

## 教学园地 Teaching

## 农业院校植物生理生化实验教材体系探讨

叶尚红<sup>1,\*</sup> 陈疏影<sup>1</sup> 刘平祖<sup>2</sup>云南农业大学<sup>1</sup> 农学与生物技术学院, <sup>2</sup> 教材科, 昆明 650201

在“面向21世纪课程体系和教学内容改革”中,许多农业院校都将植物生理学实验和基础生物化学实验合并,单独设课,开设为植物生理生化实验课,并编写了《植物生理生化实验原理和技术》教材<sup>[1]</sup>。教材中除了实验方法外,还增加了实验理论部分,这有利于加深学生对实验基本理论的理解,加强学生实验操作技能的培养,无疑对高等农业院校实验教学改革起了推动作用。但阅读几本已有的相关实验教材<sup>[2~5]</sup>后,我们认为,作为单独设课的教材,一般应包括实验导论、实验原理、实验技术、综合实验或设计实验及附录五部分。本文就我们在编写单独设课的实验教材中增加的实验导论和综合实验或设计性实验两部分内容作一些介绍。

### 1 植物生理生化实验导论

“绪论”或“导论”说明此书的主旨和内容,而依附于理论课的实验教材中这部分内容是缺少的。因此,作为单独设课的实验教材应增加这部分内容。我们认为:这部分内容以植物生理生化实验导论较为合适。因为“导”有引导、开导之意,在开始学习实验之前,对此门课程作一点全面的介绍,引导和指导学生学习是必要的。这部分内容有以下两方面:

**1.1 植物生理生化实验的定义、内容和学习目的** 从一门新设立的课程来说,对植物生理生化实验下一个确切定义不但未见到,而且其内容也难以概括。我们根据多年的实验教学体会初步提出这样的看法,即:“植物生理生化实验是采用植物生理学、生物化学的原理和方法探究植物生命现象化学本质和生命活动规律的实验科学。它的内容大致可分为两个方面:一是定性定量地分析检测植物体内的化学物质,如:糖、脂、蛋白质、核酸、氨基酸、核苷酸、维生素、植物激素、色素及矿质元素等;二是观察植物生命活动现象,如:光合作用、呼吸作用、水分代谢、矿质营养、物质运输、生长发育和抗逆性等,并

测定生命活动指标,如各种代谢反应的速率和活力等。植物生理生化实验课的目的在于学习和掌握植物生理生化基本实验技术的理论、方法及操作;提高观察、分析和撰写实验报告的能力;培养理论联系实际、严谨求实的实验作风,良好的实验习惯及初步的科学研究能力”。

**1.2 植物生理生化实验过程介绍和学习要求** 为使学生在实验开始之前了解实验的全过程,而不是在完成实验后才有所感悟,我们将一个完整的植物生理生化实验教学过程概括为:“植物材料准备、实验操作、数据处理及结果分析、撰写实验报告”4个阶段,并在介绍4个阶段的方法和内容的同时提出学习要求。植物材料准备和数据处理及结果分析是实验的重要步骤,但在传统的实验指导<sup>[6,7]</sup>中并没有介绍这些内容。随着实验教学改革的进行,综合(系列)实验的开设<sup>[8~11]</sup>,对植物材料的要求提高,所获得的数据和结果也更加多样,因此,必须补充这些内容。有人已在参考文献1的“一般原理”中有所介绍,但还应充实。实验操作是实验教学的主要部分。对于不同的实验项目,实验方法不尽相同,但各实验中按方法操作、观察现象、测量数据和做好记录则是实验的共同内容。实验报告是完成实验后的总结和提高,它有基本格式和一定的要求,应在导论中介绍。

### 2 综合实验或设计性实验

综合性实验是指在教学安排上综合多项实验内容或运用多种实验方法的实验,它可对学生进行基本操作的综合训练,也可使学生将所学知识和技能综合应用,提高分析和解决较复杂问题的能力。设计性实验是在教师指导下,提出问题和设想,要求学生通过查阅文献资料,应用所学理

收稿 2003-11-05 修定 2004-02-09

资助 云南农业大学教学研究课题(2002)。

\*E-mail: yeshanghong@km169.net, Tel:0871-5228687

论知识和实验技术,自己拟订实验方案并完成实验。这有利于培养学生的创新精神和初步的科研能力。近几年来,综合实验和设计性实验的开设是实验教学改革的热点,在各级教学评估及实验室评估中都列为评估指标。2001年教育部《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》中的第十一条也指出:应“开出一批新的综合性、设计性实验”。因此,在已有的几本教材中也都编写和列出了综合实验或设计性实验。

**2.1 综合实验的编写** 综合实验如何综合,各学科不太一致。有的属于技能型,即将各种操作技能(如物质的提取、分离、纯化、性质测定及组成确定)融合于一个实验中;有的偏重于知识和技能的综合应用;有的则侧重于教学与科研的结合。几年来,在生物化学和植物生理实验教学中,许多院校也进行了综合实验开设的探索<sup>[8~12]</sup>,这些内容应该编入实验教材中。但已有的几本教材在综合实验编写上并没有统一的格式,一般都包括目的、原理、设备、实验内容(步骤)、数据处理等。我们认为:可编写为“综合实验方案”。这样,一则可避免与实验技术部分的内容相重复,另外,也可以让学生在设计实验时参考。为此,我们在多年探索开设综合实验的基础上,以逐步地培养学生能力为依据,组合了技术型、比较型和研究型3种类型的综合实验方案。技术型综合实验是为掌握和应用某专项实验技术而设立;比较型综合实验是根据2~4种实验材料或2种实验方法获取的数据,比较不同材料、不同处理之间的生理生化指标差异;而研究型综合实验则是对学生进行科研模拟训练。3种类型的综合实验是让学生循序渐进地从技术的掌握、应用和比较中学习科研的基本方法,初步尝试科研的过程。因此,3种类型综合实验方案的编写应有所不同,但都应包括题目、目的、测定指标或内容、实验安排及要求(如技术要点或撰写实验课程论文)等方面,对于比较型和研究型综合实验方案还应有实验材料准备、数据处理和结果统计、参考资料等。当然,综合实验的编写还应考虑教学中的可操作性和实用性,让教师有更多的选择。

**2.2 设计性实验的编写** 已有的几本教材在设计性实验的编写上有两种体系。第一种是“设计实验”,它具体给定了设计的实验题目,在题目下

列出设计目的、要求、提示、学时数、实验器材和具体的参考资料;第二种是“实验设计”,首先介绍实验设计的目的、基本知识和注意事项,再给出设计的参考题目和参考资料的范围,供学生选择。我们认为:农业院校的植物生理生化实验,因学生人数多,受实验场地、设备和教师数量的限制,不可能让每个学生在设计实验后都能按自己的设计方案进行实验。因此,这部分内容还是以第二种编写体系为宜。这样,学生在了解实验设计的目的和基本知识后,从参考题目中自主选择研究题目(或自立研究题目),查阅专业方面的参考书、期刊,收集所欲研究问题的各种分析方法,应用学习的理论知识、实验方法并结合本人兴趣,选择2~3种实验方法,拟订具体的实验步骤,设计出实验方案并提交设计实验报告,作为课程考核的依据。这样做,可以激发学生的学习兴趣,培养和启发学生灵活运用知识和探索开创的精神,以及培养查阅文献、综合分析、实验设计的能力。

### 参考文献

- 1 李合生主编. 植物生理生化实验原理和技术. 北京: 高等教育出版社, 2000. 1~2
- 2 刘约权, 李贵深主编. 实验化学(上下册). 北京: 高等教育出版社, 1999. 1~266, 473~484
- 3 吴泳主编. 大学化学新体系实验. 北京: 科学出版社, 1999. 1~244
- 4 李平舟, 陈秀华, 吴兴林主编. 大学物理实验. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2002. 1~208
- 5 沈岳良主编. 现代生理学实验教程. 北京: 科学出版社, 2002. 1~84
- 6 邹琦主编. 植物生理生化实验指导. 北京: 中国农业出版社, 1995. 1~99
- 7 西北农业大学植物生理生化教研室编. 植物生理学实验指导. 西安: 陕西科学技术出版社, 1987. 1~151
- 8 王绍明, 张霞. 围绕溶液培养进行系列实验的教学法. 植物生理学通讯, 1996, 32(2): 24~28
- 9 张东向, 郑蔚虹, 赫延龄. 植物生理学实验课改革的一项尝试. 植物生理学通讯, 1998, 34(5): 374~376
- 10 叶尚红, 陈疏影, 向红等. 农业院校植物生理学综合实验与实验课程论文的写作. 植物生理学通讯, 2002, 38(2): 163~164
- 11 仓晶, 郝再彬, 王军虹等. 改革植物生理实验课教学方式初探. 植物生理学通讯, 2003, 39(2): 165~167
- 12 覃广泉, 蔡马, 张伟峰. 生物化学模拟科研型综合大实验教学模式. 高等农业教育, 1995, (4): 55~56