

经济林昆虫学实验指导

(经济林专业试用)

西南林学院昆虫教研室编

一九八四年一月

目 录

说明	1
实验一. 昆虫的外部形态 (I)	
——体躯的分段和分节	2
实验二. 昆虫的外部形态 (II)	
——体壁外长物头式, 附器的主要类型	7
实验三. 昆虫内部解剖与昆虫变态	13
实验四. 昆虫的分类 (I)	
——经济林昆虫的主要目	17
实验五. 昆虫的分类 (II)	
——等翅目、血翅目	20
实验六. 昆虫的分类 (III)	
——半翅目、同翅目	22
实验七. 昆虫的分类 (IV)	
——鞘翅目	26
实验八. 昆虫的分类 (V)	
——鳞翅目	30
实验九. 昆虫的分类 (VI)	
——双翅目、膜翅目	33
实验十. 油茶油桐害虫	37
实验十一. 板栗、核桃害虫	45

实验十一. 乌柏、樟树等经济林木害虫	51
实验十二. 蛱蝶昆虫	58
实验十四. 昆虫标本制作	62
附篇	70
I 昆虫纲(成虫)分目检索表	71
II 昆虫标本採集方法	76

說 明

一. 實驗室規則:

1. 學生應按時進入實驗室, 不得無故遲到和曠課;
2. 實驗時保持安靜;
3. 儀器使用必須嚴格按其操作規程, 愛護實驗室設備及用具, 愛護標本, 損壞物品自覺登記, 并向教師報告;
4. 實驗結束, 應清理好自己的桌面;
5. 值日生清潔實驗室, 關好水、電、方能離開;

二. 實驗須知:

1. 每個學生自備的物品:

- (1) 記錄本1本;
- (2) 16開白色繪圖紙或實驗報告紙約20張;
- (3) HB、2H (或3H) 繪圖鉛筆及鋼筆各1支。

2. 學生實驗前必須認真預習當次實驗內容, 並自帶1、2本參考書供實驗時參考;

3. 進入實驗室, 應注意黑板上對當次實驗的提示;

4. 注意聽講, 主動思考, 回答教師的提問;

5. 參照實驗指導進行實驗, 仔細觀察, 獨立判斷;

6. 作業用鋼筆書寫, 但其中的繪圖、註圖必須使用鉛筆。務求繪圖細緻, 比例相當, 字跡工整, 卷面清潔, 並在教師指定的時間內完成。

实验一. 昆虫的外部形态(I)

—— 体躯的分段和分节

一. 目的要求:

1. 了解什么是昆虫;
2. 掌握昆虫的一般外部形态特征。

二. 主要内容:

蝗虫的外部形态观察。

三. 用具与材料:

用具: 解剖镜、镊子、拔针、培养皿。

材料: 1. 蝗虫;

2. 编号标本(I —— V号)。

四. 观察步骤:

(一) 蝗虫外部形态观察:

昆虫是具有较硬的体壁并且着生分节附肢, 身体分节的动物。请取蝗虫仔细观察:

1. 体躯: 蝗虫具坚硬的体壁(称外骨骼), 身体明显地分头、胸、腹三大体段; 其中胸部又分为三节, 由前至后称为前胸、中胸、后胸。腹部也是分节的, 依次称为第1腹节, 第2腹节……。

2. 头部:

(此处绘印图1.)

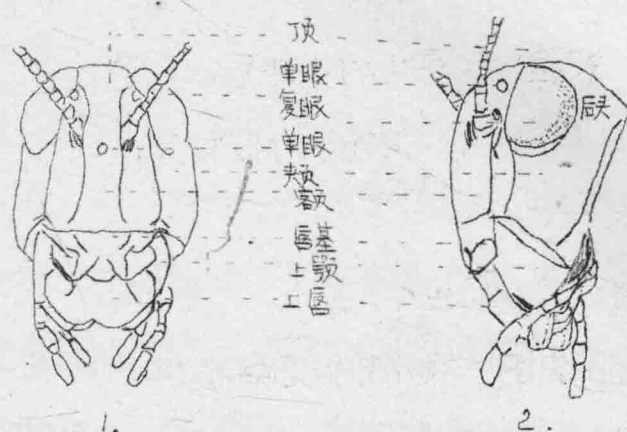


图1. 蝗虫头部构造

1. 正后 2. 侧后

蝗虫头部构造：

头部为感觉和取食中心，以略收缩的颈与胸节相连。头的上方为钝圆的头顶；头顶的后面部分向后倾斜，称为后头；正前方两复眼间为略成方形的额；额下连一长方形的唇基；复眼以下的两侧部是颊。在颈部和口器间，头部的歪下下面称为外咽。

头部尚有下列附肢和构造：

复眼——1对，位于头部两侧，呈卵圆形。

单眼——3个，着生于额区上端两复眼间，呈三角形排列，很小。

触角——1对，生于复眼内侧前方的触角窝内。基部1节称柄节；第2节称梗节，常有特殊变化；其余合称鞭节，是由许多亚节组成的。

(此处绘印图2)



图2. 蝗虫的触角构造

口器——蝗虫为咀嚼式口器，由下面几个部分构成。

(1) 上唇：1片，连于唇基之下，复盖口器的前方。用镊子镊住基部，拉下，放在培养皿中，加清水置于解剖镜下观察，注意内面有何构造？

(2) 上颚：1对，位于颊部下方。取下来仔细观察其内缘；端部具齿，称切齿部（切区、切齿叶）；基部粗糙，叫臼齿部（磨区、臼齿叶）；切齿部和臼齿部功用如何？

(3) 下颚：1对，位于上颚后方，用镊子紧镊其与头部相接处稍用力拉下；下颚基部有一略呈三角形的轴节；中部有一大而呈长方形的基节，其外侧有瓣状的外颚叶（盂节）和内侧具齿尖的内颚叶（叶节）；除外，还生有一分为5节的下颚须。

(4) 下唇：位于下颚后方。取下来放在培养皿中观察，可见基部为一弯月形的亚颚（后颚），亚颚前接片状的颚（前颚），颚的前缘有一对侧唇舌；侧唇舌之间有一对很小的中唇舌；位于最外侧的是1对3节的下唇须。

(5) 舌：1个，位于口腔中央，下唇的内面。蝗虫的舌卵圆

形，有一小柄。

3. 胸体段(胸部)：着生有2对翅和3对足，是行动的中心。

胸部由前、中、后胸三个体节组成。每体节可分为背板，腹板和两侧各一的侧板四个主要区域。

背板：体节背面的区域。有翅昆虫的中胸背板和后胸背板通常又分为三片：前盾片，盾片和小盾片。

腹板：体节腹面的区域。腹板也分为若干骨片。

侧板：体节侧面的区域。侧板一般分为两个主要的侧片：前面的前侧片和后面的后侧片。

翅：2对，着生在中、后胸节。蝗虫前翅狭长，革质，休息时覆于背上，称为复翅；后翅膜质，休息时褶皱而藏于复翅之下，请注意观察翅脉。

足：3对，对应于着生的胸节，依次称为前足、中足、后足。

每足分为基节，转节，腿节、胫节，跗节和前跗节(包括爪和爪间垫)。

(此处绘印图3，蝗虫的前足，示足的构造)



图3. 蝗虫的前足示足的构造

4. 腹体段(腹部): 为代谢和生殖中心。

腹部是由许多体节组成的(在蝗虫为11节), 与胸节相似, 每一腹节也分区为背板, 腹板和侧板。但需注意, 蝗虫的腹侧板已退化为连接背、腹板的侧膜。

请对照图示范进一步观察蝗虫腹部的下列构造:

外生殖器:

在雌性蝗虫可看到位于腹部末端的产卵器, 它是由背瓣, 腹瓣各一对的组成; 在雄性蝗虫中, 将第9腹板向下压, 可看到一对钩状的阴茎, 此亦交配器。

听器: 是位于第1腹节两侧的椭圆状结构。

气门: 蝗虫共有气门10对, 胸部有一对, 腹部第1——8节各有1对。

(二)、编号标本的观察:

认真观察所给的I——V标本。它们各属于哪一类动物? 你怎么称呼?

五、作业:

1. 绘蝗虫体躯侧面图, 准确表示各体段, 体节。
2. 根据你已经掌握和学到的知识, 指出编号标本中哪些是昆虫, 哪些不是, 并阐述理由。

实验二. 昆虫的外部形态(Ⅱ)

——体壁外长物, 头式, 附器的主要类型

一. 目的要求:

1. 了解昆虫体壁几种主要的外长物;
2. 认识昆虫头式以及附器的主要类型。

二. 主要内容:

1. 几种主要的体壁外长物观察;
2. 三种头式观察;
3. 口器、触角、翅及足的主要类型观察。

三. 用具与材料:

用具: 解剖镜, 镊子, 拨针, 培养皿, 毛笔。

材料: 1. 大头蟋蟀, 2. 鳞翅目幼虫, 3. 天蛾, 4. 蝗虫, 5. 步甲, 6. 蝉, 7. 金龟甲, 8. 家蝇, 9. 蜜蜂, 10. 粉蝶, 11. 白蚁, 12. 蜡蛾, 13. 蜈蚣, 14. 螳螂, 15. 龙虱。

四. 观察步骤:

(一) 几种主要的体壁外长物:

昆虫体壁向外突出的构造称为体壁外长物。主要有刺, 距、毛、鳞片、脊突, 粒突等。

1. 刺和距: 取1号标本, 可见后足胫节上有成列的刺, 而胫节末端有较长的距。两者主要的区别是: 刺的基

部因着于体壁，不能活动；而距的基部则以膜与体壁相连，能够活动。

2. 刚毛：取2号标本，可看到体表生有刚毛。刚毛可有各种形状，但均是由一个皮细胞向外突伸而成。

3. 鳞片：取3号标本在解剖镜下观察，可见翅面被复鳞片。用拨针自前翅近基部处挑取少许鳞片放在培养皿内，你是否能区分出两类鳞片：狭长的复鳞和宽短的深鳞。（此处绘印图4）

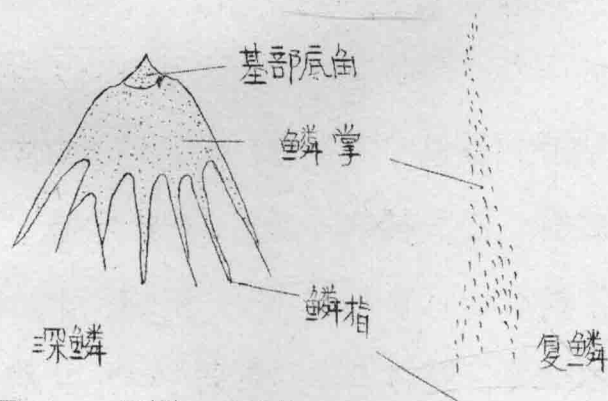


图4. 深鳞和复鳞的图

(二). 昆虫的头式：

根据口器在头上的位置及口器着生的方向，可将昆虫头的形式分为三类：

1. 下口式：——口器向下着生，头部的纵轴和身体的纵轴大致成直角。如1号标本。就你观察在今天所给你的标本中还有哪些属此类型？

2. 前口式——口器在身体的前端向前伸，头部的纵轴与身体纵轴成钝角或几乎平行。如5号标本。

3. 后口式——口器由前向后伸，几乎贴于身体的腹面，头部的纵轴与身体纵轴构成钝角。如6号标本。

还有哪些标本属此类型？

(三). 口器主要类型：

1. 咀嚼式口器：取1号、5号、7号标本，观察他们的口器，你能否找出下列构造：上唇、上颚、下颚、下唇、舌。

2. 刺吸式口器：观察6号标本的口器。参考书中蝉的头部正面图，找到唇基，在唇基前面有一小坑形成楔状的上唇，在头部下方有长而分节的喙，分几节？内有口针。

3. 虹吸式口器：观察天蛾（3号标本）的口器。注意区别由下颚形成的卷曲成钟表发条状的喙，以及喙基部的下颚须和下唇须。

4. 舐吸式口器：观察家蝇（8号标本）的口器，它在外观上为一粗短的“喙”。其基部为“基喙”，中部为“中喙”，端部（“端喙”）则分成二瓣，称唇瓣式口盘。

5. 嚼吸式口器：嚼吸式口器具有咀嚼固体食物和吸收液体食

物的双重机能。请对照图示，观察蜜蜂(9号)标本的口器结构。

(四). 触角主要类型的观察：

1. 昆虫触角形状极其多样(图5)但基本构造是一致的，即由柄节梗节和鞭节组成。观察蜜蜂的触角，找出组成触角的三个部分。
2. 观察粉蝶(10号),天蛾(3号),家蝇(8号),蜜蜂(9号),白蚁(11号),金龟甲(7号)的触角，并参照下图指出它们各属于哪一类型？

(此处绘印图5，昆虫触角的主要类型)

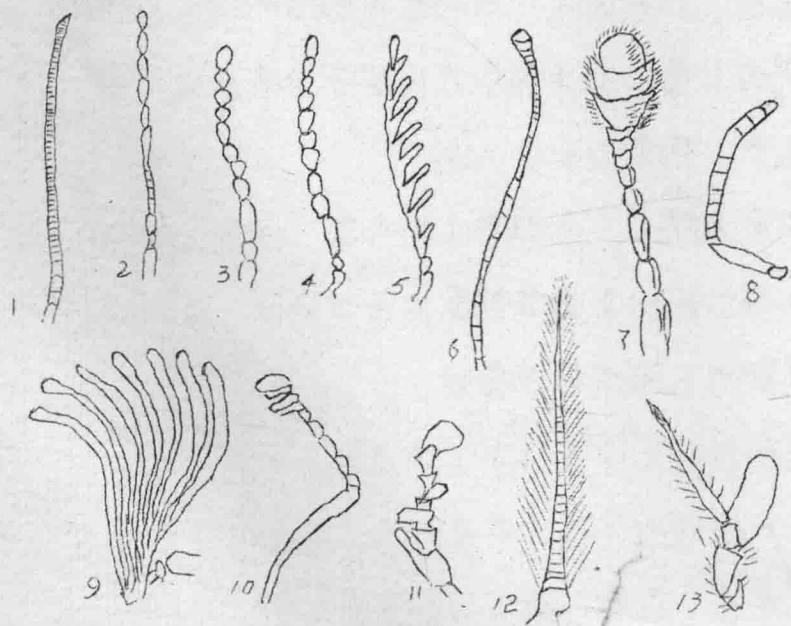


图5. 昆虫触角的主要类型

1. 刚毛状 2. 线状 3. 念珠状 4. 锯齿状 5. 梯齿状 6. 球杆状 7. 锤状 8. 10. 脉状 9. 鳃片状 10.

11. 不规则状 12. 羽毛状 13. 其芒状

(五) 翅的主要类型的观察:

昆虫翅的形状, 一般看成是三角形的, 如图6所示。

(此处绘印图6, 蝗虫后翅示翅的边、角、区和“图7粉蝶的脉相及前、后翅连锁方式)



图6. 蝗虫后翅示翅的
边、角、区

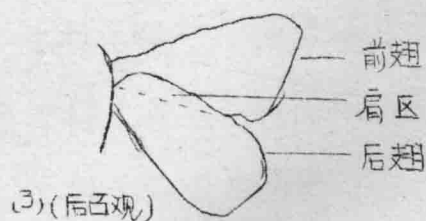
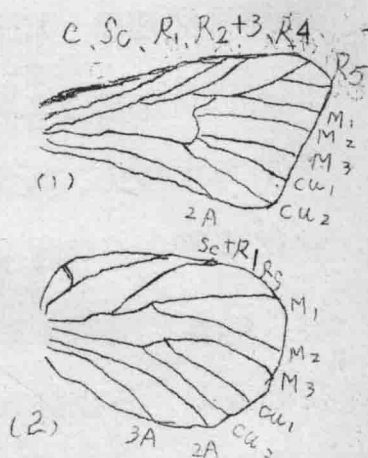


图7. 粉蝶翅的脉相及前、后
翅连锁方式

(1) 前翅脉相 (2) 后翅脉相

(3) 前、后翅连锁方式

C—前缘脉 Sc—亚前缘脉 R—径脉

R₅—径分脉 M—中脉 Cu—肘脉 A—臀脉

1. 取下蝗虫(4号标本)的后翅,认识翅的三边、三角,以及翅面的主要区域。
2. 取10号(粉蝶)标本,认识鳞翅。翻转虫体,从反面观察其前、后翅的连锁方式(图7、(3))。尔后用镊子镊住翅基部,依次将前后翅取下放在培养皿中,滴加少许汽油或酒精浸润翅面,稍待片刻,用毛笔在解剖镜下小心将鳞片刷去,仔细辨认各翅脉(图7、(1)、(2)),并与书中绘的模式脉相作对比,找出它们之间的异同。
3. 观察步甲(5号)或金龟甲(7号)标本的前翅,认识鞘翅。
4. 取下蟋蟀(12号)标本的前翅在解剖镜下观察。基半部角质或革质,而端部为膜质,故称之为半鞘翅或半翅。
5. 观察蝗虫(4号)前翅,认识复翅。
6. 取蜜蜂(9号)标本,认识膜翅。
7. 取家蝇(8号)标本置于解剖镜下,可见前翅1对,膜质,后翅退化成小棒状,即平衡棒。

(六). 足主要类型的观察:

对照书中插图或挂图观察:

1. 蜈蚣(13号)螳螂(14号)的前足;
2. 蝗虫、蜜蜂、龙虱(15号)的后足;
3. 步甲的足;

判断它们各属什么足型?

五. 作业:

1. 绘蝗虫的后足, 注明各节名称。
2. 列表记录实验观察到的昆虫头式, 口器, 触角, 翅和足的类型以及代表昆虫。

实验三. 昆虫内部解剖与昆虫的变态

一. 目的要求:

1. 学习解剖昆虫的方法:
2. 认识昆虫内部器官系统的位置和形态, 明确结构与机能的辩证关系;
3. 了解昆虫个体发育中的虫态变化。

二. 主要内容:

1. 观察蝗虫各内部器官系统的形态结构;
2. 认识昆虫的变态类型。

三. 用具与材料:

用具: 解剖镜, 镊子, 剪刀, 拨针, 双头探针, 大头针, 蜡盘, 培养皿。

材料:

(一) 示范:

- I. 不完全变态昆虫的生活史标本;
- II. 全变态类昆虫的生活史标本;

III. 幼虫及蛹的类型。

(二) 实验标本。

蝗虫

四. 方法与步骤:

1. 解剖:

(1). 取蝗虫一头, 剪去翅和足, 然后在背中线左侧由后往前剪开体壁(注意剪刀尖贴着体壁移动, 以免损伤内部结构), 直至头部。

(2). 将虫体放入蜡盘, 用镊子拉开体壁并用大头针斜钉在体壁两侧, 使虫体固定, 暴露内部器官。

(3). 加水淹没虫体, 置于解剖镜下, 依次认真观察。

2. 观察:

(1). 循环系统的观察: 背血管是紧贴于背中线体壁之下的一条纵向白色管状结构。前面的血管部分为动脉, 后面稍膨大的部分是心脏。

(2). 肌肉系统的观察: 肌肉附在体壁上或组成有关的内脏器官。可用镊子夹取胸部附生于体壁上纤维状的肌肉, 放在解剖镜下观察。

(3). 脂肪组织的观察: 腹部体壁下器官间淡黄色或白色物, 用针挑刺或镊子夹取能溢出油滴。

(4). 生殖腺的观察: 生殖腺位于腹部消化道背侧面, 剖开体