莱芜地区桃小食心虫发生规律及药剂防治效果

赵 楠[1,2]， 于 毅[1]， 张安盛[1]， 门兴元[1]， 周仙红[1]，
庄乾营[1]， 张思聪[1]， 许永玉[2*]， 李丽莉[1*]

（1. 山东省农业科学院植物保护研究所，山东省植物病毒学重点实验室，济南 250100；
2. 山东农业大学植物保护学院，泰安 271018）

摘要 2011—2012 两年间对莱芜地区桃小食心虫成虫田间消长规律进行系统调查，发现该虫在莱芜地区一年可发生 1～2 代，越冬代成虫的发生受 5 月份降水量的影响，降水量影响成虫羽化高峰期的出现时间以及持续时间。用 35%氯虫苯甲酰胺水分散粒剂 8 500 倍液，12%高效氯氰菊酯·毒死蜱水乳剂 5 000 倍液，2.5%高效氯氟氰菊酯微乳剂 3 000 倍液，20%毒死蜱微囊悬浮剂 1 000 倍液喷施防治效果均可达到 80%以上，可在果园中推荐使用。

关键词 桃小食心虫； 发生规律； 杀虫剂； 防治效果

中图分类号： S 436.611.2 **文献标识码**： A **DOI**： 10.3969/j.issn.0529 - 1542.2014.01.034

Occurrence regularity and chemical control of *Carposina sasakii* Matsumura in Laiwu City

Zhao Nan[1,2]， Yu Yi[1]， Zhang Ansheng[1]， Men Xingyuan[1]， Zhou Xianhong[1]，
Zhuang Qianying[1]， Zhang Sicong[1]， Xu Yongyu[2]， Li Lili[1]

（1. *Key Laboratory for Plant Virology of Shandong*, *Institute of Plant Protection*, *Shandong Academy of Agricultural Sciences*, *Ji'nan* 250100, *China*; 2. *College of Plant Protection*, *Shandong Agricultural University*, *Taian* 271018, *China*）

Abstract Occurrence of the peach fruit moth (*Carposina sasakii* Matsumura) in apple orchard in Laiwu City were investigated from 2011 to 2012. The results showed that the pest occurred for 1—2 generations per year and the precipitation affect the occurrence time and duration time of the overwintering adults. Meanwhile, the effect of 7 common chemical insecticides on *C. sasakii* was evaluated. The control efficacy of 35% chlorantraniliprole WG diluted 8 500 time, 12% *beta*-cypermethrin · chlorpyrifos EW diluted 5000 times, 2.5% *lambda*-cyhalothrin ME diluted 3 000 times and 20% chlorpyrifos CS diluted 1 000 times can reach more than 80%, which can be recommended to apply in the orchard.

Key words *Carposina sasakii*; occurrence; insecticides; control effect

桃小食心虫[*Carposina sasakii* Matsumura]，又名桃蛀果蛾，属于鳞翅目(Lepidoptera)蛀果蛾科(Carposinidae)，在我国果树产区均有发生，可为害仁果类、核果类等十几种果树的果实[1]。20 世纪 50 年代初期在辽南的苹果产区为害严重，果实被害率一般达 30%左右，个别果园虫果率达 100%。桃小食心虫的田间为害具有隐蔽性，而且越冬幼虫出土持续时间长，Lee 等发现田间桃小食心虫越冬幼虫发生时间跨度相当大[2]，李定旭研究认为越冬幼虫出土期在 70 d 以上[3]，这都增加了田间防治的难度。近年来，由于高毒农药在果园的禁用，桃小食心虫在不套袋果园为害逐年加重，因此一直是落叶果树生产中的重点防治对象。

李爱华[4]、王鹏[5]、凌飞[6]等调查泰安以及济南等地区的桃小食心虫种群发生情况，发现在不同地区和年度间成虫发生期有着明显的差异，因此在防治上无统一的关键期，而盲目用药不但防效差，还污染环境增加害虫抗药性。本研究从苹果园桃

收稿日期： 2013 - 01 - 30 **修订日期**： 2013 - 03 - 13
基金项目： 公益性行业(农业)科研专项(201103024)
* 通信作者 E-mail:zbsli3@163.com

小食心虫成虫发生规律以及新型低毒杀虫剂筛选入手，提出桃小食心虫防治的关键时期并筛选出高效低毒的化学药剂，为有效防治桃小食心虫提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验地选在山东省莱芜市莱城区高庄街道办事处黄沟村果园内(36°12′N，117°40′E)，海拔 200 m 左右，果园面积 1 hm^2 左右，树龄 20 年，株行距为 3 m×4 m，树高 4 m 左右，苹果主要品种为'金帅'。试验地为丘陵地，砂壤土，管理粗放，桃小食心虫常年发生。所用诱芯为中国科学院动物所生产，有效期 2 年，剂量 0.2 mg，载体为蓝色反口橡皮头。化学药剂及用量如表 1。

表 1 供试药剂

Table 1 The insecticides tested

药剂名称 Insecticides	英文通用名 Common name	生产厂家 Producer
0.6%苦参碱 AS	Matrine	清源保生物科技有限公司
1.5%除虫菊素 EW	Pyrethrins	清源保生物科技有限公司
2.5%高效氯氟氰菊酯 ME	*lambda*-Cyhalothrin	红太阳集团南京第一农药厂
12%高效氯氰菊酯·毒死蜱 EW	*beta*-Cypermethrin+chlorpyrifos	南京红太阳股份有限公司
2.5%高效氯氟氰菊酯 EW	*lambda*-Cyhalothrin	山西科锋农业科技有限公司
20%毒死蜱 CS	Chlorpyrifos	江苏嘉隆化工有限公司
35%氯虫苯甲酰胺 WG	Chlorantraniliprole	上海杜邦农化有限公司

试验设空白对照，即在相同时间喷洒等量的清水，除此之外不做其他处理。

1.2 试验方法

1.2.1 桃小食心虫成虫消长规律调查

2011、2012 年两年均在 5 月 15 日开始在田间悬挂水盆性诱芯诱捕器调查桃小食心虫发生情况，诱捕器的间距为 15 m 以上，共计 4 个。性诱剂诱捕器参照王鹏 2010 年设置[5]。每天上午 08:00—09:00时检查记录盆内桃小食心虫成虫数量，并及时清除塑料盆内当天诱集的昆虫，下大雨或连续降雨无法下地时不调查，为制表方便，将 3 次调查数据合并为一次。每月更换一次诱芯。

1.2.2 杀虫剂田间试验方法与设计

施药时间：2011 年 6 月 29 日和 7 月 14 日各喷药一次。每小区 5 株树，60 m^2 左右，小区随机区组排列，每处理重复 4 次，小区间设隔离行和保护树。用药量 3 000 L/hm^2。用高压机动喷雾器全株均匀喷雾，施药量以叶片、果实均匀着药，稍有药滴下淌为度。在用药 35 d 以后进行虫果数调查。

1.3 调查及统计分析方法

桃小食心虫卵粒小且分散，因此查找卵比较困难，故未作杀卵效果测定，只调查虫果数。方法是：每小区调查 4 株树，在每个调查树的树冠四周及内膛的中上部即东、西、南、北、中 5 个方位随机检查 80 个果实，共计 400 个果实，记录其中虫果数。按下列公式计算防效。

新增虫果数＝施药后各期虫果数—施药前虫果数；

$$防治效果(\%)=\frac{对照区新增虫果数-施药区新增虫果数}{对照区新增虫果数}\times 100。$$

采用 SPSS17.0 软件分析，进行组间均值数据的 One-Way ANOVA 方差分析。

2 结果与分析

2.1 桃小食心虫成虫田间消长规律

根据田间诱集结果绘制出莱芜地区桃小食心虫成虫消长动态(图 1)。调查发现，桃小食心虫在所调查果园中一年发生 1～2 代，越冬代发生高峰期在每年的 6 月中下旬。2011 年，田间成虫发生始末期为 5 月底到 9 月下旬，田间共出现 2 次比较明显的高峰，分别是 6 月中旬和 8 月下旬。而 2012 年直到 6 月上旬才诱到成虫，且 8 月下旬以后几乎很少诱到成虫，发生时间明显短于 2011 年。2012 年成虫发生时期较集中，6 月下旬出现一个主要高峰后，7 月下旬和 8 月上旬各出现一个小高峰。

根据气温变化趋势(图 2)发现，2012 年 5 月份的平均气温略高于 2011 年,6 月份平均气温 2 年间差异不大,根据阿帕尔等[7]的研究结果可以计算出这 2 个月的 5 cm 以下平均地温值,都满足杨承建[8]研究结论中适合桃小食心虫幼虫出土的地温要求,因此影响桃小食心虫成虫发生时间差异的主要原因不是温度。

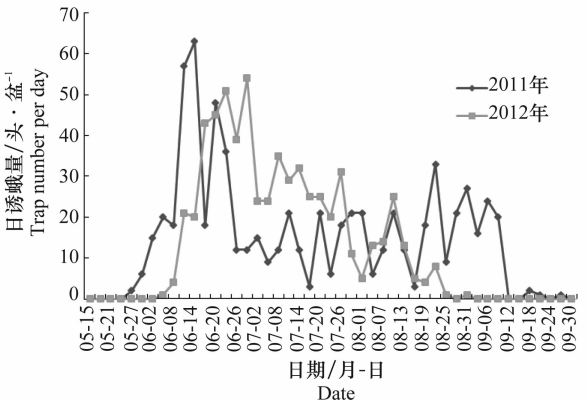

图 1　山东莱芜地区桃小食心虫成虫消长动态

Fig. 1　The occurrence of the peach fruit moth in Laiwu, Shandong

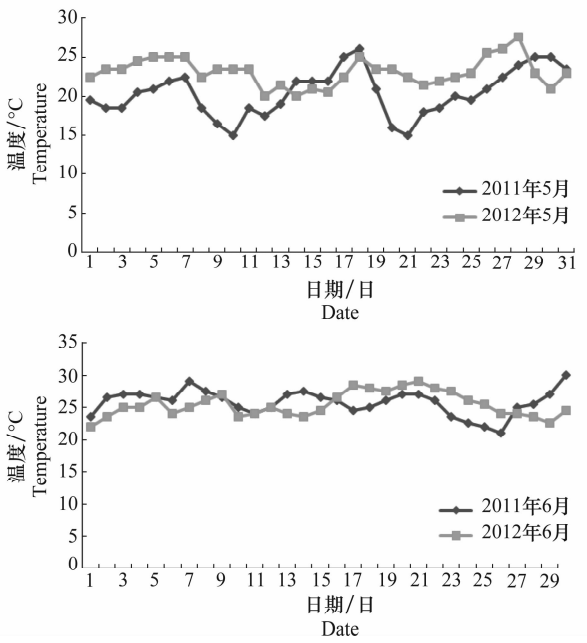

图 2　2011 年与 2012 年 5、6 月气温变化趋势

Fig. 2　The change trend of temperatures in May and June in 2011 and 2012

观察两年的降雨情况发现(表 2),2011 年,整个 5 月份降雨 6 次,超过 10 mm 的降雨 3 次,总降雨量 94.1 mm,6 月份降雨 2 次,总降水量为 64 mm,5 月份的首次降雨为 5 月 8 日。而 2012 年 5、6 月份降雨 2 次,总降水量为 59.2 mm,而且主要集中在 5 月中旬之前,5 月份的首次降雨为 5 月 13 日。分析认为这些差异是导致 2012 年越冬代成虫发生始期、发生高峰期晚于 2011 年的主要原因。2012 年 5 月 14 日到 7 月 7 日之间无有效降雨对桃小食心虫越冬幼虫的出土、卵的孵化、幼虫生长发育均造成不利影响,所以在 8 月 25 日之后基本没有桃小食心虫成虫出现。其成虫出现的高峰时间也基本和杨承建[9]的研究结果相同,即成虫高峰期出现在 5 月份首次降雨后 24 日左右,当 5 月首次降水量大于40 mm时,幼虫出土高峰期及成虫发生高峰期向后推迟。即我们可以在 5 月首次有效降雨后 8 d 左右防治出土越冬幼虫,24 d 左右喷雾防治第一代幼虫,若降雨超过 40 mm,则推后 2～3 d 防治。桃小食心虫的越冬幼虫出土期持续时间较久,因此还需要根据实际降雨情况增加施药次数。

表 2　2011 年与 2012 年 4—7 月降水量

Table 2　The precipitation from April to July in 2011 and 2012

年份 Year	日期/月-日 Date	降水量/mm Precipitation	年份 Year	日期/月-日 Date	降水量/mm Precipitation
2011	04-20	5	2012	04-24	10
2011	04-21	9	2012	05-13	54.2
2011	04-29	4	2012	05-29	5
2011	05-08	28	2012	07-07	3
2011	05-11	30	2012	07-08	20
2011	05-16	5.5	2012	07-09	25
2011	05-17	20.6	2012	07-10	5
2011	05-18	8	2012	07-29	2
2011	05-20	2	2012	07-31	15
2011	06-22	62			
2011	06-28	2			
2011	07-03	65			
2011	07-13	2			
2011	07-17	12			
2011	07-18	5			
2011	07-19	2			
2011	07-24	37			
2011	07-25	52			
2011	07-29	6			

2.2　7 种杀虫剂对桃小食心虫的田间防治效果

7 种杀虫剂对桃小食心虫的田间防治效果见表 3。结果表明:所选用的 7 种药剂都对桃小食心虫发生有一定的抑制作用。其中,效果最好的是2.5%高效氯氟氰菊酯微乳剂 3 000 倍液,田间防治效果达到了(84.97±0.89)%,其次是 20%毒死蜱微囊悬浮剂 1 000倍液、35%氯虫苯甲酰胺水分散粒剂8 500倍液

和12%高效氯氰菊酯·毒死蜱水乳剂5 000倍液，田间防治效果均达到80%以上，可以有效降低虫果率。相比之下，0.6%苦参碱水剂2 000倍液和1.5%除虫菊素水乳剂2 000倍液的田间防治效果相对较差一些，仅为(67.32±3.46)%和(63.30±3.71)%，与其他几种药剂有着明显差距($P<0.05$)。

表3 7种杀虫剂对桃小食心虫的田间防治效果[1)]

Table 3 Control effects of seven insecticides to peach fruit moth in fields

药剂名称 Insecticides	药剂浓度 Concentration	调查苹果数/个 Number of apples investigated	新增虫果数/个 Increasing number of infected apples	虫果率/% Percentage of apples with borers	防治效果/% Control effect
2.5%高效氯氟氰菊酯ME	3 000	1 600	38	(2.38±0.24)d	(84.97±0.89)a
20%毒死蜱CS	1 000	1 600	46	(2.88±0.16)cd	(81.62±1.03)ab
35%氯虫苯甲酰胺WG	8 500	1 600	48	(3.00±0.20)cd	(80.67±1.98)ab
12%高效氯氰菊酯·毒死蜱EW	5 000	1 600	50	(3.13±0.33)cd	(80.21±1.50)ab
2.5%高效氯氟氰菊酯EW	3 000	1 600	56	(3.50±0.20)c	(77.68±0.99)b
0.6%苦参碱AS	2 000	1 600	81	(5.06±0.34)b	(67.32±3.46)c
1.5%除虫菊素EW	2 000	1 600	91	(5.69±0.34)b	(63.30±3.71)c
空白对照CK	—	1 600	251	(15.69±0.66)a	—

1) 表中数据为平均值±标准误，同列数据不同字母表示在0.05水平差异显著。
Data in the table are Mean±SE. Different small letters in the same column indicate significant difference at 0.05 level.

3 讨论

3.1 降雨对桃小食心虫成虫田间消长的影响

桃小食心虫的发生量易受环境因素的影响，种群数量随着温度和降水量的变化而变化，其发生为害规律在各年间也不尽相同[9]。温度可以满足桃小食心虫越冬幼虫发育的情况下，其出土及羽化主要取决于降水量。Lee[2]等报道降水量少会造成桃小食心虫延迟出土，杨承建[8]等认为有效降雨(10～30 mm)会促进越冬幼虫的出土，而超过40 mm的降雨则会延迟幼虫出土。通过两年对比发现桃小食心虫成虫发生始期、高峰期、持续时间在年度间差异较大，但均和5月份首次降雨有关，与杨承建[8]等的结论相符，成虫高峰期出现在5月份首次降雨后24 d左右，当5月首次降水量大于40 mm时，幼虫出土高峰期及成虫发生高峰期向后推迟。因此可以在5月首次有效降雨后8 d左右防治出土越冬幼虫，24 d左右喷雾防治第一代幼虫。若降水量超过40 mm，则防治时间推后2～3 d。

3.2 桃小食心虫的田间防治

桃小食心虫的为害具有隐蔽性、钻蛀性，一旦蛀入则很难防治，因此要抓住关键防治期，即第一代幼虫钻蛀前进行化学防治。2.5%高效氯氟氰菊酯微乳剂、20%毒死蜱微囊悬浮剂、35%氯虫苯甲酰胺水分散粒剂和12%高效氯氰菊酯·毒死蜱水乳剂对桃小食心虫防效可以达80%以上，可以在田间推荐使用。

对桃小食心虫应采取综合防治措施，应重视农业防治、生物防治及物理防治措施。随着套袋技术的推广应用以及高毒农药在果园中禁用，使得果农对桃小食心虫的防治警惕性和效果越来越差，但据作者多年调查，桃小食心虫在山楂园、枣园为害仍很严重，虫果率高达50%以上，应引起足够重视。

参考文献

[1] 刘玉升，程家安，牟吉元. 桃小食心虫的研究概况[J]. 山东农业大学学报(自然科学版)，1997，28(2)：207－214.

[2] Lee S W，Hyun J S，Park J S. Studies on the developments of the overwinter peach fruit month[J]. Korean Journal of Plant Protection，1984，23(1)：42－48.

[3] 李定旭. 桃小食心虫地面防治技术的研究[J]. 植物保护，2002，28(3)：18－20.

[4] 李爱华，张勇，张辉，等. 枣园桃小食心虫的发生动态及生防技术研究[J]. 中国果树，2012(2)：53－56.

[5] 王鹏，凌飞，于毅，等. 济南地区混栽果园桃小食心虫发生情况及防治研究[J]. 山东农业科学，2010(8)：69－71.

[6] 凌飞，王鹏，许永玉，等. 山东肥城单植桃园食心虫发生与为害规律[J]. 山西农业大学学报(自然科学版)，2010，30(4)：320－324.

[7] 阿帕尔，叶尔克江，冯俊平. 昌吉市地温与气温关系初探[J]. 沙漠与绿洲气象，2007，1(3)：53－56.

[8] 杨承建. 桃小食心虫幼虫出土期及成虫发生期的预测[J]. 中国果树，2000(3)：31－32.

[9] 杨美红，张金桐. 性引诱剂防治桃园桃小食心虫试验[J]. 山西农业大学学报(自然科学版)，2005，25(4)：348－349.