



# 观察叶片气孔实验的优化

刘晓丰<sup>1</sup>, 刘付香<sup>2</sup>, 李玲<sup>3</sup>

(1. 东莞市塘厦初级中学, 广东东莞 523326; 2. 中山市实验中学, 广东中山 528403; 3. 华南师范大学生命科学学院, 广东广州 510631)

**摘要:**以观察叶片气孔实验为例, 为优化实验和提高实验教学质量, 改进制备植物叶片气孔临时装片的方法, 即以榕树叶片为材料建立了指甲油简易胶膜制取法, 所制得的气孔既清晰又便于观察。该方法应用于初中生物学实验教学中, 能帮助学生掌握制备气孔临时装片的科学方法, 并通过观察不同类型植物叶片的气孔, 提升其解决问题的科学探究能力。

**关键词:**叶片气孔; 初中生; 叶片结构; 观察

**DOI:** 10.19935/j.cnki.1004-2326.2023.08.022

“观察叶片的结构”是人教版初中生物学七年级上册第三单元第3章“绿色植物与生物圈的水循环”中的一个重要实验, 要求学生学会切片并观察叶片的气孔, 但在实际操作过程中学生很难成功切片。为了发挥生物学教学的育人功能, 教师应注重优化生物学实验, 提升教学质量, 培养学生的生物学学科核心素养<sup>[1]</sup>。为此, 笔者指导学生开展“探究植物气孔的数量与分布”的实验, 并观察校园植物材料叶片的气孔, 帮助学生进一步理解植物的形态结构和功能与其生长环境相统一, 形成进化与适应的生命观念, 从而提升学生的科学探究能力, 落实核心素养培养的目标。

## 1 优化实验

### 1.1 优化制备叶片气孔临时装片的步骤

参考刘明智等<sup>[2]</sup>的透明指甲油涂抹撕取法观察气孔的方法, 选取榕树叶片, 从制片难易、气孔清晰程度、帮助学生分析小肠中的绒毛及皱襞的作用, 进一步建立结构与功能观。教师在初中生物学教学中应用模型, 能够有效提高学生的生物学学科核心素养和学习兴趣。因此, 教师在建构模型时应从多方面加以考量, 以确保模型的科学性、实用性, 使其真正成为学生学习的好帮手、好工具。

实验成本等方面进行优化研究。透明指甲油制取的胶膜是利用指甲油拓印叶片气孔印迹形成的一层薄膜, 该方法需要用到甘油、滤纸等材料, 且在盖上盖玻片后容易因操作不当而出现气泡, 影响气孔的观察。

优化后的具体步骤为: 将透明指甲油薄薄地涂在叶片表面1~2层, 自然风干约5 min后, 用镊子从边缘撕取, 胶膜大小以约1 cm<sup>2</sup>为宜; 接着, 将靠近叶肉的一面朝上, 摊平在滴有清水的载玻片中央, 便制得了植物叶片气孔临时装片。

### 1.2 选择校园内植物材料观察叶片气孔

在对校园中常见的20多种植物叶片材料的气孔进行实验与分析后, 笔者选择了叶片较厚、叶表面便于制膜、气孔观察明显、生长在不同生活环境的9种植物材料的叶片, 包括: 榕树(乔木)、琴叶珊瑚(灌木)、鬼针草(一年生草本植物)等陆生喜阳植物; 海芋、爬山虎、蕨

[J]. 教育学报, 2015, 11(1): 46-53.

[2] 中华人民共和国教育部. 义务教育生物学课程标准(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.

[3] 徐丰彦. 生理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1959.

[4] 朱妙章. 大学生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.

[5] 李亚, 田燕歌, 李素云. 膈肌疲劳在慢性阻塞性肺疾病中的研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(1): 263-265.

[6] 沈惠英, 朱新秀, 陈琪, 等. 不同检查方法评估COPD患者膈肌运动状态的比较[J]. 中国临床医学影像杂志, 2019, 30(10): 698-702.

## 参考文献

[1] 赵萍萍, 刘恩山. 科学教育中模型定义及其分类研究述评

等陆生喜阴植物;挺水植物东方香蒲、浮水植物一叶莲、沉水植物苦草等水生植物。陆生喜阳植物生长在阳光充足、温暖湿润的环境,喜阴植物生长在阴湿的环境;而水生植物生长在水中或富含有机质的湿地土壤。

2 优化实验的结果

2.1 确定适宜的制备叶片气孔临时装片方法

笔者以榕树等叶片为材料,通过比较各种制取气孔临时装片方法的优缺点(表1),确定了指甲油胶膜制取法,利用其制备的叶片气孔临时装片的气孔非常清晰,便于观察,可以清楚地观察到气孔的形态特征。

表1 4种气孔临时装片制备方法的效果比较

制备方法	制片效果
弹性火棉胶拓印法 <sup>[3]</sup>	气孔较清晰,实验材料成本较高
直接撕取法	撕取表皮困难,取材面积小且常夹带叶肉细胞,影响到对气孔的观察
透明胶带拓印法 <sup>[4]</sup>	不适合叶表皮组织疏松的叶片,常夹带叶肉细胞,影响到对气孔的观察
指甲油胶膜制取法	实验步骤简单,指甲油成本低,制取的胶膜易撕取,气孔拓印清晰,不受叶肉细胞的影响,便于观察

2.2 植物叶片气孔形态结构及数量分布

利用透明指甲油方法制备的东方香蒲叶片临时装片,气孔周围没有副卫细胞,如图1所示,与文献<sup>[5]</sup>的结果相符合。

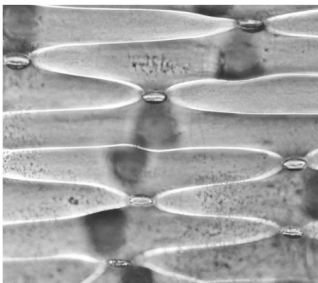


图1 东方香蒲上表皮的气孔结构(40×)

利用透明指甲油方法制备的榕树、琴叶珊瑚、鬼针草、爬山虎、一叶莲等叶片的气孔呈无规则形状,没有副卫细胞,而保卫细胞由几个普通的表皮细胞不规则地围绕着,是植物界最普遍的气孔类型,如图2所示。蕨叶片的气孔呈不等细胞型,而保卫细胞被3个大小不等的副卫细胞包围,其中1个副卫细胞较小,如图3所示。天南星科单子叶植物海芋叶片的气孔特点为:保

卫细胞被4~6个副卫细胞所包围,如图4所示。

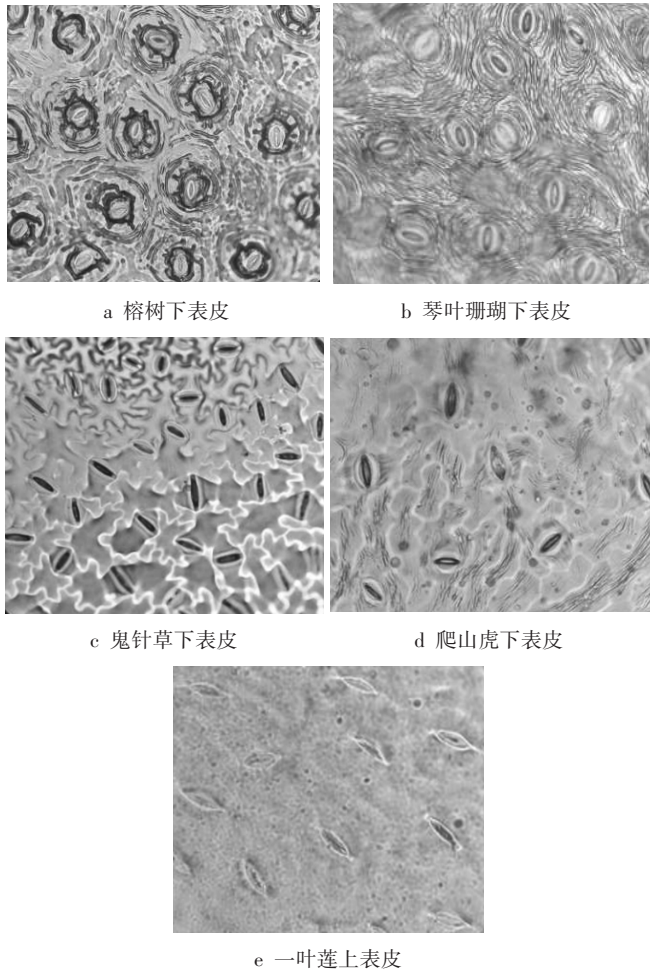


图2 5种植物叶片的气孔结构(40×)

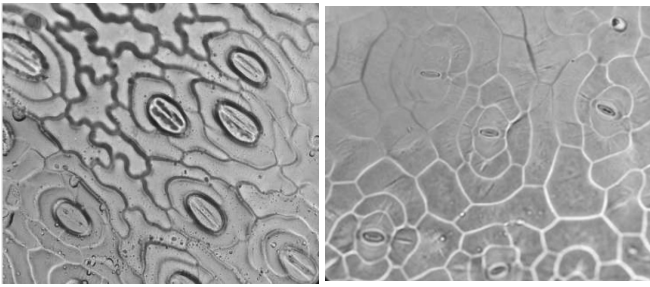


图3 蕨叶片的气孔结构(40×) 图4 海芋叶片的气孔结构(40×)

在显微放大40倍数视野下观察气孔并统计数量发现,生长在不同生存环境下的植物,其叶片气孔的分布与数量有差异,大部分叶片的气孔多分布于下表皮。其中,榕树、琴叶珊瑚、鬼针草等陆生喜阳植物的气孔数较多,蕨、海芋、爬山虎等喜阴植物以及东方香蒲、一叶莲等水生植物的气孔数较少(图5),说明气孔的分布和数量与植物的生长环境相关。

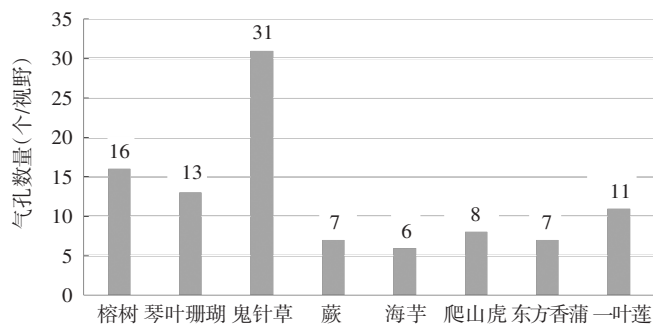


图5 植物叶片的气孔数量

### 3 实验教学

为了探究植物叶片气孔的数量与分布,实验课前笔者将学生分成陆生植物和水生植物两个大组,由学生准备植物叶片并清洗干净,待用。陆生植物组学生以小组的形式分别观察喜阳和喜阴植物各一种植物叶片的气孔;观察水生植物的学生,以小组的形式分别观察东方香蒲、一叶莲、苦草叶片的气孔。

学生按照笔者建立的优化透明指甲油方法,分别制备叶片的气孔。笔者提醒学生注意指甲油涂抹厚度、风干时间,以及用于临时装片的材料大小等。学生用双目光学显微镜 XSP-500 观察气孔,并在实验记录表上记录 3 次不同部位的数目,取平均值(10 倍目镜,40 倍物镜),得到不同植物叶片的气孔数量以及分布数据如图 6 所示。

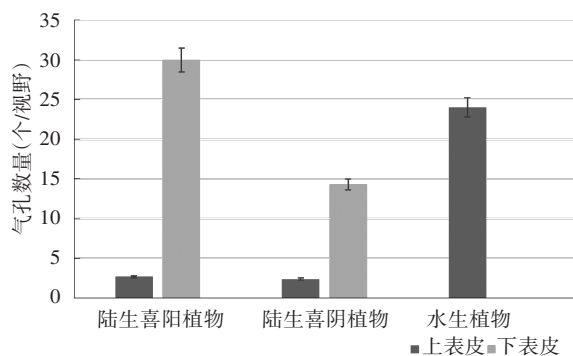


图6 植物叶片的气孔数量及分布

经过小组汇报与结果交流,以及笔者展示此前观察到的气孔图片(图1至图4)等环节,学生得出陆生植物的气孔多分布在下表皮,水生植物的气孔多分布于上表皮。接着,笔者继续引导学生思考以下3个问题:陆生植物气孔分布的特点?喜阳植物的气孔数量与喜阴植物的气孔数量有什么区别?水生植物的气孔数量以及分布与陆生植物的差别?针对问题,笔者组织学

生分析实验结果,最终学生知道了气孔是气体进出的门户,陆生植物为了适应其生存环境,避免被太阳直射而导致水分大量挥发,所以气孔多分布在下表皮,这有助于植物体内的水分代谢和光合作用的有效进行。而喜阴植物生活在阴湿环境,光照需求小,水分蒸发少,所以气孔数较喜阳植物少。水生植物的气孔通常只分布在上表皮,下表皮很少或无,如:浮水植物一叶莲的叶,只有上表皮与空气接触;而沉水植物具备发达的通气组织,一般没有气孔,如苦草的叶。学生进一步理解了植物气孔的数量和分布与环境相适应这一生物学观点,形成了初步的进化与适应的生命观念。

### 4 讨论

将教材中的实验进行优化和拓展后,学生轻松地制取了多种植物叶片气孔的临时装片;通过对不同生存环境的植物叶片的气孔进行对比、观察,教师可引导学生多角度观察气孔,进一步加深其对气孔功能的认识,形成结构与功能相适应的生命观念。

笔者通过优化实验,提高了实验教学效率,在课堂上能充分引导学生体验科学探究的一般环节;学生通过小组合作,分析问题、解决问题,在实验中激发了学习潜能,较好地培养了问题意识、合作意识,同时对生物学概念的理解更加深入。这一教学模式为培养学生的科学和创新思维创造了条件,也为学生生物学核心素养的达成奠定了坚实的基础。

(基金项目:广东省教育科学规划 2021 年度中小学教师教育科研能力提升计划项目“中学生物学‘数字模拟实践’创新实验教学模式的构建与应用”,编号:2021YQJK140)

### 参考文献

- [1] 耿晓翠,冯晓雯.核心素养理念背景下的初中生物实验教学策略[J].新课程教学(电子版),2021(2):9-10.
- [2] 刘明智,努尔巴衣·阿布都沙力克,潘晓玲.指甲油涂抹撕取法制取植物叶气孔装片[J].生物学通报,2005(10):44,63.
- [3] 杨燕君.介绍一种模印气孔的方法[J].生物学通报,1995(7):46.
- [4] 陈佰鸿,李新生,曹孜义,等.一种用透明胶带粘取叶片表皮观察气孔的方法[J].植物生理学通讯,2004(2):215-218.
- [5] 李焜章.气孔器的主要类型及其观察方法[J].生物学通报,1992(8):18-19.