

教学园地 Teaching

强化植物生理学实验教学的实践与探索

柏素花, 战淑敏*, 刘新, 张英昊

青岛农业大学生命科学学院, 山东青岛 266109

从上个世纪90年代初起,我们就把植物生理实验单独列为一门“植物生理实验技术”课,并进行单独考试,收到较好的效果。近几年来,我们以教学合格评价及实验室评估为契机,进一步完善了植物生理学实验教学体系,进行了积极的探索,取得一些经验,现总结如下,与大家共同切磋。

1 加强教材建设

植物生理学实验一般采用的是统编教材,上个世纪90年代以后,各校根据实验教学的需要自己编写。我校也在多年实验教学和科研的基础上于1993年编写了《植物生理学实验指导》。1999年8月,又对该实验指导进行了修改并补充和吸纳了一些新技术和新方法。为了迎接21世纪国际生命科学研究的挑战,推动植物生理学教学与研究的发展并尽快与国际先进科学技术接轨,我们从国内外科技刊物和植物生理、生化及有关实验教材中选择了一些比较新的植物生理生化实验方法,切实可行并在科研中也多次应用,加以补充完善,在此基础上,我们与东北农业大学合编了《植物生理学实验技术》。该书收集了78个实验项目,覆盖面广,既有前辈们设计的经典实验项目,也有新的技术和方法,增加的实验大多数是定量分析实验和酶学实验,目的在于由验证植物生理学中的基本理论为主转变到测定植物体内生理生化变化为主,从而让学生在专业基础课阶段就能学到更多的新技术、新方法,接触到新仪器,开阔他们的视野,提高他们的思维能力,为今后就业和从事科研工作打好基础。

2 更新仪器设备

过去植物生理实验课中的比色分析实验,如叶绿素的定量测定、硝酸还原酶(NR)活性的测定、根系活力的测定用的是721型分光光度计,

植物组织水势的测定用的是小液流法,测光合作用的是改良半叶法,这些实验中的设备陈旧,灵敏度差,误差较大,不能满足实验教学的需要。近年来,我们以双基实验室评估为契机,争取院里重点设备投资近60万元,配备UV-9100分光光度计12台(有3个研究分析实验用这种仪器),数字阿贝折射仪8台,便携式红外线CO₂分析仪10台,高速冷冻离心机及其他设备等。这些设备大都带有数据处理系统,数字阿贝折射仪还带有温度测试和校正系统,使用方便,功能齐全,灵敏度高。利用这些设备我们开出8个实验,其中新实验4个。仪器设备的更新,提高了实验的测试水平,也使实验教学上了一个新档次,为使实验教学适应新的生物科学技术的发展和培养创新人才提供了条件(张志良和瞿伟菁2003)。

3 改革实验教学,注意对学生素质和能力的培养

3.1 完善课程设计 我们早已将植物生理学实验列为独立的一门实验技术课程,以前为50学时,开设16个实验,近几年来,随着教学改革的需要,压缩部分必修课的学时,植物生理学实验技术课也减少到30学时。为了充分利用这30学时,让学生能系统学习必须掌握的实验技术,经过反复研究,我们设计了叶绿体色素的提取分离及理化性质、硝酸还原酶活性的测定、根系活力的测定、植物组织水势的测定、红外线CO₂分析法测定植物光合速率和果蔬呼吸速率、烟草叶片的组织培养等12个实验,分10次完成,这既保留了部分经典的实验项目,同时又吸纳了一些新的研究性实验,从而保证了实验教学的系统性和完整

收稿 2007-10-18 修定 2007-11-14

* 通讯作者(E-mail: shbai@qau.edu.cn; Tel: 0532-82140958)。

性,而且还将教师的科研成果直接应用于实验,收到了较好的效果。如烟草叶组织培养直接获得再生植株的实验,学生接种后3周就可以观察到不同处理的培养基中外植体形态发生的变化。在细胞分裂素(CTK)和生长素(IAA)适宜的培养基中可以观察到分化出大量的丛生芽,4周后,见到形成带有根、茎、叶的完整植株。通过实验学生既能掌握植物生理的基本操作技能,又能学到一些新技术、新方法(苍晶等2003)。

3.2 加强实验课程规范化管理 严格按照实验教学大纲的要求进行教学,先后制定了“植物生理实验课规程”、“植物生理实验课平日成绩评分标准”,对植物生理实验课教学进行了规范化管理。在教学方法上采取启发诱导的教学方式,培养学生独立思考及分析问题和解决问题的能力,不断提高他们的实验技能。

(1)做好课前预习课中的思考总结。针对实验课的特点(专业基础课),要求学生提前预习实验指导,实验前以提问的方式要求学生叙述实验的原理、步骤、注意事项,然后由教师补充,着重强调实验设计的原理及完成实验的关键步骤。做定量分析的实验时,要求学生无论是材料处理还是使用仪器,都要严格按照操作规程进行,以培养学生严谨的科学态度;对于学生的提问,指导教师一般不予直接回答,而是采取启发诱导的方式引导学生独立思考。如抗坏血酸氧化酶和多酚氧化酶活性的测定实验中,有的同学问用的是同一个梨,为什么实验结果相差那么大,对于此,教师先让学生分析一下自己与他人的取材部位有何不同,思考一下为什么储藏久了的梨越是靠近果核越容易变褐,让学生自己分析结果差异的原因。每次实验结束后要求当堂交实验数据,并分析实验结果及实验过程中出现的问题。

(2)创造条件增加学生动手机会。在学院的支持下虽然增添了一些新仪器,但学生众多,还是显得不够,目前只能是两人一组合做实验,但有些内容还是尽量让学生自己做,如试剂的配制和仪器的调试等。实验中要求学生相互配合,特别是定量分析,不仅要处理好材料,而且都要学会

使用仪器,并了解仪器的工作原理,准确地操作,不断提高实验技能。

(3)教师多巡视并及时指导。在实验过程中教师要多巡视,观察学生的实验操作,小至如何正确使用移液管吸取溶液都要关注,发现问题及时指导纠正。尤其是有些实验,需用有毒试剂和贵重仪器,教师更应多留意,这样既可以及时指导学生正确操作,避免实验事故的发生,又可调动学生做实验的积极性。学生的实验报告要批改,并在下一次实验课前作简单总结,及时指出存在的问题以免以后再次发生。

4 改革实验考试制度和评分方法

4.1 考试方法和评分标准 以前的实验成绩一般由两部分组成,即平时成绩和考试成绩,前者是指实验报告成绩,后者是实验理论考试成绩,这种评定成绩的方法对提高学生的实验技能和做实验的积极性并不理想。自2001年开始,我们注意到学生综合能力的培养,改革考试制度,将实验成绩分为平时成绩、实验操作成绩和实验理论成绩三部分:平时成绩占20%,根据实验课表现、实验结果和实验报告评定;实验操作成绩占50%,从实验中选择几个有代表性的实验和仪器设备,分别编号,让学生随机抽取,按编号要求进行操作,嗣后根据操作的准确性和熟练程度评定成绩;实验理论考试成绩占30%,将实验原理、操作步骤和数据分析编成问答题,让学生随机抽题,限时回答,根据其回答的准确程度评定成绩。

4.2 实验考试 考试时间由教务处统一安排,实验操作考试与实验理论考试同时进行。考试时,把实验操作项目和实验理论考试题分别编号,每位同学抽两个题,一个为实验操作题,另一个为实验理论题,实验操作和实验理论考试分别由两个教师主持。实验操作成绩根据学生在限定时间内操作的熟练和准确程度当场打分,实验理论考试也是根据学生在限定的时间内回答问题的正确程度当场打分。对实验操作和回答问题有错误的同学,在指出其错误的同时,告知正确的操作方法和答案,这样学生在考试的过程中可以得到再次

学习的机会。为了避免一次抽号可能产生的片面性,对第一次抽的考题认为不会做的学生,由教师再另指一题让其回答并操作,操作回答正确的可以给及格分,再答不出则定为不及格。

4.3 考试的效果 这种考试方法要求学生从上实验课开始就必须认真做好每一个实验,理解实验原理,认真操作,正确分析实验结果,写好实验报告,扎扎实实地掌握实验理论和操作技能。在以前,有的学生实验课上不做实验,到时抄一下别人的实验数据,写一份实验报告了事。这种考试方法实施一年半以后,学生对实验课的态度明显改变,做实验的积极性有了提高:有的学生因

病或因事耽误一次试验,会主动要求补做;有的学生在实验中出现了失误或实验结果不够理想,会主动用业余时间重做;有的同学对仪器操作不够熟练,必会抽出其他时间到实验室补做实验,直到能熟练为止。这样,学生的动手能力和实验成绩都明显提高。

参考文献

- 苍晶,郝再彬,王军虹,赵越,史芝文(2003). 改革植物生理学实验课教学方式初探. 植物生理学通讯, 39 (2): 165~167
- 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