

酿酒工程专业工业微生物育种学课程教学改革与探索

刘晓柱* 李银凤 刘晓辉 唐维媛 黄名正

(贵州理工学院食品药品制造工程学院 贵州 贵阳 550003)

摘要: 工业微生物育种学是酿酒工程专业一门专业必修课,为更好地体现课程专业特色,培养高素质应用型专业人才,对教学内容与教学方法进行了改革与探索。教学内容上采用合适的教材、优化教学内容、理论知识与生活、生产、科研实践相结合;教学方法上采用案例教学、精讲要点教学、完善考核方式,取得了良好的教学效果。

关键词: 工业微生物育种学, 酿酒工程, 教学改革

Reform and exploration in teaching Industrial Microbial Breeding for the major of wine engineering

LIU Xiao-Zhu* LI Yin-Feng LIU Xiao-Hui TANG Wei-Yuan HUANG Ming-Zheng

(College of Food & Pharmaceutical Engineering, Guizhou Institute of Technology, Guiyang, Guizhou 550003, China)

Abstract: Industrial Microbial Breeding is a professional required course for the major of wine engineering. To better reflect the professional features of curriculum, and cultivate high-quality practical individuals, we performed some reform and exploration in teaching contents and teaching methods. For teaching contents, suitable teaching references, optimized teaching contents and theoretical knowledge combined with life and scientific research practice were conducted. As for teaching methods, we positively selected case teaching methods, key points elaborately teaching methods and improved assessment ways. And finally we have got satisfying teaching results.

Keywords: Industrial Microbial Breeding, Wine engineering, Teaching reform

工业微生物菌种选育在生物发酵产业中占据重要的地位,是决定该发酵产品是否具有工业化价值及发酵过程成败与否的关键。现代发酵工业之所以如此迅猛发展,除了发酵工艺改进和发酵设备更新之外,更重要的是由于进行了菌种的选育及其改

良,为发酵工艺提供了人类需要的各种类型的突变菌株,从而使发酵产品的产量成倍甚至成千倍地增长,同时产品的质量也不断提高^[1]。因此,工业微生物育种学已逐渐成为酿酒工程、生物工程、食品工程等专业必修的课程之一。酿酒工程作为我校特

Foundation item: The Innovation Group Research Project from Guizhou Provincial Education Department (KY [2017]046)

*Corresponding author: Tel: 86-851-88210723; E-mail: liuxiaozhu_840914@163.com

Received: November 22, 2017; **Accepted:** January 12, 2018; **Published online** (www.cnki.net): January 24, 2018

基金项目: 贵州省教育厅创新群体重大项目(黔教合 KY 字[2017]046)

*通信作者: Tel: 86-851-88210723; E-mail: liuxiaozhu_840914@163.com

收稿日期: 2017-11-22; 接受日期: 2018-01-12; 网络首发日期(www.cnki.net): 2018-01-24

色专业,肩负着为我省培养“强责任、精技术、善管理、重实践、求创新”的高素质应用型专业人才重任,因此,对工业微生物育种学课程的教学与实施需要根据我校学生实际情况进行必要的改革与探索。

贵州理工学院是一所全日制公办理工类省属普通本科院校,2013年建校,2015年招生第一批酿酒工程专业学生。目前在校酿酒工程专业学生共计398人,3个年级,8个小班。笔者授课对象为2015级学生,3个班级单独授课,授课150人次,108学时。授课前学生已修生物化学、微生物学、发酵工程原理与技术等基础专业课程,欠缺分子生物学相关知识。此外,该年级学生该课程培养方案未安排实践环节,因此在具体教学中笔者适当增加了实践项目内容,培养学生动手能力与独立思考能力。

1 教学内容的改革与探索

教学内容是人才培养的基础与前提,教学内容的改革可以激发学生的学习兴趣 and 热情,更能激励教师提高自身的业务水平,因此对教学内容和教学体系的改革一直都是教学改革的关键^[2-3]。

1.1 选择合适的教材

目前市面上《工业微生物育种学》教材比较少,通过比较分析,最终选用了施巧琴、吴松刚主编,科学出版社出版的《工业微生物育种学》(第4版),该书内容全面详细,介绍了微生物育种学方面的基础知识,同时更以具体事例对微生物育种方法进行详细阐述,内容比较完善、前沿,因此比较适合我校酿酒工程专业学生使用,同时也可以作为学生学习和今后工作的参考书与工具书。

1.2 优化教学内容

施巧琴、吴松刚主编的《工业微生物育种学》内容较详尽,但对于酿酒工程专业的学生而言,无法体现专业特色,因此在具体的教学实践中,结合张敬慧主编的《酿酒微生物》一书,增加“酿酒微生物”一章节内容,具体介绍白酒、啤酒及果酒酿

造相关微生物种类、特性、鉴定等相关内容,让学生真正感受到该课程与自身专业紧密结合。另外,对于我校酿酒工程专业学生而言,分子生物学方面知识比较欠缺,因此,在“遗传物质的基础”一章分配4个课时,系统讲解了遗传物质结构及原核生物、真核生物基因表达调控方式。再结合“基因工程育种”一章,详细介绍了基因工程的工具、操作方法及应用,这样整个分子生物学相关知识讲解的就比较细致、到位,同时授课时穿插自己科研项目内容,充分调动学生学习积极性,增补了酿酒工程专业学生对分子生物学与基因工程知识内容的欠缺,为学生今后从事分子生物学方面的科研工作奠定有力的基础。

另外,为增加课程的趣味性,授课时根据章节知识内容,适当增添一些有趣案例,调动学生课堂情绪。如讲解“遗传物质的基础”一章时,引入DNA之父詹姆斯·沃森中国农业大学之行事件;讲解“酿酒微生物”一章时,将本校学生参加中国(贵州)国际酒类博览会中品酒大赛事件引入课堂;讲解“工业微生物产生菌的分离筛选”一章时,将美国、中国举办的微生物培养皿艺术大赛引入课件中,同时还介绍了中国根瘤菌的权威——中国农业大学陈文新院士事迹,产生了较好的课堂教学效果。

1.3 理论知识与生活、生产、科研实践相结合

上好工业微生物育种学这门课,需要将书本上的知识与生活、生产、科研实际相结合,使得学生更易理解和吸收。因此笔者在实际教学中,进行实例分析,将四者有机结合起来。如讲解“遗传物质的基础”一章时,将生活中喝酒奶拉肚子现象与细菌乳糖调控子有机结合起来;讲解“酿酒微生物”一章时,将学生习酒厂认识实践与本章知识结合起来,同时还讲解了目前研究热点——非酿酒微生物在酒类发酵中的应用;另外,在具体的各种育种方法的教学实践中,笔者结合酿酒工程专业的实践情况进行延伸,比如在讲到基因工程育种一章时,具体结合现在的专业研究热点进行讲解,如天津科技大学所从事的适量高产乙偶姻酵母菌株的构建。更

需要注意的是,现代微生物育种技术日新月异,而书本上的知识比较固定,对于学科发展动态把握相对较欠缺,这就需要教师在授课时把握学科研究前沿,及时调整授课内容。如讲解“工业微生物产生菌的分离筛选”一章时,增加了湖北文理学院从事的基于 PacBio SMART 测序技术的鲜广椒细菌多样性研究,将最新的测序技术与微生物鉴定有机结合起来,还增加了贵州大学研究团队从事的酱香型白酒轮次酒发酵过程中微生物的多样性研究,将身边大学研究内容与书本知识学习结合起来。再者,在讲解“基因敲除育种”一章时,以最新的定向突变技术——CRISPR-Cas9 为例,介绍了本方法在微生物育种中的应用。同时将“韩春雨事件”与该章节有力结合起来。

2 教学方法的改革与探索

教学方法是教学内容的有力促进剂,好的教学方法可以达到事半功倍的效果,因此,在教学方法方面也需要进行改革,增加与学生之间的互动,充分调动学生的积极性,让学生参与其中^[4]。

2.1 积极进行案例教学

在讲解各种育种技术时,首先多媒体授课,详细讲解理论知识,然后学生分组查阅文献资料,各组以实际案例具体介绍各育种技术的实施过程,授课教师、各组组长及其它学生组员对各组讲解内容进行点评、讨论、打分。这样学生在具体实例准备与讲解过程中,既掌握了理论知识,更与实践相结合,锻炼了自身综合素质,达到多方面协调发展效果。再者,讲解“原生质体融合育种”、“基因工程育种”时,结合笔者自身研究生期间具体实验案例进行分析,增进了师生之间的情感,也让学生对专业知识有着近距离的感触和理解。

2.2 积极进行精讲要点教学

该课程教材共 19 章,分配 36 个学时,因此章节多而课时少。为了有效解决这个矛盾,笔者参考其它高等院校该课程教学大纲,同时根据本校酿酒工程专业学生知识储备情况对课程进行适当删减。

首先删减了“工业微生物生产菌的培养基优化”、“工程菌的高密度发酵技术”、“工业微生物菌种的复壮与保藏”等章节,该部分内容与发酵工程原理与技术课程内容相重叠。其次还对“抗噬菌体突变株的选育”一章进行了删减,该部分与微生物学课程内容交叉。再者,课程教学重点放在育种技术以及涉及分子生物学与基因工程相关章节,这样学生在掌握具体育种方法的同时,也补充了欠缺的分子生物学知识。在具体教学实施过程中进行精讲要点、突出重点、剖析难点。要点是课程的主要内容和基本内容,需要精讲和细讲;重点是课程中需要掌握的关键部分,需要老师讲透、学生吃透;难点是学生不易理解和掌握的部分,需要结合实际进行剖析,让学生可以很好的理解。因此,通过该方法让学生掌握了知识的逻辑构成,也夯实了理论知识基础。

2.3 完善考核方式

笔者对传统的考核方式进行了改革,探索多样化的课程评价方式,采取“52111”评价模式,总成绩由平时成绩和期末成绩构成,二者比重为 5:5。平时成绩包括实践环节成绩(20%)、作业成绩(10%)、课堂表现成绩(10%)、学习态度成绩(10%)组成。每项成绩根据学生个人表现,分成 A、B、C、D 四个层次,分别给予相应分数。作业不再简单的是章节后面的思考题,而是对某些知识点的有效延伸,属于主观分析题。比如,在讲解“基因突变”一章时,基因突变的本质是遗传物质 DNA 结构发生了变化,从而引起表型的改变。这与目前研究的热点——表观遗传密切相关,表观遗传是指非遗传物质结构改变而引起的表型的改变。但该课程教材上没有对表观遗传进行讲解。因此,课后作业就是让学生去比较分析基因突变与表观遗传之间的关系。这样有利于学生进一步地掌握本章节知识,也拓宽了学生的知识视野。再如讲解“工业微生物产生菌的分离筛选”一章时,布置实践环节作业,让学生设计分离筛选非酿酒酵母的实验流程和检测方法,学院提供实验场地,让学生参与筛选本专业相关菌种,真正地将书本知识、课外实践以及

本专业知识有机结合。期末考试试题也体现了知识的综合分析与灵活运用,让学生结合课程所学知识设计对酿酒菌株的改造方法。

3 教学改革效果

经过笔者教学实践的改革与探索,初步构建了适合我校酿酒工程专业工业微生物育种学的教学体系,以案例分析为手段,结合专业特色,让学生参与进来,调动了学生的积极性,培养了学生综合分析问题和解决问题的能力以及创新意识和团队精神^[5-6]。最后通过调查分析,大多数学生认为教学改革效果较好,知识掌握比较牢固、更深层次地理解了专业知识。同时,笔者还以成果为导向,申报了校级教学改革项目。今后,还将进行更多、更深层次的教学改革与探索,积极申报学校精品课程、省级教改课题,为走的更远而努力。

教学改革不是一朝一夕就能完成的事情,更不能一蹴而就,它需要结合本专业的特点与学科特点不断地调整,更需要结合生产实际与科研实践,将书本上的知识与教学实践相结合,教学体系需要不断革新。而本课程就很好的体现了这一点,新的技术、新的理念不断涌现,需要我们不断探索。教学改革不是最终的目的,培养更高能力更高素质的专业人才才是目的,因此路漫漫其修远兮,吾将上下而求索。

REFERENCES

- [1] Shi QQ, Wu SG. Industrial Microbial Breeding[M]. 4th ed. Beijing: Science Press, 2013: 1-4 (in Chinese)
施巧琴, 吴松刚. 工业微生物育种学[M]. 4版. 北京: 科学出版社, 2013: 1-4
- [2] Ren SY, Liu F. Reform and practice in teaching Industrial Microbial Breeding[J]. Guangxi Journal of Light Industry, 2010(10): 166-167 (in Chinese)
任世英, 刘飞. 工业微生物育种学教学改革与实践[J]. 广西轻工业, 2010(10): 166-167
- [3] Jiang Q, Zhu C, Li SF. Probe into Industrial Microbial Breeding course teaching[J]. Science & Technology Information, 2011(32): 145 (in Chinese)
江琼, 朱诚, 李素芳. 《工业微生物育种学》课程教学探讨[J]. 科技信息, 2011(32): 145
- [4] Pang ZW. Teaching experiences in principles and processes of Microbial Engineering course[J]. Guangxi Journal of Light Industry, 2013(6): 166 (in Chinese)
庞宗文. 《微生物工程工艺原理》课程的教学体会[J]. 轻工科技, 2013(6): 166
- [5] Wang DH, Gu SB. Teaching reform of "Microbial Engineering" course based on the modern education concept[J]. Guangdong Chemical Industry, 2011, 39(36): 22891-22892 (in Chinese)
王大红, 古绍彬. 以现代教育观念改革《微生物工程》课程的教学工作[J]. 广东化工, 2011, 39(36): 22891-22892
- [6] Feng F, Zhang YJ, Zeng MH. Research and teaching reform of "Microbial Engineering" course[J]. Microbiology China, 2009, 36(6): 910-913 (in Chinese)
冯飞, 张雅君, 曾幕衡. 《微生物工程》课程教学改革探索与改革[J]. 微生物学通报, 2009, 36(6): 910-913