

小地老虎生殖系统的研究

卢 箐

(西北农学院)

摘要 小地老虎 *Agrotis ypsilon* Rott. 是农业上的重要害虫。本文对其雌性和雄性的内部和外部生殖器官,作了形态研究,以供防治和测报工作者参考。

小地老虎雄性内生殖器包括:一个扁圆形的睾丸;睾丸腹面连接一对 S 形的、两端粗中央细的贮精囊;贮精囊的前端各连接一条输精管;输精管的末端与 S 形的复射精管相连接;复射精管的前端连接两条细长的性副腺,复射精管的后端合拢形成一条很长的单射精管;单射精管分前段与后段两个部分,单射精管的末端连接阴茎囊。

雄性外生殖器 钩形突长钩形;颚形突与肛管腹壁愈合;尾突缺如;背兜屋脊状;基腹弧短;囊形突极小。抱握器钳状:抱器背缘在前端凹入甚深,抱器腹缘在前端 1/3 处外突出是种的特征;抱器端有一列冠刺;铁片基部粗,前端长形的薄片;腹突小。阴茎短粗,阴茎鞘片从侧面观呈三角形。

雌性内生殖器具一对卵巢,每一卵巢有 4 根卵巢管;两条侧输卵管汇合成一条中输卵管,与外生殖腔相连接。受精主囊镰刀形;副囊瓜子形,二者镶嵌在一起,受精管通到中输卵管基部;受精囊腺细长。附腺具有小形的主囊和一对较大的附腺囊,其端部伸出细长的附腺。

雌性外生殖器 肛乳突末端尖,前生殖突比后生殖突显著的短,交配囊盘绕成环形,囊导管短;精球与交配囊体和囊颈总长度同长。

小地老虎 *Agrotis ypsilon* Rott. 是我国农业上的重要害虫之一,对其发生规律和测报防治前人研究颇多,但对生殖系统的解剖未见有详细报道。作者从形态结构方面对小地老虎的生殖系统作了研究,希有助预测预报、发生规律和种类鉴定工作。

材 料 与 方 法

供解剖的标本,由诱虫灯诱集获得,经 KCN 毒死后,立即解剖,可看到细微组织的连接,经 Bouin 液固定 6—7 小时,并在流水中冲洗至褪去黄色,再用 70% 酒精保存,可供观察生殖系统在腹腔内分布位置,及外部轮廓之用,可与未加固定解剖标本作对照观察。

供解剖的成虫以羽化后数日的标本为宜,此时虫体脂肪较少,剔除较易。用次甲蓝或棉蓝染色后,器官着色,气管不着色,便于将它除去。卵巢管染色用 Hansen 苏木精染色。

雄 性 生 殖 系 统

一、内生殖器(图 1)

小地老虎雄性生殖腺在腹腔内盘绕成堆,位于中后肠的上面,包括一个睾丸、两条输精管、一对贮精囊,及射精管和附腺。

本文于 1980 年 12 月收到。

本文承周尧教授、路进生同志和汪世泽同志校阅,特此致谢。

睾丸(图 1:1)由两个睾丸体合并而成,位于第 5 腹节背膈之下,桔黄色,扁圆形,外面包被有白色半透明的睾丸膜,由气门气管的分支将它固定在腹腔内偏右的位置,睾丸膜上有银白色小气管分布。

睾丸一般宽 1.8 毫米,长 1.6 毫米,脂肪耗尽的个体,其睾丸显著地变小,这是由于睾丸内精子束已经排出的缘故。7 月 21 日诱的一头雄虫,睾丸宽 0.9 毫米,长 0.6 毫米,此时正值小地老虎一代成虫发生尾期。

贮精囊(图 1:2)一对,S 形,连接在睾丸的腹面,向一端伸出,中央细,两端粗,在中央交叉成 X 形;贮精囊乳白色。

输精管(图 1:3)从贮精囊末端伸达复射精管并连结在其上的两条细管。白色,长 8.9 毫米,直径 0.06 毫米。两条输精管在中部交叉。

解剖观察到,在腹腔内两条输精管的基部一上一下,上面一条伸向下,经阳茎囊前端左侧面伸到阳茎囊基腹面,绕过腹部第 5 神经节的神经(该神经节愈合末后第 6、7 腹节的神经节),然后折转向上与 S 形的复射精管连接;下面一条输精管向下伸到阳茎囊基腹面偏右处,绕过腹部第 5 神经节的神经,然后折转上伸与 S 形的另一条复射精管相连接。由于两条输精管都在阳茎囊的基腹面折转,所以将它们取出来后,在折转处仍保留有角度。

复射精管(图 1:4)是附腺分泌物和精子束的暂时贮存处,乳白色,一对,S 形,位于睾丸后面,比睾丸略长,直径 0.28 毫米,其腹侧近中部与输精管连接。两个复射精管的一端向左下方弯曲合成单射精管;其另一端向右下方弯曲连接附腺。

精子束(图 2)长 0.42 毫米,直径 0.02 毫米,卷曲或伸直。存在于睾丸和复射精管中。

单射精管(图 1:5—8)前端与复射精管连接,末端开口于阳茎囊。单射精管分成为前段(图 1:5)与后段(图 1:6、7、8)两部分,前者是精球原形成之处,后者是精球原转化为精包的地方。

前段(图 1:5)乳白色,半透明,长 60 毫米,盘绕在睾丸腹面;后段(图 6、7、8)又可分为几个部分,与前段相连者为 C 形厚壁肌管(图 1:6),弯曲长度 8 毫米,直径 0.7 毫米,质硬,褐色。厚壁肌管之后为角状管(图 1:8),二者相连处是一硬结,并伸出角状侧突(图 1:7),侧突长 0.4 毫米,直径 0.13 毫米,精球系带即包于其中。角状管的伸展长度为 25 毫米,前段略细,直径 0.25 毫米,后段稍粗,直径 0.4 毫米,全管无色半透明,管内包藏精球柄(图 1:9)。

附腺(图 1:12)从复射精管的另一端伸出,为两条乳白色或粉红色的、紧贴在一起的细管,管的末端封闭。弯曲在睾丸的腹面,其伸展长度 32 毫米,直径 0.2 毫米。

二、雄性外生殖器(图 3, 4, 5)

小地老虎雄性外生殖器包括:阳具和抱握器。前者是第 9、10 腹节的节间膜的突出物,后者由第 9 腹节生殖肢的基节和刺突变成。第 9 和第 10 腹节的一部分形成一个完整的骨环,其上附着外生殖器其他部分。

背兜(图 3:1)是骨环的背面部分,由第 9 与第 10 腹节的背板形成,屋脊状,骨环的腹面部分叫做基腹弧;帽状(图 3:2),它是由第 9 腹节的腹板形成,它的上端伸过背兜的内缘,与背兜基腹部的柄状突(图 3:4)相关键,它的末端有一尖形的囊形突(图 3:20)。

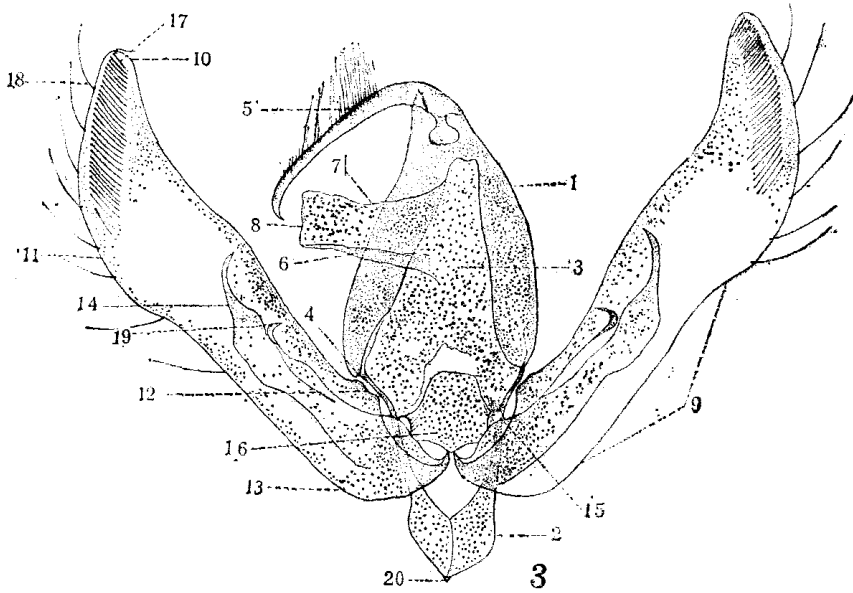


图3 小地老虎雄性外生殖器(正面观)

1.背兜; 2.基腹弧; 3.隔膜; 4.柄状突; 5.钩状突; 6.颚形突; 7.肛管; 8.肛门; 9.抱器; 10.抱器端; 11.抱器瓣片; 12.抱器背; 13.抱器腹; 14.铗片; 15.抱器腹突; 16.阳茎軛片; 17.冠; 18.缘刺; 19.抱器内突; 20.囊形突。

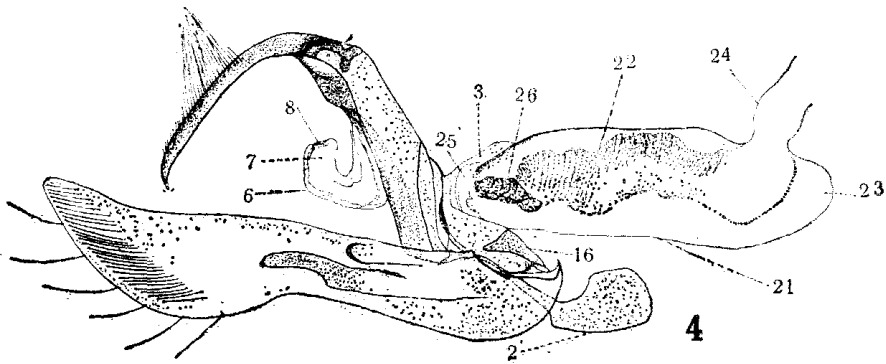


图4 小地老虎雄性外生殖器(侧面观)

2.基腹弧; 3.隔膜; 6.颚形突; 7.肛管; 8.肛门; 16.阳茎軛片; 21.阳茎; 22.内阳茎; 23.阳茎囊; 24.单射精管; 25.阳茎端膜; 26.角状器。

背兜的侧腹缘与抱器背的突出部分相关键。

钩形突(图3:5)细长,向腹面弯曲,末端钩状,背缘有长毛,基部与背兜中背部连接。

颚形突,来源于第10节的腹板(图3,4:6),贴在肛管的腹面,在肛管的腹面分开为2条平行的骨片。

背兜侧突缺如。

肛管(图3,4:7)在钩形突的腹面,白色柔软,肛门(图3,4:8)开口在肛管末端。

抱握器(图3:9)位于背兜两侧面的一对钳状双壁的构造,末端封闭,基部向体腔开口,这是交尾时握持雌体的器官。它们的基背角和背兜侧腹缘相关键,基腹角和阳茎軛片相关键。阳茎軛片正面观呈倒W形,侧面呈三角形。抱器端(图3:10)尖,其上着生一

列正齐的冠刺(图 3:17), 约 30 根。抱器瓣片(图 3:11)突出; 抱器背(图 3:12)弯曲, 抱器腹(图 3:13)弧形; 抱器铍片(图 3:14)基部膨大, 末端尖, 弯向腹面, 内侧有一镶刀形的内突(图 3:19)。抱器腹突(图 3:15)小, 馒头形, 其上有几根短毛。

抱器背缘在近端部凹入较深, 抱器腹缘在前端 1/3 处外突, 这是明显与其相近种类区别的特征。

阳茎(图 4:21)从背兜到基腹弧之间的隔膜中央伸出(图 4:21), 隔膜围绕阳茎的部分形成双褶, 可以翻出, 阳茎借以伸缩, 双层的外面一层为阳茎基杯, 里面一层附着在阳茎周围的为套膜, 如(图 4:3)所示, 由于已将阳茎拉出, 所以不存在隔膜在阳茎周围的双层构造。阳茎包括基部的阳茎囊(图 4:23), 和阳茎囊之前的阳茎。阳茎囊盲肠状, 单射精管在它的背面开口(图 4:24), 并伸入阳茎内与蠕虫状弯曲的内阳茎(图 4:22)相连接。阳茎前端具有端膜(图 4:25), 顶端有凹陷, 阳茎端膜上有一小块角状器(图 4:26), 其上有许多鳞片状突起。

雌性生殖系统

一、内生殖器(图 5)

包括一对卵巢, 两根侧输卵管, 和一条中输卵管, 受精囊及附腺。

卵巢(图 5、6:1)一对。一左一右, 从腹末伸达腹部第 2 节。环形坚硬的交配囊(图 9)镶在上面。每一卵巢由 4 根卵管(图 5:2)组成, 4 根卵管的基部汇合, 连接一极短的侧输卵管(图 5:4), 两个侧输卵管在中央汇合与中输卵管(图 5:5)相接, 中输卵管后端与外生殖腔(图 5:6)连接。

卵巢管(图 5:2)的基部从腹部第 8 节开始, 约经 18 次弯曲形成两个聚团, 占据了腹腔大部, 4 根卵巢管紧密并连, 由微气管将它们缠绕在一起, 卵巢管基部在下面, 端部在上面, 越接近末梢越细。卵巢管壁的外层由非细胞结构的管壁膜(图 7:21)组成, 膜下有一层滤泡细胞(图 7:20)。

卵巢管分为 3 部分, 即端丝(图 5:3)和卵管本部, 以及卵管本部之后的卵管柄(图 6:16)。4 根端丝集成 1 条韧带借以附着在第 3 腹节腹板处的脂肪体上, 由微气管将它紧紧地连住。卵巢管本部是产生卵的所在处。卵巢管柄连接于卵巢管本部和侧输卵管之间(图 6:16), 其上端被卵管塞(图 6:17)封闭, 产卵后卵管塞的细胞被溶解, 所以只有在产卵前期、卵粒发育未成熟时才能观察到卵管塞的存在。

卵巢管属多滋式。滋养细胞与卵母细胞位于同一室(图 7:18,19)成 5 与 1 之比。

卵巢管全长 57 毫米, 卵管柄长 4.3 毫米, 卵巢管基部直径 0.2 毫米(卵粒成熟后直径 0.5 毫米), 卵巢管末端 0.05 毫米, 侧输卵管长 0.5 毫米, 直径 0.35 毫米, 中输卵管微弯曲, 长 2.1 毫米, 直径 0.4 毫米。

外生殖腔(图 5:6)连接在中输卵管之后, 瓶状, 长 1.1 毫米, 最宽处 0.7 毫米, 末端开口即产卵孔(图 5:7)。

受精囊(图 5:8, 9)梨形, 位于第 7 腹节中输卵管左侧, 分受精主囊(图 5:8)及受精副囊(图 5:9), 主囊镰刀形, 乳白带黄绿色, 基部直接连接受精管(图 5:10), 端部伸出细长的受精囊腺(图 5:11); 受精副囊瓜子形(图 5:9), 它恰好嵌在镰刀形主囊的弯钩中

央,其基部与主囊基部汇合。受精囊长 1.3 毫米,宽 0.8 毫米,副囊长 0.9 毫米,宽 0.5 毫米,受精主囊最宽处 0.3 毫米。受精管是从受精囊到中输卵管之间的一条弯曲多次的管子,基部螺旋扭曲,开口在中输卵管基部的背面,拉直长 1.6 毫米,细的部分直径 0.08 毫米,受精囊腺是一条细长弯曲的管子,末端封闭,它穿过卵巢附着在卵巢管与交配囊之上,长 18 毫米。

附腺包括附腺囊(图 5:12,13)及附腺(图 5:14)两部分。附腺囊又分成为中央小形的附腺主囊(图 5:13)与两侧一对较大的附腺囊(图 5:12)。主囊基部连接一条长 1 毫

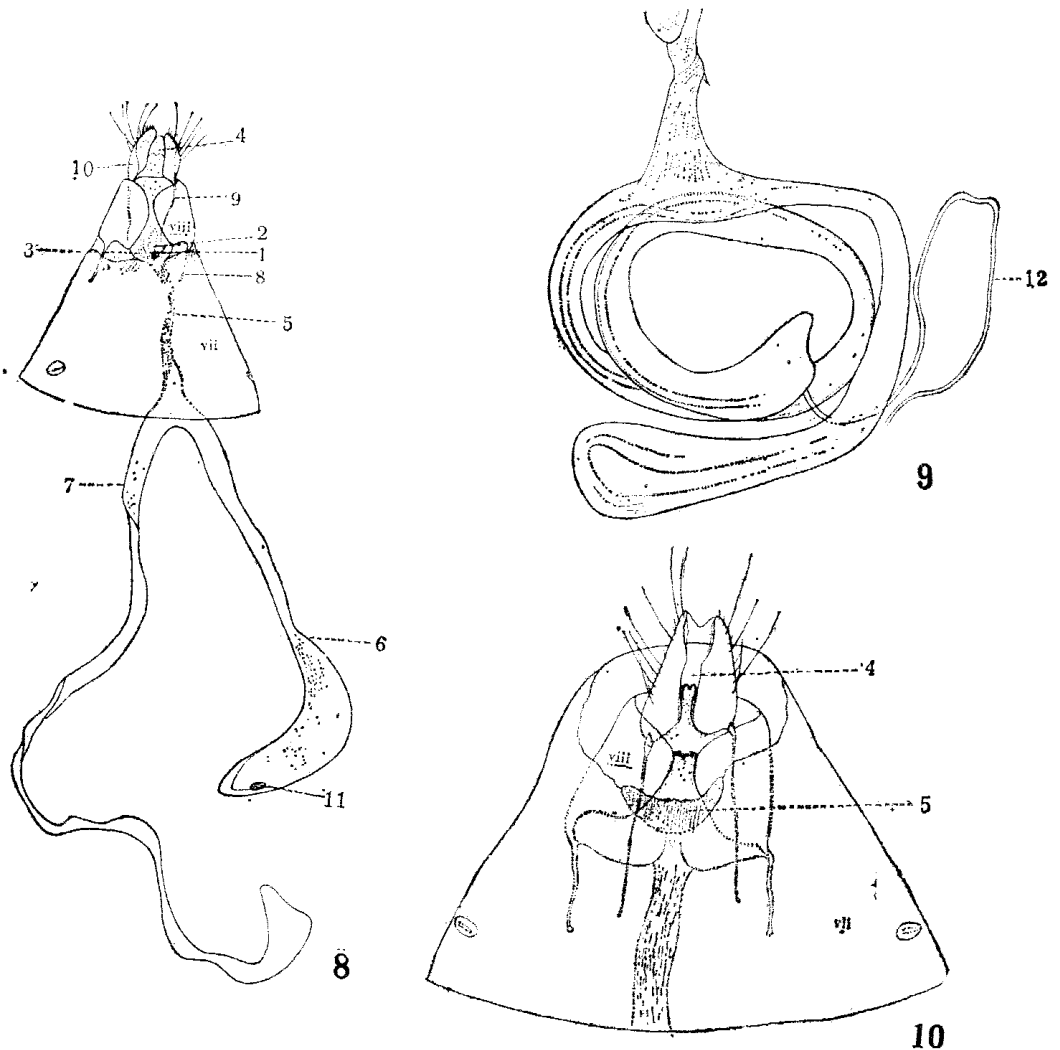


图 8 小地老虎的交配囊及产卵器

1.交配囊孔; 2.阴道突; 3.后阴片; 4.产卵孔; 5.囊导管; 6.囊体; 7.囊颈; 8.前生殖突; 9.后生殖突; 10.肛乳突; 11.交配囊片。 VII=腹部第 7 节, VIII=腹部第 8 节。

图 9 小地老虎交配囊(未经 NaOH 处理)

12.导精管。

图 10 小地老虎雌性腹末

4.产卵孔; 5.前阴片。

米的管子,开口在外生殖腔中部背面,附腺主囊长 0.9 毫米,宽 0.4 毫米,附腺囊长 0.7 毫米,宽 1.8 毫米,主囊与副囊均无色,透明泡状。

解剖找寻附腺只要将直肠掀起,即可以观察到附着在它基腹面的附腺主囊与在它两侧的附腺囊。

二、雌性外生殖器(图 8, 9, 10)

包括产卵器与交配囊(图 8)及其附属构造。

交配囊(图 9)位于腹腔中央,镶嵌在卵巢的周围,前缘到达腹部第 2 节,质地坚硬,可分为以下部分:

交配囊孔(图 8:1)开口在第 7 腹节腹板后缘中部与第 8 腹板之间膜区,开裂短, U 字形,向内凹成漏斗状的腔,用针拨开可见与囊导管连通,孔下漏斗状的腔叫做阴道窦(图 8:2),长 0.6 毫米,口宽 0.8 毫米,阴道窦的腹壁为前阴片(图 10:5),背壁为后阴片(图 8:3)。

囊导管(图 8:5)长 2.2 毫米,无色透明,皱褶成纵脊。囊导管在基部 1/3 处扭曲,其上具有 7—8 条皱褶(图 9),宽 0.6 毫米,扭曲之后的一段皱褶较多,最宽处 1 毫米。

囊颈(图 8:7)在体内绕了一圈半,全长 20 毫米,直径 0.8 毫米,最宽处 1.2 毫米。

囊体(图 8:6)棒形。基部具长柄,弯曲形成半环形,全长 12 毫米,末端最宽处 1.8 毫米,其上有黄色交配囊片(图 8:11)。

导精管(图 9:12)长 12 毫米,直径 0.08 毫米,一端连接于囊颈末端,另一端开口在中输卵管基部左侧,与受精管开口处相接近。

产卵器(图 8)由第 8 至 10 腹节组成。第 8 腹节背面和两侧面骨化,腹面膜质,侧后缘突出形成棒状的前生殖突(图 8:8)长 0.7 毫米。第 9 与第 10 腹节愈合,两侧骨化,形成一对骨片,叫做肛乳突(图 8:10),中等大小,端部尖,其上着生有粗长和细短的两类刚毛,前者长 0.7 毫米,后者长 0.25 毫米,两侧骨化部分在背中央接近,由膜质相连,腹面膜质,在中央皱褶形成一对小圆突,侧后缘突出形成细长的后生殖突(图 8:9),长 1.6 毫米。产卵孔包被于第 9 与第 10 腹节形成的筒中。

精球(图 11)由雄虫交配时塞入雌虫交配囊中,其中包含有大量的精子,精球无色透明,骨化而有弹性,长 36 毫米。精球体(图 11:1)瓢形,背面隆起,腹面中央凹入,端部膜质,长 2 毫米,最宽处 1.7 毫米;精球柄(图 11:2)细长,从精球体基部伸出,该处直径 1 毫米,精球柄中央部分直径 0.2 毫米,末端钩状,精球系带(图 11:3)从其背侧生出,叶片状,长 0.8 毫米。

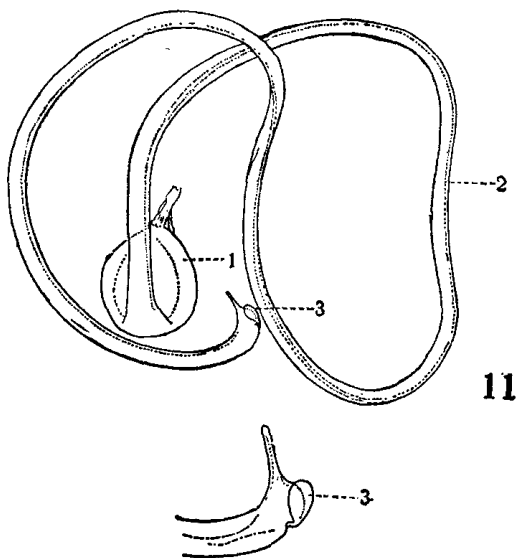


图 11 小地老虎精球

1.精球体; 2.精球柄; 3.精球系带。

参 考 文 献

- 何继龙 1963 粘虫生殖系统的解剖。昆虫学报 12(3): 282—9。
郭鄂等 1963 粘虫生殖的研究。昆虫学报 12(5—6): 565—8。
Tuxen, S. L. 1956 Taxonomists' Glossary of Genitalia in Insects. Ejnor Munksgaard Copenhagen p. 97—109.
Pierec, F. N. 1909 The Genitalia of the British Noctuidae, p. 23, 49.
Richards, O. W. et al. 1977 Imms, General Textbook of Entomology. pp. 287—317.
Bhattacharjee, N. S. & S. L. Gupta. 1971 Identify of lepidopterous pests infesting wheat crop at Delhi. Indian J. Ent. 33(4): 435—51.

A STUDY ON THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF *AGROTIS YPSILON* ROTT.

LU TSENG

(The Northwestern College of Agriculture)

This paper deals with the reproductive system of *Agrotis ypsilon* Rott. The internal and external organs of both sexes are described.

The male internal organs are composed of the testes, which are a pair of yellowish green, oblate bodies enclosed in a white, transparent scrotum, and a pair of narrow long tubes—vasa deferentia. The basal section of each vas deferens is twice enlarged to form the S-shaped seminal vesicle. The ductus ejaculatorius includes the paired anterior part, the ductus ejaculatorius duplex, and the posterior single tube, the ductus ejaculatorius simplex. At the apex of the ductus ejaculatorius duplex is situated a pair of accessory glands.

In the external genitalia of the male, the form of the harpe is a striking feature of *A. ypsilon* and therefore may be used for distinguishing it from other species of the same genus.

In the female, the internal reproductive organs are composed of a pair of ovaries, each of which consists of four polytrophic ovarioles (trophocytes 5, oöcyte 1). The paired oviducts unite posteriorly to form the oviductus communis, which is connected with the vestibule opening to the exterior by the oviporus. The receptaculum seminis is an organ consisting of a sickle-shaped utriculus, and a melon seed shaped lagena. The spermathecal gland opens at the apex of the utriculus. Both the utriculus and the lagena are united at the bottom, from which arises the ductus receptaculi attached dorsally to the base of the oviductus communis. A pair of accessory glands is joined to the apex of two large accessory gland reservoirs, which are attached to the small accessory gland main reservoir in the middle.

The external reproductive system in the female includes the bursa copulatrix and the ovipositor.