

海洋类院校食品微生物学课程的设计与教学

宁喜斌^{1,2,3}, 孙梦洁¹, 李晓晖^{1,2,3}

(1. 上海海洋大学食品学院, 上海 201306; 2. 食品科学与工程国家级实验教学示范中心(上海海洋大学), 上海 201306; 3. 国家淡水水产品加工技术研发分中心(上海), 上海 201306)

摘要 海洋类院校由于大部分教师的研究主要集中于海洋环境及海洋产品, 涉及的微生物种类也与此环境微生物密切相关, 且很多毕业生从事相关的工作, 因此探索海洋类高校食品微生物学课程的教学方法, 结合现代化在线网络课程, 设计导向式、研讨式、全英文教学的多样化授课方式, 侧重海洋类微生物知识的讲授, 形成自己的特色, 对于其他高校具有重要的借鉴意义。

关键词 食品微生物学; 海洋水产特色; 在线网络课程; 多样化授课方式

中图分类号 S-01 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)03-0271-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.03.080

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Design and Teaching of Food Microbiology Course in Marine Colleges

NING Xi-bin^{1,2,3}, SUN Meng-jie¹, LI Xiao-hui^{1,2,3} (1. College of Food Science and Technology, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306; 2. National Experimental Teaching Demonstration Center for Food Science and Engineering(Shanghai Ocean University), Shanghai 201306; 3. National R&D Branch Center for Freshwater Aquatic Products Processing Technology (Shanghai), Shanghai 201306)

Abstract In marine colleges, most of the teachers' research focuses on the marine environment and marine products. The microbial species involved are also closely related to this environmental microbe, and many graduates are engaged in related work. Therefore, exploring teaching methods of the marine microbiology course of marine colleges and universities, combining with modern online courses, designing orient-style, seminar-style, and full-English teaching in diverse teaching methods, focusing on the teaching of marine microbial knowledge, forming their own characteristics were of important referential significance for other universities.

Key words Food microbiology; Marines and fisheries characteristics; Online courses; Diverse teaching methods

食品微生物学是研究微生物与食品间关系的一门专业学科, 该学科涉及微生物的形态结构、生理遗传、生态和分类等内容, 重点研究与食品有关的特性。同时, 随着信息技术的发展和运用, 信息化的教学形式逐渐成为可能, 在线课程教学使食品微生物学从传统的课程延伸到学生课余时间中, 作为教师辅助教学的方式, 大大提升了教学的灵活性, 也增加了学生的参与度^[1]。为了突显该课程的海洋水产特色, 配合海洋类院校教师的教学任务, 加强毕业生对于水产品加工行业的微生物学知识的实际应用能力, 笔者结合食品微生物学课程的课堂教学实践, 以在线课程教学作为辅助, 从教学内容、教学方法改革和考核方式等方面进行海洋类院校食品微生物学课程的设计。

1 教学内容

1.1 微生物学基本知识 微生物是一群需要借助显微镜才能观察到的微小生物的总称, 根据有无细胞结构可分为细胞型微生物与非细胞型微生物, 细胞型微生物又可分为原核微生物和真核微生物, 而病毒是典型的非细胞型微生物。

作为原核微生物, 细菌在自然界中种类繁多, 球状、杆状和螺旋状是其基本形态。除细胞壁、细胞膜和细胞质等细菌的基本结构外, 某些细菌特有的结构是细菌分类鉴定的重要依据, 如鞭毛、荚膜和芽孢等, 目前国际上公认和普遍采用的分类系统是伯杰氏细菌分类系统。

异养吸收型的真菌大多具有发达的菌丝, 以产生大量无

性和有性孢子的方式进行繁殖, 由脂类和蛋白质构成的真菌细胞膜与原核细胞膜的结构和功能十分相似, 只是脂类的成分不同。真菌与原核生物相比, 复杂的形态结构是划分各级分类单位的主要依据。

没有细胞结构的病毒只含有 DNA 或 RNA 一种核酸, 不能独立生活, 仅在活细胞内才能表现其生命活性。噬菌体感染细菌细胞后, 在细胞内增殖, 导致宿主细胞裂解是常见的病毒增殖现象。

微生物需要从外部环境不断吸收各种营养物质来维持机体正常的生长繁殖, 合成各种代谢产物。营养物质进入微生物细胞是一个复杂的生理过程, 主动运送是微生物吸收营养物质的主要方式, 此过程既需要载体蛋白, 又需要提供能量。此外, 一系列连续的酶促反应构成的代谢作用也决定了微生物的生长繁殖, 从而使细胞的生命活动得以正常进行。

自然界中的微生物之间以及与环境之间相互影响、彼此依存。食品可以看成是一个特殊的微生物生态系统, 加工过程中总是存在多种微生物, 例如新鲜葡萄汁中含有葡萄以及接触葡萄乙醇设备带来的微生物群落; 啤酒酵母是啤酒发酵的主要优势菌种, 发酵所产生的乙醇限制了细菌和真菌的繁殖; 在酱油酿造过程中, 霉菌、酵母和细菌依附在酱醅上生长, 形成一个人工生态体系, 最终酿造出酱油产品。

1.2 水产品中的微生物

1.2.1 鱼体中的微生物。 附生在海水鱼体表以及体内的细菌群落, 对于宿主的健康生长至关重要。鱼类肠道微生物在长期进化过程中与宿主形成了互惠共生的关系, 保护宿主的健康, 抑制病原菌的生长。

鱼类腌制品风味浓郁, 深受消费者的青睐, 腌制过程中有多种微生物参与, 一些乳酸菌、微球菌和葡萄球菌通过产

基金项目 上海海洋大学重点教改项目(2019年); 上海海洋大学外国留学生课程项目(2019年)。

作者简介 宁喜斌(1964—), 男, 黑龙江鹤岗人, 教授, 博士, 从事食品安全与微生物学研究。

收稿日期 2019-07-08

酸及抗菌素等途径能有效抑制鱼类腌制品中腐败菌及病原菌的生长。刘法佳^[2]利用从传统腌制鱼中分离纯化得到的植物乳杆菌和戊糖片球菌建立了一种有效降低亚硝酸盐含量的方法,提高了腌制鱼的可食安全性。

1.2.2 贝类中的微生物。贝类一直深受国内外消费者的喜欢,然而随着沿海城市经济的发展,携带大量病原微生物的工业废水和生活污水排放入海中,不仅污染了海洋环境,而且间接增加了贝类的安全风险^[3]。生活在海水中的贝类很容易富集甲肝病毒、诺如病毒、轮状病毒等病毒,消费者误食被病毒污染的贝类,会严重危害人体健康。除了病毒外,贝类中副溶血性弧菌污染是其导致食物中毒的重要因素。江海海洋等^[4]在连云港海域设置6个采样点,分析了连云港市沿海主要贝类蛸、花蚬中副溶血性弧菌污染程度与其生长的海水水质间的相关性,发现贝类中副溶血性弧菌含量与其生长海水的水温、pH、盐度、化学需氧量、弧菌量及叶绿素具有显著正相关关系($P < 0.05$)。

1.3 水产品腐败微生物 环境中的微生物在条件适宜时会造成食品的腐败变质,不仅会降低食品的营养价值,而且会危害人体的健康。海产品是人类获取优质蛋白的重要来源之一,因其水分含量高、不饱和脂肪酸易氧化,因此海产品比一般的肉制品更容易腐败变质。

在储藏条件不变的情况下,每种水产品都有其固定的特定腐败菌。假单胞菌大多为热带淡水鱼的特定腐败菌,假单胞菌为革兰氏阴性杆菌,单鞭毛,具运动性,不形成芽孢,化能有机营养,严格好氧^[5]。

1.4 水产品食物中毒微生物 水产品中引起食物中毒有肉毒梭菌、李斯特氏菌、霍乱弧菌、副溶血性弧菌等。其中最常见的是副溶血性弧菌,又被称为嗜盐性弧菌,是一种重要的食源性致病菌,必须在有盐分的环境中才能生长。目前,副溶血性弧菌已成为我国沿海地区的首要食源性致病菌。引起副溶血性弧菌食物中毒的食物来源主要是贝类、虾类、蟹类、鱼类等海产品。人们在误食被副溶血性弧菌污染的水产品后,很容易引起急性肠胃炎。副溶血性弧菌对环境条件很敏感,环境适宜,亚致死损伤的副溶血性弧菌会重新复活,从而对食品安全造成潜在的威胁。

2 教学方法的改革

2.1 开发食品微生物学在线网络课程 计算机技术的快速发展以及网络信息化的普及,推动了食品微生物学教学方法改革和教学内容的与时俱进,网络课程不仅可以扩大学生获取知识的范围,而且突破了时空的限制,实现了资源的在线共享,提高了学科信息的利用率,加快了课程教学信息化的建设。

2.1.1 利用教学网站辅助教学。为了体现海洋类院校的特色,弥补食品微生物学教材较少涉及海洋水产方面知识的不足,建设食品微生物学课程网站的电子资源库进行辅助教学,增加学生接触海洋水产类相关的微生物学知识^[6]。学生可不受限制地下载电子课件进行预习和复习,教师可将部分课程内容和补充的海洋水产类微生物学知识制作成多媒体

课件,让学生不限空间和时间地在线点播课件进行预习和复习,课件学习后可以在线练习,与同学分组讨论课件重难点问题,合作完成小论文巩固检查学习效果。

2.1.2 构建师生在线互动平台。在线互动平台打破了传统教学模式时间、空间的限制,学生可以在线留下自己在课堂中没有理解的知识点,或者在线预习和复习课件时发现的问题,教师可以通过在线答疑、电子邮件服务等形式引导和讲解学生学习与海洋水产相关的微生物知识^[7],不仅可以提高学生自主学习的能力,而且更方便回答该课程在传统教学模式中不能解决的问题,提高教学效果。

2.2 多样化授课方式 根据食品微生物学教学内容的设计,基于凸显海洋类院校的特色,运用多样化的授课方式,重点结合水产品中腐败微生物和中毒微生物知识点,激发学生的学习兴趣。同时,借助先进的在线网络课程教学作为辅助手段,让学生通过学习在线多媒体课件,浏览国际前沿的链接文献,不仅有助于他们随时巩固和掌握知识点,而且可以了解该领域最新技术的国内外研究进展。

2.2.1 导向式教学。通过导向式教学充分调动了学生的学习积极性,鼓励学生利用课余时间查阅相关资料,自学与海洋水产相关的微生物学知识^[8]。比如,提出“水产食品所含微生物中是全部还是只有部分微生物参与腐败过程”问题的同时,提出SSO的概念。通过问题导向式教学引导学生带着问题去查阅相关文献,进行自主学习。

由海产品中的微生物教学内容,采用阶梯式导向式教学进行知识拓展延伸教学。比如,先提出“胃肠道微生物在机体的营养物质代谢、疾病产生及癌症治疗等方面起到的作用是什么”,再提出“研究海洋鱼类胃肠道微生物的意义何在”问题,以杂食性鱼类肠道内主要包括弧菌和气单胞菌作为切入点^[9],启发学生进入针对性情景中,激发学生的求知欲和好奇心,吸引学生课堂注意力,提高学生学习的主动性和对知识的探索能力,有利于加深对课程内容的理解与掌握^[10]。

2.2.2 研讨式教学。研讨式教学改变传统的教师单向传授,开展师生双向互动的方式,充分调动了学生学习的积极性。在食品微生物课堂教学中,教师完成常规教学任务后,给学生布置讨论专题,如要求学生选一种水产品的中毒微生物为专题,制作课堂PPT,自学涉及海洋水产品相关的微生物学知识,并由学生进行展示,在讨论过程中教师针对PPT内容给予相应的启发与引导,并鼓励其他同学提出问题,最后教师总结讨论内容。通过研讨式教学,不仅培养了学生的思维能力,而且扩展了知识面的深度和广度。

利用在线网络课程进行研讨式教学,增加在线聊天系统是与时俱进的教学方法。学生利用课余时间进行学习,加强学生与教师的交流和互动。教师在站点上建立关于食品微生物学的多个讨论组,将重点放在鱼类与贝类的腐败和中毒微生物等海洋水产品方面,学生可自主选择感兴趣的讨论组进行组内发言,为了加强互动性,可评论别人的言论^[7]。此外,学生在网络课程学习过程中浏览有关链接信息,针对过程中产生的疑问可以在线与师生互动讨论,共同探讨问题的

答案,同时,当看到其他同学发布的问题动态时,自己可以根据课堂上学习和在线掌握的知识进行解答,实现知识的双向反馈。研讨式教学鼓励学生养成独立思考的习惯,以发散性思维的方式来思考问题。

2.2.3 全英文教学。食品微生物学由于本身知识的科普化和国际化,是一门具有国际通用性特点的必修课。全英文教学在国内高校已如火如荼地开展,培养具有国际视野的微生物学专业人才,与用人单位需求接轨,提高学生的就业竞争力。但学生英语水平差别大,全英文教学目前存在推广困境,应根据实际情况制定具有中国特色的全英文教学模式。对于英语水平一般的学生,采用过渡式的双语教学模式,从源头上减轻学生的畏难情绪;对于英语水平较好的同学,采取任务型的教学模式。无论是过渡式还是任务型的教学模式,大部分内容为英文的多媒体课件,存在教学内容不够生动化和直观化的缺点,如果适当添加短片、语音、动画等容易理解的元素,不仅可以提高学生的学习兴趣,活跃课堂气氛,而且有助于理解和掌握食品微生物学知识^[11]。

3 考核方式

食品微生物学的考核成绩由平时成绩和期末考试成绩2个部分组成,加大平时成绩的所占权重,将比例设定为1:1。为了凸显在线课程教学特色,平时成绩由传统课堂和在线课堂组成。其中,传统课堂评分由出勤率、PPT制作演讲和课堂回答问题组成,占30%;在线课堂评分由分小组学习的参与度与活跃度确定,占20%。期末考试增加水产类微生物知识点的考核占比。此类考核方式的设定不仅可以改善只看重期末成绩,不重视平时学习课堂知识的现象,而且

(上接第268页)

近年来,采取了多种措施并通过多种渠道加强了预防兽医学科师资队伍的建设,如引进新的博士或鼓励非博士青年教师继续学习深造、鼓励教师通过科研交流或访问学者进行出国深造,安排青年教师充分利用指导学生教学实习或毕业实习的机会,广泛深入到养殖厂、动物医院、动物检疫监督局等生产第一线,以提高年轻教师的实际动手能力和临床工作经验。这些措施在很大程度上提高了实践型师资队伍的质量,保障了实践性教学的质量。

7 结语

河南科技大学多专业下的预防兽医学实践教学体系的改革与实施,不仅提高了学生的实际操作能力和分析解决问题的能力,而且更有利于高素质复合型人才的培养。实践证明,改革完善后的预防兽医学实践教学体系已经取得了较好的教学效果,可进一步在动物医学、动植物检疫学、动物药等专业推广实施,也可为其他相关高等院校预防兽医学人才的培养提供有价值的借鉴。

更强调对知识本身的探索和运用^[12]。

4 结语

基于微生物学知识,探索海洋类高校食品微生物学课程的教学方法,利用在线课程教育,设计导向式、研讨式、全英文教学的多样化授课方式,侧重讲解水产品微生物知识,形成自己的特色。但是,只是理论知识的学习还远远不够,参观实践教学基地,加强理论联系实际的能力,实现微生物学知识与水产品加工企业的有机结合,是完善海洋类食品微生物学课程设计的趋势所在。

参考文献

- [1] 林雪,李武.食品微生物学信息化教学方法的研究[J].中国校外教育,2018(9):166-167.
- [2] 刘法佳.咸鱼中降解亚硝酸盐乳酸菌的分离筛选及应用研究[D].湛江:广东海洋大学,2012.
- [3] 刘丽娟,任利华,姜芳,等.海水双壳贝类微生物安全风险因素研究进展[J].中国渔业质量与标准,2015,5(2):42-48.
- [4] 江海洋,李磊,莫宝庆,等.贝类污染副溶血性弧菌与海水水质相关性研究[J].中国卫生检验杂志,2008,18(12):2502-2504.
- [5] 罗庆华.水产品特定腐败菌研究进展[J].食品科学,2010,31(23):468-472.
- [6] 刘映明,雷晓凌,刘颖,等.基于突显海洋水产特色的食品微生物学课程教学改革与实践[J].安徽农业科学,2013,41(20):8788-8789.
- [7] 薛菲,王刚,陈燕.食品微生物学网络课程的设计研究[J].安徽农业科学,2013,41(36):14144-14145.
- [8] 刘廷国,黄劲松,郭军,等.“食品微生物学”教学改革实践与探索[J].农产品加工,2015(7):86-88.
- [9] 李倩,洪梦佳,章雨牧,等.海洋鱼类胃肠道微生物的研究进展[J].药物生物技术,2016,23(6):561-564.
- [10] 吴淑清,杨柳.食品微生物学课程教学改革的探讨与实践[J].课程教育研究,2018(34):247-248.
- [11] 田丰伟,翟齐啸,张秋香,等.食品微生物学双语教学模式的探索与实践[J].中国轻工教育,2016(2):65-67.
- [12] 尹乐斌,赵良忠.“食品微生物学”实验教学体系的改革与实践[J].农产品加工,2016(7):67-68,71.

参考文献

- [1] 曾显成,吴异健,吴晓平,等.预防兽医学四阶段实践教学体系的构建及效果分析[J].黑龙江畜牧兽医,2016(13):239-242.
- [2] 刘阳,谭碧男,王传林,等.试点学院框架下应用型人才培养实践教学体系的构建[J].实验技术与管理,2016,33(1):198-200.
- [3] 韩庆功,崔艳红,陈金山.临床兽医学实践教学体系的改革与探讨[J].黑龙江畜牧兽医,2012(23):153-155.
- [4] 王剑.预防兽医学研究及发展方向浅析[J].湖北畜牧兽医,2014,35(12):66-67.
- [5] 杨宇,陆彦.兽医微生物学实验教学的探索和创新[J].畜牧与兽医,2018,50(8):126-128.
- [6] 刘少伟,石志敏,淡心广.完善国际合作教育教育管理提高应用型人才培养质量[J].中国成人教育,2011(4):77-79.
- [7] 河南科技大学教务处.2014本科人才培养方案[Z].2014.
- [8] 余祖华,丁轲,程朝朝,等.任务教学法在动物免疫学课程教学中的探索与实践[J].中国免疫学杂志,2015,31(7):966-968.
- [9] 刘一尘,张春杰,程朝朝,等.兽医微生物学实验考核评价体系的构建与实施[J].黑龙江畜牧兽医,2014(21):202-204.
- [10] 崔治中.对我国动物疫病防控及预防兽医学教学科研现状的思考[J].中国家禽,2014,36(13):2-4.
- [11] 王晓社,邵春艳,姜胜,等.“三维一体”教学模式在动物医学人才培养中的应用初探[J].高等农业教育,2017(5):62-64.
- [12] 张莉,李庆章,高学军,等.国家精品资源共享课程动物生物化学转型建设的实践与探索[J].高等农业教育,2015(10):51-54.