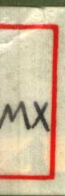




陆明贤 张义成 编著

柞蚕解剖

农业出版社



LO CAN JIE POU

柞蚕解剖

陆明贤 张义成编著

农业出版社

炸蛋解剖

陆明贤 张义成编著

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850×1168毫米32开本 4.5印张 108千字
1984年8月第1版 1984年8月北京第1次印刷
印数 1—2,060册

统一书号 16144·2841 定价 0.71元

序

新中国成立以来，昆虫学工作取得了很大进展，在基础理论、植物保护、医学昆虫学等方面都作出了各自的贡献。同时培养了一支宏大的昆虫学工作队伍，在教学、科研和生产第一线人才辈出。但是昆虫形态工作未能很好地开展，著作不多，引为遗憾。

昆虫形态学是昆虫学的基础，分类学、生理学、生态学等等都与形态学有密切联系，是不可忽视的一门分支学科。沈阳农学院植物保护系陆明贤和张义成对柞蚕作了多年形态学研究，除文字叙述外，绘成了许多颇为详细的图稿，对教学与研究工作很有参考价值。这是柞蚕形态学一项基本工作，以此为基础，进而研究其发育形态、功能形态、超微形态以及比较形态等，将来更会作出进一步的贡献，为我国昆虫形态学树立良好的榜样。囑为作序，爰书数言，聊表我赞助之忱。

朱弘复

1982年7月于北京中国科学院动物研究所

目 录

卵 的 构 造

一、卵的外部形态	1
二、卵的内容物	4

柞蚕幼虫的外部形态

一、头部	8
(一) 头壳分区	9
(二) 幕骨	12
(三) 触角	12
(四) 侧单眼	12
(五) 口器	13
(六) 吐丝器	19
二、胸部	19
三、腹部	22

柞蚕幼虫的内部器官系统

一、消化系统	23
(一) 前肠	24
(二) 中肠	27
(三) 后肠	30
(四) 唾腺	32
二、循环系统	33
(一) 背血管	33

(二) 血液	36
三、脂肪体	38
四、排泄器官	41
五、呼吸系统	46
(一) 气门	48
(二) 气管	50
六、丝腺	58
(一) 丝腺的形态构造	61
(二) 丝腺细胞的形态	65
七、肌肉系统	66
(一) 头部肌肉	67
(二) 胸、腹部肌肉	70
(三) 胸、腹足肌肉	76
八、神经系统	76
(一) 中枢神经系统	78
(二) 外周神经系统	84
(三) 交感神经系统	84
九、内分泌系统	87
(一) 脑神经分泌细胞	88
(二) 咽下神经节神经分泌细胞	88
(三) 咽侧体	88
(四) 前胸腺	89
(五) 绛色细胞	90
(六) 围心细胞	90
(七) 心侧体	92
十、生殖系统	92
(一) 雄性生殖器官	92
(二) 雌性生殖器官	94

蛹、蛾的外部形态和内部器官系统

一、蛹的外部形态和内部器官	96
(一) 头部	96

(二) 胸部	98
(三) 腹部	98
(四) 雌雄性征	98
(五) 蛹的内部器官	98
二、蛾(成虫)的外部形态	102
(一) 头部	102
(二) 胸部	107
(三) 腹部	109
(四) 外生殖器	110
三、蛾的内部器官	116
(一) 消化系统	116
(二) 马氏管	119
(三) 循环系统及有关组织	120
(四) 呼吸系统	121
(五) 肌肉系统	123
(六) 神经系统及有关组织	123
(七) 生殖系统	126
主要参考文献	131
后记	133

卵 的 构 造

一、卵的外部形态

柞蚕卵 (egg) 呈椭圆形, 略扁, 长约 2.2—3.2 毫米, 宽约 1.5—2.6 毫米 (图 1 A)。

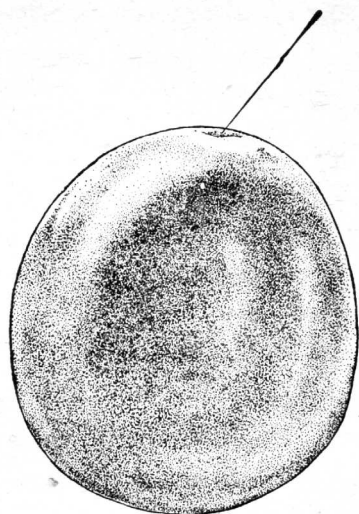
柞蚕卵最外面的一层结构称卵壳 (chorion)。卵壳的固有色为乳白色, 但卵在产出时已呈浅褐至深褐色, 这是由于卵在产出前由粘液腺 (colleterial gland) 分泌的褐色粘液粘着在卵壳表面所致。卵壳的厚度一般约 40 微米, 为母蛾卵巢管壁卵泡细胞所分泌, 其主要成分是蛋白质, 在外层尚有酚类物质, 可使卵壳硬化而具有一定的坚韧性, 从而起到保护胚胎的作用。

卵较尖的一端, 中央部分的卵壳较薄, 略有透明感, 为精孔区 (micropylar area)。据夏邦颖报道 (1979), 柞蚕卵有 9—11 个精孔 (micropyle)* (图 1 B), 呈环状排列。精孔向卵内呈管状延伸, 称精孔管 (micropylar canaliculus)。精孔管呈辐射状排列, 是精子进入卵内的通道。

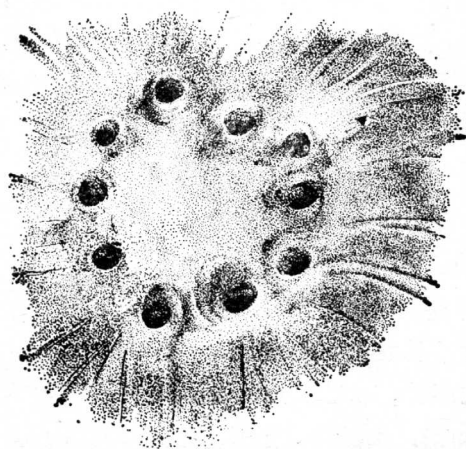
分布在卵壳表面的多角形网状脊纹, 称卵纹 (chorion sculpture), 卵纹系分泌卵壳的卵泡细胞 (follicle cells) 外形的印痕 (imprints)。精孔区周围的卵纹呈菊花瓣状, 其余部位的卵纹多呈六角形, 少数为五角形、七角形或八角形 (图 2)。

卵纹各顶角处的微孔为气孔 (aeropyles), 气孔口直径约

* 一般称为卵孔。



A



B

图1 柞蚕卵外形及精孔

A.柞蚕卵外形 B.精孔

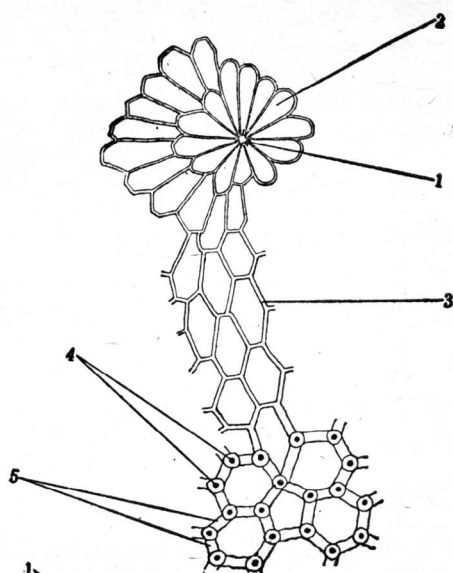


图2 柞蚕卵壳
表面卵纹

1.精孔区 2.精孔外
围菊瓣状花饰 3.顶
角不具气孔的卵纹
4.气孔 5.脊纹

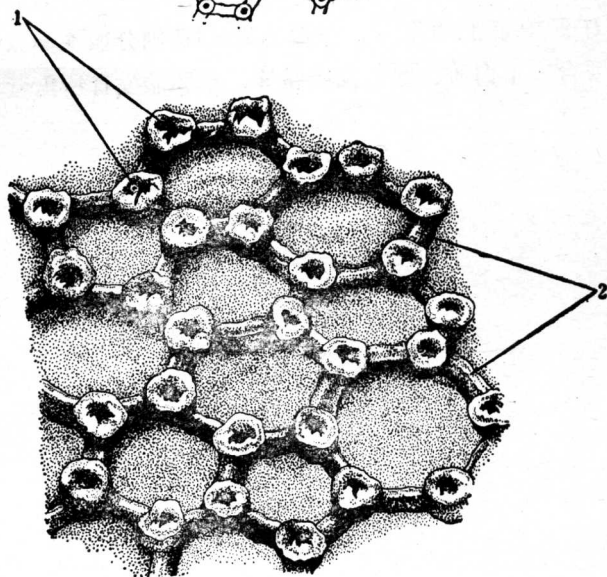


图3 柞蚕卵壳的气孔

1.气孔 2.脊纹

4.7 微米，孔口周围有高约 10 微米的围壁，气孔的内开口直径为 0.4—0.8 微米（图 3）。柞蚕卵的这种特殊构造，既可防止卵内水分的过度蒸发，又能保证胚胎和外界持续进行气体交换。

随着胚胎的发育，卵内营养物质不断被消耗，卵内水分也不断蒸发，致使本来比较鼓的卵在卵壳的阔面出现凹陷，称为卵涡。当胚胎发育到气管形成期时，卵涡再行鼓起，同时发出轻微的响声，称为卵鸣，俗称“叫籽”或“炸籽”。卵鸣后 3 天左右，蚁蚕（幼虫）即孵化。

二、卵的内容物

卵的内容物有卵黄膜（vitelline membrane）、浆膜（serosa）、卵黄（yolk）和胚胎（embryo）等。卵黄膜是紧挨在卵壳内面的一层均匀透明的薄膜。浆膜位于卵黄膜内，是一层由大形扁平细胞组成的膜，此膜由合子（zygote）分裂的细胞形成，具有保护胚胎的作用。浆膜内的卵黄则分散在卵原生质网内，主要含有蛋白质、糖类及脂肪等，是胚胎发育所需营养的来源。

柞蚕幼虫的外部形态

柞蚕幼虫 (larva) 体由头、胸、腹三部分组成，外观为粗壮的长筒形 (图 4)。

全龄除一龄蚕体为黑色外，其余各龄则因品种不同而呈现出各品种所特有的体色，如黄绿、天蓝、银白和暗红等色。整个体表密布着极微小的非细胞性刺突 (noncellular processes) (图 5)。

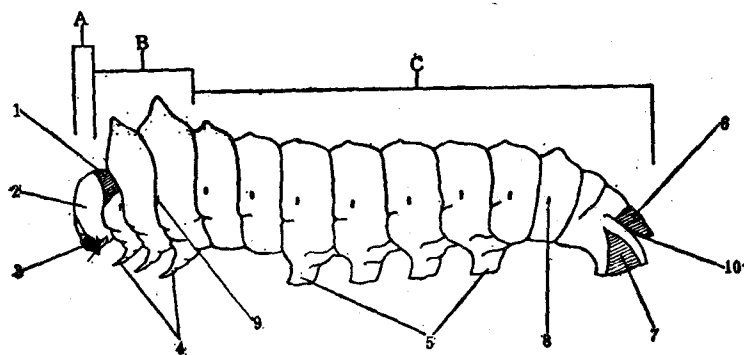


图 4 柞蚕幼虫

A. 头部 B. 胸部 C. 腹部

1. 前胸盾 2. 头壳 3. 上颚 4. 胸足 5. 腹足
6. 臀板 7. 臀足 8. 气门 9. 退化气门 10. 肛门

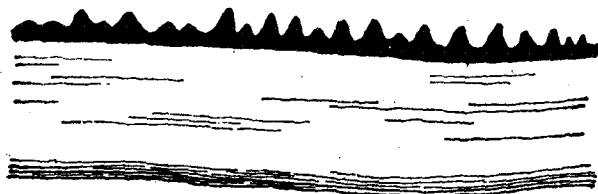


图 5 柞蚕体壁表皮断面 (示体表非细胞性突起)

此外尚有刚毛 (setae)、毛瘤 (verrucae) 和棒状突 (clavate processes) 等具有感觉功能的细胞性突起 (cellular processes) (图 6)。苏联学者 Е. Н. Михайлов 等认为, 幼虫体表的乳白色棒状突具有感光作用。

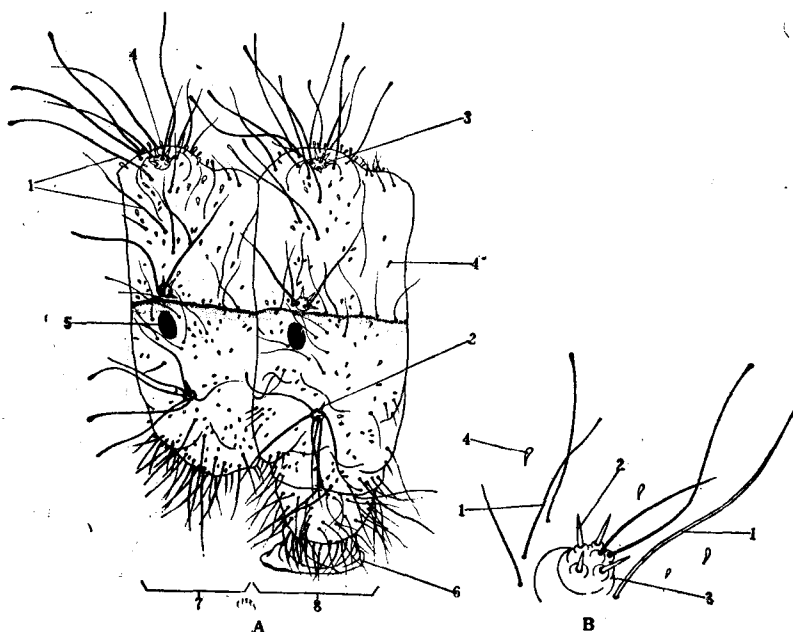


图 6 柞蚕幼虫体表细胞性突起

A. 突起分布 B. 突起类型

1. 刚毛 2. 刺状突起 3. 毛瘤 4. 棒状突起
5. 气门 6. 腹足 7. 第2腹节 8. 第3腹节

柞蚕在其个体发育过程中, 幼虫期要进行周期性的生长性蜕皮 (ecdysis, moulting), 而幼虫→蛹、蛹→成虫则要经过变态性蜕皮。蜕皮前, 蚕体进入不活动状态, 真皮细胞 (epidermal cells) 增大。蜕皮过程首先表现表皮分离 (apolysis), 亦即真皮细胞与旧表皮脱离。表皮分离标志新的一龄幼虫或蛹或

成虫的开始, 于是形成所谓隐幼虫 (pharate larva)——指由表皮分离开始至脱去旧皮为止的阶段, 或隐蛹 (pharate pupa), 或隐成虫 (pharate adult) (或称为预幼虫、预蛹和预成虫)。表皮分离后, 真皮细胞发生分裂, 新的上表皮 (epicuticle) 和原表皮 (procuticle) 相继产生。在新表皮开始分泌不久, 新旧表皮间的空隙内即充满由蜕皮腺 (moulting glands) 分泌的蜕皮液 (moulting fluid)。通过蜕皮液中蛋白酶 (protease) 和几丁酶 (chitinase) 的作用, 溶解旧表皮的最下层物质, 最终蜕下旧表皮, 蜕下的旧表皮包括外表皮 (exocuticle) 和上表皮。

幼虫蜕皮腺 (图 7 A) 由体壁真皮细胞特化形成, 其腺体部分向体腔突出, 由一个大形分泌细胞所形成, 为白色囊状构造 (眠前明显膨大), 而导管则很短小, 由二个细胞形成。幼虫蜕皮腺共计 15 对, 即前胸至第 9 腹节每节亚背线处各 1 对, 前、中、后胸足基部各 1 对 (图 7 B)。

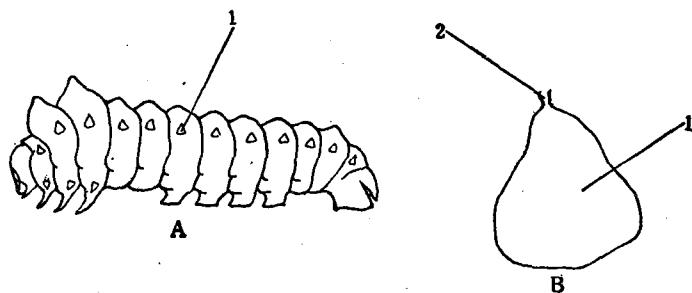


图 7 柞蚕幼虫蜕皮腺
A. 蜕皮腺位置 B. 蜕皮腺外形
1. 腺体 2. 导管

柞蚕幼虫雌、雄外部性征 (external sexual characters) 为石渡氏腺 (♀) (图 8) 和海氏腺 (♂) (图 9)。雌蚕的石渡氏腺 (Ishiwata's gland) 位于第 8、9 腹节腹面, 在腹中线的两侧形成 4 个乳白色的小点 (图 8); 雄蚕的海氏腺 (Herold's gland)

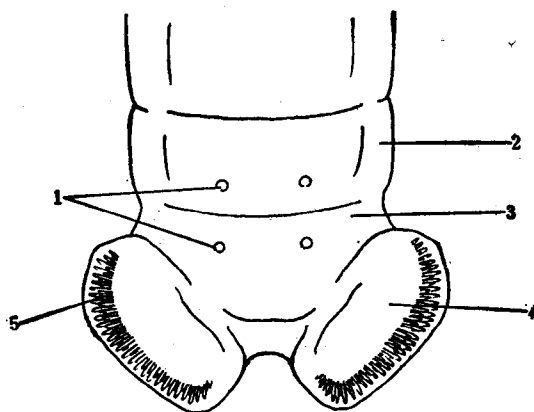


图8 雌蚕外部性征

1. 石渡氏腺 2. 第8腹节 3. 第9腹节 4. 臀足 5. 趾钩

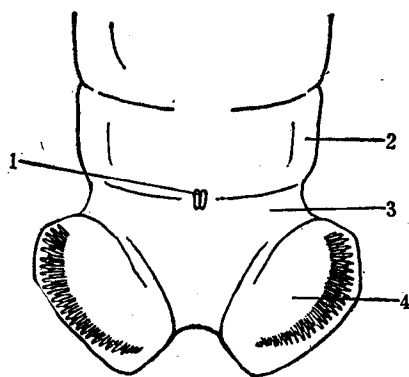


图9 雄蚕外部性征

1. 海氏腺 2. 第8腹节 3. 第9腹节 4. 臀足

(图9) 在第9腹节腹面前缘中央, 外观呈乳白色短杆状。

一、头部

柞蚕幼虫头部 (head) 略呈半球形, 头壳 (head capsule) 高度骨化 (sclerotization), 故十分坚韧, 借以保护头腔内的脑

等器官，并承受口器肌肉收缩时引起的强大张力。头壳表面具有对称的刚毛，还有许多大小不一的对称黑斑(black spots)，这些黑斑主要分布在刚毛基部和侧单眼(dorsal ocelli)周围(图10)。

(一)头壳分区 头壳因内褶而在表面形成沟(sulci)，有的称为缝(sutures)，在头壳内则成为内脊(endoskeletal rid-

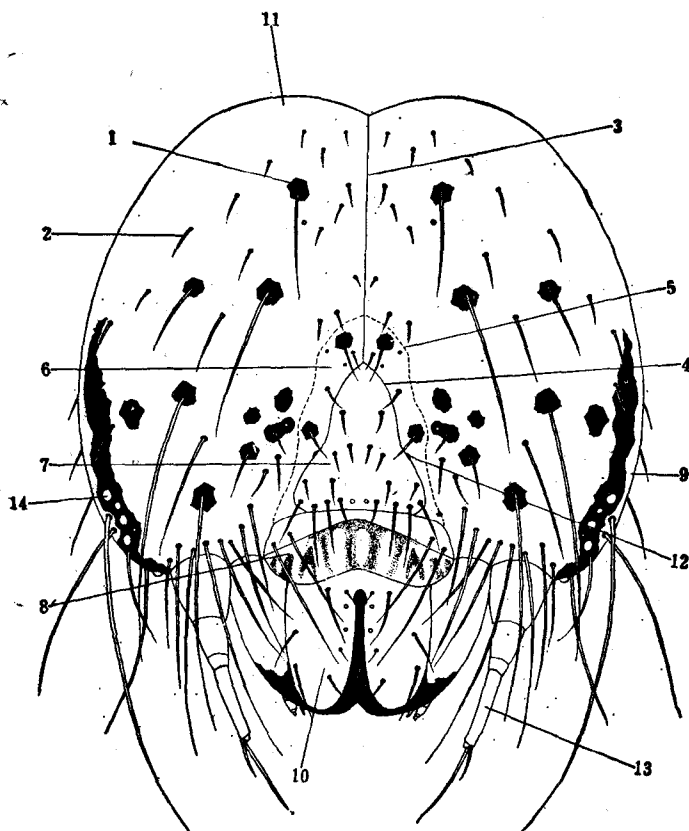


图10 柞蚕幼虫头部正面观

- 1.黑斑 2.刚毛 3.颅中沟 4.额唇基沟 5.蛻裂线臂 6.额 7.后唇基
8.前唇基 9.颊侧区 10.上唇 11.头顶 12.前幕骨陷 13.触角 14.侧单眼

ges)。这种构造加固了头壳的强度。头壳表面被沟划分成若干区域。头壳正面的“人”形沟，其上部中干称颅中沟 (epicranial sulcus)，两臂为额唇基沟 (frontoclypeal sulcus)。额唇基沟外侧的两条浅线是蜕裂线 (ecdysial line) 臂。两蜕裂线臂沿颅中沟壁向内沿伸，与位于颅中沟底的蜕裂线中干相接 (图 10、11)。

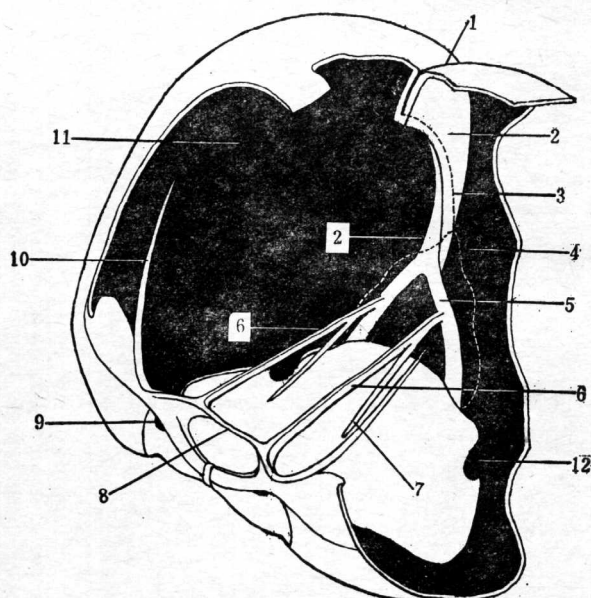


图 11 柞蚕幼虫头壳剖面

1. 颅中沟 2. 颅中脊 3. 蜕裂线中干 4. 蜕裂线臂 5. 额唇基脊 6. 幕骨前臂
7. 幕骨腹臂 8. 幕骨桥 9. 后幕骨陷 10. 刺状突 11. 头腔 12. 前关节突

两蜕裂线臂和额唇基沟间的“△”形区域为额 (frons)，额唇基沟间的三角形区域为后唇基 (postclypeus)，后唇基与上唇间的横片是前唇基 (antedypeus)。头壳顶部称为头顶 (vertex)。蜕裂线臂以外的区域是颅侧区 (parietals) (图 12)。