

四川大学实验报告

学 院 生命科学院 专 业 生物科学

2022 级 4 班 组

姓 名

同实验者

22 年 10 月 31 日

题 目：蝗虫与虾的外形观察与内部解剖

1 实验目的

1. 通过比较了解节肢动物门昆虫纲、甲壳纲的基本形态、生理特征。
2. 认识昆虫特化和变态的器官，了解其广泛性和多样性。

2 实验原理

本实验实现对象为蝗虫与对虾。

蝗虫属于节肢动物门昆虫纲，有头、胸、腹三部分以及外部的骨骼。头部存在复眼，通过镊子轻撕一层表皮，放在载玻片上观察，可以看见复眼的结构与形状。解剖蝗虫时，先剪掉其足和翅，沿虫体两侧气门上方剪开，将背面部分取下。

对虾属于节肢动物门甲壳纲，有头胸部、腹部、尾肢。解剖时减去虾的足，然后从虾的腹部以及背面正中间将虾的外壳剪开，再用解剖刀将虾分为左右两半，观察内部结构。

3 实验步骤

1. 取解剖器械，光学显微镜、解剖显微镜，载玻片等；取蝗虫与对虾各一只。
2. 观察蝗虫外部结构，剪掉其足与翅。
3. 沿虫体气门上方，将体壁从腹部末端剪至头后方，小心将背面部分取下，观察蝗虫内部结构。
4. 观察虾的外部结构，剪掉其步足与附肢
5. 沿虾体中线部分剪开并剥离器壳
6. 沿中线及腹部剪开肉体，观察内部结构

4 实验结果

4.1 蝗虫的外部结构观察与内部结构解剖

在观察蝗虫的外部结构时，我们着重观察了其头部，观察到：

1. 深红色、较硬的复眼（图 1 结构 A）
2. 触角（图 1 结构 B）。触角有分节现象，并且观察到分节规律为：靠近头部的分节频率高，远离头部的分节频率低（此处分节频率为单位长度分节数）。
3. 口器（图 1 结构 C）。
4. 前足（图 1 结构 D）。前足分节为两端，靠近身体的一段较粗、无倒刺；远离身体的一段较细，有分布不均匀的倒刺；末端有倒钩般的爪。猜测倒刺与爪的存在使得蝗虫能更好的挂在植物上进行生命活动。
5. 后足的腿节（图 2 结构 A）。有明显的肌肉纹路。
6. 后足胫节上的刺（图 2 结构 B）。长刺与短刺交替排列，末端（远端）为黑色、近端为黄色。
7. 后足的前跗节（图 2 结构 C）。存在两个尖刺。

打开蝗虫背部（图 3），可以观察到其米粒状的卵巢（结构 A）；将卵巢剥下，我们观察到：

1. 凹凸不平、类似于蜂巢结构的体壁（结构 B）。
2. 由多个部分组成的唾液腺（结构 C）。
3. 中肠（结构 D）。

分别将蝗虫的前翅、后翅和眼表皮放在解剖显微镜与光学显微镜下观察，可以看到：

1. 前翅（图 4）表面纹路为四边形或类四边形，较密集，颜色为浅绿色。
2. 后翅（图 5）表面纹路基本为四边形，较稀疏，颜色近乎透明。
3. 眼（图 6）由多个六边形的结构组成。

4.2 虾的结构解剖

通过虾的结构解剖，我们观察到：

1. 虾的胰脏（图 7），胰脏内部有暗黄色物质，通过光学显微镜可以得知（图 8），为脂肪。
2. 白色的虾鳃（图 9）。
3. 透明的虾肠（剖开后背时未发现黑色的虾肠，因此推断此虾无排泄物，虾肠为透明状）（图 10）。
4. 蓝黑色的腹神经，贯穿整个腹部（图 11）。
5. 虾尾（图 12），表面存在分布密集的黑点。

5 讨论

生活在沙漠中的蝗虫如何在热天降低体温?

相较于海洋生物,陆地生物每天面临着温度的变化。在沙漠中,每日温差可达 22°C 甚至更大 (Laity, Julie J. 2009)。因此,在沙漠生活的生物需要拥有极强的体温调节系统,保证体温在一定范围内。

JAMES E, et al. 指出,将生命活动推迟到环境温度适宜时,其余时间待在气温合适的庇护所内时不切实际的。而将体温控制在一定范围内又是必要的。对于昆虫来说,其生命活动(例如飞行,发出声学信号等)需要较多能量以及神经系统的精密配合;而温度的巨大变化往往会降低神经系统的精密度 (JAMES E, et al. 1971)。因此,昆虫通常需要利用主动机制来保证自己的体温维持在一定范围之内。

从蝗虫的形态结构上说,蝗虫个体微小,散热速度快,在一定程度上可以降低体温。飞行时,其翅膀的震动会产生一定的热量,因此在热天,蝗虫可以通过降低飞行速度从而降低翅膀震动频率来降低体温,或是通过间断飞行来控制体温 (JAMESE, et al. 1971)。

从蝗虫的行为习惯上来说,当温度升高时,蝗虫会面对太阳,以减少其身体接受阳光直射的表面积,表现出“高跷行为”,以此控制体温在一定范围内 (Maeno, et al. 2021)。

A 图片



图 1: 蝗虫的外部结构
手机拍摄

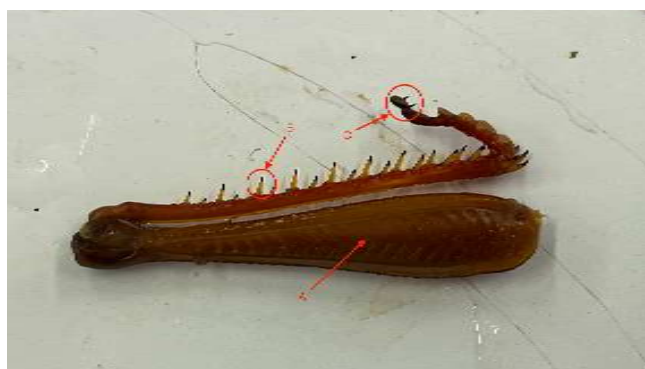


图 2: 蝗虫的后足
手机拍摄



图 3: 蝗虫的内部结构
手机拍摄

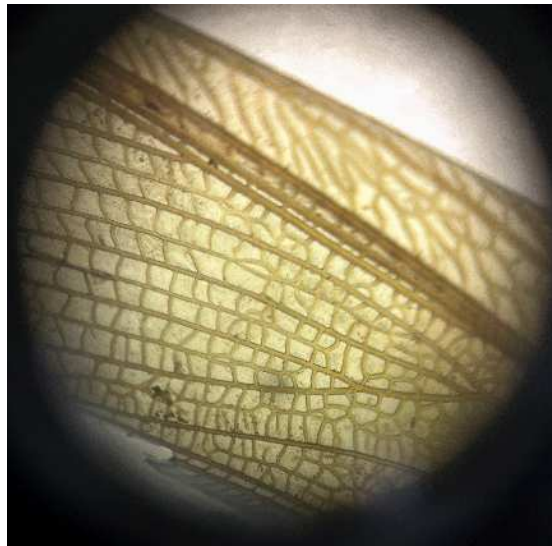


图 4: 蝗虫前翅
解剖显微镜下拍摄

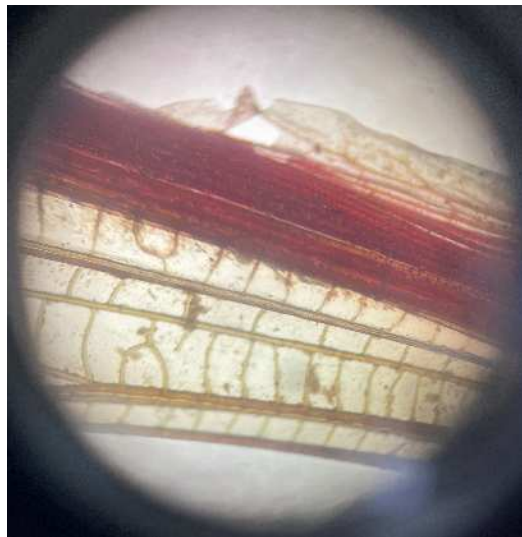


图 5: 蝗虫后翅
解剖显微镜下拍摄

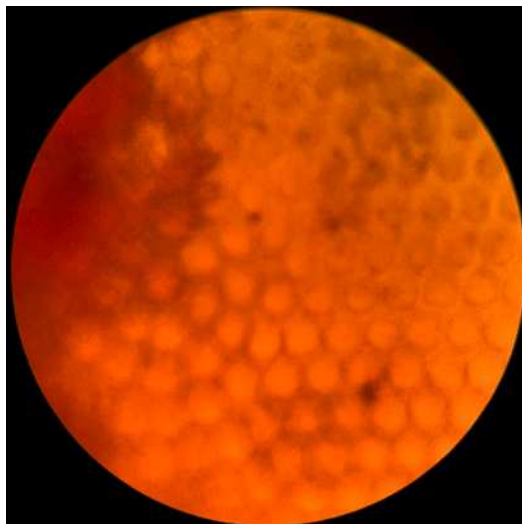


图 6: 蝗虫眼
光学显微镜 $\times 40$ 下拍摄

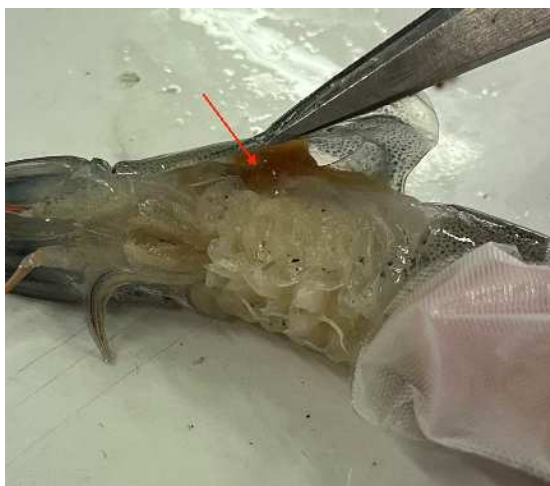


图 7: 虾胰脏
手机拍摄



图 8: 脂肪
光学显微镜 $\times 40$ 下拍摄



图 9: 虾鳃
手机拍摄



图 10: 虾肠
手机拍摄



图 11: 虾腹神经
手机拍摄



图 12: 虾尾
解剖显微镜拍摄

参考文献

- [1] Laity, Julie J. (2009). Deserts and Desert Environments: Volume 3 of Environmental Systems and Global Change Series. John Wiley & Sons. pp. 2–7, 49.
- [2] JAMESE. HEATH, JAMES L. HANEGAN, PETER J. WILKIN, MAXINE SHOEMAKER HEATH. (1971). Adaptation of the Thermal Responses of Insects, American Zoologist, Volume 11, Issue 1, Pages 147–158
- [3] Maeno, Koutaro Ould, et al. (2021). "A general model of the thermal constraints on the world's most destructive locust, *Schistocerca gregaria*." Ecological Applications 31.4