

柠条重要害虫四线奇尺蛾天津亚种的蛹和成虫形态特征及性别鉴定

常春燕¹, 秦伟春², 王新谱^{1*}, 贾彦霞¹

(1. 宁夏大学农学院, 银川 750021; 2. 宁夏罗山国家级自然保护区管理局, 吴忠 751900)

摘要 四线奇尺蛾天津亚种 [*Chiasmia saburraria richardsi* (Prout, 1908)] 是新发现的为害柠条锦鸡儿 (*Caragana korshinskii* Kom.) 的重要食叶类害虫。通过室内饲养结合野外采集调查, 详细描述了蛹和成虫的外部形态特征及其两性鉴别特征。结果如下: 雌蛹生殖孔位于第8腹节后缘中央, 平均长度为 165 μm , 两侧平坦, 无凸起, 并且生殖孔与肛门间的距离明显大于雄蛹; 雄蛹生殖孔位于第9腹节腹面中央, 平均长度为 155 μm , 生殖孔两侧各有1半圆形瘤状突起。雌成虫体长较雄成虫粗短, 前翅长较雄成虫短, 腹部末端圆筒状; 雄成虫腹部末端稍尖。

关键词 四线奇尺蛾天津亚种; 柠条锦鸡儿; 形态特征; 蛹; 成虫

中图分类号: Q 969.94 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2016.02.028

Morphology and sex identification of pupa and adult on *Chiasmia saburraria richardsi*

Chang Chunyan¹, Qin Weichun², Wang Xinpu¹, Jia Yanxia¹

(1. School of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan 750021, China; 2. Management Department of Luoshan National Nature Reserve, Wuzhong 751900, China)

Abstract *Chiasmia saburraria richardsi* (Prout, 1908), a defoliator pest on *Caragana korshinskii* Kom., was newly found in Ningxia, China. The morphology of pupa and adult was studied through rearing in the laboratory, the morphology of pupa and adult of pest, as well as the sex identification characteristic of pupa and adult, were reported in details in this paper. The results were as follows: in female pupa, the gonopore with smooth sides exists in the middle of the 8th abdominal segment with the average length of 165 μm , and the length of suture between 8th and 10th abdominal segment is significantly longer than that of male pupa's suture between 9th and 10th abdominal segment. While on the male pupa, the gonopore is obviously visible on the 9th abdominal segment, with the average length of 155 μm , and with a semicircular lump on each side. The body length of female adult is shorter than that of male, and the length of forewing is also shorter. The female adult has round abdominal end, while the male adult has a forcipate one.

Key words *Chiasmia saburraria richardsi*; *Caragana korshinskii*; morphology; pupa; adult

在调查柠条的害虫时新发现了一种危害柠条锦鸡儿 (*Caragana korshinskii* Kom.) 的重要食叶类害虫——四线奇尺蛾天津亚种。四线奇尺蛾天津亚种 [*Chiasmia saburraria richardsi* (Prout, 1908)] 隶属鳞翅目 (Lepidoptera), 尺蛾科 (Geometridae), 灰尺蛾亚科 (Ennominae), 主要分布于北京、天津、黑龙江、陕西、甘肃和宁夏。该害虫以蛹在土壤中越冬,

幼虫主要为害寄主植物的嫩叶, 取食量较大, 对柠条锦鸡儿生长造成极其严重的影响。

在我国北方地区, 蛾类害虫常以蛹越冬, 调查越冬蛹虫口基数和性别比例是害虫测报工作中的重要环节。目前, 国内已报道了一些重要蛾类害虫蛹的性别鉴别特征, 如香梨优斑螟 (*Euzophera pyriel-la*)、旋幽夜蛾 (*Discestra trifolii*)、麻楝蛀斑螟

收稿日期: 2015-02-01

修订日期: 2015-03-22

基金项目: 教育部新世纪优秀人才支持计划 (NCET-07-0470)

致谢: 承蒙中国科学院动物研究所薛大勇研究员鉴定标本, 谨表谢意。

* 通信作者 E-mail: meloidae@126.com

(*Hypsipyla robusta*)、桐花树毛颚小卷蛾(*Lasiognatha cellifera*)和亚洲玉米螟(*Ostrinia furnacalis*)等^[1-7]。借助于这些鉴别特征,可及时了解害虫的田间性比,预测当代和下一代种群数量变动的趋势,利于开展测报工作。同时,也有助于获得单性成虫,为进一步研究害虫的交配行为和性信息素的利用等提供基础。

作者通过对四线奇尺蛾天津亚种的蛹和成虫的外部形态特征研究,总结出了辨别雌雄的鉴定方法,以为害虫调查与测报提供参考,现将研究结果详述如下。

1 材料与方法

1.1 供试虫源

试验所需的四线奇尺蛾天津亚种各虫态均采自宁夏罗山国家级自然保护区柠条灌木林地。

1.2 试验方法

将野外采集到的幼虫、蛹和柠条锦鸡儿枝条一并带回实验室,将幼虫放在养虫笼内饲养,并及时更换该害虫所取食的枝条,饲养至幼虫全部化蛹,再将已区分性别的雌蛹和雄蛹分别单独饲养至羽化出成虫。在此过程中,用 Motic K 体式显微镜观察蛹和成虫的外部形态特征,并根据成虫的外部特征进一步确定蛹的雌雄,同时连接 OLYMPUS SZX16 相机进行拍照。

2 结果与分析

2.1 形态特征

2.1.1 蛹

红褐色,锥形,长 9.0~10.0 mm,宽 3.0~4.0 mm,初化蛹时头胸部的腹面呈绿色,其余均为红褐色,1 d 后头胸部腹面变为红褐色。头顶有 4~5 根刺毛;下唇须短小,呈倒三角形;下颚较长,几乎达到翅的末端。翅、后足、中足、前足、前足腿节依次排列。翅伸达第 5 腹节前缘。第 5 腹节至第 10 腹节可活动,腹部具稠密小圆刻点,第 10 腹节腹面具肛门。气门 6 对,分别位于第 2 腹节至第 8 腹节。第 9 腹节较其他腹节短,第 10 腹节腹面中间有缺刻,每侧有 1 对瘤状突起,颜色较深,末端

具不分叉的臀棘 1 根,呈黑褐色(图 1a~d)。

2.1.2 成虫

如图 2a~d 所示,雌虫体长 7.5~9.0 mm,前翅长 10.5~11.5 mm;雄虫体长 9.0~10.0 mm,前翅长 12.0~13.0 mm。

额毛簇锥形;喙发达;下唇须较长,约为复眼直径的 2 倍,突出上翘。雌雄触角均为双栉形。前足正常,中足有一对胫距,后足具中距和端距,内侧距较外侧距长;肩片灰白色或灰褐色。翅质地较薄,整体呈浅灰褐色,前翅前缘散生黑色小条纹;亚基线、内线、中线和外线清晰可见,亚缘线不明显;亚基线和内线黄褐色,细且与后缘垂直,外线和中线黑褐色,中线颜色较深,外线略呈波曲状,中线近弧形,在外线至外缘间具黄白色宽带;缘线灰褐色,弧形。前翅腹面黄白色,散布黄褐色鳞片,外线以内密集,外线以外稀疏,前缘散布黑褐色鳞片。后翅中线、外线和亚缘线明显,中线较粗直,外线和亚缘线细且中部弯曲,缘线锯齿状;缘毛灰白色,夹杂灰褐色鳞片。后翅腹面黄白色,散布黄褐色鳞片,外线以内较稠密,外线以外稀疏。

翅的颜色有一定变异,如有些个体翅背面、外线和中线颜色较浅,后翅各线几乎不明显等。

2.2 雌雄性别的鉴定

2.2.1 蛹的雌雄特征

雌蛹:生殖孔位于第 8 腹节腹面后缘中央,平均长度 165 μm,两侧平坦无突起。

雄蛹:生殖孔位于第 9 腹节腹面中央,平均长度 155 μm,两侧各有 1 半圆形瘤状突起。

雌蛹和雄蛹的肛门长度大致相等,但雌蛹生殖孔末端与肛门之间的距离(460~470 μm)显著大于雄蛹生殖孔末端与肛门之间的距离(180~190 μm)(图 1l)。

将已区分性别的 267 头蛹,即 86 头雌蛹和 181 头雄蛹,分别单独饲养,待羽化后依据成虫的雌雄外部形态特征对蛹期的性别鉴定结果予以确定。参与性别鉴定的 267 头蛹中,羽化出 200 头成虫,羽化率 74.9%,其中雌成虫 60 头,雄成虫 140 头,雌雄比例为 1:2.33,准确率达 100%,结果见表 1。

表 1 四线奇尺蛾天津亚种雌雄蛹的鉴定结果

Table 1 Identification of pupae sex in *Chiasmia saburraria richardsi*

性别 Sex	镜检数量/头 Number of pupae	羽化成虫数/头 Number of emerged adult	羽化率/% Emergence rate	性别鉴定准确率/% Sex determination accuracy
雌蛹 Female pupa	86	60	69.8	100
雄蛹 Male pupa	181	140	77.3	100

2.2.2 成虫的性别鉴别特征

雌性:翅疆 6~10 根,纤细,白色或黄白色,其中一根较长,红褐色,且质地坚硬;腹部较雄虫粗短,末端圆筒状,交配孔周围被有短而整齐的棕黄色毛丛,

毛丛与腹部鳞片同齐(图 2f,h)。

雄性:翅疆 1 根,硬刺状,红棕色,长约为雌性最长翅疆的 1 倍;腹部较雌虫细长,末端稍尖,无雌性具有的棕黄色毛丛。(图 2e,g)

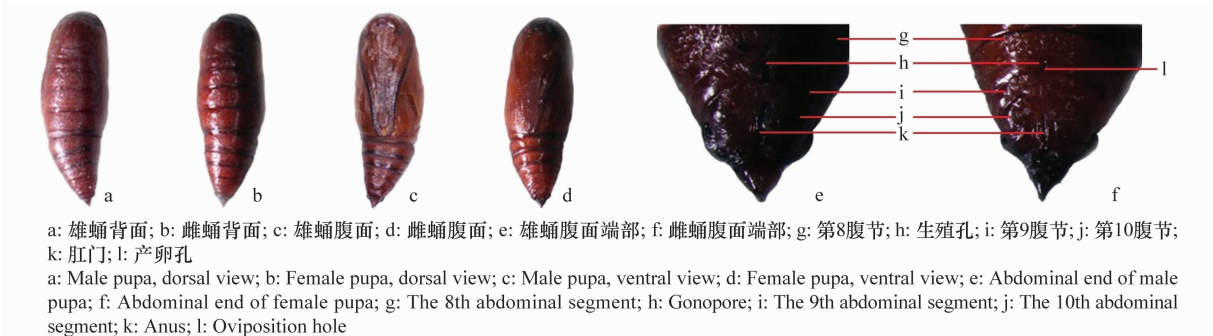


图 1 四线奇尺蛾天津亚种的蛹
Fig. 1 Pupa of *Chiasmia saburraria richardsi*



图 2 四线奇尺蛾天津亚种的成虫
Fig. 2 Adult of *Chiasmia saburraria richardsi*

3 结论与讨论

快速准确地鉴定昆虫性别是进行测报和防治的前提和基础,本文详细描述了四线奇尺蛾天津亚种蛹和成虫的形态特征,并筛选出了稳定的鉴别特征。可以按照以下特征准确地辨别出雌蛹、雄蛹、雌成虫和雄成虫:雌蛹生殖孔位于第8腹节后缘中央,两侧平坦,无凸起,并且生殖孔与肛门间的距离明显大于雄蛹;雄蛹生殖孔位于第9腹节腹面中央,生殖孔两侧各有1半圆性形瘤状突起。雌成虫体长和前翅长均较雄成虫短,腹部末端圆筒状,而雄成虫腹部末端稍尖。以上鉴定四线奇尺蛾天津亚种的方法简单易行,并用羽化出的成虫进行验证,准确率可达100%。

相关研究表明,桐花树毛颚小卷蛾(*Lasiognatha cellifera*)、柚木野螟(*Pyrausta machaeralis*)、绿翅绢野螟(*Diaphania angustalis*)、香梨优斑螟(*Euzophera pyriella*)和麻楝蛀斑螟(*Hypsipyla robusta*)等蛾类蛹的外部形态特征多相似,共性特征为:雌蛹生殖孔位于第8腹节腹面中央,且生殖孔两侧平坦无突起,雄蛹生殖孔位于第9腹节腹面中央,生殖孔两侧各有瘤状突起。但四线奇尺蛾天津亚种雌蛹的生殖孔位于第8腹节腹面后缘中央,此特征明显区别于上述蛾类,但与春尺蠖的雌蛹特征较为相似。从已有的报道看,蛾类雌蛹的生殖孔着生位置在同

科的不同物种中也表现出差异,如玉米螟雌蛹的生殖孔位于腹部第8与第9节之间,明显与上述几种螟蛾不同。因此,蛾类科级阶元生殖孔着生位置的总体规律还有待于对更多种类进行观察总结。

四线奇尺蛾天津亚种是新发现的一种危害柠条锦鸡儿的食叶害虫,本研究仅仅对该害虫蛹和成虫的外部形态特征进行了观察与描述,对该害虫的生物学、发生规律和化学防治等方面的内容还需做全面研究。

参考文献

- [1] 蔡卫东,蔡卫群,刘志韬,等. 绿翅绢野螟蛹期雌雄鉴别[J]. 中国森林病虫, 2014, 33(5): 17-19.
 - [2] 李德伟,吴耀军,蒋学建,等. 鉴别桐花树毛颚小卷蛾幼虫、蛹及成虫雌雄的方法[J]. 昆虫知识, 2008, 45(3): 489-491.
 - [3] 马涛,杨兴翠,孙朝晖,等. 麻楝蛀斑螟蛹和成虫的雌雄形态鉴定[J]. 中国森林病虫, 2013, 32(6): 15-17.
 - [4] 张蒙,马涛,朱雪姣,等. 香梨优斑螟蛹和成虫的性别鉴定[J]. 植物保护, 2014, 40(1): 119-121.
 - [5] 张蒙,刘志韬,温秀军. 柚木野螟雌雄蛹鉴定[J]. 广西林业科学, 2014, 43(2): 200-203.
 - [6] 赵琦,张云慧,刘怀,等. 鉴别旋幽夜蛾雌雄蛹的方法[J]. 应用昆虫学报, 2011, 48(6): 1879-1881.
 - [7] 张军,杜茜,王振营,等. 一种快速鉴别亚洲玉米螟雌雄的方法[J]. 应用昆虫学报, 2013, 50(5): 1484-1488.
- (责任编辑: 杨明丽)
-
- (上接 154 页)
- [15] Mally R, Nuss M. Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced into Europe (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae: Spilomelinae)[J]. European Journal of Entomology, 2010, 107(3): 393-400.
 - [16] 高强. 中国镰翅野螟属和细突野螟属分类学研究(鳞翅目草螟科)[D]. 天津:南开大学, 2013.
 - [17] Mutuura A. Classification of Japanese *Pyrausta* group based on the structure of the male and female genitalia [J]. Bulletin of the Naniwa University, Series B, 1954, 4: 7-33.
 - [18] Boutton T W, Cameron G N, Smith B N. Insect herbivory on C₃ and C₄ grasses [J]. Oecologia, 1978, 36(1): 21-32.
 - [19] DeNiro M J, Epstein S. Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals [J]. Geochimica et Cosmochimica Acta, 1978, 42(5): 495-506.
 - [20] Markow T A, Anwar S, Pfeiler E. Stable isotope ratios of carbon and nitrogen in natural populations of *Drosophila* species and their hosts [J]. Functional Ecology, 2000, 14(2): 261-266.
 - [21] Gould F, Blair N, Reid M, et al. *Bacillus thuringiensis*-toxin resistance management: Stable isotope assessment of alternate host use by *Helicoverpa zea* [J]. Proceeding of the National Academy of Sciences of the United states of America, 2002, 99(26): 16581-16586.
 - [22] Gratton C, Andrew E F. Changes in ¹³C stable isotopes in multiple tissues of insect predators fed isotopically distinct prey[J]. Oecologia, 2006, 147(4): 615-624.
 - [23] Ponsard S, Bethenod M T, Bontemps A, et al. Carbon stable isotopes: a tool for studying the mating, oviposition, and spatial distribution of races of European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, among host plants in the field [J]. Canadian Journal of Zoology, 2004, 82(7): 1177-1185.
 - [24] 叶乐夫,付雪,戈峰. C₃和C₄植物寄主对华北地区棉铃虫越冬代和第一代的影响[J]. 生态学报, 2011, 31(2): 449-454.
 - [25] Bourguet D, Ponsard S, Streiff R, et al. Becoming a species by becoming a pest? or how two maize pests of the genus *Ostrinia* possibly evolved through parallel ecological speciation events [J]. Molecular Ecology, 2014, 23(2): 325-342.
- (责任编辑: 杨明丽)