、80.30%,二者无显著差异,其蛀果率分别为 0.00%和 2.78%,显著低于对照处理蛀果率;5%杀铃脲悬浮剂的防治效果较差,药后 1 d 接虫的防治效果和蛀果率分别为 20.15%和 70.88%,其蛀果率与对照无显著差异(表 3)。

表 3 杏园李小食心虫室内药剂防治效果¹⁾

处理 Treatment	防治效果/% Control efficacy		蛀果率/% Rate of wormy fruit	
	药后 1 d	药后 5 d	药后 1 d	药后 5 d
	1 day after treatment	5 days after treatment	1 day after treatment	5 days after treatment
5%顺式氯氰菊酯 EC 2 000 倍 <i>cis-cypermethrin</i> 5% EC 2 000×	(95.02±2.53)a	(89.71±1.64)a	(0.00±0.00)a	(0.00±0.00)a
1.2%烟碱·苦参碱 EC 1 500 倍 <i>nicotine-matrine</i> 1.2% EC 1 500×	(78.09±4.59)b	(80.30±7.16)a	(2.56±2.56)a	(2.78±2.78)a
5%杀铃脲 SC 2 000 倍 <i>triflumuron</i> 5% SC 2 000×	(20.15±2.93)c	—	(70.88±10.74)b	—
对照 CK	—	—	(60.16±9.04)b	(89.32±5.35)b

1) “—”表示没有防治效果或未测定蛀果率。
“—”no control effect or no data for rate of wormy fruit.

3 讨论

本研究通过室内饲养和田间诱捕发现,李小食心虫为新疆南部地区杏园主要蛀果害虫,梨小食心虫、苹果蠹蛾和桃条麦蛾为次要蛀果害虫。杏园蛀果害虫防治应以李小食心虫为重点。据报道 2010 年之前新疆南部地区杏园蛀果害虫有梨小食心虫、苹果蠹蛾和桃条麦蛾,其中梨小食心虫和苹果蠹蛾为主要害虫^[3-7]。在新疆,苹果蠹蛾早在 1953 年就有严重为害的报道^[8],而有关梨小食心虫和桃条麦蛾的首次报道分别在 1973 年和 1980 年。李小食心虫国内首次于 1958 年在辽宁兴城发现^[9],随后该虫在我国东北、华北及西北地区的李树、杏树上普遍发生,成为李、杏主要蛀果害虫^[10-12]。李小食心虫

1996 年才在新疆乌鲁木齐首次被报道^[13],因此作者分析新疆杏树主要食心虫种群可能是由梨小食心虫、苹果蠹蛾逐渐演替变化为李小食心虫。而这种种群演替的原因有待研究,也许是李小食心虫的食性与其他蛀果害虫不一样,相比更喜欢取食杏、李这类较为酸的果实,或杏、李更有利于李小食心虫繁殖。
室内药剂试验表明,5%顺式氯氰菊酯乳油对李小食心虫的防治效果最好,药后 5 d 接虫的防治效果为 89.71%,药后 1 d 和药后 5 d 接虫,杏果实均未被钻蛀,绝大部分幼虫在处理果实表面爬行之后中毒死亡;而 1.2%的烟碱·苦参碱乳油的防治效果次之,药后 5 d 接虫的防治效果为 80.30%,蛀果
(下转 242 页)

- [8] 刘杰,曾娟,姜玉英,等. 2018 年我国玉米重大病虫害发生特点和原因分析[J]. 中国植保导刊, 2019, 39(2): 43-49.
- [9] 刘万才,刘振东,黄冲,等. 近 10 年农作物主要病虫害发生危害情况的统计和分析[J]. 植物保护, 2016, 42(5): 1-9.
- [10] ESKER P D, SHAH D A, BRADLEY C A, et al. Perceptions of midwestern crop advisors and growers on foliar fungicide adoption and use in maize [J]. Phytopathology, 2018, 108(9): 1078-1088.
- [11] 王晓鸣. 玉米生长中后期病虫害鉴别与防治[J]. 作物杂志, 2005(3): 38-40.
- [12] 马佳,张婷,王猛,等. 玉米小斑病发生前期化学防治初步研究[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2013, 31(4): 45-50.
- [13] 王晓鸣,巩双印,柳家友,等. 玉米叶斑病药剂防控技术探索[J]. 作物杂志, 2015(3): 150-154.
- [14] 王晓鸣,石洁,晋齐鸣,等. 玉米病虫害田间手册——病虫害鉴别与抗性鉴定[M]. 北京:中国农业科学出版社, 2010.
- [15] 马丽,高丽娜,黄建荣,等. 黏虫和劳氏黏虫形态特征比较[J]. 植物保护, 2016, 42(4): 142-146.
- [16] 赵秀梅,王振营,张树权,等. 亚洲玉米螟绿色防控技术组装集成田间防效测定与评价[J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(3): 680-688.
- [17] 袁曦,张宝鑫,李敦松,等. 室内外评价在黄淮海夏玉米区释放玉米螟赤眼蜂防治亚洲玉米螟的可行性[J]. 环境昆虫学报, 2016, 38(3): 482-487.
- [18] MUNKVOLD G P, MARTINSON C A, SHRIVER J M, et al. Probabilities for profitable fungicide use against gray leaf spot in hybrid maize [J]. Phytopathology, 2001, 91(5): 477-484.
- [19] 黎裕,王天宇. 玉米转基因技术研发与应用现状及展望[J]. 玉米科学, 2018, 26(2): 1-15.
- [20] WARD J M J, LAING M D, RIJKENBERG F H J. Frequency and timing of fungicide applications for the control of gray leaf spot in maize [J]. Plant Disease, 1997, 81(1): 41-48.
- [21] JIRAK-PETERSON J C, ESKER P D. Tillage, crop rotation, and hybrid effects on residue and corn anthracnose occurrence in Wisconsin [J]. Plant Disease, 2011, 95(5): 601-610.
- [22] 王晓鸣,晋齐鸣,石洁,等. 玉米病害发生现状与推广品种抗性对未来病害发展的影响[J]. 植物病理学报, 2006, 36(1): 1-11.
- [23] BLANDINO M, GALEAZZI M, SAVOIA W, et al. Timing of azoxystrobin+propiconazole application on maize to control northern corn leaf blight and maximize grain yield [J]. Field Crops Research, 2012, 139: 20-29.
- [24] 王广祥,王义生,王喜军,等. 18.7%啞菌酯·丙环唑悬乳剂对春玉米大斑病防治[J]. 农药, 2013, 52(10): 759-760.
- [25] 张崎峰,王晓鸣,蔡鑫鑫,等. 玉米大斑病防控技术研究[J]. 黑龙江农业科学, 2015(8): 55-57.
- [26] 黄建荣,李国平,黄博,等. 田间玉米植株上桃蛀螟卵的空间分布[J]. 植物保护, 2018, 44(3): 177-181.

(责任编辑:田 喆)

(上接 228 页)

率为 2.78%,有少量幼虫钻入果实内,大部分幼虫在处理果实表面爬行之后中毒死亡;5%杀铃脲悬浮剂防治效果差,幼虫在处理果实表面爬行之后几乎无中毒现象,大部分幼虫钻入果实内继续为害。清水处理接虫后 1 h 内幼虫即钻入果实内为害。因此在李小食心虫发生严重杏园可在越冬代成虫发生高峰期(杏幼果期)使用菊酯类杀虫剂如 5%顺式氯氰菊酯乳油 2 000 倍液防治 1~2 次,第 1 代成虫发生高峰期(杏黄熟期)使用植物源农药 1.2%的烟碱·苦参碱乳油 1 500 倍液防治 1~2 次,不宜使用蜕皮激素类农药如 5%杀铃脲悬浮剂。

参考文献

- [1] 胡柏文,车凤斌,片建明,等. 南疆杏树栽培和产业发展研究[J]. 新疆农业科学, 2006, 43(5): 432-435.
- [2] 刘娟,廖康,曼苏尔·那斯尔,等. 新疆杏品种(系)遗传多样性分析及 DNA 指纹图谱库构建[J]. 中国农业科学, 2015, 48(4): 748-758.
- [3] 岳朝阳,张新平,杨森,等. 喀什地区杏园内食心虫消长动态及赤眼蜂防治初探[J]. 新疆农业科学, 2010, 47(12): 2376-2380.
- [4] 张仁福,于江南,方斌,等. 性诱剂在杏园梨小食心虫防治中的应用[J]. 新疆农业科学, 2010, 47(8): 1517-1521.
- [5] 杨森,吐逊娜依·吐拉克,李剑. 新疆杏树害虫的发生与危害[J]. 新疆农业科学, 2005, 42(5): 363-365.
- [6] 刘军和. 美国杏李园害虫和天敌群落相互作用关系研究[J]. 湖南农业科学, 2009(12): 79-82.
- [7] 张学祖. 新疆几种蛀果害虫的鉴别[J]. 新疆农业科学, 1980, 17(1): 25.
- [8] 张学祖. 苹果蠹蛾(*Carpocapsa pomonella* L.)在我国的新发现[J]. 昆虫学报, 1957, 7(4): 467-472.
- [9] 吴维钧. 两种果树害虫——旋纹潜叶蛾及李小食心虫[J]. 昆虫学报, 1961, 10(4/6): 395-400.
- [10] 杨晓华. 黑龙江省李小食心虫生物学特性及防治研究[J]. 中国林副特产, 2010(3): 27-28.
- [11] 王景顺,王相宏,张坤朋. 李小食心虫性诱剂监测及药剂防治试验[J]. 黑龙江农业科学, 2016(8): 58-61.
- [12] 黄红宙,刘丽,赵飞,等. 应用性信息素监测杏园食心虫研究[J]. 中国植保导刊, 2011(5): 33-35.
- [13] 全莉. 李小食心虫在新疆发生及为害初报[J]. 新疆农业科技, 1999(2): 21.

(责任编辑:杨明丽)