

食品发酵工艺学课程的教学改革与实践

赵 蕾

(山东师范大学生命科学学院 山东 济南 250014)

摘 要: 本文针对传统食品发酵工艺学教学模式的某些弊端,提出了在理论教学中以发酵产品的共性规律为主线,并结合实验教学中相应综合大实验的教学模式;教学内容的合理安排以及采用归纳、比较、讨论、双语教学和多媒体辅助教学手段,激发了学生的学习热情;学生主讲日和参与创新实验等活动也体现了师范院校工科专业的培养特色。

关键词: 食品发酵工艺学, 教学, 改革

Teaching Reform and New Practices for the Food Fermentation Technology Curriculum

ZHAO Lei

(College of Life Science, Shandong Normal University, Jinan, Shandong 250014, China)

Abstract: A new teaching model for food fermentation technology education is proposed in this paper, aiming at improving some of the drawbacks of the traditional teaching method. Some novel approaches, such as summarization, comparison, discussion, as well as bi-lingual lecturing and multi-media assisted teaching, are introduced to inspire students' passion for learning. Meanwhile, arranging students as dedicated class speaker and organizing students to participate in the exploring experiments also reflect the technology major education characteristics of normal university.

Keywords: Food fermentation technology, Teaching, Reformation

食品发酵工艺学是高等院校食品科学与工程等专业的一个重要专业课之一,是以发酵工程、酶工程及基因工程为支撑,重点介绍利用微生物细胞生产食品或保健品的一门应用性和实践性较强的课程,要求学生系统掌握发酵工程技术理论知识的同时,具备一定的实验技能。

21世纪是生命科学的时代,发酵食品与国计民生息息相关,而我校食品科学与工程专业是师范类中的工科专业,毕业后可以任教也可以就职于相关

的企业。近几年来,我们根据新世纪对人才的更高要求,结合我校食品科学的专业特点,以提高学生社会适应能力、动手能力和综合素质为目标,对食品发酵工艺学的理论和实验教学进行了一系列改革,整体思路是:理论教学系统、概括,实验教学综合、创新,在教学过程中,加强理论教学与实践教学的有机联系,把二者放在同等重要的地位,学生通过理论课的学习对后续的实验“知其所以然”,通过一系列多层次实验又对课堂所学知识“温故而知新”,

在此基础上还对一些细节进行了改革,取得了良好的教学效果。

1 理论教学体系的构建

1.1 教学内容的系统性

1.1.1 课程的总体协调:食品发酵工艺学作为食品科学与工程专业的必修课,过去是按照每种发酵食品分别讲述,这种传统的授课方式,虽然强化了具体生产工艺的学习,但其缺点也非常明显:一方面,学生需要把许多时间花费在各种具体生产工艺的学习上;另一方面,这些生产工艺在内容上又有大量的交叉重复,既不利于学生形成一个系统的概念,也不利于强化基础理论教育和拓宽学生的知识面,为此,我们采取了“围绕教材内容,抓住一条主线”的方法,即将发酵食品生产中各研究对象的共性规律提炼出来,在绪论讲述之后,按照工艺流程组合成:菌种选育及种子扩大培养、培养基制备、培养基灭菌与空气的净化、发酵条件控制、下游加工过程五大部分,这样安排有利于各个章节的衔接,使学生更清楚、更完整地掌握发酵工艺全过程,从而对发酵工业生产的特点及其共性有一个比较清楚的认识。之后,我们分别将常见的发酵产品,如酒类、氨基酸、有机酸、核苷酸、黄原胶作为典型的案例来剖析,每一部分重点介绍各发酵产品的发酵机制,强调其生物合成途径及其代谢调控等基础理论知识,而对于生产工艺则要求在明确其共性的前提下,掌握各自生产工艺的特殊性,这样既充分体现了已学基础知识的具体应用,又为学生今后走向社会从事各种发酵行业的工作拓宽了道路。

1.1.2 章节的有机结合:除了形成课程整体上的系统性之外,我们还对每一次课(3学时)进行了周密安排,如每一次课完成一个部分或专题,使授课内容相对独立和完整,再加上课后布置的思考题,便于学生课下复习巩固。在具体章节的讲述和安排上,注重各个单元工艺操作的有机结合,挖掘知识的内在联系,如将课本上原本归在有机酸发酵中的醋酸发酵放在酒精和白酒发酵生产之后讲解,目的在于使学生对醋的生产与酒的生产之间的关系有一个更为清楚的认识,真正理解“酒放酸了就变成醋”的道理,之后播放的“镇江香醋”的录像短片给沉浸在浓厚兴趣中的学生心中画上了一个完美的句号。由于酶的生物合成与代谢调控在生物化学中已学习

过,因此没有将“酶制剂生产”一章单独讲解,而是在具体应用时自然地涉及有关内容,如将淀粉酶放在淀粉水解糖的制备和酒精生产中、酶的生产放在酶法制备呈味核苷酸中、酶的分离纯化放在下游加工过程中介绍,这样能够使学生在有限的课时中不知不觉地获得了更多、更实际的知识信息。

1.2 教学方式的多样性

1.2.1 归纳与演绎相结合:在课堂教学中,坚持教学与科研相结合,归纳法与演绎法相结合的原则,将历史上的一些实例以及教师和研究生在日常科研中遇到的、能够用所学知识解决的问题提出来,供大家思考。比如,绪论中讲到 Buchner 阐明发酵的化学本质时,将酵母汁如何防腐和除菌作为问题提出来,答案在学完无菌技术和下游工程中的膜分离之后自然得出,前呼后应,深化了所学知识的实用性。再如,讲完发酵过程的一条主线及酒精、啤酒和葡萄酒之后,学生对发酵产品的生产过程有了整体的概念,为避免学生“只见树木不见森林”,在学习白酒和黄酒生产时采用了归纳总结的方法,教师先把问题提出来,如“酒精生产与白酒生产的区别”,“三种酿造酒之间的区别”,然后让学生在较短的时间内进行总结,课堂开展讨论。通过这种方式,既加深了学生对所学知识的理解,又锻炼了学生对知识进行总结和提炼的能力,而这一教学理念对师范生来说尤为重要。

1.2.2 融入双语教学^[1]:针对本科生没有更多的机会接触专业英语、对许多专业词汇较为陌生的情况,在采用生动的多媒体教学的同时,尽可能地将双语教学体现在课件及讲课中,虽然学生开始时感到不习惯,但多次重复之后就会渐渐地熟悉,事实证明,采用英文课件有利于提高学生听课的注意力,并能敦促学生课下结合教材内容进行复习与总结,使学生在在学习专业知识的同时又掌握了较多的英文专业词汇,对今后阅读相关专业文献及毕业论文的写作均有帮助。

1.2.3 设立学生参与主讲日:我校食品科学与工程专业的性质是工科兼师范,毕业后有许多学生从事教师的职业,但在学生毕业前的教育实习和毕业答辩中我们发现,相当多的学生缺乏讲课的锻炼,表现在对所讲内容不会提炼,讲课抓不住重点,课件文字过多等,针对这种情况及师范院校的专业特点,我们在本门课程的开学伊始就给学生布置了演讲任

务,具体做法是,将课程中较为简单的内容,如发酵豆制品、微生物性功能食品与食品添加剂安排给经自由分组的小组学生代表,在全部课程即将结束时的一次课中,要求学生在规定时间内用多媒体的形式讲述一个本小组感兴趣的专题,每个同学演讲之后,教师进行简短的讲评。事实证明,这种方式极大地激发了学生的学习热情,演讲的同学非常珍惜这次来之不易的机会,其他同学也能积极配合,而且,这种实践活动还提高了学生查阅文献、语言表达、课件制作以及团结协作的能力,可谓一举数得。

1.2.4 播放相关专业短片:当今现代化教学手段为灵活运用多种教学方式提供了平台。根据每一单元的教学内容,我们精心选择了不超过 10 min 的 3 段录像短片,分别安排在每次课的最后几分钟,具体有“镇江香醋”、“味精”、“有机酸的纸层析鉴定”,由于短片声情并茂,内容紧扣所学内容,再加上一些课本上没有的知识,不仅大大提高了学生对本课程学习的兴趣,而且学生对片中内容印象深刻,还对后续实验起到了示范作用。

2 实验教学思路的创新

2.1 实验设计的完整性^[2]

实践教学和理论教学是相辅相成的,如何使实验教学贴近理论教学,激发学习兴趣,走出验证性实验、小实验的旧框架,向综合性实验、大实验转变,是我们在设计实验项目时的指导原则。结合本课程理论教学的实际内容,我们将原来的简单性实验发展成为 3 个层次的实验,即保留“葡萄酒的酿造”这一验证性实验,设计从“淀粉水解糖的制备”到“柠檬酸的提取”综合性实验。综合性实验同时涉及微生物学、发酵工程和酶工程 3 门课程,学生利用自己从枯草芽孢杆菌制备的 α -淀粉酶和从黑曲霉制备的糖化酶制备淀粉水解糖,测定糖化酶活力,并且利用黑曲霉在产生糖化酶的同时还能产生柠檬酸的特点,将黑曲霉发酵液继续培养,采用沉淀法提取发酵液中的柠檬酸并进行结晶与纸层析鉴定,提高了实验的趣味性,也使学生进一步理解了为什么黑曲霉能够直接利用淀粉的道理。综合性实验的设计不仅包括了菌种筛选、培养基制备与灭菌、发酵过程控制,而且使理论教学中的“下游加工技术”和“典型发酵产品生产中的柠檬酸的生产”在实验中

得以充分体现,从根本上理顺了理论与实验的关系,克服了目前实验教科书中孤立的小实验不易给予学生整体概念的弊端。最后,我们还向学生增设了开放研究型实验“共价偶联法和包埋法固定化酵母蔗糖酶”,为一些基础较好、有更多精力和热情的学生提供更大的自由空间和创新机会,启发和调动学生的学习自主性。

2.2 实验模式的灵活性

传统的实验教学大多是学生在教师的指导下按照实验讲义做实验,“照方抓药”,很少去认真理解实验的原理。研究型实验教学开设后,由于没有现成的讲义,因此要求学生在“动手”之前,必须先有“动脑”的过程,这为学生创造力的培养提供了良好的锤炼空间。具体过程是:首先让学生们通过查阅资料,列出实验方案;接着师生一起讨论,确定实验方案;然后让他们独自进行实验,写出论文式的实验报告。整个过程充分发挥学生的主动性与创造性,学生通过查阅资料、设计实验方案,进一步加深了对专业理论知识的理解,通过具体的实验操作技能训练,开发了学生的创造性思维,提高了科学实验所应具备的基本素质。

工厂实地参观学习是实现产、学结合的教育模式,是理论教学和实验教学必不可少的重要环节。我们在相应的理论课讲解完毕之后,立即组织学生到相关工厂参观和实习(如啤酒厂和葡萄酒厂),由相关的技术人员就生产中的具体问题、生产流程及生产设备向同学们一一介绍,并解答学生提出的问题,同学们感到收获很大,再加上参观之后书面实习报告地完成,对课堂所学知识有了更为深刻的认识,避免了过去“纸上谈兵”、缺乏感性认识的弊端,为学生毕业后尽快适应工作岗位奠定了良好的基础。

总之,理论教学重基础、重能力、条理清、多形式,从而达到课堂教学效率高、印象深的效果;实验设计具有综合性、连贯性、紧凑性和灵活性,从而起到加深理论,提高创新思维的作用,最终达到理论教学与实验教学的双丰收。

参 考 文 献

- [1] 杨 郁, 金志华. 工业微生物学教学内容与方法改革探讨. 微生物学通报, 2008, 35(2): 299-301.
- [2] 赵丰丽, 杨 华, 张 弘. 发酵工程实验课课程体系的改革与实践. 微生物学通报, 2007, 34(5): 1005-1008.