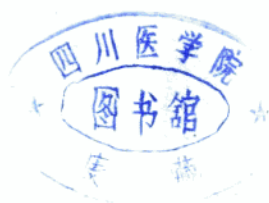


武汉医学院《医学昆虫学》教材

白 蛉

暨南大学 冷延家



9054
44
66
2-1

武 汉 医 学 院

一九八二年八月

PDC

前 言

这本白蛉教材，前半部写于1965年，由于十年动乱而未能全部写完，今天看来内容繁杂、陈旧。后半部写于今年4月，时间短促内容难免选择不当。湖北的《医学昆虫学》进修班开课在即，只好拿出充数，总之比学员们手头什么都没有好些。通过使用定会发现不当或错误之处，在下次编写时当全面改写。

冷 延 家

1982年4月

于广州暨南大学

目 录

前 言	
第一节 科的特征	1
第二节 亚科的特征	2
一、毛蛉亚科	2
二、白蛉亚科	3
第三节 白蛉研究的简史	4
第四节 白蛉的形态学	6
一、卵	6
二、幼虫	7
三、蛹	8
四、成蛉	8
1. 外部形态	9
2. 内部构造	20
第五节 白蛉的分类	21
一、概说	21
二、分类特征	22
三、白蛉分属检索表	22
四、湖北省的白蛉及其鉴定	25
第六节 白蛉的生物学	26
一、地理分布	26
二、早期发育	26
三、成蛉的生理龄期	27
四、活动	27
五、食物	27
六、生殖	27
七、栖止场所	27
八、白蛉的季节	28
九、天敌	28
第七节 白蛉与疾病的关系	28
一、利什曼病	28
二、其它原虫病	30
三、巴氏小体病	30
四、病毒病	30
第八节 防制	31
第九节 研究方法	31
参考文献	33
图 版	40

毛蛉科 Psychodidae (Macquart, 1826) Bigot, 1854

第一节 科的特征

成虫为1~5毫米的小型(长角)双翅昆虫;最小的如欧洲产的拟蛛毛蛉 *Psychoda Phalaenoides* Linne; 翅展约1.50~2.25毫米, 最大的如澳洲产的短索蛾蛉 *Pericoma funebris* Hudson 翅展可达10毫米。周身密生细毛, 体色一般灰褐亦有呈暗褐色乃至灰黑色者, 翅上常有斑点可见。头部扁平, 有一对发达的复眼、无单眼。触角等于或长于头胸长度之和, 由12~16节构成, 有轮生的长毛。下腭须弯曲下垂, 由4~5节构成, 密生长毛。吸血种类的口器长, 非吸血种类的口器短。胸部向背侧驼起。翅较大者呈柳叶刀(lanceolate)形, 亦有呈卵圆形者; 翅脉及翅缘上密生细毛, 有少数几种翅上有鳞片存在。纵脉多且明显易见, 横脉仅见于翅基部1/3且不明显; 前缘脉(C)超过翅尖, 亚前缘脉(Sc)甚短, 径脉(R)仍保留其原始状态而分为5支, 中脉(M)分为3~4支, 肘脉(Cu)1支, 臀脉(A)1支甚短或退化消失。由径₁和径₂(R₂和R₃)脉所形成的前叉室(Anterior fork cell)即径₂室(R₂Cell)和由中₁和中₂(M₁和M₂)脉所形成的后叉室(Posterior fork cell)、即中₁室(M₁Cell)前后相对称。在静止时, 两翅有者斜盖于胸腹部的上外两侧, 状似屋脊; 有者与腹部呈一定角度而向后上方翘起。足一般较短, 但白蛉亚科长于体长二倍以上; 胫节(tibia)无端距(apical spur)着生, 跖节(tarsus)由五节构成。腹部呈圆筒形, 由6~8节构成; 雄外生殖器甚发达, 由2~3个附器组成, 在某些种类雄外生殖器在羽化后有翻转现象, 可依雄外生殖器以判定雄雌; 产卵管一般突出。

幼虫为圆筒形的蠕虫样幼虫, 具有发达的头部和眼点, 由12~14个体节构成。无足(apodous), 体节的背侧常有较厚的几丁质板存在, 有者在腹节的腹侧有肉质状突起, 用之行走。一般皆行两端气门式(amphipneustic)有者行后气门式(metapneustic)呼吸, 行后气门式呼吸的种类在气门周围常绕以长肉质状突起, 形似呼吸管。水栖性种类, 气管鳃(tracheal gills)发达, 有者胸部具有吸盘状构造以助附着于激流之中。

成虫多栖息于潮湿之处, 常于杂草、木材、灌木和树干上爬行, 有者出没于人畜居所或兽穴鼠洞之中; 有些种类为喜白蚁的(termitophilous), 常居于白蚁群落之中。营完全变态(Holometabola)发育, 除白蛉亚科吸血外大部皆无害。幼虫有者陆生有者水生; 大部营腐食性(Saprophagous)营养, 以腐草朽木、霉菌、下水污物或粪便为食。某些种类孳生于排水管道之中, 羽化后可侵入室内。水栖者常孳生于静水之中但亦有生于瀑布之下者。

Alexander (1929) 将本科分为四个亚科:

- 一、毛蛉亚科 Subfamily Psychodinae Kertész, 1902
- 二、布蛉亚科 Subfamily Bruchomyiinae Alexander, 1920
- 三、白蛉亚科 Subfamily Phlebotominae. Tonnoir 1922
- 四、发蛉亚科 Subfamily Trichomyiinae Handlirsch, 1925

亚科的检索表

1. 翅的径分脉(Rs)分为四支..... 2

- 翅的径分脉 (Rs) 分为三支, 亚前缘脉 (Sc) 短且其末端垂直曲向翅缘 (发蛉属 *Trichomyia* Haliday, 果蛉属 *Sycorax* Haliday 蚊翅蛉属 *Termitodipteron* Holmgreen) 发蛉亚科 Subfamily Trichomyiinae Handlirsch, 1925
2. 翅的肘脉 (Cu_1) 末端分区长, 一般与中脉 (M_1) 平行伸延, 中₄室 (M_4 Cell) 与中₃室 (M_3 cell) 在翅缘处约等宽, 亚前缘脉退化 毛蛉亚科 Subfamily Psychodinae Kertész 1902
- 翅的肘脉 (Cu_1) 末端分区短, 曲向翅后缘, 中₄室在翅缘处很少与肘室等宽, 亚前缘脉长, 普通有第一亚前缘脉存在, 时而有第二亚前脉 3
3. 径分脉 (Rs) 呈阶梯状依次分出四支, 雌虫口器长适于吸血 白蛉亚科 Subfamily Phlebotominae Tonnoir, 1922
- 径分脉 (Rs) 呈二分叉式 (dichotomous) 先分为 2 支再又各分出 2 支而成 4 支, 在翅缘处中₄室 (M_4 Cell) 较中₃室 (M_3 Cell) 为宽, 口器短小不适于吸血 (线须蛉属 *Nemopalpus* Macquart, 布蛉属 *Bruchomyia* Alexander) (线须蛉亚科 Subfamily Nemopappinae Edwards, 1921) 布蛉亚科 Subfamily Bruchomyiinae Alexander, 1920

第二节 亚科的特征

毛蛉科昆虫在我国的研究尚不充分, 迄今只记载有毛蛉亚科和白蛉亚科昆虫的存在。

一、毛蛉亚科 Subfamily Psychosinae Kertész, 1902

蛾样的小型昆虫, 全身密覆细毛。口器短小, 无上腭, 不适于吸血。触角由 15 节构成, 鞭节 (flagellum) 呈球形。下腭须由 4 节构成。停落时翅向后方盖于胸腹部的上外侧, 状似屋脊; 翅末端往往超出尾部之后。翅较宽, 形似梭镖或短解剖刀状, 末端尖锐; 翅膜上生有细毛, 沿翅脉生有长刚毛, 由于毛色不同, 翅外观有者呈现斑点或斑纹, 有者内侧半与外侧半色调不一致。亚前缘脉 (Sc) 甚短, 常达不到翅前缘即行终止。径分脉 (Rs) 甚短, 由它发出四支径脉 (R_{2-5}), 径₁脉 (R_1) 发自径脉本干; 径₂₊₃ (R_{2+3}) 和径₄ (R_4) 脉的分歧点不其清晰, 近于翅基部。足较短, 停落时胸腹部与停落面相接近。胸背部甚大, 其上密生长刚毛; 腹部短粗, 所生刚毛远较胸部者短且细。雌虫的产卵管角化, 外部发达。幼虫全部水栖, 在背侧常有几丁质板存在。营两端气门呼吸者, 前胸和尾端有气门; 营后气门呼吸者, 尾端体节多呈圆锥状且伸出角化的呼吸管。

本亚科包括毛蛉属 *Psychoda* Latrille, 蛾蛉属 *Pericoma* Walker, 帚蛉属 *Telmatoscopus* Eaton 蚊胞蛉属 *Termitadelphus* Holmgreen 和疤蛉属 *Ulomyia* Walker 其中以毛蛉属和蛾蛉属研究较为充分, 这两个属的主要区别在于: 毛蛉属的翅脉 R_2 终止于翅的尖端正中或稍偏于翅后缘处, 幼虫栖息于静水或污水中, 成虫常侵入家屋; 蛾蛉属的翅脉 R_2 终止于翅后缘之上, 其幼虫栖息于流水的水边, 成虫多呈黑色, 很少侵入家屋。

毛蛉亚科的昆虫不吸血, 但有者经常出没于家屋、厨房、豆腐房和厕所等处, 幼虫又孳生于下水或污水之中; 因此污染食物的危险性是存在的, 但尚缺乏这方面的具体研究报导。交错毛蛉 *Psychoda alternata* Say 是北半球最常见的种类之一, 幼虫孳生于居民点附近的下水之中, 成虫经常侵入家屋、厨房、厕所和其他潮湿阴暗之处, 国外曾有从一女孩的尿中排出交错毛蛉幼虫的记载 (德永雅明 1943); 国内在大连曾报导 44 岁的日本男人自 1929—

1930年一年间数次由尿中排出此种幼虫10余条(北河清1932)。自沈阳报导一12岁男孩在住院治疗麻疹期间数次排出交错毛蛉的幼虫百余条之多(秦耀庭1959)。这种泌尿系统蛉蛆症的侵染途径、在人体的栖息部位和是否属于真寄生等情况仍不明瞭。关于毛蛉亚科昆虫是否传播疾病和能否成为致病昆虫值得深入研究。

交错毛蛉 *Psychoda alternata* Say 体长约1.5—2毫米,体灰褐色密生灰色长毛。头部稍向前下弯曲,上生很多灰色长毛;复眼较小呈横扁椭圆形,色黑。触角细长由15节构成,柄节(Scape)呈长方形;梗节(Pedicel)球形;鞭节(Flagellum)由13节(3—15节)构成,每节皆呈球形,除13—15节外每节间有杆状的蒂相连;13—15节球体依次减小且互相紧相接近,无蒂可见,是本种重要的鉴别依据。整个触角外观似念珠状,各节上密生长毛。口器短与下腭须皆呈灰色。胸背部甚大,色灰褐其上密生灰色的长刚毛。腹部色黑褐,刚毛远较胸部者细且短。翅较宽大呈梭形,末端尖,翅上灰色长刚毛,沿翅缘近翅脉的终止处有6—7个黑色斑可见。平衡棒和足皆呈淡灰褐色。成虫常于家屋的窗上及厨房、厕所、食品加工厂等潮湿之处群栖。每次产卵约30—100个,多呈不规则的卵块而产于水边。在21℃情况下卵期约32—48小时,幼虫期约9—15日,蛹期约20—48小时。幼虫长约12毫米,由14节构成。第一节为头节,几丁化很强;2—4节为胸节;5—11节为腹节。第13节呈圆锥形,在其末端的背侧面发出两根角化的呼吸管,呼吸管的末端各有长刚毛数根。第14节甚小位于13节的腹侧。第11—12节的背侧面上各有三块与虫体横轴平行排列的一字形背板(tergum),每节的最后一块较其余两块为大,这是重要鉴别依据之一。本虫的消灭以幼虫最易,如下水沟中有幼虫大量孳生之际,可使水深超过5厘米以上,经一昼夜便可宰死全部幼虫。

二、白蛉亚科 Subfamily Phlebotominae Tonnoir, 1922

小型多毛的双翅吸血昆虫,色灰褐,成虫体长约2—4毫米。口器约与头等长,为刺吸式,适于吸血。触角由16节构成,鞭节呈杆状;复眼大;下腭须由5节构成。翅较窄长形似柳叶刀状,末端尖锐,停落时向后上方翘起与停落面约呈45°角。翅膜半透明,沿翅脉及翅缘生有长刚毛,翅上无斑点或斑纹可见。亚前缘脉(Sc)短,但稍长于毛蛉亚科,亦常不到翅前缘处即行终止。径₂₊₃(R₂₊₃)和径₄(R₄)脉的分岐点在翅的中部、清楚易见;径₅(R₅)脉在翅基部起自径分脉(Cu)很短;无臀脉(A)。足甚长,超过体长的两倍;停落时胸腹部自停落面高高抬起,如有光线侧射,可形成一清楚的侧影。胸背部生有粗大的竖立刚毛簇。腹部细长,可辨体节为8节,9—10节特化为外生殖器;腹部2—4节背板(tergite)上的刚毛是否竖立或平卧有分类价值。雄外生殖器发达可以用以判定雌雄,雌虫无产卵管。幼虫长约1—3毫米,共有4个龄期,有肉质足做为行走工具,在尾部有2—4根长的尾鬃。幼虫全部陆栖,营腐食性营养,前后气门式呼吸。本亚科的昆虫为吸血性,是疾病的传播媒介;Theodor (1948)氏在亚科下设四个属:

1. 白蛉属 Genus *Phlebotomus* Rondani, 1843
2. 司蛉属 Genus *Sergentomyia* Franca et Parrot, 1920
3. 布蛉属 Genus *Brumptomyia* Franca et Parrot, 1921
4. 鲁蛉属 Genus *Lutzomyia* Franca, 1924

上述四属中,白蛉属与司蛉属分布于旧大陆,布蛉属与鲁蛉属分布于新大陆。我国目前已报导有白蛉属的蛉种12个,司蛉属的蛉种22个。世界范围内报导的白蛉已超过600个种和亚种。

毛蛉亚科与白蛉亚科的鉴别要点

	毛 蛉 亚 科	白 蛉 亚 科
口器	不发达，远较头部为短，无上腭，不适于吸血	发达，约与头部等长，适于吸血
成 触角	由15节构成，呈念珠状	由16节构成，呈鞭状
翅	静止时翅下垂并盖于胸腹部的上外侧，状似屋脊	静止时翅向后上方翘起与停落面呈45°角
虫 足	短，静止时体部几乎与停落面接触	甚长，静止时，体部自停落面高高抬起，光线如侧射时可有一侧影
腹部	短粗，雌虫尾部有角质的产卵管向外突出	细长，雌虫尾部无产卵管
幼 虫	水生，无足，尾端有呼吸管，无尾刚毛	陆生，有“肉质足”，尾端有2—4根与体长相仿的长尾刚毛，尾端无呼吸管

第三节 白蛉研究的简史

白蛉 (Phlebotomine Sandfly, *Phlebotomus*, (英); Москит, Флеботомус, (苏); mouches des sables, *Phlebotomes*, (法); Schmetterlingsmücken, *Phlebotomus*, (德); moscas de arena, *Flebotomus*, (西); Pappataci, *Flebotomus*, (意); 刺蠓蝇, フレボトームス, 日) 的正确描述, 最早载于1691年Phillipo Bonanni氏在罗马出版的"Observations circa viventia, quae in rebus non viventibus reperiuntur. Cum micrographia curiosa etc"一书中, 他写道: "虫体虽小, 密生细毛; 从头部伸出两个生有长毛的触角, 毛在触角上呈环状排列; 下腭须色浅, 弯向下方; 在触角与下腭须之间有一口器, 口器短于触角。白蛉非常小以致很难看到和捉到; 活动无声, 尖尖的口器可刺入肉中吸吮大量的人血, 由于人类感到刺痛而常常把它驱走; 腹部细长"。同时他还画出了一雄性白蛉的图, 由于具有反光镜的第一台近代显微镜在1817年始由Amici氏制成, 故而当时Bonanni氏的图不可能十分精确。尽管如此, 从Bonanni氏的图中可以清楚地看出不是蠓科(Family Ceratopogonidae)及其相近种类的昆虫。图中除了翅脉R₅在翅缘处分叉和M₂脉在末端也分叉两点与白蛉不同以外, 其他如翅的形状, R₁~R₄脉的分支, 头、胸、足、腹和雄外生殖器等外部构造皆与白蛉相同。同时Bonanni氏描述了另一种大小相仿的昆虫, 常在窗上活动, 可给人造成很多烦恼; 此种昆虫较前一种长; 从他画出的图上可以看出这种无疑地是毛蛉属*Psychoda*或蠓蛉属*Pericoma*的昆虫。Bonanni氏称白蛉为"Sarapico"。此后1786年Scopoli描述了巴氏白蛉(*Phlebotomus papatasi*)名之为*Bibio papatas*, 其原始报告由Grassi(1907)氏引述。1840年Rondani氏创立了白蛉属 Genus *Phlebotomus*, 并在其报告的第三篇论文中(1843)包括了巴氏白蛉 *Phlebotomus papatasi* Scopoli, 1786微小白蛉 *Phlebotomus minimus* sp. nov 和欺弄白蛉 *Phlebotomus molestus* Costa, 1840。但欺弄白蛉在1842年本著者认为是巴氏白蛉的同物异名。Rondani氏(1840年)使用了"*Flebotomus*"的属名, 1843年的文章中错印为"*Hebotomus*"而1856年又用白蛉科"*Phloebotomidae*"一词。此后最初使用的*Phlebotomus*被普遍接受。而且在Handlirsch氏(1925)的保留名录(Nomina Conservanda)一书的表中包

括了 *Phlebotomus papatasi*。正如 Costa Lima 氏 (1932)、Rapp 氏 (1944) 和 Theodor 氏 (1948) 所建议的那样, 依国际动物命名法规中除印刷或手稿上的错误十分明显外, 最原始的名必须保留的规定, 目前已公认 *Phlebotomus* 一词为正式的白蛉属属名, 而 "*Flebotomus*" 和 "*Hebotomus*" 二词应予废除。1907年 Grassi 氏在其经典著作 "白蛉的研究 (*Ricerche sui Flebotomi*)" 一文中, 首次科学地描述了巴氏白蛉的形态学, 把从前的同物异名进行了归纳并又从罗马报导了一新种马希蒂白蛉 *P. mascittii*。1908年 Annandale 及 Brunetti 二氏自印度描述了银足白蛉 *P. argentipes*。自1691—1910年的220年间, 由于还没有发现白蛉在传播疾病上的重要性, 白蛉的研究进展甚缓。Doer, Franz 和 Taussig 三氏1908年发现了白蛉可以传播由病毒引起的白蛉热 (*papatasi fever*, *phlebotomus fever*, *sandfly fever*), 始引起人类的重视。此后做为医学昆虫学的一个重要组成部分。伴随着预防医学的发展, 白蛉的研究工作得到了长足的前进。

Annandale (1910) 及其后 Brunetti (1912) 写出了包括8种白蛉的印度白蛉检索表; Newstead (1911) 发现了地中海马尔他岛的两种白蛉——恶毒白蛉 *P. perniciosus* 和黑色白蛉 *P. nigerrimus* 1914年他认为后者是前者的一个亚种; Lutz 和 Neiva 二氏 (1912) 自南美洲发现了白蛉。此后自世界各地陆续报道了白蛉的存在, 并对白蛉在各个不同地区的种群组成有了日进一日的澄清。如 Newstead 氏 (1911—1920)。Franca 氏 (1913—1925) 和 Parrot 氏 (1917) 关于中东, 地中海和非洲的白蛉; Nitzulescu 氏 (1929—1934) 关于东欧及巴尔干半岛的白蛉; Sinton 氏 (1922—1933) 关于印度的白蛉; Adler 和 Theodor 二氏 (1926—1965), Kirk 氏 (1946) Lewis (1957) 关于地中海和非洲的白蛉; Raynal 和 Gaschen 二氏 (1934—1938) 关于印度支那的白蛉; Tonnoir 氏 (1935) 关于澳洲的白蛉, Попов 氏 (1924—1928), Перфильев 氏 (1926—1966), Петрищева 氏 (1930—1962) 和 Шуренкова 氏 (1929—1943) 等关于苏联的白蛉; 姚永政 (1938—1946) 和吴征鉴 (1938至今) 关于我国的白蛉等都有过系统的报导。在美洲有 Fairchild (1947—至今), Hertig 氏 (1938—至今) 等做过系统的报导。解放前我国共报导了白蛉有15个种和亚种存在, 解放后迄今已知蛉种达34个种和亚种。Theodor 氏 (1948) 归纳世界各地已发现的蛉种在300种以上, 其中美洲约有150个种和亚种, 旧大陆计有127个种和34个亚种。此后历年都有陆续的报导, 至1970年全球共知1649个分类学名。

自 Doerr, Franz 及 Taussig 等氏 (1908) 发现白蛉可以传播白蛉热之后, Wenyon 氏 (1912) 发现自东方疔 (*Oriental sore*, *Dermal leishmaniasis*) 流行区捕到的白蛉胃内有鞭毛体 (*Flagellates*) 存在, Sergent 氏 (1921—1926) 把从东方疔流行区捕到的巴氏白蛉制成乳液, 接种给志愿者, 可引起东方疔。Adler 和 Theodor 二氏 (1925—1928) 证实了在巴氏白蛉和司氏白蛉 *P. sergenti* Parrot, 1917体内东方疔的病原体热带利什曼原虫 *Leishmania tropica* 很易发育繁殖, 且可移向口腔造成传播的机会, Adler 及 Ber 二氏 (1941) 用染有热带利什曼原虫的巴氏白蛉咬9名志愿者结果5人得了东方疔, 由此, 最后肯定了白蛉是东方疔的传播媒介。在印度的黑热病 (*Kala-azar*, *Visceral leishmaniasis*) 的流行区中, Christophers, Shortt 和 Barraud 三氏 (1925—1926) 用银足白蛉 *P. argentipes* Annandale 及 Brunetti, 1908年饲养黑热病患者有6.7—26.4%的白蛉消化道内感染上了前鞭毛体 (*Promastigote*)。Young 及 Hertig 二氏 (1926) 在我国的徐州用中华白蛉 *P. chinensis* Newstead, 1916叮咬染有黑热病病原体的大地鼠结果在31只白蛉中有29只 (85.3%) 获得了前鞭毛体的感

染。Patton 及 Hindle 二氏 (1927) 在济南用中华白蛉叮咬黑热病病人和染有黑热病病原体的地鼠感染率分别达 4.9% (5/102) 和 77.7% (122/157)。Hindle 氏 (1928) 报告占受染白蛉的 25%，前鞭毛体可达口腔，构成传播的可能。Shortt, Barraud 和 Craighead 三氏 (1926—1927) 在印度发现银足白蛉，有天然感染前鞭毛体的，并且证实杜氏利什曼原虫的前鞭毛体在银足白蛉消化道内极易繁殖最终到达口腔造成传播的机会。Adler 及 Theodor 二氏 (1930—1935) 在地中海地区证实了婴儿利什曼原虫 (*Leishmania infantum*) 可在恶毒白蛉和硕大白蛉 *P. major* Annandale, 1910 体内繁殖，并发现了此等白蛉在叮咬病犬、病人和病鼠后皆可获得感染；同时亦发现了天然感染前鞭毛体的白蛉存在。孙志戎、姚永政、祝海如、吴征鉴 (1936) 在江苏用中华白蛉叮咬病人后发现 6.9% 的白蛉感染了鞭毛体。同时在黑热病病家捕获的中华白蛉中亦发现有天然感染鞭毛体的白蛉 (7/421)。Shortt, Smith 及 Krishnan 三氏 (1931) 用人工感染杜氏利什曼原虫 (*Leishmania donovani*) 的银足白蛉叮咬地鼠，结果在 42 只被咬鼠中有 1 只被染。冯兰洲和钟惠澜 (1941) 在我国用中华白蛉亦完成了由病犬到地鼠的传播试验。何观清、祝海如和袁贻瑾 (1943) 用中华白蛉完成了由地鼠到地鼠的传播。

Swaminath, Shortt 及 Anderson 三氏 (1942) 在印度将咬过黑热病病人的银足白蛉在 28℃ 情况下饲养 8 天后使叮咬 5 个志愿者，结果在第一次被咬后，5—7 个月，这 5 个健康人都得了黑热病，至此最后证实了白蛉是黑热病的传播媒介。

在南美洲 Aragao 氏 (1922) 在巴西发现皮肤粘膜利什曼病 (Espundia, Mucocutaneous Leishmaniasis) 的病原，巴西利什曼原虫 (*Leishmania braziliensis*) 在间中白蛉 *P. intermedius* 的消化道内可发育至前鞭毛体时期。Pessoa 和 Coutinho 二氏 (1941) 发现了天然感染前鞭毛体的白蛉——魏氏白蛉 *P. whitmani* (10/4154) 米氏白蛉 *P. migonei* (6/2832) 和派氏白蛉 *P. pessoai* (5/2267) 并证明通过此等白蛉的叮咬可使罗猴 (Rhesus) 感染本病。Hertig 及 Fairchild 二氏 (1948) 证明致疣白蛉 *P. verrucarum* 及秘鲁白蛉 *P. peruensis* 在秘鲁是本病的主要传播者。Iriarte 氏 (1946) 证明伊凡斯白蛉 *P. evansi*，米氏白蛉，付中华白蛉 *P. parasinensis* 和猪白蛉 *P. suis* 是委内瑞拉的主要传播者。除上述疾病外还证实了流行于秘鲁，哥伦比亚及厄瓜多尔高原地带的卡里翁氏病 (Carrion's Disease; 奥洛亚热 Oroya Fever; 秘鲁疣肿 Verruga Peruana) 亦由白蛉传播，其病原体杆菌形巴氏杆菌形 *Bartonella bacilliformis* 可由致疣白蛉、秘鲁白蛉、野口白蛉 *P. noguchii* 和哥伦比亚白蛉 *P. columbianus* 传播。

由几个不同的病毒种株引起的白蛉热 (Sandfly fever, Papatasi fever 有的学者称之为三日热 Three-day-fever)，亦由白蛉传播，雌蛉在吸血 6—10 天后便具有传播能力而且病毒可经卵传播 (transovarial transmission)。白蛉热主要流行于中东地区，延至地中海沿岸、尼罗河谷。亦可能存在于印度及中国沿海地区。印、中无巴氏白蛉，其传播媒介可能是其他蛉种。

第四节 白蛉的形态学

白蛉是营完全变态发育 (Holometabola) 的一种低级双翅昆虫，它的个体发育过程中经过卵、幼虫 (4 个龄期)、蛹和成虫 4 个阶段。

一、卵 (Ovum)

雌蛉与雄蛉交配并吸血，卵巢中的孕卵开始发育，成熟后产出体外。中华白蛉每次产卵约50个左右。卵呈长椭圆形，两端钝圆有些象鱼雷状 (torpedo-shaped)。一般大小约为 $0.2 \sim 0.5 \times 0.1 \sim 0.15$ 毫米。新产出的卵色灰白，但在空气中很快就变成深褐色或黑色，和周围的土壤很难辨别。卵壳 (chorion) 上有由反光纹理分隔成的相当规则的小区，这些小区的形状和蛉卵的大小随白蛉种类的不同而有差异；有些学者主张可藉此来进行分类。

二、幼虫 (Larva)

白蛉的幼虫共有4个龄期。一龄幼虫体长约0.5~1.5毫米，四龄幼虫体长约2.5~4.0毫米。运动缓慢，似鳞翅目昆虫的幼虫做匍匐前进，在运动中如被重触则虫体做环形卷曲以拟假死 (sham death)。虫体呈乳白色乃至淡褐色，由13个可以区分的体节组成：头1节、胸3节、腹9节（第10腹节位于第9腹节的腹侧面）。

1. 头节发育完好，几丁化较强。头顶部有清楚的头盖缝 (epicranial suture)，大部呈Y形有一后部的干和前部分叉的两臂；头盖缝的形状可做为幼虫分类的参考。幼虫无眼，在头的前上方头盖缝的外侧有一对甚小的触角；柄节 (scape) 和梗节 (pedicellus) 不发达，鞭节扁而阔，只一节，其中央有毛一支。一龄幼虫在头盖缝两臂分叉处的前方有一深色的尖锐破卵器 (Egg breaker)，二龄以后的幼虫破卵器消失。头盖缝的前下方、在头部的前端有一个凸出的唇基 (clypeus)，几丁化很强。唇基下方更向前突出的是上唇 (labrum)，在上唇与唇基之间有额口上缝 (clypeolabral suture)。上唇的两侧有发达的一对上腭 (mandibles)，几丁化甚强在远侧半生有锯齿，是主要的咀嚼工具。上唇的下方有一对下腭 (maxillae)，不如上腭发达。下腭的下方中央有一个向前突出的下唇 (labium)。幼虫为咀嚼式口器，营腐食性营养。

2. 胸部分为清楚的前、中、后三节。自第二龄幼虫起，在前胸节的后缘出现一对前气门 (anterior spiracles)。一龄幼虫胸节的形状及大小与腹节相似，自二龄以后直至四龄，胸节逐渐较腹节相对变短。

3. 腹部共有9个清楚的分节，前8节形状相同。在前7节的腹侧面各有肉质伪足、(fleshy pseudopod) 一对，是为行走工具，依此便可迅速区别胸腹部。第八节的背侧面后缘上有一对后气门 (posterior spiracles)，气门上有小孔数个有气管与之相通。第九节的背侧面后缘上有很长的尾鬃 (caudal bristle)，在第一龄幼虫尾鬃只有一对，长度相等；二龄至四龄幼虫尾鬃为二对，内侧的一对称为内尾鬃 (inner caudal bristle)、外侧的一对称为外尾鬃 (outer caudal bristle)，内尾鬃长于外尾鬃。第十腹节在第九腹节的腹侧面，即是肛节 (anal segment)，其后端生有长短不等的肛鬃 (anal bristle) 二对，一为上肛鬃 (upper anal bristle)、一为下肛鬃 (lower anal bristle)。尾鬃和肛鬃有分类价值。有的学者 (Patton及Evans) 认为第十腹节下方的一对膜质垫 (membranous pads) 代表第十一腹节，肛孔即开口于膜质垫之间。

4 白蛉幼虫龄期的鉴别

除了虫体大小的区别外 (见前)，破卵器的有无、前气门的有无和尾鬃的数目常被用来区分一龄幼虫与二龄以上幼虫的龄期。Whittingham和Rook 二氏 (1923) 发现巴氏白蛉幼虫。何凯增和刘冠宸 (1956) 报道了中华白蛉幼虫腹部第八、九节背板上色素区的有无，可用以区分龄期。

可依下列特征迅速鉴定白蛉幼虫的龄期：

- ① 有破卵器、无前气门、尾鬃一对且长于体长……………一龄幼虫
无破卵器、有前气门、尾鬃二对……………二龄以上幼虫…………… 2
- ② 腹部第八、九节背板上无色素区……………二龄幼虫
腹部第八、九节背板上有色素区……………三龄以上幼虫…………… 3
- ③ 腹部第九背板的后缘出现深黄色的半月形色素区一块，腹部第八节背板上无色素区……………三龄幼虫
腹部第九节背板的后缘出现深黄色的半月形色素区一块，腹部第八节背板上有一块大而明显的长方形色素区……………四龄幼虫

此外白蛉幼虫的体表生有很多鬃毛，它们的形状、位置、大小常依蛉种而有变化。Howlett (1915)、mukerji (1913) 和Smith, Krishnan, Mukerji (1934) 等氏曾对印度的巴氏白蛉、银足白蛉和微小白蛉幼虫进行了研究并描述了体表鬃毛的不同。Schevtschenko 氏 (1931) 对苏联的巴氏白蛉、中华白蛉、司氏白蛉 (*P. sergenti*) 和高加索白蛉李氏亚种 (*P. caucasicus* s. li) 的幼虫进行了分类研究。Colas-Belcour (1928) 在法国报道了对巴氏白蛉、恶毒白蛉和帕氏白蛉 (*P. parroti*) 幼虫的鉴别。Patton及Hindle二氏 (1928) 描述了我国中华白蛉、鳞喙司蛉 (*S. squamirostris*) 和蒙古白蛉 (*P. mongolensis*) 的幼虫；何凯增、刘冠宸 (1956) 对我国的中华白蛉、蒙古白蛉、江苏白蛉 (*P. kiangsuensis*) 和鳞喙司蛉的幼虫做了进一步的鉴别。关于白蛉幼虫的分类，目前的研究仍不充分；近年来对幼虫的扫描电镜 (scanning electron microscope) 的研究对幼虫分类补益良多。

三、蛹 (pupa)

白蛉的蛹呈乳白色乃至灰褐色，长约3毫米左右；外观呈鼓锤形，头胸部构成锤头，腹部构成锤柄，腹部的末端稍尖细；新化成之蛹外表湿润闪光。白蛉蛹是被蛹 (obtect pupa) 中的裸蛹型蛹，头胸部由半透明的一层蛹皮包绕，通过蛹皮可以透见正在发育中的成虫头胸部；腹部暴露可以活动。在蛹的尾端有化蛹时蜕下的四龄幼虫皮附着；四龄幼虫皮的头端在蛹的腹侧，尾端在蛹的背侧，二对尾鬃清楚可见，是白蛉蛹的重要特征之一。Speiser氏 (1910) 早就指出在丝角亚目的幼虫 (*Nematocerus larva*) 中蠓科 (*Ceratopogonidae*)、狭蠓属 (*Forcipomyia*) 昆虫的蛹也是裸蛹型的被蛹，其尾端亦有最后龄期幼虫所蜕的皮附着；但此类昆虫的尾端无尾鬃存在，依此可与白蛉区别。白蛉蛹的一般构造如下：蛹的前端为较宽的头，喙甚长，触角呈串珠状而盘绕于翅及足的上方，自前方观之，蛹的头部分形颇似绵羊之头。眼在化蛹之初不明显，在化蛹后数小时便在触角弯曲之下方出现淡红色的眼点。此后眼的颜色逐日变化，由浅红而暗红、再变棕褐、最后形成一对黑色的复眼。在适宜的条件下，化蛹后第九天，在蛹内便可清楚辨认成虫的外观。胸部驼起，近触角基部的后方有小呼吸管状的气门一对，呈圆形的小隆起，在每一气门的顶端有两个开口。发育中的成虫翅和足，紧紧地压缩在蛹皮内而位于腹部的腹面两侧。腹部可见有9个明显的分节，但尾端二节为附着的四龄幼虫的皮蜕所盖，外观只可看到清楚的7个分节。

四、成蛉 (Imago)

1. 外部形态

成蛉的体躯分为头、胸、腹三部。

(一) 头部 (Head)

头部呈球形、背腹侧略扁，位于虫体的最前端经后头孔而与胸部相连。头部有一对复眼，一对触角，一对下腭须和刺吸式的口器包括上唇咽、上腭、舌、下腭和下唇等构造。Crassi (1907) 和 Newstead (1911) 二氏曾对欧洲产巴氏白蛉的一般形态，包括头部，做了经典的描述。在这一基础上 Christophers, Shortt 和 Barrs (1926) 三氏详细地描述了印度产银足白蛉头部和口器的构造；同年 Adler 和 Theodor (1926) 二氏对中东产巴氏白蛉雌蛉的口器、唾液腺和消化道进行了深入的研究。晚近 Davis (1967) 对东方白蛉 (*P. orientalis*) 和巴氏白蛉形态的研究甚为详尽。

(1) 头部骨板 (The sclerites of the head)

I. 头盖 (Epicranium)

头壳的大部由几丁质的头盖 (epicranium) 构成，在其两侧各有一个大的复眼。两复眼之间有一横缝，即头盖缝 (epicranial suture)，是为头盖和额部 (frons) 的分界线。头盖缝上方是一广泛强度几丁化的头顶 (vertex)；头顶部的两侧各有一圆形的凸出部，二凸出部之间、由前向后在头顶的中央为一宽而浅的压迹 (depression)。此压迹上生有竖立的长毛，毛列由前向后在两侧凸出部之间。达后头 (occiput) 之后便向左右分为二叉。此外沿眼框的上方在头盖外侧缘的隆突 (prominence) 上另有竖立毛列着生。头顶的后部无骨缝，中央部直接与后头相连接。在后头的两侧，界于复眼的后下方和后头孔外缘之间为一平滑的微凸骨片是为颊部 (gena)。

复眼生于粗壮的几丁质眼框 (ocular frame) 之中，眼框乃由头盖向内伸延并绕于复眼四周的表皮内突 (apodematous extensions) 所形成。眼框的前下角有一小段并非由表皮内突而是由一外露的几丁质面而构成，这一部份正相当于复眼靠在唇基 (clypeus) 凹角的部位。

后头在头壳背侧后部的终点形成两个突起。紧连后头之后方即为后头孔 (occipital foramen)，后头孔藉颈膜 (neck membrane) 与胸部相连接，头、胸部的内部器官通过此孔。后头孔缘，在背侧乃由后头骨片的后缘变厚而成，头的后面观看，在后头孔的两侧沿颈膜附丽线，有一内延的几丁质面，称之为后头内突 (apodeme of the occiput)。孔缘在此几丁质面的前方有一变厚处，在两侧各形成一个明显的突起，是谓后头髁 (occipital condyle)，藉之以与颈部的侧骨片构成关节面。

两颊皆略呈方形，在头部的背侧与头顶直接相连接，无缝可见，其外侧构成眼框的后缘，约占复眼下缘的2/3，其边缘并不增厚。颊部内侧缘的后1/3份构成后头孔的外侧缘；中1/3份由一致密坚实的几丁质棒构成，此棒的后半部向后连结于后头髁，前半部为横贯头壳内部腹背的重要表皮内突、管状内突 (tubular apodeme) 的后部开口——管状内突后孔 (posterior opening of tubular apodeme) 所占据。颊部内侧缘的前1/3份和前缘为薄的游离边缘；其交角处称为颊上下腭角 (mandibulo-maxillary angle of the gena)，上腭外展肌的一部发自此角。颊部前缘向前有柔软的膜相续。

I. 额 (Frons)

额位于头盖缝与唇基之间，额上载有一对触角。以头盖缝为后界、以触角基部的软膜为前界的一块横梯形几丁质板为额的触角后部 (post-antennal portion of the frons) 在此部

中线的两侧，各有一明显的隆突，其下方有单眼结构的遗迹是谓单眼遗迹（vestigial paired ocelli）。在触角基部的前方和唇基之间有一窄条弓形的几丁质板，为额的触角前部（pre-antennal portion of the frons）。额的前部和后部在中线上两触角间有一条杆状几丁质棒相连，此棒从侧面沿矢状面观之如龙骨状是谓额内突（apodeme of frons）。在唇基和额的触角前部之间有一相当深的横行表皮内突凹入，称之为额唇基内突（fronto-clypeal apodeme）。此内突在中线上和额内突相续而形成一Y形的表皮内突，额内突构成Y形的干、额唇基内突构成两臂。

额部中央的大部地区为两个膜质区所占据，触角由此发出。触角基部除边上的一小部和额的触角前部边上长出的几丁质棘之间构成关节之外，大部借膜质而与额的膜质区相连。

I 唇基 (Clypeus)

额的前方为一块唇基骨板，由前述之额唇基缝所形成的沟而与额部分开，此沟在头内构成额唇基内突。在唇基骨板的基部、紧靠近触角基部的下方，每一侧有一个明显的大漏斗形开口、是为管状内突的前口（anterior opening of the tubular apodeme）亦即头内幕骨的前臂（anterior arm of the tentorium）。位于二管状内突前口间、唇基骨板的中央部份即为通称的唇基，唇基显著外凸且在其下端生有一些与头顶上相似的竖立毛。唇基末端与上唇交界处戛然终止，而且向内卷曲形成一马蹄形增厚而构成唇基内突（apodeme of the clypeus），此内突并向两侧伸延以支撑上腭髁（mandibular condyle）。

沿中线近上唇的基部，唇基发出一个几丁质的伸延部、名为口展（oral extension），口展的一部份绕上唇扩大的基部并有一点与之融合。唇基骨板的两侧部份在唇基的两旁有如翼状，此部名为眼前颊（pre-ocular gena）。眼前颊在眼眶的前方形成一有力的支撑突起，达头的腹侧面则斜过眼前方与上腭起始处之间以一游离边缘而终止。此游离边缘的下端有一钩状几丁质伸延部，由此所形成的凹窝即为上腭髁，以之与上腭构成关节。

唇基在外部载有上唇咽并有关节与两侧的上腭连；而其内部为口吸血器各扩张肌束的重要附丽部位，眼前颊的内部为下腭大收缩肌的附所。

(2) 口器 (The Mouth parts)

白蛉系刺吸式口器，较为粗短，如巴氏白蛉的雌蛉由唇基前方起达上内唇（Labrum-epipharynx）的尖端约长400微米，达上腭和上唇的尖端约长420微米，略短于头长；雄蛉的口器不如雌蛉发达无上腭而不适于吸血。由背侧至腹侧共由下列部份组成：

上内唇 Labrum-epipharynx

上腭 Mandibles，共二个

舌 Hypopharynx

下腭 Maxillae，共二个

下唇 Labium

当白蛉静息时上内唇、上腭、舌、下腭皆藏于下唇所构成的槽内，当白蛉吸血时下唇弯曲藉其前端的两个唇瓣（labella）而支撑于宿主皮肤之上，口器的其余部份伸出而刺入宿主。在伸出下唇槽的情况下，上内唇在最上方，两个上腭互相交迭而紧贴于内唇与舌之间，而两个下腭则贴在舌的外侧但其全长的大部位于舌的下外方。口器的上述各部形成一个管道——吸血管；当吸血时其上壁由内唇的沟状下侧面构成，其侧壁由两个外展的上腭而构成，其下壁由舌的上面而构成。吸血管的基部和口腔相通。由于上腭的位置在上内唇和舌之

间；并且下唇较短，其末端终止于口器其他部份之后一定距离；所以这些器官末端所生的齿当白蛉静止时不相接触。

I、上内唇 (Labrum epipharynx)

为一强几丁化的构造，形似刺刀或短剑，自唇基向前突出。由4条几丁质片组成，背侧较厚的一块为上唇中片 (median chitinization of the labrum) 两侧的两个杆状几丁质条为上唇侧片 (lateral chitinization of the labrum)；腹侧较厚的一片为内唇 (epipharynx)。这4条几丁质片在口器的基部分界清楚，有其各自的发起处，在它们全长的大部份藉膜质而松散地联在一起，仅在末端各几丁质片才融合一起而共同终止。

上唇中片：一一构成了上内唇背面的大部，但其基部相当缩窄而深深位于两个上唇侧片扩大的基部之间。最终内唇中片在唇基和上唇的交界处，向内翻转有如一深深埋入的突起，成表皮内突而终止，是谓上唇内突 (apodeme of the labrum)，扇形的提上唇肌 (levator muscle of the labrum)，即终止于此处。在两侧，上唇中片呈膜质状而终止，并松散附丽于上唇侧片之上。

雄蛉上唇中片的末端较雌蛉更加膜质化且连接不甚紧密，故在这一部位形成一特殊扁垫。

上唇侧片：一一为一对粗厚的杆状几丁质条，沿上唇的两侧而下、构成上内唇强有力的支柱。两侧片在接近末端处向内凹入而变成新月形的几丁质片，边缘上生有毛穗 (Fringe of hairs)。在上内唇的尖端两侧片互相融合，此处很足白蛉生有6个钝刺，显然有感觉的功能。由于上内唇的尖端有如此软而钝的刺，很明显上内唇不是主要的穿刺器官。

雄蛉的上唇侧片基本上和雌蛉的相同，但新月形几丁质片上的毛穗较少，尖端的钝刺即或存在亦不明显。

内唇：一一上内唇的腹侧面凹入，形成一较深的纵沟；内唇是一带状的几丁质长条而构成此纵沟的拱顶。内唇沿上内唇腹面的全长伸延，其基部直达口腔顶部而终止；在此处内唇几丁质片变窄形如宽的羽翎笔尖而连于口腔顶部的几丁质片之上。沿内唇的全长，两侧藉薄膜并有一组平行的微小肌肉而将其悬于上唇侧片之上，保持正确和固定的位置。无论雄蛉或雌蛉，沿内唇的全长在其两侧缘上相距一定间隔有小的感觉隐窝 (sensory fossae) 存在。

巴氏白蛉上内唇的全长约为400微米，宽约为40微米。

II 上唇 (Mandibles)

每一上唇形如圆头裁纸刀状，接近尖端在内侧缘上有细小锯齿状牙齿。上唇的基部有一变窄的颈部和膨大的头部，由头部伸出一形如鹿角状 (antler-like shaped) 的关节面。此节在靠近内侧有一宽而钝的突起，即上唇内粗隆 (inner tuberosity of the mandible)；在更靠近外侧仍有二个突起，即上唇中粗隆和外粗隆 (middle and outer tuberosities of the mandible)。内粗隆上有横脊可见，上唇内收肌腱 (tendon of the adductor muscle of the mandible) 止于此处并借之以与口侧部相连，中粗隆成一髁面而与上唇髁的上唇突构成关节面。Adler和Theodor二氏 (1926) 看到巴氏白蛉上唇的基部分成二叉而名之为内咽骨角 (inner cornua) 和外咽骨角 (outer cornua) 相当于上述的粗隆，并谓咽骨角色很深是巴氏白蛉头部的重要特征之一。

上唇虽为强度几丁化的穿刺器官但只背侧面为几丁质而腹侧至少2/3乃由软膜质构成。在上唇片的中部有一处如受解剖针刺伤的明显压陷的特殊斑痣 (tache)，其功用不明。两个

上腭片相互重迭，背侧面下凹而位于舌背侧和内唇之间，其尖端较下腭为长而位于二唇瓣 (Labella) 内侧的铍皮状粗糙面 (Shagreened area) 上。在上腭基部的颈部，有两个明显的感觉隐窝，远较内唇上者为大。

Adler和Theodor二氏 (1926) 测量了巴氏白蛉的上腭，长约120微米，最宽处约30微米，且自其尖端起在内侧面上约有60微米的长度有锯齿状边缘 (serrated margin) 上，对某些蛉种有分类价值。

雄蛉的上腭已退化不复可见，仅于唇基的眼前颊部有一刚可认出的上腭器遗迹存在。

III、舌 (Hypopharynx)

发自口腔前端的口底部，为一左右对称的几丁质薄片，无膜质构造。长宽与上内唇相似而位于其相对的位置上：巴氏白蛉的舌长约100微米，最宽处约40微米。当白蛉静息时，舌位于两个重迭上腭的腹侧；当吸血时两上腭外展，舌构成吸血管的下壁。沿全长的大部，在舌的中央有唾液管 (Salivary channel) 贯穿，比管在接近舌尖处成一槽沟而开口于舌的背侧面。近舌尖两外侧缘上生有规整的锯齿边缘，雌蛉者较发达呈叶状，雄蛉者较退化呈条状；此等锯齿甚脆弱，故舌部是否具有穿刺功能尚属疑问。这些锯齿和上内唇尖端的毛穗互相交错，在口器的前端构成一良好的滤器。舌的基部变窄，每侧形成一肩峰状构造，在此处有与内唇相似的感觉隐窝。

IV 下腭 (maxillae)

下腭分为颅外和颅内两部份，颅外部又由下腭片 (maxillary blade) 和下腭须 (maxillary palp) 二部组成。

颅内部是两条状长突，左右对称，在巴氏白蛉约长325微米。自膜颊 (membranous gena) 续颅外部而起沿颅底在口腔及咽部的下外方向后行，止于颅后壁的两侧。

颅外部在颏 (mentum) 基部的两侧，靠近膜颊的前端连接颅内部而伸向口器的几丁质片为下腭片，即一般所谓的下腭。每一下腭片基部粗壮但到末端变窄甚剧；末端就整体而言虽然较尖，但其尖端仍呈钝圆形。下腭片末端的外侧缘上生有锯齿状牙齿，齿突向后且较上腭者为大，是谓前齿列。在此牙齿的后方，沿下腭片的内侧缘有一长列齿尖向前的棘状 (thorn-like) 牙齿，是谓后齿列。Adler和Theodor二氏 (1926) 观察巴氏白蛉雌蛉前齿列的牙齿有5—6个且由前向后逐渐缩小；而后齿列自下腭片尖端后方35微米处开始延续约120微米长。下腭片较口器其它组成部份短。巴氏白蛉雌蛉的下腭片，长约330微米，最宽处约30微米。

下腭片位于舌的下外方，其侧面 (即内侧面) 的大部有软膜覆盖，此膜延至口器基部而与舌及下唇基部的膜相合。下腭片的外侧缘几丁化较强而侧缘大部乃由软膜构成。其全长的大部乃背腹纵立，外侧缘在背外侧，内侧缘在腹内侧；但至末端呈90°外旋而平卧，背面上而腹面向下。

在下腭片起始处的外侧，续膜颊而发出一分节的下腭须，由5节组成，向头的后下方弯曲，Newstead氏 (1911) 注意到当白蛉静息时第4—5节向后下方弯曲将喙从前方包绕以此方式而保护喙部。下腭须较白蛉的头部为长，其上着生不同鳞片，鳞片间杂以少数长毛。在基部3节上的鳞片较长呈鳞毛状，末2节上的鳞片短粗且常成簇密生。第1节略呈方形，最短，与第2节分界不甚明显；其余4节皆如杆状，长短依蛉种不同而有变化，将各节依长短的顺序而排列称为下腭须列式 (palpal formula)。常在第三节 (有者在第2—3节基部1/3份)

生有一簇微小而形如音符状的感觉器 (sensilla), 有较长的柄和匙形的末端膨大称之为牛氏刺 (Newstead's spines, Newstead scale)。其类目、位置和分布以及下腭须列式可做为白蛉分类上的辅助依据。

雌雄蛉的下腭极相似, 但下腭片雄蛉较雌蛉者窄且短。如银足白蛉雄蛉者长约 200 微米而雌蛉者长约 260 微米。下腭片尖端的前齿列在雄蛉亦较退化, 有时仅呈现点状的小齿存在。

V、下唇 (Labium)

蛉喙的大部份体积为下唇所占据, 其外侧及腹侧面由强度几丁化的骨板构成; 凹入的背侧面由膜质覆盖而构成下唇槽 (labial gutter), 当白蛉静息时, 口器的其余部分便停于此槽之内。下唇是一肥厚的构造, 下唇腔与体腔藉一宽的开口而相通连; 其本身除肌肉外还含有大量脂肪、两枝主气管及其分枝、和两条下唇神经 (labial nerves), 这两条神经发白脑下神经节 (subcephalic ganglion) 的下侧缘。

下唇的基部 2/3 不分节, 其腹面和两侧面的一部由一块近三角形的几丁质板而构成, 是谓颏部 (mentum)。端部 1/3 由每侧一个可动的唇瓣 (labellum) 和中央一个下唇舌 (glossa) 而组成。巴氏白蛉下唇长约 420 微米, 最宽处在唇瓣处达 110 微米。

颏的基部与头腹侧面中央的外咽部 (gular) 相连续。在颏基边缘每侧有一个钮状突起, 是谓颏基突 (Basal process of the mentum), 提颏大肌终于此处。颏骨板的前端向两侧卷起而包于下唇的侧面, 因之自腹面观, 颏并不像它本身那样呈三角形。在颏内部的前端有一叉臂向前而干向后的 Y 形表皮内突, 用以加固颏前端使之足以支持两个可动的唇瓣。

唇瓣依盘状的关节面而与颏前面构成关节。自腹面观之每一唇瓣乃由前后两节构成, 基节称唇瓣第一节 (first segment of the labellum) 端节称为唇瓣第二节 (second segment of the labellum), 第二节上生有同一样式的长毛。唇瓣的背侧面由膜质覆盖并不分节, 在其内侧半、生有一些几乎平行的横脊, 外观似假气管膜状 (pseudo-tracheal membranous), Christophers, Shortt 和 Barraud 三氏 (1926) 称之为鲛皮区 (Shagreened area), 在白蛉静息之时两上腭即停于此处。Adler 和 Theodor 二氏 (1926) 观察, 在巴氏白蛉的唇瓣背面前缘上, 靠近内侧有 3 个紧相接近的尖齿, 靠近中部有一单独存在的尖齿; 统称之为口前齿 (pre-stomal teeth)。而 Christophers, Shortt 和 Barraud 三氏 (1926) 观察银足白蛉, 发现唇瓣的背侧面有 5 个; 腹侧面有 2 个此等牙齿, 皆生于靠近唇瓣的内侧缘上, 齿尖端向内, 而称之为特殊 (感觉) 毛 (Specialised (sensory) hairs)。

下唇背面的中央在颏前方二唇瓣之间, 有一膜状的透明构造; Newstead 氏 (1911) 和 Adler 与 Theodor 二氏 (1926) 称之为下唇舌 (glossa)。当白蛉静息时二唇瓣并拢, 下唇舌被遮盖且其本身亦迭起而不复可见。当白蛉做刺吸动作时二唇瓣张开, 下唇舌伸展, 便可清楚看到。在下唇舌的两外侧缘由基部向前生有一条粗几丁质肋, 由此向内侧发射出一些平行的辐射条; 膜状的下唇舌由此支撑。当二唇瓣并拢时, 下唇舌即按此肋的方向而迭起。Christophers, Shortt 和 Barraud 三氏 (1926) 称下唇舌为下唇中叶 (median lobe of the labellum)。

雄蛉的下唇基本构造与雌蛉相似。

(3) 头部附器 (Appendages of the Head)

1、触角 (Antenna)

白蛉有一对触角，发自额部中央的两个膜质区上。触角具有丝角亚目昆虫的特点、细而长。其上密生长毛，由16节组成；第Ⅰ节长宽相近，形状不甚规则称为柄节 (Scape)；第Ⅱ节多呈球形是触角的最大宽径所在，称为梗节 (Pedicel)；其余14节细而长，多呈杆状，以第Ⅲ节为最长，越向尖端每节的长度有递减趋势，统称之为鞭节 (flagellum)。柄节上、侧面几丁质宽阔，下面则缩成窄条；此节内含有的大的触角神经及制约梗节运动的内生性肌束。外生性肌束起自颅内的管状内突和眼框而止于柄节的基部以司理触角的运动。梗节上无论雄雌蛉皆有一听觉器官 (auditory organ)，乃由许多棘状神经细胞 (Scolophore) 构成，名之为庄士敦氏器 (Johnston's organ)。

Grassi氏 (1907) 曾注意到“触角上此处或彼处可以看到有弯曲且较粗的短毛”。Newstead氏 (1911) 报告在马尔他岛 (Malta Island) 的巴氏白蛉、恶毒白蛉和微小白蛉雄雌触角的某些节上都有一对短粗而弯曲的刺，并名之为膝状刺 (Geniculated spines)*，该氏认为此刺是毛蛉科的特徵之一。Annandale (1910) 在印度南部地区所发现的毛蛉科一新属、*Brunettia* 属的昆虫，在触角上亦有一对膝状刺，但较白蛉者短且有些呈S型。Feuerborn (1922) 证实膝状刺是一感觉器官，而这一构造在其他毛蛉科的昆虫通称之为囊状刺 (Ascoids)。Theodor氏 (1948) 在其关于白蛉分类的重要文章中，为了毛蛉科研究上的统一而使用了囊状刺一词。本书中循此精神亦采取囊状刺 (Ascoids) 一词。

大部白蛉的囊状刺皆生在触角Ⅲ—XV节上；由于蛉种的不同或雌雄蛉的不同，囊状刺在每节上有者有两个有者只有一个。以生有囊状刺的节数做分母，用罗马数字表示；以每节上生有囊状刺的数目做分子，用阿拉伯数字表示，便可写出触角列式 (Antennal formula)。触角列式是白蛉分类的辅助特徵之一。(后详)

雌雄蛉的触角一般无甚区别，唯雄蛉者稍长于雌蛉。

I、复眼 (The compound eyes)

头两侧的大部分为两个复眼所占据，多呈黑色或暗绿色。每一复眼约由120个小眼 (ommatidia) 充满眼框而构成。每一小眼外观呈柱形，长约45微米，最大宽径在角膜处、宽18微米。小眼的表面由透明的角膜覆盖，多呈近圆形，小眼与小眼之间由角皮状间质连接；在小眼的深部呈六角形排列 (hexagonal arrangement)。每一小眼由下列部份组成：①角膜 (cornea) 乃由透明的角皮变厚而成，位于小眼的最表层，形如双凸透镜，其后连以②水晶锥 (crystalline cone)，在水晶锥的四周绕以③含色素细胞 (pigment bearing cells)。水晶锥的后方有大量的含色素细胞占据而在其两侧仅有一薄层含色素细胞围绕；如此构成一暗箱不使光线外逸，在水晶锥之前和角膜之后，含色素细胞较集中而只于中央留一针孔状的孔隙，使光线通过，恰如光栅。正位于水晶锥的视轴之上，有许多④视细胞 (visual cells) 自水晶锥后部中央由后向前长出形成一棒形体 (peg-like body)。在小眼的底部有⑤神经纤维与视神经节 (optic ganglion) 相连。

(二) 胸部 (Thorax)

白蛉的胸部，前有短的膜状颈管与头部相接、后由间膜与腹部相连。在胸的侧面发出—

* 国内对 geniculated spines 一词有膝状刺和叉形刺二种译名，按中国科学院编译出版委员会名词室的昆虫学名词译为膝状刺。