

对监测数据的干扰。

致 谢 试验所使用的性信息素诱芯由中国科学院动物研究所孟宪佐研究员提供,甘肃高台县农业技术推广服务中心为野外调查试验提供了很多的帮助,该项工作得到农业部种植业司植保植检处和全国农业技术推广服务中心植物检疫处的大力支持,在此一并表示感谢!

参 考 文 献

1 张学祖. 昆虫学报, 1957, 7(4): 467~472.
2 Reidl H. *Can. Entomol.*, 1980, 112(7): 653~663.
3 李保国, 梅龙珠. 新疆农垦科技, 1999 (6): 22~23.
4 薛光华, 严 钧, 王文广. 植物检疫, 1995 9(4): 198~201.
5 周成军, 刘文萍. 北方果树 1997, (2): 22~23.
6 全国苹果蠹蛾研究协作组. 植物保护学报, 1994, 22(2): 169~175.
7 张从仲, 何光超. 植物保护 1988, 12(6):33~34.
8 Kondel J. J., Arthur M. A. *J. Econ. Entomol.*, 1990 83(1):

197~204.
9 Warren S., Bailey B. K. *Environ. Entomol.*, 1978, 7(3): 449~455.
10 Westigard P. H., Graves K. L. *Can. Entomol.*, 1976, 108 (4): 379~382.
11 Madsen H. F., Vakenti J. M. *J. Entomol. Soc. B. C.*, 1973, 70: 5~8.
12 盛承发, 苏建伟, 王红托, 范伟民, 宣维健. 昆虫学报, 2002, 45(2): 271~274.
13 Khattak S., Howell J. F., White L. D. *Trap. Pest Manag.*, 1989, 35(2): 160~162.
14 Thwaite W. G., Madsen H. F. *J. Aust. Entomol. Soc.*, 1983, 22(2): 97~99.
15 McNally P. S., Barnes M. M. *Environ. Entomol.*, 1981, 10 (1): 22~26.
16 Riedl H., Hoying S. A., Bameit W. W. *Environ. Entomol.*, 1979, 8(4): 765~769.
17 Pitcaim M. J., Zalom F. G., Bentley W. J. *Environ. Entomol.*, 1990, 19(5): 1 253~1 258.

刘氏蝎蛉雌性生殖系统的构造^{*}

侯小燕 花保祯^{**}

(西北农林科技大学昆虫博物馆 陕西 杨凌 712100)

Structure of the female reproductive system in a scorpionfly, *Panorpa liui*. HOU Xiao-Yan, HUA Bao-Zhen^{**}
(*Entomological Museum, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling Shaanxi 712100, China*)

Abstract The female reproductive system was studied in a scorpionfly, *Panorpa liui* Hua. The external genitalia consists of a subgenital plate, a genital plate, and an axis. The internal reproductive organ is composed of two ovaries, two lateral and one common oviduct, two accessory glands, a spermatheca and a genital chamber. The ovarioles are of polytrophic type. The number of ovarioles varies from ten to thirteen, twelve being the most frequent.
Key words *Panorpa liui*, Panopidae, Mecoptera, female reproductive system

摘 要 解剖并描述了刘氏蝎蛉 *Panorpa liui* Hua 的雌性生殖系统。结果表明,刘氏蝎蛉外生殖器包括下生殖板、内骨,内生殖器官包括卵巢、侧输卵管、中输卵管、附腺、受精囊以及生殖腔。每个卵巢由 10~13 根多滋式卵巢管组成,12 根出现频率最高。
关键词 刘氏蝎蛉,蝎蛉科,长翅目,雌性生殖系统

长翅目昆虫的分类研究开展较早,但在内部器官系统解剖方面, Potter 对长翅目 5 科 7 种成虫的消化道、神经系统以及雌雄内生殖器官作了详细记述,比较了不同属种间的差异^[1]。Grell 从组织学方面研究了 *Panorpa communis* L.

的生殖系统^[2]。在国内,仅彭韬对蝎蛉科 17 种昆虫的雄性生殖系统进行了解剖^[3],而雌性生

^{*} 国家自然科学基金资助项目(编号 30070101)。
^{**} 通讯作者, E-mail: huabzh@nwsuaf.edu.cn

殖系统的结构研究迄今尚无人涉及。

刘氏蝟蛉 *Panorpa liui* Hua 属蝟蛉科 Panorpidae, 主要分布在辽宁省沈阳、鞍山等地, 发生数量大^[4]。我们以刘氏蝟蛉为材料, 解剖了蝟蛉的雌性生殖系统, 以期为进一步研究雌虫生殖系统在蝟蛉科的分类以及在长翅目系统发育中的作用提供依据。

1 材料与方法

刘氏蝟蛉标本由彭韬、花保祯于 2004 年 7 月 27 日和 8 月 15 日采于沈阳东陵。标本采集后先用乙醇冰醋酸混合液(3:1)固定 12 h, 然后转入 70% 酒精中保存, 最后存放于 4℃ 冰箱中备用。

解剖时, 成虫置于培养皿中, 加水浸没虫体, 去足、翅, 从虫体侧面开始, 用眼科手术剪剪出小裂口, 再用昆虫针慢慢将腹板拨开, 然后转动虫体将背板撕下, 最后剔去消化道, 观察到完整的生殖系统, 并绘图、拍照。

解剖研究使用 Nikon SMZ1500 型实体显微

镜观察并绘图, 草图硫酸纸复墨; 用 Nikon Coolpix 5000 型数码相机拍照。

2 结果与分析

2.1 雌性外生殖器

雌性外生殖器主要包括下生殖板(subgenital plate)、生殖板(genital plate)、和中轴(axis)。

下生殖板即第 9 节腹板。刘氏蝟蛉雌虫下生殖板卵圆形, 中间有 1 条浅色中线, 末端凹陷成宽“V”字形(图 1: A)。

生殖板和中轴合称内骨。生殖板位于下生殖板与第 9 节背板之间。中轴是生殖板中间的骨化结构, 从前方伸出生殖板, 向腹面隆起, 中间形成凹槽, 受精囊管、中输卵管即从其间穿过, 生殖板末端中央的开口即为生殖孔。生殖板两侧尖齿状, 形成的凹陷呈宽 U 字形。生殖板腹面有 1 层膜紧紧附着(图 1: B, 阴影部分为附着的膜), 与中轴以及下生殖板形成一个大的生殖腔(图 1: C)。

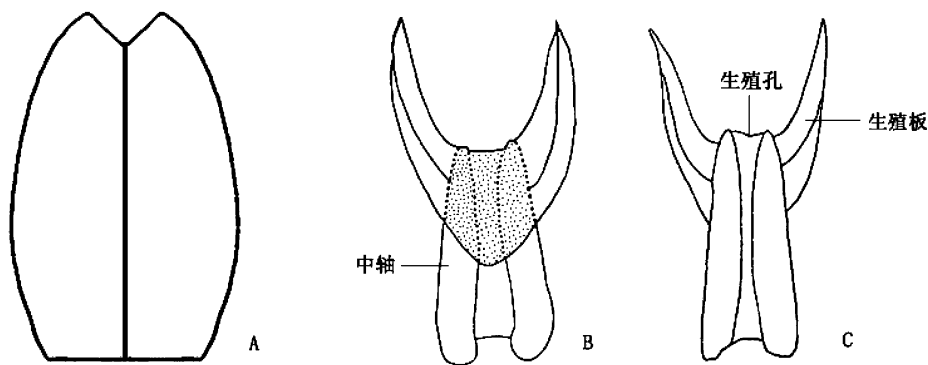


图 1 刘氏蝟蛉 *Panorpa liui* Hua 雌性外生殖器

A 下生殖板 B 内骨背面观 C 内骨腹面观

2.2 内生殖器官

刘氏蝟蛉内生殖器官位于腹部第 3~9 节之间, 由左右 2 个卵巢组成, 卵巢通过 1 对侧输卵管与中输卵管相连, 与受精囊、附腺各自分离, 最后在第 9 节共同开口于生殖腔(图 2)。

卵巢位于第 3 至第 6 腹节腹腔背面, 由 10~13 根卵巢管组成, 其中 12 根出现频率最高。

自然状态下, 2 个卵巢在第 3 至第 6 腹节紧密贴合, 2 个卵巢各自的卵巢管通过卵巢萼汇入侧输卵管, 侧输卵管在身体中央汇合成中输卵管, 中输卵管粗而直, 沿身体中线向腹末延伸, 开口于生殖腔, 具体位置在生殖板腹面薄膜与下生殖板之间。

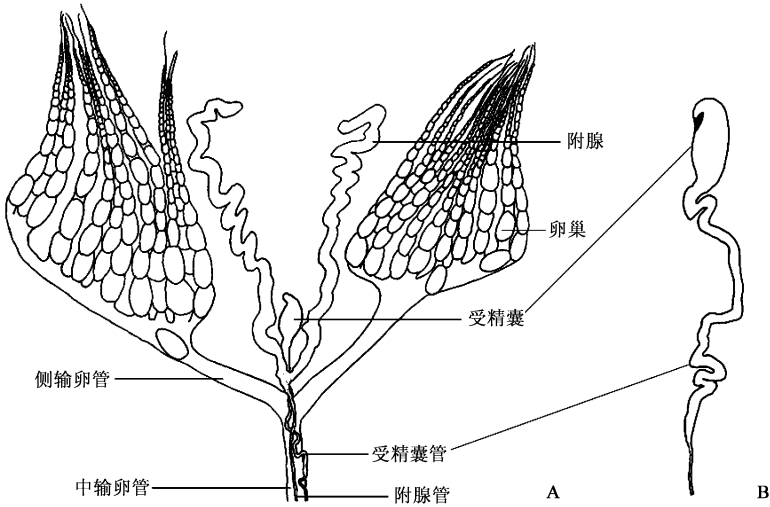


图 2 刘氏蝾蛉雌性内生殖器官腹面观

卵巢管分为端丝、生殖区、生长区、卵巢管柄(pedicle)等 4 个区域(图 3: A)。端丝较细,生殖区位于端丝下方(图 3: B),其间细胞分裂旺盛,卵原细胞分裂形成卵泡囊,每个卵泡囊中的细胞只有 1 个发育成卵母细胞,剩余的发育形成滋养细胞,刘氏蝾蛉卵巢管每个卵母细胞有

3 个滋养细胞(图 3: D~E),为多滋式。端丝和生殖区两部分比较短,生长区占卵巢管的绝大部分,生长区内的滋养细胞为卵母细胞提供营养,随着卵巢管向下延伸,卵母细胞逐渐长大,滋养细胞逐渐变小,直至消失(图 3: C)。

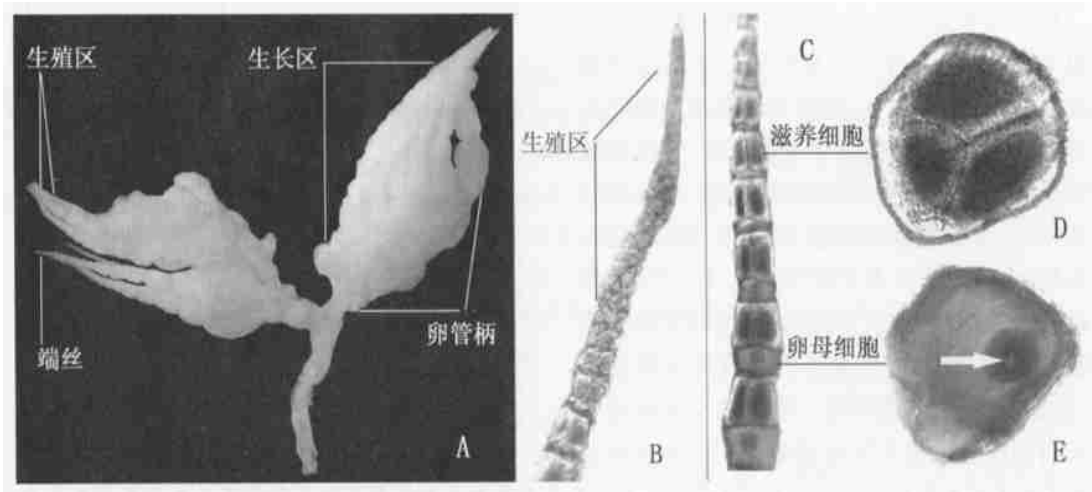


图 3 刘氏蝾蛉卵巢

A. 卵巢 B. 生殖区 C. 生长区的一部分 D. 滋养细胞横切面 E. 卵母细胞横切面(箭头所指为细胞核)

受精囊位于腹部第 6 节,两侧输卵管交汇处,靠近腹板,在中输卵管上方,为端部略尖的长条形囊,端部微向后弯,形成的空间有淡黄色物质充填,被透明膜,整体形状如蚕豆。受精囊

延长形成受精囊管,最初粗,渐变细,最末 1/5 极细(图 2: B),因比较长,所以在腹部第 7、8 节多盘绕,开口于中轴形成的中空管中间。

附腺粗壮,位于腹部近腹面处,前端伸至与

卵巢端丝聚成的悬带同等高度,约到腹部第3节,附腺长,故多弯曲,并相互嵌合。2条附腺在第6节汇入附腺管,附腺管比附腺细很多,在第6~8节由腹面翻至背面,在中输卵管和受精囊管上方延伸直到生殖孔。

受精囊管、附腺管、中输卵管皆终止于第9腹节,与内骨相连。这些构造的相对位置,从背面到腹面依次为附腺管、受精囊管和中输卵管。

3 讨论

刘氏蝎蛉卵巢管数目有变化,不仅存在于同一种的不同个体中,还存在于同一个体的2个卵巢之间,数目10~13根不定,以12根居多,解剖的个体中有一部分是2个卵巢的卵巢管数目不相等的情况,由此可见,刘氏蝎蛉的卵巢有不对称性,且是普遍存在的。Potter发现*P. germanica*和*P. communis*也存在这种现象。*P. germanica*经常出现一侧卵巢具11根,另一侧有10根卵巢管的情况;*P. communis*的变化更大,同一个体的两侧卵巢从10、11到12、14根卵巢管不等^[1]。

根据标本采集时间的不同,卵巢的发育状态也有很大差别,部分采集时间适当的个体卵巢饱满,乳白色略泛黄,侧输卵管和中输卵管中偶有卵,或者有些输卵管中充满了卵;有些采集时间早,卵巢管白色、纤细,生长区短,卵巢管粘连在一起,不像饱满时紧挨在一起,故难剥离,卵巢管数目不足12根的比较多。在人工饲养的蝎蛉解剖时还发现,产卵后,雌性蝎蛉的腹部会很快萎缩,解剖时内部器官粘连并且颜色较深,易断,很难分清各部分。在雌虫交配前后一两天内固定会取得比较好的效果。实验中还发

现,卵巢的位置也不是特别稳定,有从第3节开始的,也有从第3节末第4节前开始的,有的端丝聚成的悬带长,接近第2节,恰位于2、3节之间。由此可推断,卵巢的大小、位置与其发育状态关系密切。

近年来对于蝎蛉的研究主要集中在内部结构与系统发育的关系方面,Biliński和Büning研究了雪蝎蛉的卵巢结构和卵子发生,认为雪蝎蛉科与蚤目Siphonaptera亲缘关系很近^[5],Simiczjew研究了小蝎蛉科*Nannochorista neotropica*的卵巢结构,发现其卵巢管为无滋式,没有生殖区,根据卵子发生情况与雪蝎蛉明显相近,而与其它长翅目昆虫不同,因而推测小蝎蛉、雪蝎蛉和蚤目的亲缘关系很近^[6]。蚊蝎蛉科因其形态与行为的特殊被认为是长翅目较远的分支^[7]。但从卵巢管的类型来看,蚊蝎蛉和蝎蛉科昆虫一样,均为多滋式(谭江丽,私人通讯),而雪蝎蛉、小蝎蛉为无滋式卵巢管,从这个角度来说,蝎蛉科与蚊蝎蛉科的亲缘关系较之雪蝎蛉更近,而小蝎蛉、雪蝎蛉与蚤目的关系更近。因此从卵巢管类型这一特征来看,Whiting关于长翅目是并系群的论断或许不无道理^[8]。

参 考 文 献

- 1 Potter E. *Transac Royal Entomol. Soc. Lond.*, 1938 **87**: 467~501.
- 2 Grell K. G. *Zool. Jahrbucher*, 1942, **67**: 514~588.
- 3 彭韬. 西北农林科技大学攻读硕士学位研究生毕业论文, 2005.
- 4 花保祯. 昆虫分类学报, 1997, **19**(3): 213~215.
- 5 Biliński S. M., Büning J. *Intern. J. Insect Morphol. Embryol.*, 1998, **27**: 333~340.
- 6 Simiczjew B. *Acta Zool.*, 2002, **83**: 61~66.
- 7 Willmann R. *Systema. Entomol.*, 1987, **12**(4): 519~524.
- 8 Whiting M. F. *Zool. Scripta*, 2002, **31**(1): 93~104.

蜘蛛丝的好记性

每个人都知道,蜘蛛丝非常结实,但是谁又能想到,这些细丝还有着非凡的“记性”。

大多数线、绳对于它们的形状并没有多少记忆。例如,利用绳索登山的运动员不得不一而再、再而三地缠绕绳索,这是由于绳索很容易变回最初的状态。与之相反,铜具有很好的“记性”。铜在弯曲后不会恢复成原来的形状。然而在经过数次折叠后,铜会变得很脆,容易折断。研究人员发现,蜘蛛丝却有一种折衷的办法。当研究人员将蜘蛛丝扭曲90度后,它能够很容易地变回最初的形态。即便是在多次实验后,蜘蛛丝依旧能够保持原有的强度。研究人员认为,由于蜘蛛丝没有多余的运动,从而帮助蜘蛛避免被饥饿的鸟类发现。科学家在最近出版的英国《自然》杂志上报告了这一成果。