

杨黑点叶蜂形态特征和生物学特性

白鹏华¹, 刘宝生^{1*}, 冯友仁¹, 尹鸿刚², 张素芬², 许静杨¹, 刘家祺³

(1. 天津市植物保护研究所, 天津 300384; 2. 天津市森林病虫害防治检疫站, 天津 300000;
3. 天津市武清区林业局, 天津 301700)

关键词:杨黑点叶蜂; 形态特征; 生活史; 温度; 成虫寿命

中图分类号:S763.302

文献标识码:A

Morphology and Biology of *Pristiphora conjugata*

BAI Peng-hua¹, LIU Bao-sheng¹, FENG You-ren¹, YIN Hong-gang²,
ZHANG Su-fen², XU Jing-yang¹, LIU Jia-qi³

(1. Tianjin Institute of Plant Protection, Tianjin 300381, China; 2. Forest Pest and Quarantine Station of Tianjin, Tianjin 300000, China; 3. Forestry Bureau of Wuqing District, Tianjin 301700, China)

Abstract: [Objective] The morphology and biology of *Pristiphora conjugata* (Dahlbom) were studied to lay a basis for controlling this pest. [Method] The morphology, life history and effects of temperature on adult life-span of *Pristiphora conjugata* were studied in both laboratory and field. [Result] The results showed that *P. conjugata* has 6 generations per year in Wuqing district of Tianjin and it took 20~38 days to complete one generation. The pupae of *P. conjugata* overwinter in top soil or at the base of trees. The newly-hatched larvae of the first generation were observed on April 25th and the generations overlapped from May to September. The mature larvae pupate inside a cocoon in the soil in late September. The larvae have enormous appetite and gregarious. The temperature has significant effect on adult life-span of *P. conjugata*: the high temperature (30°C, 25°C) was unfavorable to its survival, and adults have the longest life-span under 20°C condition. [Conclusion] *P. conjugata* has 6 generations per year in Tianjin and the temperature has significant effect on adult life-span.

Keywords: *Pristiphora conjugata*; morphology; life history; temperature; adult life-span

杨黑点叶蜂(*Pristiphora conjugata* Dahlb.)属于膜翅目(Hymenoptera)、叶蜂科(Tenthredinidae),是杨树人工林及苗圃猖獗发生的食叶害虫。近年来,延边大学教学试验基地8~9年生“三北一号”人工杨树林遭到该虫严重危害,受害株率达100%,受害叶片仅剩叶柄,被害严重的杨树整株叶片全部被吃光^[1]。杨黑点叶蜂世代重叠,成虫个体小,在叶片组织内产卵,以老熟幼虫在表层土或树基部结茧化蛹

越冬,除幼虫外,其它虫态均很隐蔽。了解杨黑点叶蜂各虫态的形态特征,是识别和开展该害虫研究和防控工作的基础。因此,作者对该虫的成虫、幼虫、茧的外部结构特征进行了观察。

杨黑点叶蜂在不同地区发生代数略有差异,陈长寿等^[2]报道在辽宁省辽阳县1年发生4代,刘庆和等^[3]报道在辽宁省法库地区1年发生5代,范丽清等^[1]报道在吉林延边地区1年发生3代。但未见

收稿日期:2016-01-26

基金项目:天津市财政预算项目:杨树直角叶蜂和杨黑点叶蜂生物学特性和防治技术研究(2014-2016)。

作者简介:白鹏华(1990—),女,硕士研究生,实习研究员,主要从事林果病虫害生物防治及综合防控技术研究工作;E-mail:baipenghua@126.com。

* 通讯作者:刘宝生(1965—),男,主要从事林、果病虫害生物防治及综合防控技术研究与技术推广;电话:13207529650;E-mail:13207529650@163.com。

关于杨黑点叶蜂在华北地区的发生代数的报道。因此,作者对天津市杨黑点叶蜂的发生情况进行了调查,以期获得该虫在本地区的发生规律。

温度是影响昆虫生长、发育、繁殖等生命活动的重要因素^[4],温度过高和过低均可使生物体代谢紊乱,进而影响成虫寿命、生殖、扩散及发生动态^[5-6]。因此,适宜昆虫生长发育的温度是昆虫生态学研究中的一个重要且基础的问题。作者通过室内测定温度对杨黑点叶蜂成虫寿命的影响,为该害虫的预测预报及防治提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 形态特征观察

从田间采集杨黑点叶蜂幼虫置于室内养虫笼内饲养,养虫笼长120 cm,宽80 cm,高180 cm,笼内放两盆栽杨树幼树。观察各虫态发育历期,放在解剖镜下观察其形态特征,并拍照。

1.2 生活史观察

在天津市现代农业科技创新(武清)基地的杨树(欧美108)林地并结合室内饲养观察杨黑点叶蜂生活史。

采取每7天调查一次,记录杨黑点叶蜂幼虫低龄期、中龄期及高龄期(幼虫头宽 < 1 mm,记为低龄; $1 \sim 2$ mm,记为中龄; > 2 mm,记为高龄^[7])发生时间及数量,分析该虫田间发生规律。从田间采集幼虫在室内养虫笼内饲养,养虫笼长120 cm,宽80 cm,高180 cm,放入两盆栽杨树,室内温度控制在 $20^{\circ}\text{C}(\pm 1^{\circ}\text{C})$ 。

1.3 不同温度对成虫寿命的影响

从田间采集杨黑点叶蜂幼虫,在室内养虫缸内用杨树叶片饲养直至结茧后,单个茧放入指形管内用棉花塞好管口(管的底部预先加2 mL 10%琼脂溶液凝固后呈固态)平放在 25°C 培养箱内待成虫羽化后将其放在不同温度下观察成虫死亡时间。每天至少观察1次。将最后一次观察已死亡时间点和此前最近观察存活时间点的长度50%定为该虫存活时间的正偏差。共设置3个观察温度: 20°C 、 25°C 和 30°C 。

1.4 数据处理

采用Excel 2007对数据进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 形态特征

2.1.1 成虫形态特征 成虫体长17 mm,展翅21

mm,头、胸、腹部为黑色,3对足,除后足腿节末端及跗节黑色外其余全部为黄褐色(图1-A)。触角丝状,9节(图1-B),两翅透明略带黄褐色,并有金属光泽,翅脉黑褐色,前翅边缘有黑褐色翅痣(图1-C, D)。成虫雌雄个体差异明显,雌虫个体偏大,雄虫个体瘦小且腹面呈黄褐色。

2.1.2 幼虫形态特征 头部黑色有光泽,体黄绿色,胸部各节背面有大小不一的黑色斑点,胸足3对,老熟幼虫多呈“L”型,喜欢群集取食(图1-E, F)。

2.1.3 茧形态特征 茧茶褐色,外表粗糙,有褐色毛丝。因在缝隙中结茧,多数呈扁平状。茧长度9 mm,宽4 mm,两端钝圆(图1-G)。

2.1.4 卵形态特征 椭圆形,先端宽,末端较尖,长径1.4 mm,短径0.62 mm,乳白色,半透明^[1]。

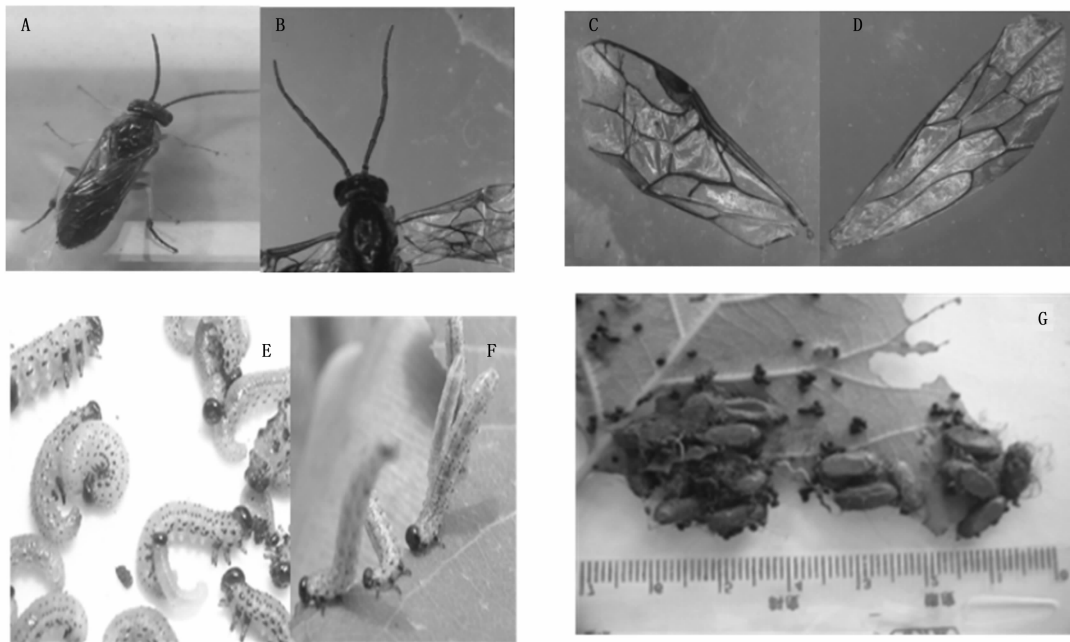
2.2 杨黑点叶蜂生活史

2.2.1 田间观察结果 田间观察到幼虫食量大,群集取食。从图2可知,杨树黑点叶蜂各代初孵幼虫出现的日期分别为:第一代在4月25日;第二代在5月27日,发生高峰期在6月2日;第三代在6月19日;第四代在7月10日;第五代在7月30日;第六代在9月7日。由图2知,高龄幼虫全年发生高峰期分别在5月3日,6月19日,7月10日—7月16日,8月7日和9月7日。由于杨黑点叶蜂有世代重叠现象,通过图2初步推断天津杨黑点叶蜂一年发生代数为6代。

2.2.2 室内饲养结果 4月30日采集的老熟幼虫,在 20°C 温箱内培养至5月4日化蛹,5月12日至5月15日蛹分别羽化成成虫。5月14日发现有初孵幼虫,见明显危害叶片症状,主要集中在枝条顶端的嫩叶叶缘及近叶缘组织上,随幼虫增长,其危害部位由嫩叶向老叶上扩散。5月21日初孵幼虫发育至老熟幼虫,上一代老熟幼虫到下一代老熟幼虫间隔期为21天。

2.3 不同温度对成虫寿命的影响

不同温度对杨黑点叶蜂成虫寿命的影响如图3所示。结果表明,温度对其成虫寿命有显著影响:温度过高(30°C 、 25°C)不利于该虫的存活,且温度越高(30°C)的对成虫寿命的影响越显著。羽化第一天成虫在不同温度下(20°C 、 25°C 、 30°C)存活率均在90%以上,但从第二天开始, 25°C 和 30°C 的存活率骤降,分别为57%、25%,而 20°C 存活率仍高达89%;第三天,后, 20°C 存活率为78%, 25°C 为33%, 30°C 仅为5%;到第四天, 30°C 下的成虫全部死亡。



注: A 成虫; B 成虫触角; C 成虫前翅特征; D 成虫后翅特征; E 幼虫; F 幼虫取食习性; G 茧。

图1 杨黑点叶蜂形态特征

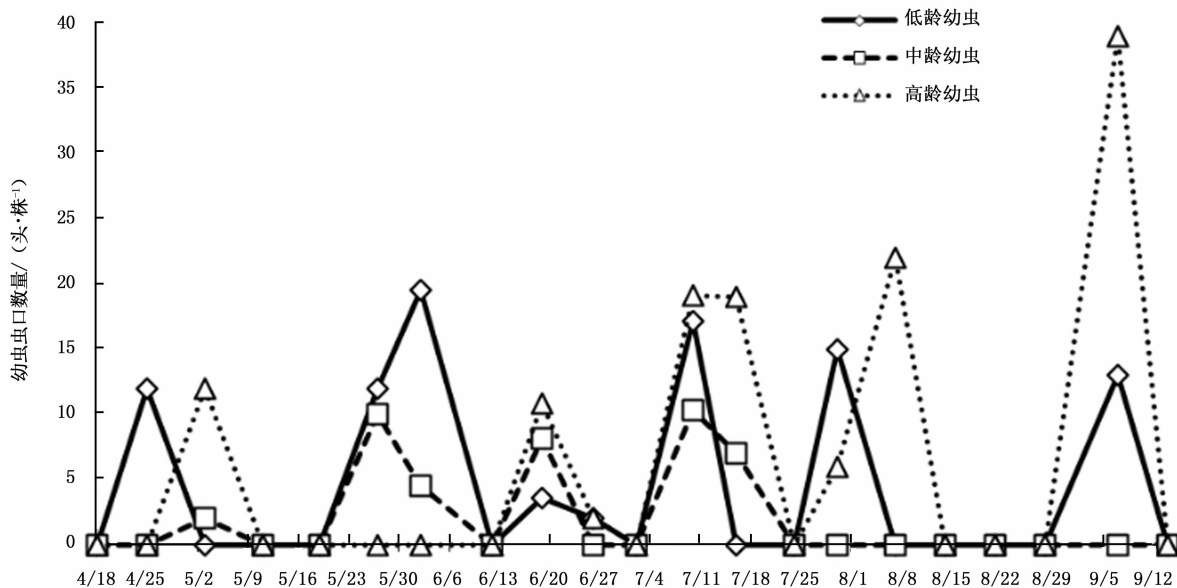


图2 杨黑点叶蜂幼虫发生动态

25℃下,存活率降至5%,而20℃条件下成虫存活率仍维持67%。第五天,25℃下的成虫全部死亡,20℃下成虫存活率也明显降低,降至17%。

3 讨论

杨黑点叶蜂成虫个体小,其卵极其微小主要产在叶片组织内,幼虫老熟后绝大多数在表层土或树基部结茧化蛹。除幼虫外,其它各虫态均很隐蔽,又是世代重叠的虫种。幼虫是众多叶蜂科昆虫取食危害寄主植物的主要虫态^[8-11],因此掌握幼虫的发生

规律及发育速度是进行发生期准确预测预报及选择最佳防治时机的关键^[12]。作者在天津市武清区杨树林地内的调查均以幼虫为基准,推测杨黑点叶蜂发生代数。

根据田间观察与室内饲养的调查结果,天津市武清区杨黑点叶蜂一年发生6代。可见杨黑点叶蜂在天津地区发生代数多于该虫在东北地区的发生代数(3~5代)^[1-3]。虽然发生代数不同,但发生规律有相同之处:1)杨黑点叶蜂发育起点温度为14.3℃,第一代幼虫出现的发育积温为71日度^[13],

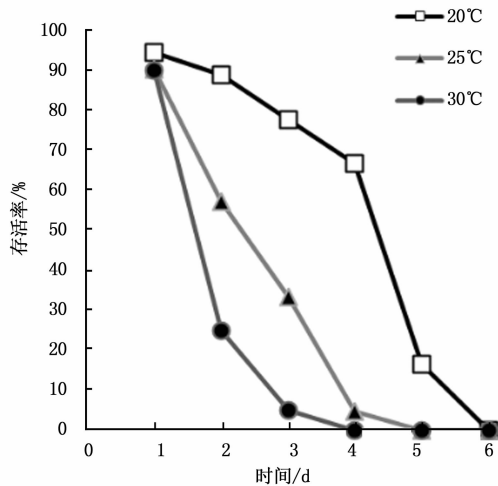


图3 温度对杨黑点叶蜂成虫寿命的影响

根据天津市武清区2015年每日平均温度(表1)进行计算,在天津市武清区于2015年4月27日有效积温(73.3日度)达到第1代幼虫出现的理论值,实测第1代幼虫出现的日期为4月25日,结果相近。2)孙薇^[13]报道第1代幼虫到出现第2代幼虫期距是32 d,实测天津市武清区期距(32 d)与该报道一致,从第3代幼虫出现起,与东北地区幼虫期距相比,天津市武清区的幼虫期距缩短5~10 d,推测主要原因是由于温度导致发育历期缩短。

表1 天津市武清区日平均温度

日期	平均温度/°C	平均温度 - 发育起点温度(14.3°C)/°C
2015-03-26	14.5	0.2
2015-03-27	14.5	0.2
2015-03-28	17	2.7
2015-03-29	16	1.7
2015-03-30	18	3.7
2015-04-11	15	0.7
2015-04-14	15	0.7
2015-04-15	20	5.7
2015-04-16	16	1.7
2015-04-17	17.5	3.2
2015-04-18	15	0.7
2015-04-20	15	0.7
2015-04-21	19.5	5.2
2015-04-22	19	4.7
2015-04-23	20.5	6.2
2015-04-24	20	5.7
2015-04-25	23	8.7
2015-04-26	24.5	10.2
2015-04-27	25	10.7
有效积温	-	73.3

本研究结果表明:温度对该害虫成虫羽化后的寿命有显著影响,杨黑点叶蜂成虫在20°C下寿命最长,在羽化后4 d内,成虫的存活率仍保持在67%以上。20°C下成虫寿命较长,增加了成虫交尾产卵的比例,这与第二代低龄幼虫数量(19.5头·株⁻¹)最

多相吻合。因此在田间生产上应抓住第一代和第二代低龄幼虫高峰期进行防治,即4月下旬和6月上旬喷洒生物农药,如2.5%溴氰菊酯5 000倍。

4 结论

(1)通过室内观察杨黑点叶蜂各虫态,明确其成虫、幼虫、茧的形态特征。

(2)在天津市武清区,杨黑点叶蜂一年发生6代,以老熟幼虫结茧化蛹在表土中或者树基部越冬。翌年4月25日始见第一代初孵幼虫,5~9月份有明显的世代重叠,9月下旬老熟幼虫入土化蛹越冬,完成一个世代需要20~38 d。

(3)温度对杨黑点叶蜂成虫寿命有显著影响,30°C、25°C不利于该虫成虫的存活,20°C条件下其成虫寿命最长。

参考文献:

- [1] 范丽清. 杨黑点叶蜂的发生与防治[J]. 植物保护, 2002, 28(5):60.
- [2] 陈长寿, 吕景纯. 杨黑点叶蜂生物学观察[J]. 林业科技, 1985, 3:21-24.
- [3] 刘庆和, 刘春静. 黑点叶蜂初步研究[J]. 辽宁林业科技, 1982, 1:43-45.
- [4] Marnett L J, Riggins J N, West J D. Endogenous generation of reactive oxidants and electrophiles and their reactions with DNA and protein[J]. The Journal of Clinical Investigation, 2003, 111(5):583-593.
- [5] McDonald J R, Head J, Bale J S, et al. Cold tolerance, overwintering and establishment potential of *Trips palmi* [J]. Physiological Entomology, 2000, 25(2):159-166.
- [6] 邱燕, 李保平, 孟玲, 等. 温度、补充营养和体型大小对白蛾周氏啮小蜂成虫寿命的影响[J]. 林业科学研究, 2015, 28(3):443-446.
- [7] 范丽清. 杨黑点叶蜂幼虫龄数和龄期[J]. 昆虫知识, 2008, 45(1):144-145.
- [8] 赵祎. 落叶松红腹叶蜂病的生物学习性及防治方法[J]. 北京农业, 2015, 22:114-115.
- [9] 许静杨, 冯友仁, 刘宝生, 等. 杨树直角叶蜂幼虫空间格局初探[J]. 天津师范大学学报:自然科学版, 2015, 35(3):179-180.
- [10] 张锋, 陈志杰, 张淑莲, 等. 柳厚壁叶蜂幼虫空间格局及抽样技术[J]. 应用生态学报, 2006, 17(3):3477-3482.
- [11] 张云, 张真, 王鸿斌. 气候因子对靖远松叶蜂暴发的影响[J]. 应用与环境生物学报, 2006, 12(5):660-664.
- [12] 李苗苗, 舒金平, 王井田, 等. 油茶织蛾生物学特性研究[J]. 林业科学研究, 2015, 28(6):900-905.
- [13] 孙薇. 北方园林杨黑点叶蜂发生预测预报技术的研究[J]. 高师理科学刊, 2010, 30(5):58-60.

(责任编辑:崔 贝)