

陕西延川枣镰翅小卷蛾发生规律

陈川¹, 杨美霞¹, 聂瑞娥², 郭小侠¹, 张广平¹, 盛承发^{1,2}

(1. 陕西省动物研究所, 西安 710032; 2. 中国科学院动物研究所, 北京 100101)

摘要 为有效监测和防治枣镰翅小卷蛾, 采用性诱剂诱捕的方法, 观察了枣镰翅小卷蛾成虫的发生消长动态。结果表明, 枣镰翅小卷蛾在陕西延川 1 年发生 3~4 代, 其中以 1 年发生 3 代为主, 个别的发生 4 代; 越冬代成虫在 3 月中下旬开始羽化; 有世代重叠现象; 在枣树高度 1.0~2.0 m 范围内, 诱集到的成虫数量有一定差异, 2.0 m 处分布最多, 在运用性诱剂诱杀枣镰翅小卷蛾成虫时, 应尽量将诱集器在枣树高度近 2.0 m 处, 以达到更好的诱捕效果; 成虫活动时间主要在 20:00—24:00 及 4:00—6:00 时间段, 其中在 20:00—22:00 及 4:00—6:00 时段活动更频繁、更活跃。

关键词 枣镰翅小卷蛾; 年消长动态; 空间分布; 昼夜活动节律; 性诱剂

中图分类号: S 436.65 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2016.05.039

The adult dynamics of *Ancylis sativa* Liu in jujube orchards in Yanchuan County, Shaanxi Province

Chen Chuan¹, Yang Meixia¹, Nie Ruie², Guo Xiaoxia¹, Zhang Guangping¹, Sheng Chengfa^{1,2}

(1. Shaanxi Institute of Zoology, Xi'an 710032, China; 2. Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

Abstract In order to forecast and control *Ancylis sativa* Liu efficiently, the adult dynamics of *A. sativa* in jujube orchards were investigated by sex attractant trapping. The results showed that *A. sativa* had 3–4 generations per year in jujube orchards in Yanchuan County, Shaanxi Province, most had 3 generations, a few had 4 generations. The overwintering moth began emerging in the mid and late March, with generation overlapping. The number of trapped moths had some difference at 1.0–2.0 m height of the jujube tree, and the most at 2.0 m height. When the sex attractant was applied for trapping, sex attractants should be arranged at near 2.0 m height of the jujube tree for better trapping effect. The moths mainly acted at 20:00–24:00 and 4:00–6:00, more frequently and actively at 20:00–22:00 and 4:00–6:00.

Key words *Ancylis sativa*; population dynamics; spatial distribution; circadian activity rhythm; sex attractant

枣镰翅小卷蛾(*Ancylis sativa* Liu), 又名枣黏虫, 属鳞翅目卷蛾科。曾误定为菜蛾科, 沿用的学名是 *Cerostoma sasaki* Matsumura, 1979 年刘友樵发现该虫为卷蛾科的一个新种, 中文按系统命名为枣镰翅小卷蛾。寄主植物为枣树, 主要以幼虫为害枣树的芽、叶、花和果实, 是我国红枣产区的一种主要害虫, 主要分布在山西、河北、河南、山东、陕西等省, 北方一年发生 3 代, 江苏、浙江等南方可发生 4~5 代^[1-2]。

陕西、山西黄河沿岸是枣的传统产区, 枣是当地农业主导产业之一。近年来, 枣树种植面积不断扩大, 仅陕西的栽培面积就达 14 万 hm², 但是枣的经

济效益比较低。主要原因之一是花期和脆熟采收期过量降雨, 常造成授粉不良和裂果烂果; 幼果生长期降水偏少, 气候干旱, 造成大量落果而影响枣的产量和质量^[3]; 另外一个重要的原因是由于虫害导致枣果实产量损失, 品质下降^[4]。枣镰翅小卷蛾、桃小食心虫、枣飞象、绿盲蝽等是为害枣果的主要害虫^[4-5]。枣镰翅小卷蛾有逐年发生加重的趋势^[6], 师光禄等^[7]、杨立军等^[8]研究了枣镰翅小卷蛾的生物学特性及发生规律, 林国强等^[9]鉴定与合成了枣镰翅小卷蛾的性信息素, 韩桂彪等^[10]、李连昌等^[11]研究了枣镰翅小卷蛾性行为生态学, 王有年等^[12]研究

了枣镰翅小卷蛾的天敌,张晓等^[13]、武三安^[14]研究了枣镰翅小卷蛾的防治技术。综观枣镰翅小卷蛾的研究,目前尚处于初级阶段,对枣镰翅小卷蛾成虫在枣园的空间分布及活动节律等方面研究很少,基于此,作者对枣镰翅小卷蛾成虫不同高度的分布、昼夜活动节律等进行了观察,以为枣镰翅小卷蛾的测报和防治提供一些科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试果树:试验果园位于陕西省延安市延川县延水关镇东村,为枣栽培的传统地区,枣树品种为‘大木枣’、‘狗头枣’等,树龄10年左右,树高3米左右,果园管理较粗放。面积约70 hm²,其中‘狗头枣’约20 hm²,‘大木枣’等50 hm²。

诱捕器:枣镰翅小卷蛾性诱芯购自中国科学院动物研究所,主要成分为Z₉-C₁₂:OAC及E₉-C₁₂:OAC,材质为橡胶管,有效期:密封冷藏1 a、田间使用60 d。诱捕器为定制塑料水盆诱捕器,盆口直径23 cm,高7 cm,绿色。每个诱捕器放置1个诱芯,诱芯采用细铁丝固定于水盆诱捕器盆口中央。

1.2 方法

1.2.1 枣镰翅小卷蛾消长动态观察

试验时每667 m²果园均匀放置5个诱芯,诱捕器放置高度距地面约1.5 m。试验于2014年3—11月进行,每3~4 d在诱捕器内添加1次水(同时加少量洗衣粉),5、7、9月中旬各换1次诱芯;每5 d统计1次诱集到的枣镰翅小卷蛾雄成虫数量,每次计数后清除诱集盆中的昆虫。统计分析时采用每月10、20、30日获得的数据。

1.2.2 枣镰翅小卷蛾不同高度分布诱捕试验

在试验果园内分别选取5棵‘狗头枣’及‘大木枣’枣树,在每棵树离地面1.0、1.5、2.0 m处分别放置1个诱捕器。试验时间为2015年6月6日12:00至6月7日12:00,7月22日12:00至7月23日12:00,统计24 h诱集到的枣镰翅小卷蛾雄成虫数量。

1.2.3 枣镰翅小卷蛾昼夜活动节律观察

在试验苹果园内选取5棵‘大木枣’枣树,在每棵树离地面1.5 m处分别放置1个诱捕器,试验观察日期分别为2015年4月15日至4月16日、5月11日至5月12日、6月6日至6月7日、7月22日至7月23日,观察时间分别为当日12:00至次日12:00,每2 h统计1次诱集到的枣镰翅小卷蛾雄成

虫数量,每次计数后清除诱集盆中的昆虫。

1.3 数据分析

采用Excel 2007进行数据初始统计分析,采用Casio fx-3600pv计算器进行单向分组资料的方差分析、差异显著性检验采用新复极差SSR多重比较法。

2 结果与分析

2.1 枣镰翅小卷蛾年消长动态

2014年枣镰翅小卷蛾雄成虫年消长动态结果显示(图1),2014年枣镰翅小卷蛾有4个发生高峰,发生高峰期为4月10日、5月30日、7月20日、8月20日,其中5月30日的诱集量明显少于其他3个高峰值,说明枣镰翅小卷蛾在陕西延川1年发生3~4代,其中以1年发生3代为主,个别的发生4代;枣镰翅小卷蛾成虫发生量最高峰发生在7月20日,每个诱芯24 h的平均诱蛾量高达13.1头。越冬代雄成虫始见于3月15—20日,4月5—10日为越冬代成虫羽化高峰期,年发生4代的第1代成虫高峰期为5月25—30日,第2代(年发生3代的第1代)成虫高峰期为7月15—20日,第3代(年发生3代的第2代)成虫高峰期为8月15—20日,9月中旬开始化蛹越冬,10月20日后未再诱到雄成虫。成虫各世代之间无明显的间断期,表明枣镰翅小卷蛾有世代重叠现象。

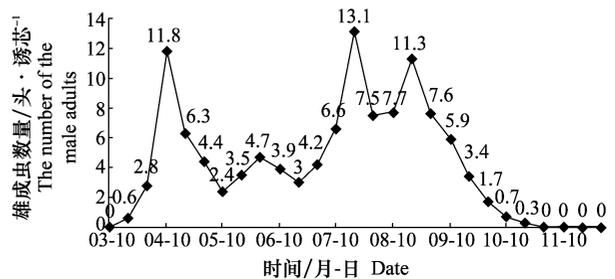


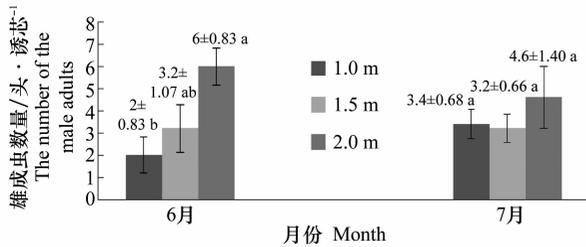
图1 枣镰翅小卷蛾雄成虫年消长动态

Fig. 1 The population dynamics of male adults of *Ancyli sativa*

2.2 枣镰翅小卷蛾在枣树上不同高度的分布

枣镰翅小卷蛾在枣树上不同高度分布调查结果显示(图2~3),在‘大木枣’枣树的不同高度诱捕到的枣镰翅小卷蛾成虫数量有一定差异,6月份在2.0 m处诱捕的成虫数量最多,每个诱芯24 h的平均诱蛾量达6头,不同高度处诱捕的枣镰翅小卷蛾雄成虫数量2.0 m>1.5 m>1.0 m,经方差分析,2.0 m处诱捕的虫量与1.0 m处诱捕的虫量差异显著;7月份在2.0 m处诱捕的成虫数量最多,每个诱芯24

h 的平均诱蛾量达 4.6 头,不同高度处诱捕的枣镰翅小卷蛾雄成虫虫量 $2.0\text{ m} > 1.0\text{ m} > 1.5\text{ m}$,经方差分析,不同高度枣镰翅小卷蛾成虫诱捕量差异不显著。在‘狗头枣’枣树的不同高度诱捕到的枣镰翅小卷蛾成虫数量也有一定差异,6 月份在 2.0 m 处诱捕的成虫数量最多,每个诱芯 24 h 的平均诱蛾量达 8.8 头,不同高度处诱捕的枣镰翅小卷蛾雄成虫虫量 $2.0\text{ m} > 1.5\text{ m} > 1.0\text{ m}$,经方差分析,不同高度枣镰翅小卷蛾成虫分布量差异不显著;7 月份在 2.0 m 处诱捕的成虫数量最多,每个诱芯 24 h 的平均诱蛾量达 18 头,不同高度处诱捕的枣镰翅小卷蛾雄成虫虫量 $2.0\text{ m} > 1.5\text{ m} > 1.0\text{ m}$,经方差分析, 2.0 m 及 1.5 m 处诱捕的虫量与 1.0 m 处诱捕的虫量差异极显著。可见,枣镰翅小卷蛾成虫在枣树 $1.0\sim 2.0\text{ m}$ 处的分布有一定的差异, 1.0 m 处分布最少, 2.0 m 处分布最多。在运用性诱剂诱杀枣镰翅小卷蛾成虫时,根据操作方便及最大诱捕效果的原则,应尽量将诱捕器设置在距地面高度近 2.0 m 处,可达到更好的诱捕效果。



图中数据为平均值±标准误。数据后不同小写及大写字母表示经新复极差方法检验在 $P < 0.05$ 及 $P < 0.01$ 水平差异显著。下同
Data are mean±SE. Different small and capital letters indicate significant difference at 0.05 and 0.01 levels by SSR, respectively. The same below

图 2 枣镰翅小卷蛾在‘大木枣’枣树上不同高度分布

Fig. 2 Distribution of *Ancyliis sativa* at different height in jujube tree ‘Damuzao’

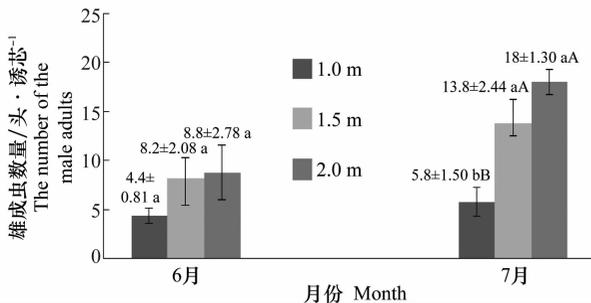


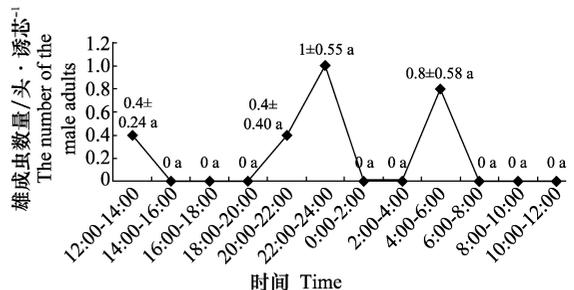
图 3 枣镰翅小卷蛾在‘狗头枣’枣树上不同高度分布

Fig. 3 Distribution of *Ancyliis sativa* at different height in jujube trees ‘Goutouzao’

2.3 枣园枣镰翅小卷蛾昼夜活动节律

枣镰翅小卷蛾在枣园昼夜活动节律试验结果显

示(图 4~7),枣镰翅小卷蛾在 1 d 中不同时间段的活动存在较大的差异。4 月份枣镰翅小卷蛾在 12:00—14:00、22:00—24:00、4:00—6:00 等时间段有成虫活动,其中 22:00—24:00 活动最频繁,每个诱芯 2 h 平均诱捕虫量达 1 头,经方差分析,各时间段的平均诱捕虫量相比较差异不显著;5 月份枣镰翅小卷蛾在 20:00—22:00、22:00—24:00、0:00—2:00、4:00—6:00 等时间段有成虫活动,其中 20:00—22:00 活动最频繁,每个诱芯 2 h 平均诱捕虫量达 1.6 头,经方差分析,20:00—22:00、22:00—24:00、4:00—6:00 时间段的平均诱捕虫量与其他时间段相比较差异极显著;6 月份枣镰翅小卷蛾在 20:00—22:00、22:00—24:00、0:00—8:00、12:00—14:00 等时间段有成虫活动,其中 4:00—6:00 活动最频繁,每个诱芯 2 h 平均诱捕虫量达 5.2 头,经方差分析,4:00—6:00、20:00—22:00 时间段的平均诱捕虫量与其他时间段相比较差异极显著,4:00—6:00 时间段平均诱捕虫量与 20:00—22:00 时间段相比较差异极显著;7 月份枣镰翅小卷蛾在 20:00—22:00、22:00—24:00、0:00—6:00 等时间段有成虫活动,其中 20:00—22:00 活动最频繁,每个诱芯 2 h 平均诱捕虫量达 9 头,经方差分析,20:00—22:00 时间段的平均诱捕虫量与其他时间段相比较差异极显著,其他 11 个时间段,虽然部分时间段能诱捕到成虫,但平均诱捕虫量差异不明显。可见,在陕西延川的枣园枣镰翅小卷蛾成虫主要在 20:00—24:00、4:00—6:00 时间段活动,其中在 20:00—22:00 及 4:00—6:00 时间段活动更频繁、更活跃;雄成虫活动的主要目的是求偶、交配等,雌成虫活动的目的主要是交配、产卵。



图中数据为平均数±标准误。数据后不同小写及大写字母分别表示经新复极差方法检验在 $P < 0.05$ 及 $P < 0.01$ 水平差异显著。下同
Data are mean±SE. Different small and capital letters indicate significant difference at 0.05 and 0.01 levels by SSR, respectively. The same below

图 4 4 月枣镰翅小卷蛾昼夜活动节律

Fig. 4 The circadian activity rhythm of *Ancyliis sativa* in April

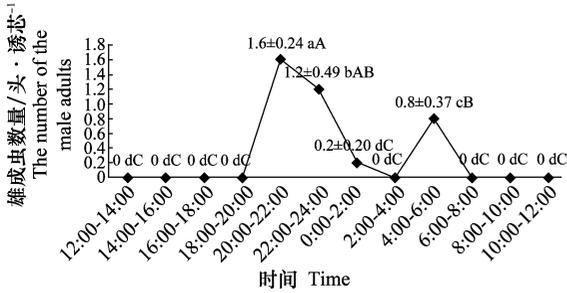


图5 5月枣镰翅小卷蛾昼夜活动节律

Fig 5 The circadian activity rhythm of *Ancylis sativa* in May

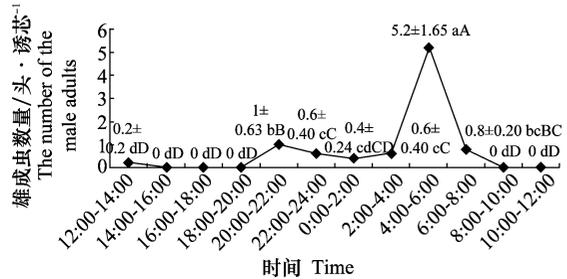


图6 6月枣镰翅小卷蛾昼夜活动节律

Fig 6 The circadian activity rhythm of *Ancylis sativa* in June

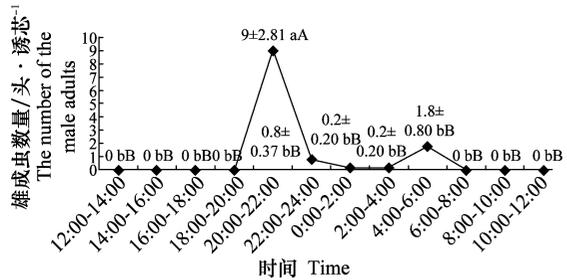


图7 7月枣镰翅小卷蛾昼夜活动节律

Fig 7 The circadian activity rhythm of *Ancylis sativa* in July

3 讨论

枣镰翅小卷蛾的发生规律及消长动态已有一些报道。如罗雪^[15]报道该虫在河南地区一年发生4代,越冬代成虫3月中下旬开始羽化,以后各代成虫期分别为5月下旬—6月上旬、7月中旬、8月中旬。刘长海等^[6]报道该虫在陕北1年发生3代,翌年4月上旬为第1代成虫羽化盛期,4月底—5月初第1代幼虫出现,6月底—7月初第2代幼虫出现,8月中旬第3代幼虫出现。与本文报道的枣镰翅小卷蛾在陕西延川1年发生3~4代结果有一定差异,但在各代发生及发生高峰期等时间节点上差异不大,这与本地区上一年冬季及本年度春季温度、降水量、湿度等有直接的关系,也与调查方法、调查地点等有关系。因此,在害虫的预测预报及防治时,应综合考虑影响害虫发生的各种重要因素。

利用性诱剂预测预报及防治害虫,既经济、便捷,又能达到绿色环保、保护天敌的目的,是一项值得推

广的方法。然而,在实际应用时,对于性诱剂放置高度,普遍采用性诱剂常规放置高度1.5 m^[16-17]。从本次试验结果看,枣镰翅小卷蛾在枣树1~2 m高度的空间内分布有一定差异,2.0 m左右处分布量要多于1.5 m及1.0 m处,因此在运用性诱剂诱杀枣镰翅小卷蛾成虫时,可根据操作方便的原则,尽可能将性诱剂设置在距地面接近2.0 m处,以提高诱捕效果。

有关枣镰翅小卷蛾的昼夜活动节律研究报道较少,如李连昌等报道^[11]在田间诱蛾高峰时间为7:00—9:00,占总诱蛾量的90%以上,其余时间几乎诱不到雄蛾。与本文研究结果有一定的差异,这可能与试验方法、试验观察地点、气候等有直接的关系。今后将进一步详细研究枣镰翅小卷蛾的不同季节、不同世代、不同地点的活动节律,全面准确地了解枣镰翅小卷蛾的活动规律,为安全、有效防治提供理论基础。

参考文献

- [1] 中国科学院动物研究所. 中国农业昆虫(下册)[M]. 北京:农业出版社, 1987:43.
- [2] 刘友樵. 枣粘虫是一个新种[J]. 昆虫学报, 1979, 22(1): 90-92.
- [3] 李新岗, 黄健, 宋世德, 等. 影响陕北红枣产量和品质的因子分析[J]. 西北林学院学报, 2004, 19(4): 38-42.
- [4] 王琪, 宋晓斌, 吕明. 陕西黄河沿岸枣区害虫调查与分析[J]. 陕西林业科技, 2009(9): 35-37.
- [5] 冯玉增, 宋梅亭. 枣病虫害诊治原色图谱[M]. 北京:科学技术文献出版社, 2010: 31-33.
- [6] 刘长海, 王延峰, 陈国良, 等. 陕北枣树病虫害及其发生趋势[J]. 植物保护, 2004, 30(6): 85-87.
- [7] 师光禄, 刘贤谦, 李捷, 等. 枣镰翅小卷蛾自然种群生命表的研究[J]. 林业科学, 1995, 31(6): 520-527.
- [8] 杨立军, 李新岗, 刘惠霞. 枣镰翅小卷蛾成虫的寄生趋向和产卵选择[J]. 植物保护学报, 2012, 39(2): 142-146.
- [9] 林国强, 郭广忠, 吴元伟, 等. 昆虫信息素的结构鉴定与合成(XV)—枣粘虫的复合性信息素[J]. 科学通报, 1984, 29(5): 306-308.
- [10] 韩桂彪, 杜家伟, 李捷. 枣粘虫交配行为生态学研究[J]. 应用生态学报, 2000, 11(1): 99-102.
- [11] 李连昌, 樊永亮, 任自立. 枣粘虫性行为时辰节律的研究[J]. 林业科学, 1991, 27(2): 145-149.
- [12] 王有年, 苗振旺, 李登科, 等. 不同管理枣林枣粘虫(*Ancylis sativa*)天敌功能团的组成及动态[J]. 生态学报, 2008, 28(3): 1158-1165.
- [13] 张晓, 李新岗, 张学武, 等. 微孢子虫对枣镰翅小卷蛾和桃小食心虫成虫的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2012, 40(3): 135-140.
- [14] 武三安. 枣镰翅小卷蛾性信息素诱芯颜色对诱虫效果的影响[J]. 昆虫知识, 1995, 32(1): 30-31.
- [15] 罗雪. 枣粘虫的发生规律与防治措施[J]. 现代农村科技, 2015(8): 23.
- [16] 孙钦航, 成中余, 郑建军, 等. 枣粘虫性信息素应用研究初报[J]. 陕西林业科技, 1990(3): 41-42.
- [17] 马瑞燕, 韩桂彪, 李连昌. 合成性信息素对枣镰翅小卷蛾雄蛾田间诱捕试验[J]. 林业科学, 1999, 35(1): 126-128.