

河曲丝叶蜂在拉萨的发生规律及防治策略

雷雪萍, 庞博*, 卓嘎, 次仁央拉, 李杨, 姚小波

(西藏自治区农牧科学院农业研究所, 拉萨 850032)

摘要 为明确河曲丝叶蜂 *Nematus hequensis* Xiao 在拉萨的发生规律, 本研究通过在柳树上进行室外定期、不定期的系统调查和室内饲养相结合, 调查研究了河曲丝叶蜂的形态特征、生物学习性和发生规律。经调查研究, 河曲丝叶蜂在 9 月下旬以老熟幼虫在土中结茧越冬, 越冬基数 170 头/m²; 完全变态发育; 幼虫共 5 龄; 1~5 龄幼虫的体长、体宽分别为 (2.0~3.0 mm, <1.0 mm)、(7.2 mm, 1.1 mm)、(12.0 mm, 1.5 mm)、(16.8 mm, 2.6 mm)、(24.0 mm, 3.4 mm); 河曲丝叶蜂在拉萨 1 年发生 1 代, 每年 7 月中旬开始化蛹, 7 月底开始羽化, 8 月初开始孵化, 孵化盛期为 8 月 21 日至 9 月 2 日, 孵化末期为 9 月 12 日, 为害高峰期为 8 月下旬至 9 月上旬。

关键词 河曲丝叶蜂; 生物学特性; 发生规律; 防治

中图分类号: S 763.43 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2018145

Occurrence and control strategy of *Nematus hequensis* Xiao in Lhasa

LEI Xueping, PANG Bo, ZHUO Ga, CIREN Yangla, LI Yang, YAO Xiaobo

(Agricultural Research Institute, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Lhasa 850032, China)

Abstract To explore the occurrence of *Nematus hequensis* Xiao in Lhasa, we investigated the morphological characteristics, biological characteristics and occurrence by regular, irregular systematic outdoor survey on willow trees and indoor rearing. The results showed that *N. hequensis* overwinters by mature larva making cocoon in the soil in late September, with the overwintered cardinal number of 170 individuals per m². *N. hequensis* was of complete metamorphosis and could be divided into five instars. The body length and body width of the 1–5 instar larvae were 2.0–3.0 mm, and <1.0 mm, 7.2 mm and 1.1 mm, 12.0 mm and 1.5 mm, 16.8 mm and 2.6 mm, 24.0 mm and 3.4 mm, respectively. *N. hequensis* began to pupate in mid July. The emergence of *N. hequensis* started at the end of July. The hatching of egg began in the early August, the main period of hatching was from August 21st to September 2nd, and the late hatching period was September 12th. The damage peak period was from late August to early September.

Key words *Nematus hequensis*; biological characteristics; occurrence; control

2016 年 9 月, 我们发现拉萨市公路行道树普遍发生食叶害虫, 为害十分严重。柳树叶片大部分被取食, 有些树冠已呈冬季落叶般光秃, 黑色虫粪密布树下, 给林业生态与景观造成了很大的破坏。统计发现, 七一农场公路行道树有虫株率达 90% 以上, 虫口密度 15~30 头/50 cm 枝条。经鉴定, 该虫为河曲丝叶蜂 *Nematus hequensis* Xiao, 属于膜翅目 Hymenoptera 叶蜂科 Tenthredinidae^[1], 是对柳树危害极大的一种害虫。该虫分布于陕西、甘肃、北京和吉林等地^[2]; 主要为害旱柳 *Salix matsudana* 和

金丝柳 *Salix × aureo-pendula*, 也可取食乌柳 *Salix cheilophila*、簸箕柳 *Salix suchowensis*、垂柳 *Salix babylonica* 和加杨 *Populus canadensis*^[3-5], 其在西藏还未见报道。西藏拉萨地区城市林木多为柳树和杨树, 是河曲丝叶蜂良好的食物源。

河曲丝叶蜂具有繁殖率高、暴发性强、为害具有成灾性的特点, 其 3、4 龄幼虫为害最严重^[5]。各地的气候、土壤、地理条件对河曲丝叶蜂的繁衍生息有不同程度的影响, 导致河曲丝叶蜂在各地的发生规律也有所不同。为了保护拉萨及西藏的生态

收稿日期: 2018-04-03

修订日期: 2018-05-24

基金项目: 西藏自治区农牧科学院农业研究所青年基金(2017NYS-QNJJ)

* 通信作者 E-mail: 767742515@qq.com

环境,明确河曲丝叶蜂在拉萨的发生规律及发生动态,笔者调查了河曲丝叶蜂的形态特征、生物学习性及发生规律,旨在为河曲丝叶蜂的防治提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地

调查地点:西藏自治区农牧科学院园区(选 2 个观测点),北纬 $29^{\circ}38'46.74''$,东经 $91^{\circ}02'15.63''$,海拔 3 639 m;西藏大学新校区(选 1 个观测点),北纬 $29^{\circ}38'53.25''$,东经 $91^{\circ}10'46.69''$,海拔 3 660 m;年降水量为 200~510 mm,年无霜期 100~120 d。调查对象:旱柳 *Salix matsudana* Koidz 和垂柳 *Salix babylonica* L. 混栽。

1.2 试验材料

1.0 m×1.0 m×1.0 m 一面开口的 40 目尼龙纱网养虫笼 6 个、0.3 m×0.3 m×0.3 m 配有拉链门的尼龙纱网养虫笼(120 目)9 个、体视显微镜、游标卡尺、剪刀、养虫盒、镊子、解剖针、细毛刷等。

1.3 试验方法

系统观测方法:系统调查自 2017 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日进行。通过野外调查的方式,在拉萨市内选择 3 个观测点,每个观测点 3 株树,不定期调查河曲丝叶蜂的发育情况,自化蛹之日起每日调查 1 次,记载河曲丝叶蜂各虫态、龄期的发生时间。

越冬基数调查方法:1 月上旬在柳树树干周围(100 cm 半径范围内,深度 15~20 cm)挖土过筛,记载越冬虫态、数量,将部分茧带回室内进行剥茧观测,记载茧内蛹的形态特征和发育情况。

成虫活动规律:待河曲丝叶蜂化蛹后,每个观测点柳树下选取 2 个 1 m×1 m 的样方,用养虫笼(1.0 m×1.0 m×1.0 m)罩住,每天 10:00 观察河曲丝叶蜂成虫羽化情况,记录其羽化数量。

卵和 1 龄幼虫历期观测方法:每个观测点选 3 株柳树,共计 9 株柳树,随机选取已产卵的树枝,标记 50~150 粒卵,用养虫笼(0.3 m×0.3 m×0.3 m)罩住,观测养虫笼内柳树叶片上雌成虫所产的卵孵化为幼虫数量,并观察 1 龄幼虫的活动规律和发育至 2 龄所需时间^[6]。

其他龄期幼虫历期观测方法:当系统观测出现 2、3、4 龄幼虫时,分别采集 5 头各龄幼虫装入有 4~5 片柳树叶片的养虫盒内,每个养虫盒装 1 头幼虫,

依形态和残留头壳记录各龄幼虫历期。同时,在养虫笼(0.3 m×0.3 m×0.3 m)中每隔两天随机采 10 头左右的幼虫,用 95%乙醇杀死后,用游标卡尺测量其体长、体宽等特征,直至其下树结茧为止。5 龄幼虫需观察其结茧状况。

2 结果与分析

2.1 形态特征

2.1.1 茧和蛹

河曲丝叶蜂的茧黑褐色,由丝质组成,明显可分成二层(图 a),外粘缀些沙土,茧颜色较深,土壤颜色较浅,于土中容易辨认和寻找(图 1b)。河曲丝叶蜂的雌茧大,雄茧小,雌茧长 13.0~16.1 mm(平均 14.1 mm),宽 5.3~6.6 mm(平均 5.9 mm);雄茧长 9.3~11.7 mm(平均 10.4 mm),宽 3.8~4.3 mm(平均 4.4 mm)。河曲丝叶蜂的蛹属于离蛹,又称裸蛹,特点是附肢和翅都可以活动,腹部各节也能扭动,淡黄白色(图 1c),腹 1~7 节淡绿色(图 1d),后期显现成虫的颜色(图 1e),蛹长 9.0~11.0 mm。

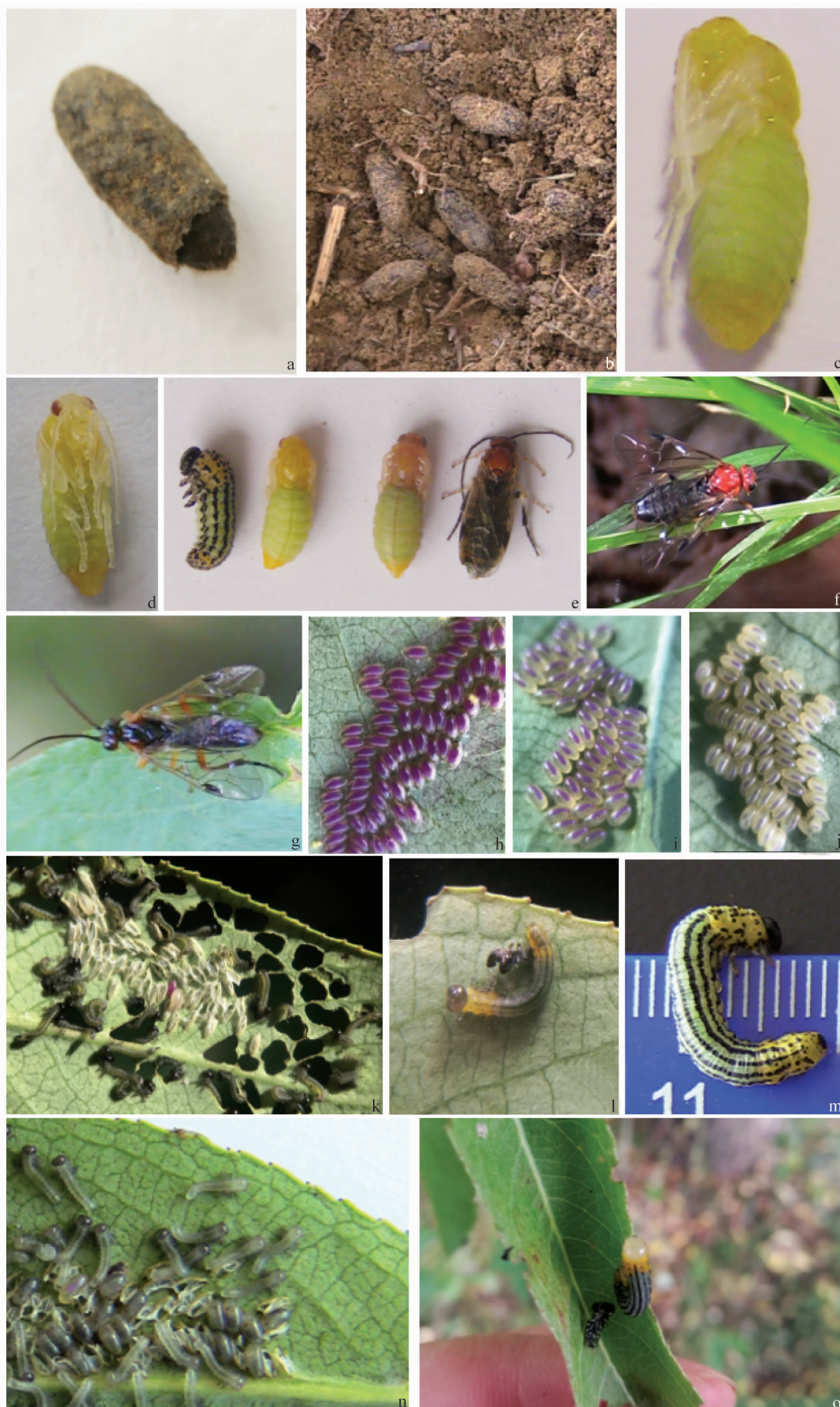
2.1.2 成虫

雌成虫:体长 10.0~12.0 mm。触角暗红色至黑色。头部和胸部橙红色,但中胸小盾片后部、中胸前侧片、后胸背面黑色,单眼黑褐色,腹部黑色,可见白色的节间膜,有时腹面红褐色。足基节、转节灰白色,基节基部黑色;前、中足胫节和跗节灰白色,腿节除末端外黑色;后足腿节基部和胫节基 1/3 节灰白色,余黑色。翅透明,翅痣黑褐色,翅脉黑褐或褐色,翅面具淡褐色区域(图 1f)。

雄成虫:体长 6.5~8.0 mm,体细小。触角褐色,第 1、2 节背面黑色,或触角全为黑褐色。头褐色,触角基部至头顶具大黑斑。胸部黑色,中胸背板两侧暗红色,前胸背板后侧及翅基片棕色;腹部背面黑色,其两侧边缘、腹部腹面及外生殖器、生殖下板均为红褐色。足淡红黄色,后足胫节端及跗节黑色(图 1g)。

2.1.3 卵

河曲丝叶蜂的卵呈椭圆形,初产时紫红色,有光泽(图 1h);随着卵的发育,颜色渐渐变浅,具紫红色纵条纹(图 1i),近孵化时浅灰白色(图 1j),紫色条斑褪去或不清晰,卵的一端具 2 个浅棕色眼点。河曲丝叶蜂的卵长 1.3~1.6 mm(平均 1.4 mm),宽 0.6~0.8 mm(平均 0.7 mm)。



a: 茧; b: 土壤中的茧; c: 蛹侧面观; d: 蛹腹面观; e: 河曲丝叶蜂蛹的发育过程; f: 雌成虫; g: 雄成虫; h: 初期卵; i: 中期卵; j: 后期卵; k: 幼虫的头宽大于体宽; l: 2龄幼虫; m: 老熟幼虫; n: 刚孵化的幼虫; o: 刚蜕皮的幼虫

a: Cocoon; b: Cocoon in soil; c: Side view of pupa; d: The ventral surface of pupa; e: The development of pupae; f: Female adult; g: Male adult; h: Early eggs; i: Metaphase eggs; j: Anaphase eggs; k: The head width larger than the body width of the larva; l: 2nd instar larva; m: Mature larva; n: New hatched larva; o: Molting larva

图1 河曲丝叶蜂的形态特征

Fig. 1 Morphological characteristics of *Nematus hequensis*

2.1.4 幼虫

1 龄幼虫:刚孵化的幼虫颜色较浅,头宽大于体宽(图 1k),1 龄幼虫体长 2.0~3.0 mm,体宽 1.0 mm 以内。

2 龄幼虫:头部黑色,胸部和腹部淡肉色(图 1l),体长 6.2~7.6 mm(平均 7.2 mm),体宽 1.1~1.2 mm(平均 1.1 mm)。

3 龄幼虫:头部黑色,胸部及腹末 3 节出现黄色,胸部 3 节和腹部第 8 节及以后淡黄色,背面有黑色斑点,具 7 条黑色纵纹,背中綫有时可伸达中胸和腹第 9 节,2 条位于气门綫的上下,另 1 条位于腹足的上方,臀板黑色,体长 11.0~13.3 mm(平均 12.0 mm),体宽 1.3~1.7 mm(平均 1.5 mm)。

4 龄幼虫:体长 14.6~20.2 mm(平均 16.8 mm),体宽 2.0~3.0 mm(平均 2.6 mm),其他特征与 3 龄幼虫相似。

5 龄幼虫:体长 22.3~24.8 mm(平均 24.0 mm),体宽 3.1~3.8 mm(平均 3.4 mm),其他特征与 3 龄幼虫相似。

2.2 生活习性

寄主:河曲丝叶蜂的主要寄主是柳树,对不同柳树品种的喜食性不同,主要表现为喜食叶片宽大的柳树,柳树食尽后,会选择在临近的北京杨上取食。

越冬习性:河曲丝叶蜂的老熟幼虫多集中在 9 月下旬开始爬下树,在柳树周围的土中结茧越冬,茧多分布在距树基部半径 40 cm 的范围内,越靠近树基部茧越集中,河曲丝叶蜂在拉萨的越冬基数为 170 头/m²。

成虫习性:成虫羽化后,先在树下的杂草上活动,后逐渐飞到树冠上,并开始交配产卵,交尾后当天即可产卵,卵一般成行产于叶背面,卵期 14 d 左右,成虫平均产卵量 75 粒/头。

幼虫习性:刚孵化的幼虫颜色较浅,接近透明色(图 1n),孵化不久后头部变黑,并开始在卵壳周围取食叶肉,如遭惊扰,幼虫的腹部翘起,并左右甩动。幼虫蜕一次皮即完成一个龄期,刚蜕完皮的幼虫头部为肉色(图 1o)。河曲丝叶蜂 1 龄幼虫历期 3 d 左右,2 龄幼虫平均历期 5 d,3 龄幼虫平均历期 3 d,4 龄幼虫平均历期 3 d,5 龄幼虫发育到结茧平均历期是 5 d。4 龄以上的幼虫有上下树的习性。

2.3 河曲丝叶蜂在拉萨的发生规律

河曲丝叶蜂在拉萨 1 年发生 1 代,多在 9 月下旬以老熟幼虫坠落在树冠垂直投影内,在柳树树干周围比较松软的土里结茧越冬;直至翌年 7 月中旬

开始化蛹,蛹期 6~8 d,7 月 28 日左右开始羽化为成虫,8 月初为羽化盛期,8 月中旬为产卵盛期,8 月 9 日左右卵开始孵化,孵化盛期为 8 月 21 日至 9 月 2 日,此时在树下能听到幼虫粪便掉落的声音,9 月 12 日为幼虫孵化的末期。初期 5 龄幼虫在 9 月 4 日左右出现,末期 1 龄幼虫在 9 月 18 日左右出现,8 月 21 日至 9 月 2 日为河曲丝叶蜂幼虫孵化的盛期,孵化末期 9 月 12 日,为害高峰期为 8 月下旬至 9 月上旬。

3 结论与讨论

河曲丝叶蜂在西藏入土结茧日期比北京早 10~20 d;卵期比北京长 4 d 左右;幼虫孵化的时间比北京^[6]、甘肃庆阳^[7]早 20 d 左右;河曲丝叶蜂在拉萨的化蛹时间比内地报道的时间早 15 d 左右,拉萨化蛹时间在 7 月中旬,内地的化蛹时间一般在 8 月初,其原因主要可能是因为内地 8 月初与拉萨 7 月中旬的气候比较相似^[5,8]。

河曲丝叶蜂物理防治费工费时,成本高,幼虫孵化盛末期采取药剂防治效果最佳^[7]。在拉萨,8 月 21 日至 9 月 2 日为河曲丝叶蜂幼虫孵化的盛期,孵化末期为 9 月 12 日,因此,8 月下旬和 9 月初是最佳药剂防治时期,建议在 8 月下旬和 9 月上旬用 48% 毒死蜱乳油 1 000 倍液、18% 阿维·灭幼脲悬浮剂 1 000 倍液或 1.2% 苦参碱·烟碱乳油 100 倍液进行树冠喷雾防治^[9]。幼虫入土结茧的初冬是物理防治的最佳时期^[9],可以在树冠下铺设柴草,诱捕幼虫,集中消灭。河曲丝叶蜂在卵期、幼虫期均有一定的天敌^[10],卵期有草蛉、七星瓢虫等,幼虫期有麻雀、喜鹊、蚂蚁和寄生蜂,目前发现的寄生蜂有缺距姬蜂^[11],可以利用这些天敌控制河曲丝叶蜂的繁衍生殖。建议在进行化学防治的同时,加强对天敌的保护,如在幼虫期可喷施苏云金杆菌、白僵菌等^[11],同时积极引进寄生蜂等天敌,抑制河曲丝叶蜂的暴发。

近几年西藏气温升高、降雨增加,而且有合适的食物源并且缺乏对当地天敌生物の利用,导致河曲丝叶蜂在西藏进行定殖、潜伏、传播。再加上近几年西藏频繁从内地引进树苗、花卉,增加了传入的机会。建议在西藏加强对引进林木的检疫管理。

参考文献

- [1] 萧刚柔,周淑芷,黄孝运,等.中国经济昆虫志(膜翅目:广腰亚目)[C]//北京昆虫学会成立四十周年学术讨论会论文摘要汇编.1990.

易加速香蕉果实的腐烂,因此建议香蕉采摘应该尽量选择在连续多日的晴朗天气后进行。

吡唑醚菌酯·二氰蒎醌混剂是一种保护性杀菌剂,具有低毒高效等特点,保护性能好,持效期长,对柑橘、苹果、枣树等果树炭疽病具有较好的防效,应用前景广泛^[16-18]。随着人民物质生活水平的逐步提高,人们对农产品的质量和安全性提出更高要求,目前香蕉贮运业迫切需要像吡唑醚菌酯·二氰蒎醌这一类的低毒、安全保鲜剂。此外,利用生物防治香蕉炭疽病也是今后的发展趋势,如利用植物活性物质、拮抗菌、抗菌蛋白等防治香蕉炭疽病^[19-22],在实验室条件下也取得了较好的防治效果,但尚未有制剂产品在我国登记,需要今后进一步的研究。

参考文献

[1] 徐大高,郑仲. 香蕉炭疽病菌和黑星病菌对丙环唑的敏感性基线[J]. 华南农业大学学报,2003(3):85-86.

[2] 张德涛,高艳丽,黄永辉,等. 香蕉采后果实炭疽病菌的鉴定及其生物学特性[J]. 华中农业大学学报,2011,30(4):438-442.

[3] MUIRH EAD I F, JONES D R. Postharvest diseases [M]// JONES D R. Diseases of banana, abacá and enset. Wallingford, CABI Publishing, 2000: 190-211.

[4] 戚佩坤. 果蔬贮运病害[M]. 北京:中国农业出版社,1994.

[5] 雷照鸣,梁艳琼,贺春萍,等. 20%咪鲜胺水乳剂防治香蕉炭疽病效果评价[J]. 安徽农业科学,2013,41(11):4830-4831.

[6] 韦相贤,成儒萍. 450 g/L 咪鲜胺水乳剂防治香蕉炭疽病药效试验[J]. 广西植保,2010,23(4):13-14.

[7] 付岗,黄思良,谢玲,等. 45%咪鲜胺水乳剂对香蕉采后炭疽病的控制效果[J]. 安徽农业科学,2009,37(23):11056-11057.

[8] 莫磊兴,邹瑜,李小泉,等. 香蕉的采后生理与保鲜技术[J]. 广西农业科学,1998(5):51-53.

[9] 王璧生,刘景梅,蔡曼珊,等. 50%特克多悬浮剂防治香蕉采后主要病害药效试验[J]. 广东农业科学,2004(6):70-71.

[10] 陈振东,郑涛,林秀香. 香蕉采后生理及贮藏保鲜研究综述[J]. 中国农学通报,2013,29(7):61-64.

[11] The e-pesticide manual [DB/CD]. C D S Tomlin, 2010.

[12] 郭立新,段丽君,段维军,等. 葡萄茎枯病菌生物学特性及室内药剂筛选研究[J]. 植物检疫,2014,28(5):1-5.

[13] UEOKA M, ALLINSON G, KELSALL Y, et al. Environmental fate of pesticides used in Australian viticulture: behaviour of dithianon and vinclozolin in the soils of the South Australian Riverland [J]. Chemosphere, 1997, 35 (12): 2915-2924.

[14] UNTIEDT R, BLANKE M M. Effects of fungicide and insecticide mixtures on apple tree canopy photosynthesis, dark respiration and carbon economy[J]. Crop Protection, 2004, 23 (10): 1001-1006.

[15] 农业部农药检定所. GB/T17980. 96—2004, 农药田间药效试验准则(二)第 96 部分:杀菌剂防治香蕉贮藏病害[S]. 北京:中国标准出版社,2004.

[16] 刘长令. 世界农药大全:杀菌剂卷[M]. 北京:化学工业出版社,2006:139-143,248.

[17] 徐妍,王昌锦,潘静,等. 20%二氰蒎醌·吡唑醚菌酯悬浮剂高效液相色谱分析[J]. 农药,2016(3):190-191.

[18] 兰丰,刘传德,周先学,等. 二氰蒎醌和吡唑醚菌酯在枣中的残留行为及膳食摄入风险评估[J]. 农药学报,2015,17(6):706-714.

[19] 周亚奎,陈旭玉,郑服丛. 香蕉炭疽病生物防治研究进展[J]. 中国农学通报,2008(4):328-331.

[20] 许曼琳,段永平,吴建祖,等. 芽孢杆菌两菌株对香蕉炭疽病菌的抑制作用及其机制[J]. 云南农业大学学报,2009,24(4):522-527.

[21] 付岗,叶云峰,吴永官,等. 7 株拮抗菌的鉴定及其对香蕉炭疽病的防治作用[J]. 热带作物学报,2015,36(2):358-364.

[22] 柳凤,陈振明,何红. CIII-1 菌株胞外抗菌蛋白防治香蕉炭疽病研究[J]. 果树学报,2010,27(4):580-584.

(责任编辑: 杨明丽)

(上接 189 页)

[2] 郭永福,王学山,赵亚芝,等. 柳叶蜂的研究[J]. 吉林林业科技,1988(6):21-22.

[3] 高凤麟. 柳叶蜂的初步研究[J]. 森林病虫通讯,1986(2):12-13.

[4] 高凤麟. 中国森林昆虫[M]. 北京:中国林业出版社,1992:1193-1194.

[5] 冯润怀,高忠刚. 河曲丝叶蜂综合防治技术试验[J]. 农业科技与信息,2012(19):13-15.

[6] 孙静双,曹宁,田文东,等. 河曲丝叶蜂在北京地区的生物学特性及防治研究[J]. 中国森林病虫,2013,32(3):24-25.

[7] 王翠霞. 河曲丝叶蜂在庆阳生物学特性观察研究[J]. 甘肃林业科技,2015(2):41-44.

[8] 王合,冯术快,刘曦,等. 河曲丝叶蜂形态特征、习性 & 防治策略[J]. 环境昆虫学报,2015,37(5):1113-1117.

[9] 党宏发,杨忠年,杨明璉,等. 河曲丝叶蜂在庆阳的发生规律及防治研究[J]. 中国森林病虫,2013,32(4):27-29.

[10] 白岗栓,杨宝生,井明珠. 河曲丝叶蜂的防治方法[J]. 陕西林业科技,2007(1):44-45.

[11] 党密云,刘艳. 河曲丝叶蜂控制性天敌缺距姬蜂记述[J]. 农业与技术,2016,36(19):59.

(责任编辑: 杨明丽)