

害虫生物防治实验指导书

(森保专业用)

西南林学院

一九九二年一月

目 录

第一部分 天敌昆虫

实验一	寄生性天敌昆虫形态观察(一).....	1
实验二	寄生性天敌昆虫形态观察(二).....	3
实验三	寄生蜂个体发育与生活习性观察.....	5
实验四	捕食性天敌昆虫形态观察(一).....	7
实验五	捕食性天敌昆虫及益鸟形态观察(二).....	12

第二部分 病原微生物

实验七	昆虫疾病及病原物观察.....	15
实验八	昆虫病原真菌和细菌的分离培养.....	18
实验九	白僵菌的实验室生产.....	23
实验十	苏云金杆菌的实验室生产.....	27
实验十一	苏云金杆菌的生物测定.....	30
实验十二	昆虫病毒的生产与粗提纯.....	32
附录一	中国的赤眼蜂检索表.....	34
附录二	赤眼蜂人工寄主卵的制作.....	36
附录三	聚乙烯醇树脂封片法.....	37
附录四	松毛虫主要寄蝇检索表.....	38
附录五	瓢虫亚科检索表.....	41
附录六	异色瓢虫变种、变型检索表.....	43

实验一 寄生性天敌昆虫形态特征的观察（一）

——赤眼蜂及其雄性外生殖器的解剖

一、目的：

掌握赤眼蜂的特征，学会雄性外生殖器的解剖与制片技术。

二、用品与材料：

1、显微镜、解剖镜、解剖针、玻片、烧杯、酒精灯、吸管、聚乙烯醇树胶，5%氢氧化钠，70%酒精等。

2、松毛虫赤眼蜂。

三、赤眼蜂的形态特征：

体微小，体长0.3~1.0mm，黑色、淡褐色或黄色，触角膝状，雌蜂6节，雄蜂4节，前翅很阔，或狭而有缘毛，翅面微毛，排列成纵的行列；后翅狭，刀状，附节3节。

将标本置于玻片上，加上两滴聚乙烯树胶，再整肢，使触角，翅展开，盖上盖玻片，在显微镜下观察，要求掌握翅的形状，脉相，触角的构造，雌、雄触角的区别，雄性外生殖器的构造。

松毛虫赤眼蜂雄性外生殖的特点是：阳基背突末端伸达D的 $\frac{2}{3}$ 以上，侧叶宽圆，腹中突长大，其长度相当于D的 $\frac{5}{9}$ ~ $\frac{2}{3}$ 。

四、雄性外生殖器的解剖：

1、清除肌肉组织：

将赤眼蜂雄虫放入5%的氢氧化钠溶液中，加热煮沸20分钟，即可将其内脏，肌肉腐蚀，用纱布将碱液滤去，再用清水漂洗多次，洗去碱液，将纱布连同赤眼蜂放入蒸馏水中，使赤眼蜂漂起来，用滴管将赤眼蜂移入70%的酒精液中保存备用。

2、解剖：

用滴管将赤眼蜂移到载玻片中央，用吸水纸吸去过多的酒精，然后加一滴聚乙烯醇树胶，使虫体浸在胶中，在解剖镜下，用一支解剖针按住蜂腹部，另一支解剖针按住雄性外生殖器，随即轻轻带出雄性外生殖器。将雄性外生殖器周围的杂质去掉。用一支针按住阳基一侧，不能压住阴茎，另一支针按住阳基末端，随即轻轻带出阴茎。将阴茎、阳基排好，用纱布擦去过多的树胶，让其风干，使其紧贴玻片。在玻片的背面用蜡笔给生殖器作出记号，以便观察。

3、封片：

用聚乙烯醇封片，无需脱水、透明。

用纱布擦去雄性外生殖器周围的杂质，加上两滴树胶，盖上盖玻片。如盖片下出现气泡，可用烧热的针头，隔盖片加热气泡，使其膨胀，游动，直至流出。

五、作业：

绘赤眼蜂雌雄触角图。

实验二 寄生性天敌昆虫形态特征的观察(二)

一、目的:

掌握重要寄生蜂的形态特征。

二、用品与材料:

1、解剖镜、镊子、解剖针、培养皿等。

2、平腹小蜂、天牛肿腿蜂、日光蜂、姬蜂、紫胶白虫小茧蜂、寄蝇。

三、内容:

1、平腹小蜂:

(1) 掌握科的特征: 整个中胸背板不是均匀隆起, 往往凹陷或平整; 三角片向后延长。

(2) 区分毒蛾卵平腹小蜂 (*Anastatus disparis*) 与天蛾卵平腹小蜂 (*A. acherontiae*)。

毒平: 前翅中部有一透明弧形带。

天平: 前翅中部有二卵圆形透明斑, 呈“八”字形。

2、天牛肿腿蜂 (*Scleroderma* sp.): 属肿腿蜂科。

(1) 掌握科的特征: 触角12~13节, 着生于口部的颊架状突起上; 雌前足跗节与爪不形成螯状。

(2) 天牛肿腿蜂: 头扁平、长椭圆形, 前口式, 触角13节, 腿节膨大呈锤状。

3、日光蜂 (*Aphelinus mali*): 属蚜小蜂科。

(1) 科的特征: 体无金属光泽, 黄色或褐色, 触角除环节外至多8节。

(2) 日光蜂: 单眼排成120°钝三角形, 前胸背板每侧后端具5

~6 粒刚毛，前翅基部，除自肘脉向后缘基部有一斜走横列刚毛外，无毛。

4、姬蜂：

(1) 科的特征：前翅有第2回脉；第1肘室与第一盘室不分开，而合并成为盘肘室。

(2) 松毛虫黑点瘤姬蜂 (*Xanthopimpla pedator*)：

体长16~18mm，体黄色，有黑斑。黑斑分布：中胸盾片3个，后端1个，翅基1个，并胸腹节1个，腹部第1~8节，背板两侧各1个。

(3) 野蚕黑瘤姬蜂 (*Coccygomimus luctuosus*)：体长15~17mm，体黑色，小盾片上有一浅色亮点，足基节，转节黑色，其余为褐色，各腹节背板后缘平滑有光泽。

5、紫胶白虫小茧蜂 (*Bracon greenr*)：属茧蜂科。

(1) 科的特征：前翅无第2回脉，后翅有两条横脉。

(2) 紫胶白虫小茧蜂：腹部背板有一大黑斑。

6、寄蝇：

(1) 科的特征：

i 具有下侧片鬃，位于后气门下方，中足基节的后上方，下侧片鬃呈弧形排列。

ii 具有后小盾片

(2) 蚕饰腹寄蝇 (*Crossocomia zebina*)：体长10~18mm，小盾侧鬃2~3根，腹侧片鬃变化在2~4根之间，胸部背板有4条黑色纵带。

四、作业：

为所见天敌编一检索表。

实验三 寄生蜂个体发育与生活习性观察

一、目的：

掌握寄生蜂个体发育与生活习性。

二、用品与材料：

1、显微镜、解剖针、载玻片、广口瓶等。

2、松毛虫 赤眼蜂、柞蚕卵等。

三、方法与步骤：

1、解剖：在玻片上先滴一滴蒸馏水，用镊子把寄生卵放入水滴中。一支针按住寄主卵，另一支针将寄主卵刺破，然后将破孔扩大，以便让卵内的赤眼蜂流出或用针小心将赤眼蜂挑出。

2、观察：观察前先将卵壳与赤眼蜂分散，加树脂，盖上盖玻片，在显微镜下观察。

用柞蚕卵接蜂后，置于 25°C 左右的条件下发育，其卵期（胚胎期）约1天，幼虫期3~4天，前蛹期约2天，蛹期约5天，各虫态特征如下：

(1) 卵期：卵梭形或棒形→瓜子形→出现口钩，为白色。消化道形成（中肠）。

(2) 幼虫期：口钩活动（取食卵内物质，中肠充满食物）。虫体为前端小，后端膨大的囊状。前、中、后肠三段分界明显，神经系统开始发展。

(3) 前蛹期：口钩停止活动（停止取食），成为前宽后细的蜂蛹形。后期头胸分界明显，脑芽、触角芽、足芽、翅芽、外生殖器芽等各器官开始发展。

(4) 蛹期：足芽、翅芽、外生殖器芽全部翻出体外。

蛹初期：头、胸、腹分界，复眼由淡黄→淡红→深红。

蛹后期：足已离体可活动，极个别的已经可以爬动。

(5) 成虫：脱去蛹期包膜羽化为成虫。

3、成虫生活习性的观察：

将卵卡、蜂种装入广口瓶，盖好瓶盖，连续观察成虫的羽化、交配、产卵、寿命、对寄生的选择性以及温度、光照、营养对成虫的影响。

四、作业：

1、绘赤眼蜂卵、幼虫、前蛹、蛹的形态图。

2、简述所观察到的成虫的生活习性。

实验四 捕食性天敌昆虫形态特征的观察(一)

一、目的:

掌握捕食性天敌的形态特征。

二、用品与材料:

1、解剖镜、解剖针、镊子等。

2、澳洲瓢虫、异色瓢虫、华鹿瓢虫、黑缘红瓢虫、小毛瓢虫、瓢虫幼虫及其生活史标本。

三、内容:

1、澳洲瓢虫(*Rodolia cardinalis*): 属红瓢虫亚科。

特征: 前胸背板基部后缘部分黑色, 鞘翅缝斑黑色, 中部扩大为箭头状。肩胛内侧下缘有一略弯成豆夹形的黑斑, 鞘翅基部处内线上有一近斧形的黑斑。

2、异色瓢虫(*Leis axyridis*): 属瓢虫亚科。

特征: 背部色泽变异甚大, 但鞘翅末端有一对牙痕, 这是异色瓢虫的显著特点, 其背部色泽的变化特征(有示范标本)。

a、前胸背板浅色, 而有一“M”形黑斑, 向深色型变异时该黑斑部分扩大以至中部全为黑色, 仅两侧浅色。

b、鞘翅上各有9个黑斑, 向深色型变异时, 斑点相连而成网形斑或鞘翅黑色而各有6个, 4个, 2个或1个浅色斑, 甚至全为黑色。向浅色型变异时, 鞘翅上的黑斑部分消失以至全部消失, 鞘翅为橙黄色。

现统计, 异色瓢虫有10个变型及变种, 见附录六。

3、华鹿瓢虫(*Sospita chinensis*): 属瓢虫亚科。

特征：鞘翅基部为栗褐色，各有5个浅黄色斑纹，前胸背板前角有浅黄色斑。

4、黑缘红瓢虫 (*Chilocarus rubidus*) :

头部、前胸背板及鞘翅周缘黑色，背面中央枣红色，小盾片亦常为黑色。在越冬代的部分个体中，鞘翅缝亦为黑色。

5、小毛瓢虫 (*Scymnus* sp) : 属小毛瓢虫亚科。

特征：前胸背板与鞘翅基缘同宽，两者紧密衔接，如前胸背板后角钝圆，其宽处仍近于基部。

6、瓢虫的幼虫：共有4个类型。

(1) 体纺锤形而背面有刺疣或毛疣：前胸背部有一骨化较强的背板。大多数体节上，有毛疣或刺疣6个，成环状排列。以七星瓢虫幼虫为例。

(2) 背面拱突而有枝刺：大多数体节有枝刺6枝，常在疣突上。食植瓢虫亚科的幼虫属这个类型。

(3) 背面拱突而有毛疣：红瓢虫亚科的幼虫属这个类型，以澳洲瓢虫幼虫为例。大多数体节上有毛疣6个，成环状排列（横形排列），两侧缘的毛疣成肉质突起。

(4) 体扁平而背面无枝刺或毛疣：周缘成卵形，甚扁平，背面无细毛，但无疣突。

四、作业：

1、绘澳洲瓢虫图。

2、检索异色瓢虫冬变和、变型。

实验五 捕食性天敌昆虫及益鸟

形态特征的观察(二)

一、目的:

掌握捕食性天敌及益鸟的形态特征。

二、用品与材料:

1、解剖镜、显微镜、解剖针等。

2、草蛉、黄猱蚁、捕食螨、螯敌、益鸟。

三、内容:

1、草蛉类:

(1) 分类特征: 头部斑纹与翅和翅脉(见附图或书)。

(2) 草蛉的一般特征:

a、成虫: 体形中等大小, 细长柔弱, 虫体和翅为绿色, 口器为咀嚼式, 触角细长线状, 翅脉网状, 在边缘分叉。

b、卵: 椭圆形, 绿色, 基部有一根富于弹性的丝柄。

c、幼虫: 虫体为纺锤形, 黄褐、灰褐、赤褐色, 头部有褐色斑纹, 口器为一对强有力的弯管。

2、黄猱蚁(*Oecophylla smaragdina*), 又叫红树蚁, 属蚁亚科。

工蚁: 分大小二型。体长, 大型9.5~11mm, 小型7~8mm, 体锈红色, 头、胸部不被柔毛, 腹部稍有直立短毛。

3、捕食螨:

(1) 尼氏钝绥螨(*Amblyseucs nickdsi*):

成螨: 体背毛17对, $D_1 \sim D_6$, $L_1 \sim L_9$, $M_1 \sim M_2$, 腹末一对最长(L_9)。

若蛹：体背有明显纵沟二条。

幼蛹：足3对，发达，体末一对毛与足等长。

(2) 智利小植绥螨 (*Phytoseiulus persimilis*)：背板有14对刚毛 ($D_1 \sim D_4$ 、 D_6 ， $M_1 \sim M_2$ ， $L_1 \sim L_7$ ，缺 D_5)， L_4 ， L_5 ， L_7 ， M_2 ， D_4 长大， L_2 ， M_1 ， D_6 短小，其余6对中等大小，腹肛板卵形。

(3) 西方盲走螨 (*Typhlodromus occidentalis*)：背板完整，背毛有17对毛，其中， D_6 刚毛短， D_1 、 D_2 、 D_3 中等长短，其余长大，腹肛板瓶状。

4、蝎蝥 (*Arma* sp)：属蝎蝥科，蝎蝥亚科。

亚科特征 (*Asopniacae*)：喙粗壮，第一节粗大，只在基部被相对矮小的小颊所包围。

Arma 特征：腹基中部无突起或具短钝小突起。喙第二节长几乎等于第3、4节长之和，前胸背板侧角的长度明显小于爪片基部的宽，不上翘，后角尖端远未达爪片缝。

5、益鸟：

(1) 大杜鹃 (*Cuculus canorus*)：又名布谷鸟。成鸟体长330~350mm，上体深灰色，腹部白色并有褐色横斑纹；嘴型适中，端部微向下曲。两翼狭长，两侧有银白色斑纹。

(2) 大山雀 (*Parus major*)：又名白脸山雀，是一种比麻雀稍小的鸟。它的头部为辉蓝黑色，两颊白色，背面几乎纯灰色，腹面灰白色，而中央纵贯以宽阔的黑纹。

(3) 红尾伯劳 (*Lanius cristatus*)：背面大部灰褐色，腹面棕色，头顶灰色，头侧有黑斑，尾较狭长，棕红色。

(4) 大斑啄木鸟 (*Dendrocopos major*)：体上黑下

白，翅黑而具白斑，尾下呈红色，雌雄从外表很易区别。雄鸟枕部红色，而雌鸟纯黑。足具四趾，两前两后。尾羽羽干硬直，以便在树干上支撑身体。

四、作业：

- 1、鉴定所见草蛉。
- 2、绘一捕食螨图。

实验六 捕食性天敌——瓢虫的饲养

一、目的：

掌握瓢虫的饲养方法。

二、七星瓢虫和异色瓢虫的饲养：

1、成虫饲料组成(份)：鲜猪肝5份，蜂蜜1份。

2、配制方法：将鲜猪肝切成小块，加蜂蜜(按重量比5:1)，放组织捣碎机中匀浆(每分钟8000转)1~2分钟。把匀浆物注入用厚纸叠成的小匣中，在 -20°C 下贮藏。使用时，在室温下融化后放入小玻璃皿中，然后用小勺取出放在纸片或塑料片上，置于饲养缸内。

3、饲养方法：用500ml的果酱瓶作为饲养缸，每瓶放1对或数对成虫。缸底垫白纸，另加盛湿棉花的小皿以维持缸内湿度。饲养温度 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，长光照(30瓦日光灯)。

三、澳洲瓢虫的饲养：

1、饲料组成(克)：

琼脂	1.3	蔗糖	16.0
蜂王浆	4.5	酵母	0.5
被捕食的昆虫干粉	2.0	水	100.0ml

2、配制方法：将琼脂、糖和蜂蜜溶于热水中，待冷至 38°C 时取20ml加4.5克蜂王浆，充分振荡，使成为乳液，再将此乳液与酵母、虫粉一起加入原来的混合溶液中，搅拌均匀。饲料切成小块或制成小丸。

3、饲养方法：

将饲料放在白纸片上，分装于培养皿中，幼虫接入饲料后，上

面用纸覆盖。饲养温度 $27\sim30^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $60\sim80\%$ 。交配后的雌虫要移入放有植物嫩枝的大笼中才能正常产卵。

第 二 部 份

病
原
微
生
物

实验七 昆虫疾病及其病原物观察

一、目的:

掌握患病昆虫的症状及其病原物的特征。

二、用品与材料:

1、剪刀、镊子、解剖针、解剖镜、显微镜等。

2、患真菌、细菌、病毒病的昆虫标本及其昆虫病理玻片标本。

三、观察方法与内容:

(一) 真菌疾病及病原物:

1、僵病 (Muscardine):

(1) 症状: 由白僵菌、绿僵菌、拟青霉等引起的一类疾病, 其症状特征是: 受僵菌侵染的虫体组织长出菌丝体并变硬, 在表面长出孢子层, 可因病原的孢子色泽而呈不同的颜色。将玻皿内各类病虫标本分别置于放大镜(或肉眼)下, 用镊子或解剖针操作, 从外表观察昆虫的体色、结构及病原物的存在体液颜色及气味。

(2) 病原菌: 拟青霉 *Paecilomyces* sp. 分离自核桃坠叶螟, 并可感染松毛虫, 在制片中可见到分散的瓶状小梗和呈链状的分生孢子等特征。在白僵菌制片中可见到瓶形小梗上的“之”字形小柄等特征。在感染白僵菌和拟青霉的松毛虫切片中除表皮层和气管壁细胞外大都长了大量菌丝体, 在表皮层外形成大量分生孢子。与健康油松毛虫的切片成鲜明对照, 在感染绿僵菌 *Metarhizium anisopliae* 的蛱蝶横切制片上, 见到充满虫菌体和菌丝体, 突破表皮的菌丝体形成分枝的孢子梗, 并可见到成长链的分生孢子。金龟子绿僵菌 *M. anisopliae* Var *majar* 是长孢型变种, 分生孢子长 $10.5 \sim 14 \mu$ 。