

## 教学园地 Teaching

## 浅析植物生理实验准备环节对学生素质的培养

朱东兴, 郁达\*, 沈宗根, 朱建一, 王立新

常熟理工学院生物与食品工程学院, 江苏常熟 215500

随着我国社会经济的发展,对高等教育人才的需求已由传统的“知识型”转变为“素质型”,更强调较强的实践操作能力、独立应用能力和科研创新意识。

植物生理实验作为高等院校农林、生物类专业的重要专业基础实验课,实践性、应用性很强,在培养学生实践操作能力与独立应用能力方面发挥重要作用,是植物生理学教学的关键之一(卢英梅 2007)。其培养目标是使学生熟悉植物生理学的基本实验方法,并在科学态度、实验技能技巧、独立工作能力方面获得初步的训练,能初步运用所学的基本知识,解释和解决生产实际中有关植物生理学的一般问题。我们经过多年植物生理实验教学的探索与实践,认为要实现其培养目标,提高学生的实践操作能力、科研创新意识与独立工作能力,除加强实验课课堂实施环节外,让学生参与实验准备,对其进行实验前准备环节的训练也必不可少。

### 1 植物生理实验准备环节培养缺失及其产生的问题

植物生理实验准备工作主要包括植物材料的选择、采集、培养,药品试剂的配制,仪器设备的调试,方法步骤的设计等。过去为了使学生在有限实验教学时间内完成实验过程,都是由教师把实验所需的材料、药品、仪器设备提前准备好,然后把实验原理、方法、步骤详细地讲解一遍,学生仅按照教师的讲解或实验指导的要求简单地重复实验过程(常海飞 2004)。由于未让学生参与实验准备,学生对实验前准备环节一无所知,对实验方法步骤缺乏必要的思考理解,导致毕业后由于实验课前准备环节的培养缺失,很难独立进行教学科研工作,或不能完全掌握整个生物实验教学设计(这一点对师范类学生非常重要)。

### 2 重视植物生理实验准备环节培养及其意义

鉴于以上问题,我们在近4年的试验教学中,将学生分成若干小组,每个实验轮流选1个小组参与

实验前准备过程,学生除参与实验材料的选择、采集、培养,药品试剂的配制,仪器设备的调试外,在实验方案的设计上,也鼓励学生通过查询讨论、积极革新探索。并将此过程纳入学生实验成绩的考核环节之一,取得了较好的效果。

#### 2.1 实验准备环节的训练,便于启发学生思维探究与创新意识

学生参与了实验前的准备环节,有利于增强学生对试验课的系统安排与连贯性的了解,增强了责任感与主动性,对其认真完成实验环节的操作有促进作用;使学生知道在实验中要做什么,为什么要这么做,启发其主动学习的探究能力。如在综合性实验“植物叶绿素含量的测定”(张志良和瞿伟菁 2003)中,为提取纯化叶绿素,让学生分别准备纯丙酮和80%丙酮溶液,准备组的同学就产生疑问,既然叶绿素在丙酮溶剂中利于提取,为什么不直接用纯丙酮,而要用80%丙酮溶液提取?经过老师提示、学生查阅(杨善元等 1979)和思考得知,虽然纯丙酮浓度高,有利于叶绿素提取,但这时植物叶片中腊质、油脂、固醇等抽出量也大增,不利于叶绿素分离纯化,反而给后面的含量测定带来干扰,用80%丙酮提取最大限度减少了这些干扰物质的浸提。但在预先研磨时需用纯丙酮研磨提取,是由于原叶中含有一定水分,其叶片水分可使研磨液中纯丙酮稀释为浓度接近80%的丙酮,而在后续离心定容等过程仍需用80%丙酮,以利于叶绿素提取溶解与纯化。由于准备组的同学在此环节有所思考和理解,就避免了实验实施过程中,产生“为什么不直接用纯丙酮提取以及在那个步骤到底是加纯丙酮还是80%丙酮”的一知半解。

#### 2.2 实验准备环节的训练,便于培养学生实验设计能力与独立科研能力

让学生参与实验前准备,避

收稿 2009-02-05 修定 2009-03-11

资助 常熟理工学院植物学重点学科项目(2004-10)。

\* 通讯作者(E-mail: eastar@cslg.edu.cn; Tel: 0512-52251561)。

免了让学生仅参与实验原理、方法、步骤等的简单重复、按方抓药,只注重学生实验正式实施阶段的数据结果,忽视实验设计与准备的全过程能力培养的倾向。对于师范类学生通过参与实验准备的整个过程,可让其参与到实验方案的设计中,如探讨设计实验内容、板书、走上讲台讲解等,最后老师再作概括总结。这样的训练使学生有更多的参与试验设计与操作机会,利于以后走上教学岗位独立开展生物学教学设计工作。对于非师范学生,通过实验准备环节训练,可以培养其从实验材料的选择、采集、培育、药品准备、试剂配制、仪器设备调试,再结合课堂正式实验实施、数据测定、结果分析的全部实验课流程,提高其独立开展科研工作的能力。

**2.3 实验准备环节的训练,便于为学生基本操作技能训练提供足够的时间与机会** 常规实验操作中的技能问题(如玻璃仪器清洗、移液管与滴定管的使用、过滤、蒸馏等基本操作;常用缓冲液的配制、试剂保存、称样,以及灭菌锅、离心机及分光光度计等常用仪器的使用)。通过无机化学、分析化学、有机化学、生物化学和微生物学等前期课程的学习,应该已经很好的掌握了,但是事实证明不然,因此在植物生理实验课中,还要加强学生对实验操作基本技能的训练(卢英梅 2007;杨晴等 2006)。但由于植物生理实验课时的限制,没有足够时间对学生的这些基本技能进行课堂内专门训练,通过学生参与实验课的准备过程,就为老师纠正和训练学生这些基本操作技能提供了足够的时间和机会。

**2.4 实验准备环节的训练,便于提高学生对知识的实际应用能力** 这一点对实验材料大多以植物组织为主的植物生理实验教学尤为关键,显然植物生理实验材料即便是同一种植物,由于生长发育状况或取材部位的不同对实验结果都会产生重要影响,如在综合设计性试验“植物生长调节剂对植物插条不定根发生的影响”(张志良和瞿伟菁 2003;高俊凤

2006;中国科学院上海植物生理研究所2004)中,插条生根的难易不仅与调节剂及其浓度有关,也与插条材料年龄、取材部位有很大关系,以木本插条为例,选取标准是“成熟木本植物当年生半木质化新梢”,如果教师按此标准把这些插条都准备好,不让学生参与剪取插条的取样准备过程,可能许多学生对于材料的这一选取标准仅是文字印象,甚至造成只要这种木本植物的枝条都能同样发根的错觉。相反让他们自行参与剪取插条的取样准备过程,对一棵成熟木本植物上木质化程度不同的枝条就有对比,更容易理解教材上对插条的取样要求,从而深入掌握插条不同发育状况对生根影响的知识。

总之,我们在近4年来植物生理实验教学过程中,通过让03~06级学生参与实验准备环节的教学实践,并将此过程纳入学生实验成绩的考核环节之一,取得了较好效果,通过对学生毕业论文试验过程、考研后从事科研、毕业后进行生物学教学设计效果了解,实验前准备环节的训练培养,有利于学生对正式实验方法步骤的理解、掌握和设计,完善了学生对科研试验的准备、实施、整理的全面过程掌握,强化了其实践技能、提高了对生物知识的灵活运用能力,增强了学生开展初步科研工作的过程训练与能力,提高了学生开展生物学教学工作的独立设计能力。

### 参考文献

- 常海飞(2004). 植物生理学实验教学改革的设想. 榆林学院学报, 14 (3): 89~91
- 高俊凤(2006). 植物生理学实验指导. 北京: 高等教育出版社, 172~173
- 卢英梅(2007). 高校植物生理学实验教学改进探讨. 实验室科学, (1): 28~29
- 杨晴, 郭守华, 杨晓玲, 刘永军, 宋金耀(2006). 植物生理生化实验教学改革的研究. 实验室科学, (6): 40~42
- 杨善元, 宏育群, 孙炳荣, 王维光(1979). 叶绿素的提取纯化方法. 化学通报, (3): 36~37
- 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, 67~70, 203~205
- 中国科学院上海植物生理研究所, 上海市植物生理学会(2004). 现代植物生理学实验指南. 北京: 科学出版社, 364