

一种自主、互动式的“蒸腾强度的测定”实验教学模式

江月玲*

广州大学生命科学学院生物系, 广州 510006

“蒸腾速率的测定”实验是植物生理实验课中的经典实验项目(张志良和瞿伟菁 2003)。在多年的实验教学过程中, 我们发现如果按现有的实验指导内容去做的话, 无论是实验内容还是实验的具体操作过程, 都显得比较简单, 学生做了实验后印象不深, 对蒸腾速率的概念以及各种外界因素对蒸腾作用的影响等内容掌握得不够深刻和透彻。为了解决这一教学问题, 同时, 也为了配合植物生理学实验课程的教学改革, 我们对这个实验作了一些改革的尝试: 实验中由学生自主选择实验材料, 独立制定实验方案和实际操作, 教师只为学生准备必需的实验药品和仪器, 在实验过程中给予必要的帮助和指导。以下是我们的具体做法。

先将把学生分组, 5~6个学生为1个小组, 实验前1周在教师的指导下制定具体的实验方案。实验方案包括实验的目的、意义、原理、拟采用的实验方法、实验的具体操作步骤、实验所需条件(实验仪器、实验药品等)、实验可能存在的问题以及预期的实验结果等。经教师认真审核批改后, 学生就可以按照制定好的实验方案进行具体的实验操作。在本次实验中, 学生选取了广州市区常见的7种阴生植物: 白蝴蝶(*Syngonium podophyllum* var. *Albolineatum*)、花叶鹅掌柴(*Schefflera arboricola* Hayata cv. *Renata*)、短序鱼尾葵(*Caryota mitis* Lour.)、红背桂(*Excoecaria cochinchinensis* Lour.)、棕竹[*Rhapis excelsa* (Thb.) Henry ex Rehd.]、花叶冷水花(*Pilea cardierei* Gagn. et. Guill)、野含笑(*Michelia skinneriana* Dunn.)和5种阳生植物 黄金榕(*Ficus microcarpus* cv. *Golden Leaf*)、槿叶榕(*Ficus benjamina* L.)、大叶榕[*Ficus virens* Ait. var. *sublanceolata* (Miq.) Corner]、短序鱼尾葵(*Caryota mitis* Lour.)、桂花(*Osmanthus fragrans* Lour.)作为实验材料。分别来自空气质量各异的7个不同的地方, 其中空气质量较好的有

广州东山湖公园、天河公园、越秀公园、晓港公园和流花湖公园, 空气质量较差的有华南师范大学高速公路旁和芳村区钢铁厂附近。学生用以上12种植物作为实验材料, 用钴纸法测定蒸腾速率, 记录测定地点的温度、湿度、风速、光暗等, 比较在不同时间、不同地点的各种植物蒸腾速率的差异, 初步研究外界因素对各种植物蒸腾速率的影响。通过实验结果的比较分析得出相关结论, 以期对广州市区园林绿化中的树种栽培及树种选择方面提供实践性的资料。根据当地环境的特点, 因地制宜, 选择最适宜在该环境下生长的植物, 使植物自身能充分发挥其绿化、降温 and 增湿等作用, 更好地美化环境, 为人们提供良好的环境条件。

通过以上的测试, 学生们可得出如下的实验结果和结论: (1)同种植物在一天之中的蒸腾速率随时间进程不断发生变化; (2)同种植物在不同地点测得的蒸腾速率不同, 这主要是温度、湿度、风力以及环境空气质量的影响之果; (3)同一地点, 不同种类植物的蒸腾速率也有不同, 这主要是植物叶片质地以及气孔分布情况不同所致; (4)同种植物同一叶片上下表面的蒸腾速率也有差异; (5)从植物类型来看, 阴生植物的蒸腾速率较大, 阳生植物较弱; (6)从生长环境来看, 生长在湿地上的植物, 蒸腾量较大, 旱地上的植物相对较弱; (7)从叶片类型来看, 大型叶片的植物蒸腾速率较大, 小型叶片的植物蒸腾较弱; (8)从叶的类型来看, 草质叶片的植物蒸腾速率较大, 革质叶片的植物较弱。

最后, 学生们从以上的实验结果和初步结论的基础上, 可以总结出以下结论, 即蒸腾速率受下列因素影响: 从宏观上讲, 温度过低, 湿度

收稿 2005-07-04 修定 2005-12-13

*E-mail: lindajt@126.com, Tel: 020-31872945

过大, 风力过大→蒸腾作用受阻→蒸腾速率降低; 从微观上讲, 光辐射效应和空气相对湿度降低→植物周围环境的热状况以及叶温改变→水分子扩散加剧→叶内外蒸汽压差加大→蒸腾速率提高(潘瑞炽等 2004)。

当学生做完实验, 完成实验报告和老师批改以后, 还挑选出做得比较好的几个小组的同学, 让他们把实验报告做成多媒体幻灯片, 向全班同学演示整个实验过程, 分析实验结果以及总结实验结论, 最后, 老师和学生就实验中的一些问题向讲述的学生进行提问, 让大家彼此交流与互动, 收到了较好的效果。

除了上述“蒸腾速率的测定”这个实验外, 我们还联系中学教学实际, 联系农业生产实际, 有针对性地为 学生设立了“氮、磷、钾、铁元素对植物生长的影响”、“果蔬中主要营养成分含量的测定”、“果实成熟时有机物及呼吸速率的变化”、“不同浓度的吲哚丁酸(或不同温度、湿度)对插条生根的影响”、“赤霉素(GA_3)对芹菜生长的影响”、“光对种子萌发及幼苗生长的影响”等 6 个综合实验, 这些实验过程全部按照

以上程序进行, 经过两年来的实验教学改革实践, 收到了较好的教学效果。我们认为以上做法有以下优点:

(1) 可将理论讲授和实验技能的培养密切的结合起来, 增强学生在实验过程中能更深入而牢固地掌握和灵活地运用植物生理学的基本原理、基础知识和基本实验技能, 从而有利于学生分析问题和解决问题能力的培养。

(2) 可培养和训练学生对所学知识和实验技术的综合运用能力, 提高学生的独立实验工作能力以及综合分析实验结果的能力。

(3) 不仅使学生得到充分的技能训练, 而且还可以大大提高学生从事科研的积极性和兴趣, 有利于学生独立参与意识和创新意识的培养。

(4) 可初步培养学生的科学研究的能力, 从而为以后完成毕业论文打下基础。

参考文献

- 张志良, 瞿伟菁(2003). 植物生理学实验指导. 第3版. 北京: 高等教育出版社, 8~9
潘瑞炽, 王小菁, 李娘辉(2004). 植物生理学. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 21~22