

有关赤眼蜂种鉴别的商榷

曾 省

(中国农业科学院植物保护研究所)

摘要 Quednau, W. 在 1956、1960 年连续发表文章,提出用生物学特性的标准来辨别赤眼蜂种或生态型,是具有一定科学意义的,但忽视雄外生殖器的构造。石井悌 (Ishii, T., 1941) 曾建议根据雄虫外生殖器的构造来区别几种赤眼蜂,并成立两个新种,即 *Trichogramma chilonis* 与 *T. jezoensis*。因为制片的关系,雄外生殖器构造部分看不清楚,故他所绘的图是不甚完善的;作者现改进了制片方法,使赤眼蜂雄外生殖器内部构造,在显微镜检视下较为明显,特为补充,重行描述,并取北京地区玉米螟卵赤眼蜂 (*T. chilonis*) 与桃捲叶蛾卵赤眼蜂 (*T. minutum*) 作为典型,以资比较。同时发现这两种赤眼蜂的前翅毛列与稻螟赤眼蜂 (*T. japonicum*) 有显著的差异,特别是第 6 条纵毛行与第 8 条横毛行汇合处,前者有缺口,呈倒“八”字形,后者无缺口,呈倒“人”字形 (图 2, A、B); 而且稻螟赤眼蜂雄外生殖器内不具“针”,故不同意 Quednau 把 *T. chilonis* 并入 *T. japonicum* 种内作为“同物异名”,而应该维持石井悌的 *T. chilonis* 仍为一个独立种。

作者 1963 年在辽宁省丹东市郊区于柞蚕卵内发现一种食胎赤眼蜂 (*Trichogramma embryophagum* (Hartig)), 在国内为初次记载,确是产雌性孤雌生殖型。

一、引言

赤眼蜂是新兴类群,正在演化,还在不稳定中,所以它的种、型常受外界环境条件,如温、湿度的变化和寄主营养的不同,表现于身体上不同颜色、斑纹与某部形态、构造的变异,这对鉴别种(小种或生态类型)和生产上利用(如运用种内杂交优势,增强生活力和繁殖率)会造成紊乱现象,国内外研究利用赤眼蜂的科学工作者都想注意种、型的鉴别。要彻底明了赤眼蜂种、型的问题,必须从形态、生态、生理、胚胎发育、寄主范围、在不同寄主的寄生效率以及其他生物学特性等各方面加以研究。不过从形态学方面来鉴别仍是基本工作,故先从此入手。

石井悌谓赤眼蜂是小蜂总科中对种的区别最难的一属,过去 Flanders (1938) 等专依虫体颜色来区分是靠不住的,于是建议观察雄虫外生殖器的构造与前翅纤毛的排列,但未观察雄虫触角,特别是棒状部大小与其毛数多少、长短、粗细等。其实石井悌对赤眼蜂雄外生殖器的观察不甚清晰,有必要重新进行观察与描述。至于 Quednau 所提出生物学特性标准,即用对生态因素所起各样反应的特性来鉴别,则须在一定条件下才能进行。

现在作者用本国材料,从雄性外生殖器的形态构造及翅毛排列重新观察,并提出对赤眼蜂种的鉴别意见,以供参考。

二、材料和方法

为了达到上述目的,我们采集北京产两种赤眼蜂作为试探材料,其中一种是马连洼附近大田内寄生于玉米螟卵,同时亦可寄生于菜白蝶卵内的赤眼蜂;另一种是西北旺果园桃树上卷叶蛾卵内的赤眼蜂。将活的成虫投入指管内,注入 40—50℃ 热水,尽力振荡,促其

迅速烫死,使翅、足与触角都能伸展。冷后用滴管吸移至70%酒精中泡30分钟至1小时,挑出其中体大、全翅的赤眼蜂雌雄各一,移至玻片上平放,加以“甘油阿拉伯胶”一小滴,盖上盖玻片,放在酒精灯上轻轻地煎沸几十秒到一、二分钟,使虫体各部透明,并将体内或体外气泡全行逐出。最后外涂稀“加拿大胶”或“指甲油”,就可封固久藏。为了明确各部构造,另把头部、翅及雄外生殖器解剖下来,照上法另制一片,以便详细观察。用此法制片比用二甲苯、丁香油或冬绿油透明与加拿大胶封固为佳,没有皱缩、脆破现象。因虫体一经缢缩有许多特征就看不清,特别是雄外生殖器与前翅的构造。

三、观察与鉴定

1. *Trichogramma chilonis* Ishii, 1941

玉米螟卵赤眼蜂玻片在显微镜下观察,首先发现前翅面上纤毛的分布与 *Trichogramma dendrolimi* Matsumura 的前翅颇相似,但按雄外生殖器里针的形状,大小则有显著的区别。

雄虫头、胸俱黄色,但腹部大部分呈褐色(镜检透明标本每节具有横条灰黑色斑)有时胸部亦略现灰黑色,体长0.5—0.65毫米。触角由4节组成,棒状节长等于宽的6倍,生细长毛30—50根,毛长等于节宽 $2\frac{1}{2}$ —3倍。雄虫外生殖器鞘 Sheath 或 gonobase (图1, A、S)边缘较狭,呈长卵圆形,71.3×49.6微米,附有长圆锥形背中突起 Dorsal median process

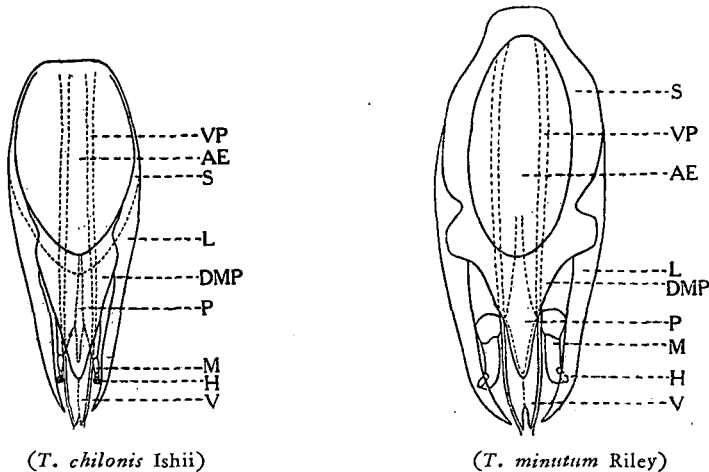


图1 A, 玉米螟卵赤眼蜂♂外生殖器; B, 桃捲叶蛾卵赤眼蜂♂外生殖器
AE 阳茎端 DMP 背中突起 H 钩 L 硬侧瓣 M 副器或阳
茎侧突 P. 针 S 鞘 V 阳茎瓣 VP 阳茎瓣后部

of sheath 或 spatha (图1, A, DMP.) 长55.8微米与鞘边缘相接处略凹陷。突起的内方藏有暗褐色针 Subgenital spiculum (图1, A, P.), 呈窄长三角形, 针的游离部分长12.4微米, 基部宽3.1—4.6微米。在针的两侧有副器或阳茎侧突 (Parameres 或 Claspers 图1, A, M.) 各一, 其近端有肌肉与之相连, 远端分化成两节, 共长12.4微米, 宽约4.6微米, 末节生小钩 (Hooks 图1, A, H.), 6.2×1.6 微米。阳茎端 (Aedeagus 图1, A, AE.) 腹面伸出, 其远端似由两阳茎瓣 (Penis valves = Laminae aedeagus 图1, A, V.) 合成, 有时还

看见内膜 (Endotheca) 的构造。除上述这些构造之外,还有从阳茎基 (Phallobase) 延伸出两个较硬的侧瓣 (Lateral lobes of phallobase 图 1, A, L), 包围并保护内部各器官而达于阳茎端开口处的稍后方。

雌虫全体黄色。腹部基端及产卵管或腹部末端带黄褐色,全部透明,呈淡黄色,惟胸部头顶色稍浓;腹部第 3、4、5、7 节现灰黑色横条,6 节没有这样横条,产卵管所在部位有时亦灰黑色。触角棒节、索节俱带灰黑色(在自然情况下可能是淡褐色);第一索节长等于宽(19.0 微米),第二索节长 22.8 微米,宽 19.0 微米,长略大于宽,二者之和比梗节短;梗节亦带灰黑色,长 52.2 微米,末端宽 22.8 微米。棒状部淡褐色(玻片标本呈灰黑色),不规则长圆形,具 3 个棱形及 10 余个圆感觉器,并生长、短细毛。梗节有微弱纵条纹并在亚背缘上生 3 根刚毛,柄节与梗节长比为 3:1。腹乳突具 4 根长刚毛。产卵管长等于胸腹部长 1/4。足淡黄色,跗节末端淡褐色不显著。

雌雄成虫的前翅透明,翅毛细亮,毛头整齐,毛行较长而纤毛排列齐整不乱的有 7 纵行(图 2, A, 1—7) (石井悌原说此虫前翅具 12—13 纵行,现为观察方便,故择其长而整齐

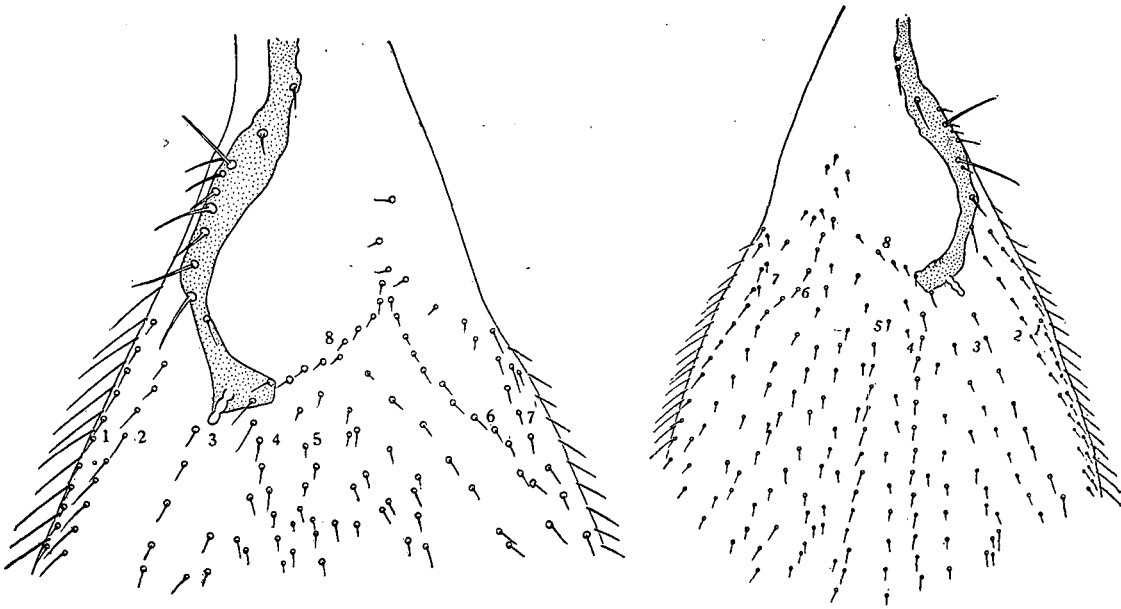


图 2 A, 玉米螟卵赤眼蜂前翅基部表示翅毛的分布,注意倒八字形毛行排列,6 行与 8 行汇合处有缺口
B, 三化螟卵赤眼蜂前翅基部,表示翅毛的分布,注意倒人字形毛行排列,6 行与 8 行汇合处无缺口

的 7 行来区别)和 1 横行(石井悌叫它为“Oblique proximal-caudal line”)(图 2, A, 8)。这横行上有毛 4—6 根,与第 6 纵行(石井悌叫为 Reciprocal line)近端第 1 根毛相隔甚近,常留一缺口,作倒“八”字形排列。这点与寄生三化螟卵赤眼蜂在此处二毛行汇合无缺口排列呈倒“人”字形者有显著不同(图 2, B)。前翅缘毛在外缘角处最长,达 21.7—27.9 微米,基部有淡暗晕区,在此区内,于两毛行(第 6、8 毛行)汇合处顶端附近,在第 6 毛行近端内后方有 9—12 根微毛,排列成堆,或星罗棋布,或横列稀疏散开达到第 7 行内方,然后向第 7 行近端伸延,有时插杂于第 7 行内。

由华北各地与南京寄来的玉米螟卵赤眼蜂都是这一种,即 *Trichogramma chilonis*, 系石井悌在二化螟卵中发现,而 Quednau 把它列为 *T. japonicum* 的“同物异名”是不正确的,因前者是固定独立的种。

2. *Trichogramma minutum* Riley, 1871

卷叶蛾卵赤眼蜂通过鉴定,首先发现成虫的前翅面毛行和纤毛分布,与 Quednau 所著:“赤眼蜂问题”内所附 *T. minutum* 的图颇相似,其他特征述之如次:

雄虫头黄色,胸部黄褐色,前胸背板有黑斑,腹部黄色,每节背部有灰黑横条纹,末端更浓。体长 0.60 毫米。触角灰黑色,棒状部长等于宽 5—6 倍,生毛 40—50 根,毛长等于节宽 $2\frac{1}{2}$ —3 倍。若根据上述数点形态特征与前种不易区别,但镜检雄成虫外生殖器(图 1, B),则有显著不同之点颇多。例如雄虫外生殖器的鞘(图 1, B, S)呈广卵圆形, 65.1×136.4 微米,边缘较宽,接近远端两侧有深凹陷,随即向前方臃出,连有尖葫芦形背中突起(12.4×46.5 微米)(图 1, B, DMP.)下面藏有粗大暗色针(图 1, B, P.),远端呈菱形,其柄向后延伸颇长,其游离部分为 $21.7-28.5 \times 15.2-19$ 微米。在针之两侧有副器或阳茎侧突(图 1, B, M.)各一,远端两节较粗长 21.9×6.2 微米,第二节上生钩, $5.58-6.2 \times 2.17$ 微米(图 1, B, H)。阳茎端(图 2, B, AE)较粗,由两阳茎瓣(图 1, B, V.)合成,亦可可见其内膜(Endotheca),瓣粗壮亦通至阳茎端开口处的后方。

雌虫头部黄色,胸、腹黄褐,带有灰黑色斑纹,而以腹部每节背斑更显著,产卵管部分亦带灰黑色,体长 777—943 微米。触角黄褐色(镜检带灰黑),系节二节同长,同宽。前翅透明,基部有淡暗晕区,缘毛长短(最长为 27.9 微米)与翅毛分布同前种,初视之很难区别,横脉(第 8 条脉)与第 7 条纵脉近端汇合亦成倒“八”字形。头部顶亦具长圆鱼鳞状雕刻。足黄褐色,腿节带灰色。腹部卵形,较胸部略长,前翅较体短(查广赤眼蜂 *T. evanescens* 的前翅较体长,同时翅面纤毛分布较密而稍乱)。

根据上述两种蜂的前翅与雄性成虫触角的构造,一时较难区别(其实有可区别的细微特征,但须仔细观察,容后报导),然观察雄性外生殖器的构造,显然有不同之点。检查河南辉县从野外所采来玉米螟卵寄生蜂与山东济南农业科学研究所及河北保定农学院寄来玉米螟卵寄生的赤眼蜂都属于前一种(*T. chilonis*);从广东寄来遂溪县高旱区寄生于甘蔗条螟(*Proceras venosatus* Wlk.)卵的赤眼蜂,与顺德沙滘和新会低水地寄生于甘蔗黄螟(*Eucosma schistaceana* Sn.)卵的赤眼蜂都很象后一种(*T. minutum*)。

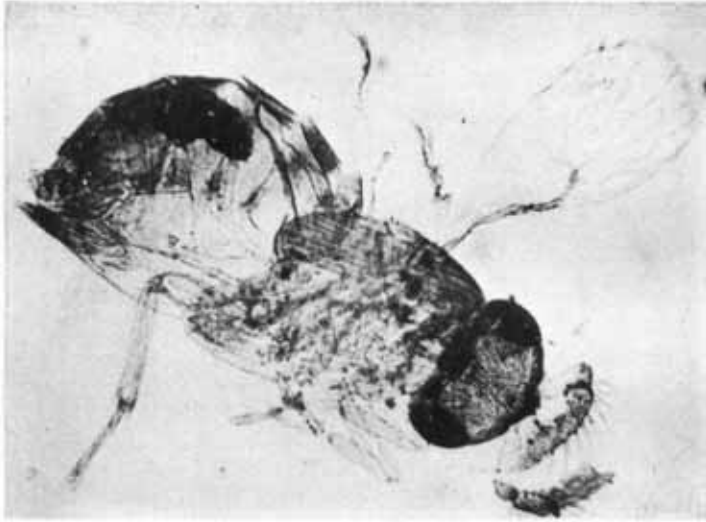
3. *Trichogramma embryophagum* (Hartig, 1838)

这是 1963 年託辽宁蚕业科学研究所于溪滨同志于 8 月 6 日在丹东市郊区五龙背人民公社老左沟大队所采到寄生于柞蚕(*Antheraea pernyi* Guén-Méneville)卵的一种赤眼蜂,在国内未曾记载,特为报导。

雄虫(图 3, A)体粗大,腹部特肿胀,向背后方拱起,体长 1017.5 微米(腹长 481.5 微米,头、胸各长 268 微米),头、胸淡黄褐色,腹部各节背现灰横条斑,末端更浓,亦有团集成块,腿色同头、胸各节呈黄褐色。触角棒、环、梗节都呈深黄褐色,惟柄节淡黄色;棒节长等于宽的 5 倍,生毛 40—45—50 根,毛长等于节宽 1—5 倍。

雌虫(图 3, B)浑身黄褐色,体长 610.5—721.5 微米(酒精泡过,用二甲苯透明,加拿大树胶封固,体已收缩,较自然状态为小),腿色较淡。触角黄褐色,惟柄节较淡,棒状节有

呈雕刀头状,两侧不对称,节长比阔大 2.5—3 倍,第一索节比第二节长,第二索节长阔之比为 7:5,第一索节长阔之比为 9:5;梗节前粗后细,长阔之比为 17:7;柄节细长,长阔之比为 25:6。头部不显各样刻纹。前翅毛分布整齐、稀明,很象 Quedneu 所绘 *T. embryophagum* 第 9 图所列的翅。前翅前后缘毛细短,外缘毛较粗长,缘痣脉 (Submarginal + marginal + stigmal veins) 上生 8 根较粗硬刺。



A. 雄成虫♂



B. 雌成虫♀

图 3 柞蚕卵赤眼蜂 (*T. embryophagum* (Hartig))

雄外生殖器因只有一个雄成虫,无法拆阅,但从已制好标本仔细观察,各部大致可辨:全构造外貌似梭形,即中部宽,远端较尖,近端钝圆, 224.2×72.2 微米,鞘两侧平直无刻凹,背中突起粗钝, 49.4×22.8 微米,与副器同伸展较长,几达硬侧瓣末端,针粗长, 34.2×19 微米。

根据上述翅毛排列, 雄触角棒状节的长阔的比例, 节毛长短以及生境(树栖型)所在, 颇象 *T. embryophagum*, 惟触角棒状节毛数略少, 仅 40—50 根; 是产雌性孤雌生殖(Thelytoke), 很象 *T. cacoeciae* Marchal 1929。Quednau 已把 *T. embryophagum* 和 *T. cacoeciae* 并为一种, 认为是同物异名。检查在丹东市郊所采到标本, 原装于两个试管内, 共有 9 粒秋柞蚕卵, 仅 2 粒被寄生, 剥开卵壳检查, 一粒有 75 头赤眼峰, 另一粒有 30 头, 全系雌性, 仅有一头为雄虫, 与 *T. cacoeciae* 特性颇相似, 确是一种产雌性孤雌生殖的生态型。因此把在丹东市郊区所采得的柞蚕卵赤眼峰鉴定为食胎赤眼蜂 *Trichogramma embryophagum* (Hortig)。

参 考 文 献

- Flander, S. E. 1938. Identity of the common species of American *Trichogramma*. *J. econ. Ent.* 31:456—7.
Flander, S. E. & W. Quednau 1960. Taxonomy of the genus *Trichogramma*. *Entomophaga* 5(4):285—93.
Quednau, W. 1956. Die biologischen Kriterien zur Unterscheidung von *Trichogramma*-Arten. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*. 63(1):333—44.
Quednau, W. 1960. Über die Identität der *Trichogramma*-Arten und einiger ihrer Oekotypen. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem*, Heft 100:11—38.
Quednau, W. 1961. Die Problematik der Nomenklatur bei den *Trichogramma*-Arten. *Entomophaga*, 6: 155—61.
Snodgrass, R. E. 1935. Principles of insect morphology: 602—9.
Tuxen, S. L. 1956. Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects. p. 131—40.

ON THE IDENTIFICATION OF *TRICHOGRAMMA* INSECTS

TSENG SHENG

(Institute of Plant Protection, Academy of Agricultural Science of China)

Quednau, W., in 1956 and 1960, proposed to take biological characteristics as the criteria for distinguishing the species or ecotypes of *Trichogramma* but neglected the structure of the male genitalia.

Ishii (1941) published a paper indicating that the structures of the male genitalia would be the main characteristics for identification of species of *Trichogramma* and described two new species, namely *Trichogramma chilonis* and *T. jezoensis*, for the specimens collected by himself. Owing to the preparation technique, the structures of the male genitalia had not been brought out clearly so that his drawings were not accurate enough. The present writer has improved somewhat the preparation technique, making the parts of the male genitalia of *Trichogramma* more distinguishable.

The male genitalia of *Trichogramma* consist of a dorsal sheath with a dorsal median process extending backwards. Beneath the sheath lies a subgenital spiculum, the shape and size of which are variable in different species. Joined to its lateral sides, is a pair of parameres or claspers. At the extremity of each clasper a hook is attached. The aedeagus, that extends ventrally under the spicule, is armed at the extremity with two valves or laminae aedeagus, in which the endotheca is sometimes visible. Besides the structures mentioned above, there are two stiffer lateral lobes, extending out from the phallobase for protection.

For the purpose of comparative study, both the egg-parasite of the corn-borer, *Trichogramma chilonis*, and that of peach tortricid, *T. minutum* were examined and conspicuous difference in the parts of the genitalia were found between them (Fig. 1, A & B).

At the same time, the writer has found that the ciliation of the forewing of *T. chilonis* is quite different from that of the rice paddy borers' parasite, *T. japonicum*, especially at the junction of the 6th (longitudinal) and 8th (transverse) lines (Fig. 2, A & B). Moreover, *T. chilonis* possesses a smaller subgenital spicule in the male genitalia, while *T. japonicum* lacks it. According to these characteristics, the writer, therefore, prefers to retain Ishii's species.

In this connection, a hitherto un-recorded species, *Trichogramma embryophagum*, is reported. It is first found in Tantung vicinity (in Liaoning Province), parasitic on Chinese oak silkworm eggs, and appears to be of a "thelytokous ecotype".