发光甲虫的采集与标本处理

Collecting Methods of Luminous Beetles and Specimen Treatment

董志巍，李学燕*

遗传资源与进化国家重点实验室，中国科学院昆明动物研究所，昆明

*通讯作者邮箱: lixxy@mail.kiz.ac.cn

引用格式: 董志巍，李学燕. (2021). 发光甲虫的采集与标本处理. *Bio-101* e1010662. Doi: 10.21769/BioProtoc.1010662.

How to cite: Dong, Z.W. and Li, X.Y. (2021). Collecting methods of luminous Beetles and Specimen Treatment . *Bio-101* e1010662. Doi: 10.21769/BioProtoc.1010662. (in Chinese)

摘要: 本文主要介绍发光甲虫的采集方法和标本保存方法。

关键词: 发光甲虫，样品采集，标本保存

研究背景

发光甲虫主要包括叩甲总科 (Elateroidea) 的萤科 (Lampyridae)、凹眼萤科 (Rhagophthalmidae)、光萤科 (Phengodidae)、华萤叩甲科 (Sinopyrophoridae)、叩甲科 (Elateridae) 的一部分种类 (南美)。生物荧光是自然界最奇特的生命现象之一，自亚里士多德时期就倍受关注，而从达尔文时期更吸引着众多进化生物学家，至今依然是一个值得和需要探寻的生命现象。发光甲虫主要生活于水质和植被较好的地区，对生境的要求较高，是一类重要的环境指标昆虫；因其在夜晚所发出的美丽而浪漫的生物荧光，发光甲虫和其良好的生境也是重要的生态旅游资源。因此，发光甲虫无论从研究还是从生态保护应用角度都是一个很好的旗舰类群。甲虫生物荧光对成虫最主要的意义是作为求偶信号，对幼虫主要作为警戒的信号。与其具有生物荧光的现象相适应，发光甲虫的成虫与幼虫 (特别是发光的虫态) 通常都在夜间活动，白天则在草丛或树叶背后停息。不过也有一些种类的成虫时期不发光或发光很弱，这类甲虫也会在白天活动，吸食花蜜露水。根据不同类别发光甲虫的习性，可选用相宜的方法进行采集。

材料与试剂

1. 1.5 ml 离心管 (Axygen)
2. 样品瓶 (Sarstedt: 5 ml, 30 ml)
3. EVA 板 (30 mm 厚)
4. 95%乙醇 (四川西陇科学)
5. 乙酸乙酯 (上海麦克林)
6. 樟脑丸
7. 干燥剂

仪器和设备

1. 昆虫针 (金燕牌)
2. 标本盒
3. 手电或头灯
4. 红色 LED 灯
5. 捕虫网
6. 马氏网
7. 相机
8. 镊子
9. 4 °C 冷藏柜
10. -80 °C 冰箱

实验步骤

一、采集方法

1. 夜晚网捕或手捕 (不能开头灯或手电)

发光的种类/虫态通常夜晚活动发光，它们或飞行或在地面爬行(图 1)。因为手电和头灯等外界的光会影响它们发光，并且也会对我们造成视觉干扰，所以我们需要在没有外界光源的情况下对其观察，确定其大概位置，然后再根据情况对它进行网捕或手捉。

注意：夜里不开灯走路或奔跑，一般很危险，为此，一般在天黑之前先到达采集地，

熟悉采集地的情况；对地面的虫态（如幼虫）采集时，可用微光确认是否有毒虫毒蛇，避免危险。

图 1.发光甲虫活动图片 夜晚飞行中的萤火虫成虫的荧光轨迹

2. 夜晚灯诱

有一些类群的发光甲虫（如萤科的萤属 (*Lampyris*)、窗萤属 (*Pyrocoelia*)、短角窗萤属 (*Diaphanes*)、扁萤属 (*Lamprigera*) 和凹眼萤科等）的雄虫对红光有趋性 (Li *et al.*, 2008), 因此可用红色灯光吸引其前来并用手捉。具体做法 (图 2): 用红色 LED 灯 (普通 LED 灯、手电筒用红塑料袋等将头灯或手电蒙住), 然后放置在森林边缘的开阔地上, 灯光方向朝向森林, 受灯光吸引雄虫会向灯光处飞来并短暂停留, 需守候在灯旁及时将前来的虫体捉住。

图 2. 灯诱装置 红色 LED 灯放置在林边朝向森林。

3. 白天网捕

有一些发光很弱或者不发光的种类通常在白天较为活跃，为日行性种类，它们白天较喜欢栖息于湿润有灌丛的地方。对于此类甲虫，可先进行观察，待其活动时进行网捕；或走入灌丛驱赶，促使其飞起，同时有部分种类有访花的行为，可用较长的捕虫网扫花对其进行捕捉 (图 3)。

注意：灌丛容易栖息毒虫毒蛇，进入灌丛请注意防范毒虫毒蛇；使用高网应避开高压电线。

图 3. 捕虫网扫花 对访花的发光甲虫进行采集。

4. 马氏网法

如需定点收集萤火虫样品或者专门收集白天活动且体型小的发光甲虫，可采取马氏网采集法 (吴琼 等, 2016) (图 4)。选取湿润并具有灌丛的林间空地，布置马氏网，收集瓶内灌满 95%乙醇，每隔 10-15 d 收集一次，记录下马氏网编号，采集信息等带回进行分类鉴定。

图 4. 放置马氏网 利用马氏网陷阱收集周围的发光甲虫。

二、标本的处理与保存方法

1. 拍摄生态照

可在采集时，拍摄一些发光甲虫的生态照，如发光、交配、或停息时的照片。

2. 采集信息的记录

记录详细的信息，包括采集日期、采集地的经纬度和海拔、采集地的生境 (如河边，田边，森林等)、采集时间段。采集标签至少包括以下信息：地点 (省-县-乡-村)，经纬度，海拔，日期 (如 2003.V.5 或 2003-V-5)，采集人(图 5)。

xx省 xx市 (县) xx乡 (镇) xx村 xxx, xxx (经纬度), xx m (海拔) 年-月-日 (采集日期) 采集人	例: 云南省昆明市盘龙区滇源镇小河村 102.837887 E, 25.204525 N, 1980m 2020-V-15 张三, 李四
--	--

图 5. 采集标签图示

3. 短期活体样品处理

可将采到的活虫放于透明塑料瓶 (如矿泉水瓶或其它订购的适宜大小的瓶子) (瓶内垫少许微湿的卫生纸以用作缓冲以及保存湿度, 在周围就地取一点叶子或杂草等置于瓶内), 瓶上需事先打好一些小洞以透气 (但不宜过大, 不然虫子会从洞中钻出), 用此方法可对虫体进行短期的饲养以便带回实验室进行下一步实验及处理。

4. 长期保存的标本处理

1) 酒精浸制标本

可将活体置于样品瓶中, 倒入 **75%** 的酒精杀死甲虫, 并放入采集标签, **1-2 d** 后更换新的酒精进行保存, 如有条件, 连同酒精一起放到 **4 °C** 冷藏柜中。

2) 针插标本

毒瓶中放入沾有乙酸乙酯的棉花然后将采集的样品放入进行毒杀, **0.5-1 h** 后将样品取出放于厚 **EVA** 板上, 将昆虫针插入右边鞘翅端部 **1/3** 处, 整姿烘干, 插上采集标签放入标本盒中, 并在标本盒中放入樟脑丸及干燥剂。

3) 冻存标本

将样品放入 **1.5 ml** 的离心管中, 随后将离心管浸入液氮中, 最后放入 **-80 °C** 冰箱保存。

致谢

感谢国家自然科学基金委员会面上项目 (**31472035**)、云南省科学技术厅面上项目 (**2014FB179**)、中国科学院“西部青年学者”项目 (**A** 类)、中国科学院热带森林生态学重点实验室开放课题 (**09KF001B04**) 等项目对中国科学院昆明动物研究所遗传资源与进化国家重点实验室的支持。

参考文献

1. 吴琼, van Achterberg, C., 陈学新. (2016). [昆虫诱集装置——马氏网的类型与使用](#). *应用昆虫学报* 53 (003): 660-667.
2. Li, X., Ohba, N. and Liang, X. (2008). [Two new species of *Rhagophthalmus* Motschulsky \(Coleoptera: Rhagophthalmidae\) from Yunnan, south-western China, with notes on known species](#). *Entomol Sci* (11): 259-267.