

单植和混植香梨园梨小食心虫的种群动态

蒋世铮, 张文忠, 王俊燕

(新疆巴音郭楞蒙古自治州农业科学技术研究院, 库尔勒 841000)

摘要 梨小食心虫 *Grapholitha molesta* (Busck) 是为害‘库尔勒香梨’的主要害虫。本研究利用性诱剂诱捕器系统调查了不同栽培管理条件、果树种类和用药次数下梨小食心虫各世代的发生动态。结果表明:单植梨园全年成虫有 5 个高峰期,混植梨园成虫有 4 个高峰期。单植梨园和混植梨园梨小食心虫种群世代发生量不同,混植梨园中梨小食心虫种群世代重叠严重,发生数量是单植香梨园的 4.02 倍;单植梨园中管理粗放的河边梨园梨小食心虫发生较重,打药频繁的母本园发生较轻,梨小食心虫成虫第 1~第 4 代峰期延迟 8~28 d,属于迁入为害。研究还表明:在混植梨园中梨小食心虫产卵有 8 个高峰,幼虫孵化期有 6 个高峰,在世代发展中相邻峰值叠加,形成成虫期 4 个大峰。因此,研究不同栽培管理条件下梨园梨小食心虫的发生规律有助于对其进行科学的防治。

关键词 梨小食心虫; 性诱剂; 发生规律; 梨园

中图分类号: S433.4 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2019062

Population dynamics of *Grapholitha molesta* in mono- and mix-cultured pear orchard

JIANG Shizheng, ZHANG Wenzhong, WANG Junyan

(Institute of Agriculture Science and Technology of Bayingolin Mongolian Autonomous Prefecture, Korla 841000, China)

Abstract Oriental fruit moth, *Grapholitha molesta* (Busck), is a major insect pest on Korla pear. The population dynamics of oriental fruit moth in different types of mono- and mix-cultured pear orchards, including different cultural modes, different fruit species and insecticides application frequencies, were investigated using pheromone traps. The results showed that the adults of *G. molesta* have five and four peak periods per year in mono- and mix-cultured pear orchards, respectively. *G. molesta* occurred most heavily in the mix-cultured pear orchard with the population quantity 4.02-fold higher than that in the mono-cultured pear orchard, and the generations overlapped seriously. In mono-cultured orchards, *G. molesta* occurred more seriously in extensive managed orchard in the river side than that in the static tree orchard with frequently pesticides application, and the occurrence peaks delayed for 8–28 d, and the occurrence of *G. molesta* was due to immigration. In addition, there were eight peaks of oviposition and six hatching peaks in mix-cultured pear orchard, and the neighboring peaks merged together during the development and formed four bigger peaks in adult stage. Therefore, the study of occurrence regularity of *G. molesta* in different modes of management would be helpful for its scientific control.

Key words *Grapholitha molesta*; pheromone traps; regularity of outbreak; pear orchard

梨小食心虫 *Grapholitha molesta* (Busck) 简称“梨小”, 又名桃折心虫, 属鳞翅目小卷蛾科, 是北方果树上一类常发性害虫, 寄主植物包括桃、苹果、梨、李、杏、樱桃、山楂、杨梅等多种果树。有关该虫发生规律和防治技术的研究报道较多, 但有关其扩散、寄主转移方面的研究较少, 为害机理尚不清楚^[1-4]。2010 年以来梨小食心虫在库尔勒市的‘库尔勒香梨’园持续发生, 每年都有一些果园该虫暴发成灾,

造成香梨严重减产, 给果农造成较大的经济损失^[5]。不同果园由于栽培模式、管理方式及防治方法不同, 对梨小食心虫的防治效果差异很大^[6-7]。对梨小食心虫在新疆发生规律的研究较少^[8-10], 使针对该虫的防治技术缺乏有效支撑, 严重影响了巴州特色产业‘库尔勒香梨’的稳定发展。为明确梨小食心虫在不同栽培、管理条件下的发生情况及不同果树品种对其种群数量的影响, 本试验分别在单植和混植香

梨园中利用性信息素诱捕技术研究了梨小食心虫的种群发生动态,为该虫的可持续防治提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 试验地

试验在新疆巴州农科院的3个常年受梨小食心虫为害的承包果园——15年生母本园,30年生河边梨园和20年生混植梨园中进行。其中15年生母本园和30年生河边梨园为单植梨园,以种植‘库尔勒香梨’为主,有少量授粉树‘砀山梨’。母本园0.65 hm²,株行距6 m×2.5 m,管理精细,每个生长季打药频繁(10次以上),梨小食心虫卵在园内不能正常孵化,因此受害轻,无蛀果;河边梨园0.53 hm²,株行距5 m×3 m,管理粗放,每个生长季打药很少(2~3次),梨小食心虫卵在园内能正常孵化,梨树受害严重,蛀果率20%左右。混植梨园0.77 hm²,株行距5 m×3 m;种有香梨、苹果、桃树和核桃树等,管理精细,打药少(3~4次),梨小食心虫卵在园内能正常孵化,梨树受害严重,蛀果率20%~30%。母本园与河边梨园相隔一条宽50 m的河,河边梨园与混植梨园相隔一条宽20 m的马路,3个果园在树龄、管理和品种上有差异,相距200 m以内,3个果园周围2 km以外有梨园。

1.1.2 性诱材料

梨小食心虫性诱剂是北京中捷四方生物科技股份有限公司提供的以天然橡胶为载体的人工合成性诱剂,剂量500 mg,载体为反口橡皮头。诱捕器是依科曼生物有限公司生产的屋式诱捕器。

1.2 试验方法

1.2.1 诱捕器设置

各梨园分别悬挂诱捕器5个。将性信息素诱芯用铁丝固定在屋式诱捕器中央,使之与粘虫板相距1~2 cm。每园分别随机选取5株树,将诱捕器挂在树冠北侧距地面1.0~1.5 m的枝条上,诱捕器间距30 m×30 m。各诱捕器悬挂位置相似。

1.2.2 试验设计

1.2.2.1 各梨园梨小食心虫成虫消长动态

自4月上旬至10月上旬对单植梨园(母本园和河边梨园)和混植梨园中梨小食心虫雄蛾的消长动态进行调查。每5 d清除1次诱捕器内的雄蛾,记载5个诱捕器中雄蛾量,合计5 d诱蛾量。每15 d更换1次粘虫板,每30 d更换1次诱芯。

1.2.2.2 混植梨园内梨小食心虫卵和幼虫的消长动态

在混植梨园内,梨和苹果受害较重,症状不明显(蛀果);桃树受害最重,症状明显(折梢)。调查桃树叶片上落卵量。随机选取5株桃树,每株按东、南、西、北、中5个方位,随机调查50个新抽枝条,调查时间为4月下旬—9月上旬,每5 d调查1次卵粒数和折梢数,记载后将卵和折梢抹除。

2 结果与分析

2.1 栽培管理模式对梨小食心虫发生动态的影响

2.1.1 不同单植梨园梨小食心虫发生情况

单植梨园梨小食心虫发生动态如图1所示,2016年母本园和河边梨园梨小食心虫成虫均有5个高峰,河边梨园成虫高峰分别在4月15日、5月20日、6月24日、7月22日和8月22日,各代峰距35、35、28和31 d,与世代历期28~36 d吻合;母本园成虫高峰分别在4月15日、5月28日、7月8日、8月19日和9月20日,各代峰距43、41、42和32 d,与世代历期28~36 d不吻合,前3个峰距大于世代历期。除越冬代成虫高峰期与河边梨园一致外,第1、2、3和4代成虫高峰期较河边梨园延迟8、14、28和25 d,说明母本园第1~第4代成虫应是从其他园区迁入,且各代迁移时间逐渐延后。河边梨园共诱集成虫2 254头,母本园共诱成虫542头,母本园梨小食心虫成虫发生量为河边梨园的24.05%。其中越冬代、第1、2、3和4代成虫发生量分别为河边梨园各世代发生量的120.61%、28.19%、23.61%、19.05%和1.58%。可以看出,除越冬代成虫发生量高于河边梨园,其他世代均低于河边梨园,呈递减趋势。说明单植梨园栽培、管理模式不同,梨小食心虫各世代的发生时间、数量不同,各世代迁移时间、数量也不同。

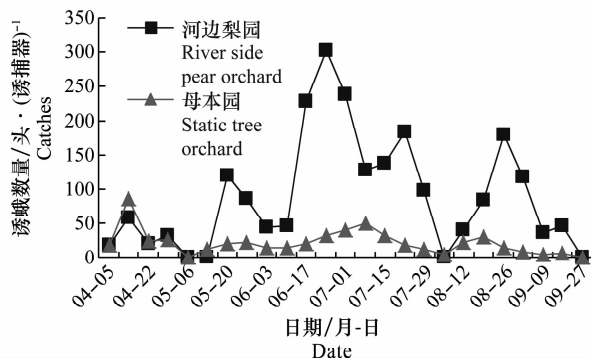


图1 不同单植梨园梨小食心虫雄蛾发生动态

Fig.1 Dynamics of *Grapholitha molesta* male moths in two mono-cultured pear orchards

2.1.2 不同年份单植梨园梨小食心虫发生情况

2016 年和 2017 年河边梨园梨小食心虫发生动态如图 2 所示,2017 年越冬代成虫于 4 月 7 日出蛰,全年有 5 个高峰,峰值分别在 4 月 20 日、5 月 26 日、7 月 7 日、8 月 4 日和 9 月 1 日,各代峰距 36、42、27、28 d。2017 年越冬代成虫出蛰较 2016 年晚 2 d,各代峰值日较 2016 年晚 5~13 d。2016 年共诱集成虫 2 254 头,其中越冬代 5.8%、1 代 13.2%、2 代 39.9%、3 代 18.6%、4 代 22.5%。2 代和 4 代成虫占 62.4%,是主要发生代。2017 年共诱集成虫 1 241 头,其中越冬代 56.2%、1 代 20.9%、2 代 13.3%、3 代 5.4%、4 代 4.2%,诱集量逐代递减,越冬代和 1 代成虫占 77.1%,是主要发生代。2017 年梨小食心虫成虫发生量是 2016 年的 55.1%。表明不同年份气候条件不同,同一梨园梨小食心虫各世代发生程度不同,主要发生代也不相同。

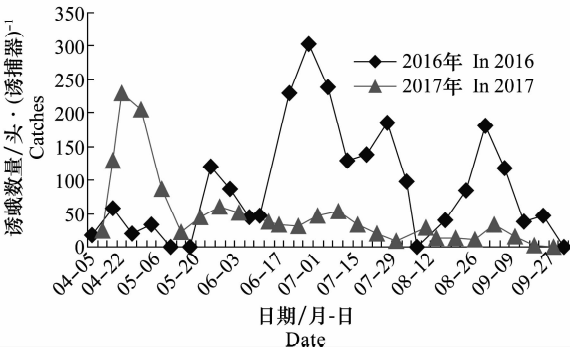


图 2 2016 和 2017 年单植梨园梨小食心虫雄蛾发生动态
Fig. 2 Dynamics of *Grapholitha molesta* male moths in mono-cultured pear orchard in 2016 and 2017

2.1.3 单植与混植梨园梨小食心虫发生情况比较

单植和混植梨园梨小食心虫成虫的发生动态明显不同。从图 3 可知,2017 年混植梨园梨小食心虫越冬代成虫于 4 月 7 日出蛰,全年有 4 个高峰,分别在 4 月 20 日、6 月 2 日、7 月 21 日和 8 月 18 日,峰距 42、49、28 d。第 1 个峰值(越冬代)出现的时间与单植梨园(河边梨园)相同,第 2、3、4 个峰值出现的时间比河边梨园分别晚 7、14、14 d。与河边梨园相比,混植梨园梨小食心虫成虫少了 1 个高峰,峰值延后 7~14 d,发生数量是河边梨园的 4.02 倍。原因可能是混植梨园中树种较多,开花结果期不一致,梨小食心虫在梨园内各树种间交替为害,使各相邻峰之间出现数量叠加,峰值增高后移,形成新的峰值。

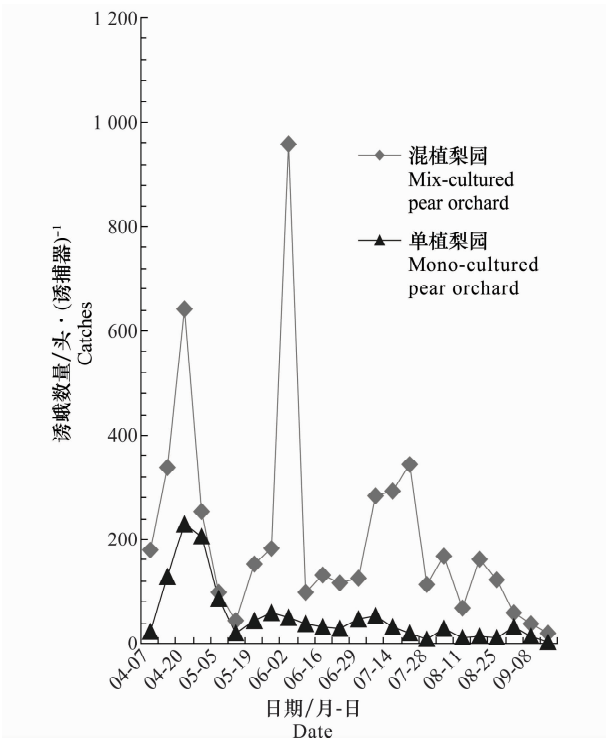


图 3 单植和混植梨园梨小食心虫雄蛾发生动态
Fig. 3 Dynamics of *Grapholitha molesta* male moths in mono- and mix-cultured pear orchards

2.2 栽培模式对混植梨园内梨小食心虫卵和幼虫发生动态的影响

2.2.1 混植梨园内桃树上梨小食心虫卵的发生动态

从图 4 可以看出,2017 年混植梨园梨小食心虫于 4 月 16 日开始在桃树上产卵,全年共有 8 个产卵高峰,分别在 4 月 20 日、5 月 2 日、5 月 26 日、6 月 9 日、6 月 28 日、7 月 13 日、7 月 23 日和 8 月 22 日,相邻峰峰距为 12、24、14、19、15、10、30 d,除最后 1 个峰距,相邻峰峰距均不到 1 代。其中 4 月 20 日、5 月 26 日、6 月 28 日、7 月 23 日和 8 月 22 日与 2017 年

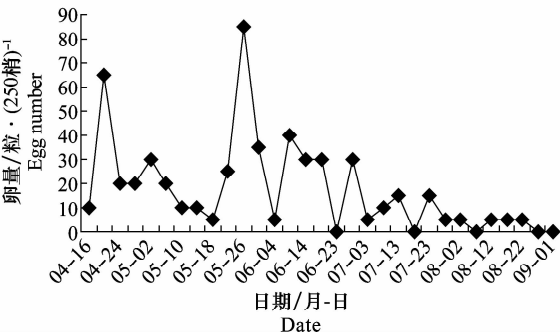


图 4 混植梨园内桃树上梨小食心虫卵的发生动态
Fig. 4 Dynamics of *Grapholitha molesta* egg number in mix-cultured pear orchard

单植梨园(河边梨园)梨小食心虫成虫的越冬代、1、2、3 和 4 代的产卵高峰同步,这 5 个峰相邻峰峰距为 36、33、25 和 30 d,相距 1 代;5 月 2 日、6 月 9 日和 7 月 13 日与单植梨园(河边梨园)产卵高峰不同步,相邻峰峰距为 38、34 d,相距 1 代,它们与前 5 个峰交替出现,全年形成 8 个高峰。

2.2.2 混植梨园内桃树上梨小食心虫幼虫的发生动态

由图 5 可知,2017 年混植梨园于 4 月 27 日出现梨小食心虫 1 代幼虫,全年有 6 个幼虫孵化高峰,分别在 5 月 10 日、5 月 30 日、6 月 18 日、7 月 8 日、7 月 18 日和 7 月 28 日,相邻峰峰距 20、19、20、10、10 d。其中 5 月 30 日、7 月 8 日和 7 月 28 日与其产卵达到峰值的时间 5 月 26 日、6 月 28 日和 7 月 23 日相对应,峰值相隔 39 d 和 20 d,相距 1 代,与单植梨园(河边梨园)第 2、3 和 4 代成虫峰值日相对应;5 月 10 日、6 月 18 日和 7 月 18 日依次相隔 39 d 和 30 d,相距 1 代,与单植梨园(河边梨园)成虫峰值日不对应。说明在混植梨园中有 3 个幼虫孵化高峰与单植梨园同步,还有 3 个幼虫孵化高峰与单植梨园不同步,它们交替出现。从日期上看,由于桃树出梢较梨树晚,卵孵化延迟,使第 1 和第 2 个产卵高峰叠加,形成 1 代幼虫孵化高峰,而桃树停梢较早,使第 8 个产卵高峰没有形成孵化高峰,所以幼虫孵化高峰较产卵高峰少 2 个。结合图 3,混植梨园成虫高峰分别在 4 月 20 日、6 月 2 日、7 月 21 日和 8 月 18 日,相邻峰峰距增大为 42、49、28 d,较幼虫孵化高峰各峰间距增大 1 倍,说明在幼虫发生期相邻峰相互叠加,使成虫高峰之间峰距增大,形成混植梨园成虫的 4 个峰。因此,从日期上看,混植梨园成虫高

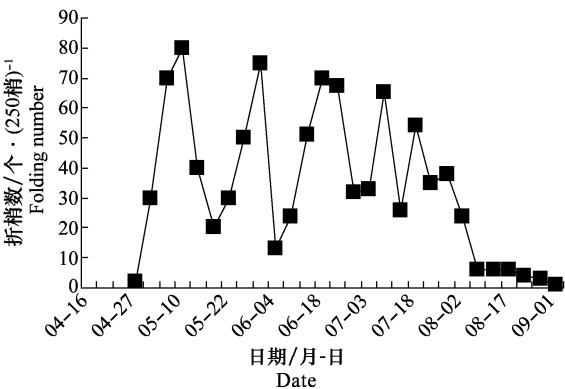


图 5 混植梨园内桃树上梨小食心虫幼虫的发生动态
Fig. 5 Dynamics of *Grapholita molesta* larvae number in mix-cultured pear orchard

峰,除越冬代成虫的高峰(4 月 20 日)外,其余 3 个高峰分别是由幼虫孵化高峰(5 月 10 日、5 月 30 日与 6 月 18 日、7 月 8 日与 7 月 18 日)各相邻峰之间的叠加形成的,使混植梨园成虫高峰的出现较单植梨园迟,形成 4 个峰。混植梨园中梨小食心虫幼虫种群相邻峰之间的叠加直接影响成虫种群高峰出现的时间、峰距和发生量。

3 结论与讨论

本研究结果表明,不同管理水平、不同栽培模式对梨小食心虫发生量和高峰期有明显影响。混植梨园梨小食心虫种群扩增迅速,各世代成虫期持续时间长,分界不明显^[1],进而造成了持续为害,发生数量远大于单植梨园,成虫有 4 个高峰,高峰日相比单植梨园有所延迟;单植梨园有 5 个高峰期,与梨小食心虫的年发生代数一致,其中管理精细的母本园梨小食心虫发生轻,其中第 1 至第 4 代属于迁入为害,各世代迁入率呈递减趋势。由于不同栽培管理条件下梨园梨小食心虫的发生规律是不同的,因此在生产中应考虑到树种或品种种植结构对其生长发育的影响,尽量避免同一果园混栽桃、梨和苹果等果树。

梨小食心虫具有迁移为害习性,对果园不同品种和树种的为害程度不同。表现在两个方面,一是在同一寄主上为害范围的扩展,表现为从受害重的果园转移到受害轻的果园持续为害;二是寄主种类选择上有明显的寄主偏好顺序,在不同的寄主间转移为害,为害时间延长,世代重叠。混植梨园中由于不同果树品种的花期、结果期和成熟期不同,食物的多样化对梨小食心虫提供了迁移的时间和空间,使得同一种群内个体间发育速率不同^[12],导致严重的世代重叠,形成多峰叠加,高峰期延后,发生数量大幅增加。其中产卵高峰增加了 3 个,幼虫孵化高峰增加了 1 个,成虫高峰减少了 1 个,其造成的为害较单植梨园增加数倍。

梨园在不同年份的受害程度不同,降水量和温度是影响种群发生量的主要因素。2016 年降水量较多,当温度达到 20℃ 以上时,随着降水量的增加种群发生量增加。河边梨园中第 2、3、4 代成虫最大发生量的较 1 代明显增加,其中第 2 代和第 4 代占到 62.4%,是主要发生代;2017 年降水量较少,种群发生量是 2016 年的 55.1%,各世代成虫的发生量

逐代递减,越冬代和第1代成虫占全年成虫发生量的77.1%,是主要发生代。而当温度高于20℃时,种群发生量随温度的增加而增大,2017年5月份温度较2016年低,其1代成虫发生量约是2016年的50%。

参考文献

- [1] 范仁俊,刘中芳,陆俊姣,等.我国梨小食心虫综合防治研究进展[J].应用昆虫学报,2013,50(6):1509-1513.
- [2] 马之胜,贾云云,王越辉,等.桃园梨小食心虫发生规律研究进展[J].江西农业学报,2012,24(10):59-61.
- [3] 王越辉,马之胜,贾云云,等.梨小食心虫生物学特性的研究进展[J].江西农业学报,2013,25(12):75-77.
- [4] 周仙红,李丽莉,张思聪,等.梨小食心虫发生规律及无公害防治技术[J].山东农业科学,2011(10):76-81.
- [5] 薛根生,杨玉琼,张萍.库尔勒地区梨小食心虫的发生与综合防治[J].巴州科技,2008(4):11-12.
- [6] 张利军,赵志国,李丫丫,等.不同栽培管理梨园梨小食心虫发生程度研究[J].应用昆虫学报,2013,50(6):1532-1537.
- [7] 植玉蓉,叶晓惠,兰英,等.果树混栽区梨小食心虫的发生规律与防治措施[J].西南农业学报,2008,21(4):1006-1009.
- [8] 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.
- [9] 林伟丽,于江南,薛光华,等.新疆阿克苏地区苹果蠹蛾和梨小食心虫消长规律的研究[J].新疆农业科学,2006,43(2):100-102.
- [10] 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.
- [11] 张长禄,陈红刚.梨小食心虫的发生与防治[J].北方果树,2011(4):42.
- [12] MYERS C T, HULL L A, KRAWCZYK G. Effects of orchard host plants (apple and peach) on development of oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) [J]. Journal of Economic Entomology, 2007, 100(2): 421-430.
- [13] 么厉,程惠珍,杨智.中药材规范化种植(养殖)技术指南[M].北京:中国农业出版社,2006:293.
- [14] 魏晓兵,付俊范,李自博,等.不同生物杀菌剂对人参灰霉病的室内毒力及田间防效[J].植物保护,2015,41(5):217-220.
- [15] 付俊范,李昕月,魏晓兵,等.防治人参灰霉病的药剂筛选及其田间防效[J].中国植保导刊,2015,35(2):69-72.
- [16] 王春伟,白庆荣,高洁,等.22种杀菌剂及其不同配比对人参灰霉病菌的毒力测定[J].农药,2011,50(1):61-64.
- [17] 李公启,孙国刚,王世伦,等.腐霉利与己唑醇复配防治人参灰霉病试验研究[J].人参研究,2014,26(4):57.
- [18] 潘晓曦,关一鸣,张舒娜,等.中药提取物对人参灰霉病的防治效果[J].江苏农业科学,2015,43(2):124-126.
- [19] LU Xiaohong, JIAO Xiaolin, HAO Jianjun, et al. Characterization of resistance to multiple fungicides in *Botrytis cinerea* populations from Asian ginseng in northeastern China [J]. European Journal of Plant Pathology, 2016, 144(3): 467-476.
- [20] 张亚,王肿,刘双清,等.湖南省草莓灰霉病菌对4种杀菌剂的抗药性检测[J].植物保护,2016,42(5):181-187.
- [21] BARDAS G A, VELOUKAS T, KOUTITA O, et al. Multiple resistance of *Botrytis cinerea* from kiwifruit to SDHIs, QoIs and fungicides of other chemical groups [J]. Pest Management Science, 2010, 66(9):967-973.
- [22] HILBER U W, SCHÜEPP H. A reliable method for testing the sensitivity of *Botryotinia fuckeliana* to anilinopyrimidines *in vitro* [J]. Pest Management Science, 1996, 47(3):241-247.
- [23] LENNOX C L, SPOTTS R A. Sensitivity of populations of *Botrytis cinerea* from pear-related sources to benzimidazole and dicarboximide fungicides [J]. Plant Disease, 2003, 87(6):645-649.
- [24] 贡常委,秦漪曼,屈劲松,等.四川省草莓灰霉病菌对咯菌腈的抗性测定及其机制[J].中国农业科学,2018,51(22):64-74.
- [25] 祁之秋,王建新,陈长军,等.现代杀菌剂抗性研究进展[J].农药,2006,45(10):655-659.
- [26] LEROUX P, CHAPELAND F, DESBROSSES D, et al. Patterns of cross-resistance to fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) isolates from French vineyards-biological and chemical approaches [J]. Crop Protection, 2000, 18(10): 687-697.
- [27] 王克勤.灰霉病菌抗药性研究进展及防治对策[J].黑龙江农业科学,2000(5):40-41.
- [28] 郑媛萍.我国葡萄灰霉病菌对主要杀菌剂的抗药性检测[D].北京:中国农业科学院,2018.
- [29] 尹大芳.浙江省草莓灰霉病菌抗药性检测及抗性机制的研究[D].杭州:浙江大学,2015.
- [30] 纪明山,刘妍,朱赫,等.辽宁省番茄灰霉病菌对常用杀菌剂的抗药性监测与交互抗药性[J].农药,2017,56(9):676-678.
- [31] 郑媛萍,周连柱,孔繁芳,等.山东蓬莱葡萄灰霉病菌对7种杀菌剂的抗药性检测[J].植物保护,2019,45(1):164-169.
- [32] 张磊,张迪彦.一种有机硫杀菌剂的合成及性能评价[J].工业用水与废水,2014,45(3):44-46.

(责任编辑:杨明丽)

(上接198页)

(责任编辑:杨明丽)

广西草地贪夜蛾为害冬粉薯初报

周上朝, 栗圣博, 苏冉冉, 王小云, 郑霞林, 陆 温*

(广西农业环境与农产品安全重点实验室培育基地, 广西大学农学院, 南宁 530004)

摘要 草地贪夜蛾 *Spodoptera frugiperda* 是2019年入侵到我国的重要农业害虫。同年7月1日至2日在广西北海市调查首次发现该虫为害冬粉薯 *Maranta arundinacea*。本文介绍了冬粉薯田草地贪夜蛾的发生情况和为害特点, 以期为更好地开展草地贪夜蛾种群监测和防治工作提供参考。

关键词 草地贪夜蛾; 冬粉薯; 为害特点

中图分类号: S 433.4 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2019599

Preliminary report on the damage of *Spodoptera frugiperda* on *Maranta arundinacea* in Guangxi

ZHOU Shangchao, LI Shengbo, SU Ranran, WANG Xiaoyun, ZHENG Xialin, LU Wen*

(Guangxi Key Laboratory Cultivation Base of Agro-Environment and Agro-Products Safety, College of Agriculture, Guangxi University, Nanning 530004, China)

Abstract *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) is an important agricultural pest that invaded China in 2019. From July 1 to 2 in the same year, a field survey was conducted in Beihai city, Guangxi, and found for the first time that *Maranta arundinacea* was damaged by the *S. frugiperda*. In this paper, the occurrence and the damage characteristics of *S. frugiperda* were described to provide reference for the population monitoring and control of *S. frugiperda*.

Key words *Spodoptera frugiperda*; *Maranta arundinacea*; damage characteristics

目前,我国各省区首次报道草地贪夜蛾 *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)发生为害的寄主均为玉米,这可能是由以下两点原因造成的:一是目前我国采集到的草地贪夜蛾种群均为玉米型,该型喜食玉米,因此在其迁飞过程中会首先选择为害玉米;二是当地农业部门在开展监测调查时重点关注玉米种植区^[1]。而这不可避免地会忽略草地贪夜蛾对其他寄主作物的喜好和适生性,如冬粉薯、甘蔗、香蕉等,从而忽略对这些作物田的监测和防治。在广西,首次采集到草地贪夜蛾的时间是2019年3月11日,之后于4月份起陆续发现草地贪夜蛾为害玉米。

草地贪夜蛾食性杂,寄主包括甜玉米、高粱、花生、甘蔗、马唐、狗牙根等,最多的记载是76科353种,主要有禾本科(106种)、菊科(31种)和豆科(31种)^[2-3]。在我国各发生地区,草地贪夜蛾主要为害玉米,其他受害作物报道较少,在云南德宏、广东广州发现其为害

苗期甘蔗^[4-5],在云南大理和楚雄、贵州黔西南州、黔南州发现为害高粱,在云南保山发现为害皇竹草^[6],在湖北蕲春发现为害薏苡^[7],在山东滕州发现为害马铃薯^[8],在浙江杭州发现为害甘蓝^[9]。

2019年7月1日,我们在广西北海市的冬粉薯上发现的害虫经鉴定确认是草地贪夜蛾,这是首次发现草地贪夜蛾为害冬粉薯。为了更好地开展多种作物上草地贪夜蛾的监测和防治工作,本文报道了草地贪夜蛾为害冬粉薯的情况及田间症状,以期为生产上的虫情监测、虫源分析和防治提供参考。

1 调查区及周边环境概况

冬粉薯 *Maranta arundinacea*, 学名竹芋, 又名东京薯, 为竹芋科竹芋属多年生草本植物^[10]。冬粉薯是一种比较少见的食材, 原产于中美洲及巴西, 在我国广西、广东、香港、海南及云南有栽培,

收稿日期: 2019-11-02

修订日期: 2019-11-08

基金项目: 国家现代农业产业技术体系广西柑橘创新团队建设项目(nycytxgxcxtld-05-03)

* 通信作者 E-mail: luwenlwen@163.com

株高 0.8~1 m, 可达 1.5 m; 根状茎肉质, 纺锤状, 地上茎柔弱, 二歧分枝; 叶子卵形或卵状披针形, 长 10~20 cm, 宽 4~10 cm, 先端渐尖, 基部圆; 叶枕长 0.5~1 cm, 叶舌圆形, 叶柄短或无; 根茎外形似竹笋, 纺锤形, 浅黄色, 肉质白色富含淀粉, 长 5~7 cm, 具宽三角状鳞片, 可用来煲汤或者磨成薯粉, 性凉、甘、淡, 有清肺止咳、清热利尿

的功效^[11]。
冬粉薯在广西种植面积较小, 目前仅在北海、合浦、浦北有零星种植。2019 年 7 月 1 日至 2 日调查的冬粉薯处于拔节生长期, 株高 0.8~1.1 m, 冬粉薯调查区及周边环境概况如表 1。同年 9 月 21 日调查的冬粉薯处于结薯期, 株高 0.8~1.3 m, 冬粉薯调查区及周边环境概况如表 2。

表 1 2019 年 7 月 1 日至 2 日冬粉薯调查区及周边环境概况
Table 1 Survey area and surrounding environment of *Maranta arundinacea* on July 1 and 2, 2019

地点 Site	经纬度 Latitude and longitude	种植面积/m ² Planting area	周边环境 Immediate surroundings	有无草地贪夜蛾为害 With or without damage
北海市银海区福成镇大坎村 Dakan village, Fucheng town, Yinhai district, Beihai city	109°16'18"E, 21°29'41"N	1 800	周边作物为甘蔗(株高约 2 m, 未发现草地贪夜蛾为害), 冬粉薯地中间散生几株玉米	有
北海市合浦县珠光农场 Pearl farm of Hepu county, Beihai city	109°18'26"E, 21°43'3"N	900	周边种植有甘蔗(未发现草地贪夜蛾为害)	有
钦州市浦北县大成镇金街村佛花屯 Fohuatun, Jinjie village, Dacheng town, Pubei county, Qinzhou city	109°21'35"E, 22°4'13"N	333.36	相邻作物为广西莪术 <i>Curcuma kwang-siensis</i>	无

表 2 2019 年 9 月 21 日北海市冬粉薯调查区及周边环境概况
Table 2 Survey area and surrounding environment of *Maranta arundinacea* on Sept. 21, 2019 in Beihai

地点 Site	经纬度 Latitude and longitude	种植面积/m ² Planting area	周边环境 Immediate surroundings	有无草地贪夜蛾为害 With or without damage
银海区福成镇大坎村 Dakan village, Fucheng town, Yinhai district	109°16'18"E, 21°29'41"N	1 800	周边作物为甘蔗(株高约 2 m, 未发现草地贪夜蛾为害), 冬粉薯地中间散生的几株玉米已收获	无
银海区福成镇平塘 Pingtang, Fucheng town, Yinhai district	109°16'21"E, 21°29'20"N	1 200	与两块面积约为 200 m ² 的红薯田(未发现草地贪夜蛾为害)间作	无
合浦县廉州镇清江村 Qingjiang village, Lianzhou town, Hepu county	109°16'47"E, 21°42'44"N	1 300	周边作物为甘蔗(株高约 2 m, 未发现草地贪夜蛾为害)	无
合浦县石湾镇山背岭 Shanbei ridge, Shiwan town, Hepu county	109°16'45"E, 21°42'49"N	800	冬粉薯沿公路种植, 两边为居民楼	无

2 广西冬粉薯上草地贪夜蛾发生为害情况和为害特点

2.1 冬粉薯上草地贪夜蛾发生为害情况

2019 年 7 月 1 日调查结果: 在北海市银海区福成镇大坎村、合浦县的冬粉薯上调查发现, 两地均有草地贪夜蛾为害, 其中大坎村的冬粉薯面积较大, 受害较为严重, 虫害株率接近 100%, 虫株率约为 30%, 以 3~5 龄幼虫为主, 少量为低龄幼虫, 每株冬粉薯上的虫数因虫龄而异, 一般每株冬粉薯上的幼虫仅为 1 头, 很少出现 2 头以上, 如有 2 头以上, 则

幼虫属低龄阶段; 合浦县的冬粉薯面积较小, 受害较轻, 受害株率 35%, 虫株率 12%, 幼虫虫龄为 3~5 龄, 此次调查还发现即将入土化蛹的老熟幼虫(图 1a)和栖息在叶片主叶脉近茎秆处的草地贪夜蛾雄成虫(图 1b)。7 月 2 日我们在钦州市浦北县调查一块冬粉薯田, 未见有草地贪夜蛾发生为害。
2019 年 9 月 21 日调查结果: 在 7 月 1 日大坎村发现有草地贪夜蛾为害的同一块冬粉薯田, 调查了 50 个点, 每个点调查 10 株冬粉薯, 未发现草地贪夜蛾为害; 其余三个村镇的冬粉薯田也未发现有草地贪夜蛾为害。



图 1 在冬粉薯上的草地贪夜蛾老熟幼虫(a)和雄成虫(b)
Fig. 1 Mature larva (a) and male moth (b) of *Spodoptera frugiperda* on *Maranta arundinacea*

2.2 冬粉薯上草地贪夜蛾发生为害特点

草地贪夜蛾在冬粉薯上主要将卵产在新展开的嫩叶叶面(图 2),初孵幼虫集中在叶面为害,取食叶片的叶肉组织形成典型的薄膜状“窗孔”(图 3a),若幼虫蛀入心叶内为害,心叶展开后呈现典型的排孔状咬食孔(图 3b),低龄幼虫也可在新抽叶片的叶柄为害表皮层,形成不规则灰黄色斑块(图 3c);进入 3 龄后,幼虫转移到未展开的心叶取食,叶片展开后则表现出缺刻状(图 3d)。高龄幼虫取食心叶,形成不规则的长条形缺刻或孔洞;取食幼嫩茎秆,仅剩一层表皮或将茎秆咬断;从幼嫩叶片边缘开始取食,形成不规则的缺刻状(图 4)。



图 2 草地贪夜蛾在冬粉薯上的产卵部位
Fig. 2 Oviposition site of *Spodoptera frugiperda* on *Maranta arundinacea*

冬粉薯田内散生有少量玉米的田块中草地贪夜蛾发生较重;草地贪夜蛾在冬粉薯田的为害与周边是否种植甘蔗无关;种植户在冬粉薯田未使用任何农药,9 月份调查并未发现其他冬粉薯田有草地贪夜蛾发生为害(附近玉米苗发生严重)。



图 3 草地贪夜蛾幼虫在冬粉薯上为害造成的薄膜状“窗孔”(a)排孔状咬食孔(b)灰黄色斑块(c)和缺刻状(d)
Fig. 3 Thin-film “window holes”(a), row holes (b), grayish yellow plaque (c) and incision shape (d) on *Maranta arundinacea* caused by *Spodoptera frugiperda* larvae



图 4 草地贪夜蛾高龄幼虫在冬粉薯上的为害状
Fig. 4 Damage by older larvae of *Spodoptera frugiperda* on *Maranta arundinacea*

3 讨论

目前草地贪夜蛾在全国大部分地区都已有发生,且大都首先在玉米、甘蔗和高粱等禾本科作物上被发现和报道。草地贪夜蛾是一种杂食性害虫,取

叶片或钻蛀心叶取食;3 龄幼虫少量停留于麦苗中部叶片、叶鞘上,麦苗近地表面的分蘖着生处容易查见;4~6 龄幼虫多数躲在麦丛基部和表层土壤下 1 cm 左右的根茎连接部或缝隙中,少量聚集在着生分蘖的麦蔸内,麦株上部和中部很难查见。研究发现草地贪夜蛾在田间的分布随机性较强,聚集分布不明显,这与杨现明等的研究结果有所差异^[9];草地贪夜蛾在麦田内产卵趋性与玉米相似,多数选择在叶片正面,少数在叶片背面产卵;开展田间调查时几乎不见成虫,但通过性信息素监测,可诱集到大量成虫。

总之,草地贪夜蛾为害麦类作物较为隐蔽,前期容易被忽视,后期从茎基部咬断麦苗、分蘖和麦穗,与地下害虫为害特点类似,容易造成误判。因此笔者建议:一是做好监测,把握低龄幼虫期防治。苗期田间分蘖较少,株间稀疏,低龄幼虫集中在上部叶片和心叶上,防治相对容易;二是分蘖后麦苗丛生,害虫躲避在茎秆下部或近地表的分蘖着生处,防治时药液很难接触到虫体,特别是幼虫龄期较大时,喜欢躲在地表土壤缝隙里,用药不易伤其根本,较大程度上影响了防治效果。所以,害虫种群下移后要科学

(上接 211 页)

食范围广,冬粉薯是一种多年生草本植物,生长期间基本不需要喷洒农药防治病虫害,9 月份的调查也并未发现冬粉薯田有草地贪夜蛾发生为害,但附近的玉米田发生严重,因此冬粉薯可能不会成为草地贪夜蛾的主要寄主,但假如草地贪夜蛾对冬粉薯的适生性较高,可以在其上完成生活史,那么当玉米或甘蔗等作物进入收获期或非适宜种植期,草地贪夜蛾在缺少该类作物的食物来源时,便可能会转移到冬粉薯上取食为害,继而在来年春天玉米等寄主作物进入苗期后又再转移为害,从而形成草地贪夜蛾的周年适生区。北海市是广西南部的沿海城市,稳定的虫源将对广西区内、周边及以北部省区的农业生产造成巨大的威胁。因此,有效识别冬粉薯的草地贪夜蛾田间为害状和对其发生情况进行实时监测,及时防控其为害,对保障其他作物、其他地区的农业生产安全具有重要意义。今后很有必要进一步开展草地贪夜蛾在冬粉薯上适生性、发生和为害规律研究,弄清其对冬粉薯的适应能力,以明确草地贪夜蛾在广西的虫源地和周年繁殖区范围。

参考文献

[1] 王磊,陈科伟,陆永跃.我国草地贪夜蛾入侵扩张动态与发生趋势预测[J].环境昆虫学报,2019,41(4):683-694.

用药,喷淋和滴灌效果较好,可以考虑使用。

参考文献

[1] 赵雪晴,屈天尧,李亚红,等.2019 年云南省草地贪夜蛾春夏季发生特征[J].植物保护,2019,45(5):84-90.
[2] 张磊,柳贝,姜玉英,等.中国不同地区草地贪夜蛾种群生物型分子特征分析[J].植物保护,2019,45(4):20-27.
[3] 刘杰,姜玉英,李虎,等.草地贪夜蛾为害甘蔗初报[J].中国植保导刊,2019(6):35-36.
[4] 徐丽娜,胡本进,苏卫华,等.安徽发现草地贪夜蛾为害早播小麦[J].植物保护,2019,45(6):87-89.
[5] 顾偕铖,唐运林,吴燕燕,等.重庆地区取食高粱的草地贪夜蛾与玉米粘虫肠道细菌比较[J].西南大学学报(自然科学版),2019,41(8):6-13.
[6] 赵猛,杨建国,王振营,等.山东发现草地贪夜蛾为害马铃薯[J].植物保护,2019,45(6):84-86.
[7] 刘银泉,王雪倩,钟宇巍.草地贪夜蛾在浙江为害甘蓝[J].植物保护,2019,45(6):90-91.
[8] 姜玉英,刘杰,谢茂昌,等.2019 年我国草地贪夜蛾扩散为害规律观测[J].植物保护,2019,45(6):10-19.
[9] 杨现明,孙小旭,赵胜国,等.小麦田草地贪夜蛾的发生为害、空间分布与抽样技术[J].植物保护,2020,46(1):10-16.

(责任编辑:杨明丽)

[2] MONTENEGRO I J, DEL CORRAL S, DIAZ NAPAL G N, et al. Antifeedant effect of polygodial and drimenol derivatives against *Spodoptera frugiperda* and *Epilachna paenulata* and quantitative structure-activity analysis [J]. Pest Management Science, 2018, 74(7): 1623-1629.
[3] PRASANNA B M, HUESING J E, EDDY R, et al. Fall armyworm in Africa: a guide for integrated manuals [EB/OL]. CABI, 2018. https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1867/Fall-Armyworm-IPM-Guide-for-Africa-Jan_30-2018.pdf.
[4] 刘杰,姜玉英,李虎,等.草地贪夜蛾为害甘蔗初报[J].中国植保导刊,2019,39(6):35-36.
[5] 孙东磊,文明富,李继虎,等.广东蕉区草地贪夜蛾为害调查初报[J].环境昆虫学报,2019,41(6):1155-1162.
[6] 刘杰,姜玉英,吴秋琳,等.我国草地贪夜蛾冬春季发生为害特点及下半年发生趋势分析[J].中国植保导刊,2019,39(7):36-38.
[7] 邹春华,杨俊杰.草地贪夜蛾为害苜蓿[J].中国植保导刊,2019,39(8):47.
[8] 赵猛,杨建国,王振营,等.山东发现草地贪夜蛾为害马铃薯[J].植物保护,2019,45(6):84-86.
[9] 刘银泉,王雪倩,钟宇巍.草地贪夜蛾在浙江为害甘蓝[J].植物保护,2019,45(6):90-91.
[10] 谢朝江,卢海强.海南昌江东京薯生产技术[J].长江蔬菜,2017(17):32-34.
[11] 傅立国,陈潭清,郎楷永,等.中国高等植物(第 13 卷)[M].青岛:青岛出版社,2012:61-62.

(责任编辑:杨明丽)