

# 食品质量与安全专业学生病原微生物 检测技能培养的探讨

宁喜斌\* 刘代新 张亚琼

(上海海洋大学 上海 201306)

**摘要:** 本文探讨了食品质量与安全专业在普通微生物学实验的基础上, 加强病原微生物检测实验课程设置的原理、思路和内容; 并进一步探讨了该专业病原微生物检测技能的培养方法, 包括预习、现代化教学手段的采用、教学内容与科研的结合、研究生辅助教学、实验报告的撰写、实验技能的考核; 通过教学实践证明该教学方法可行, 教学效果良好。

**关键词:** 食品质量与安全, 病原微生物检测, 实践教学

## Teaching Discussion on Experimental Pathogenic Bacteria-detection Training for Food Quality and Safety Undergraduate Students

NING Xi-Bin\* LIU Dai-Xin ZHANG Ya-Qiong

(Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

**Abstract:** Teaching principles and class content were stated for a experimental course of common pathogenic bacteria detection methods for the undergraduate student in food quality and safety major. They include course material preview, advanced teaching methods, combination of teaching and research, graduate teaching assistant, experimental reports writing and experimental skills evaluation. All these means lead to a good teaching outcome.

**Keywords:** Food Quality and Safety, Pathogenic bacteria detection, Practical teaching

随着全球经济的发展和公众生活水平的提高, 城市化进程的加快, 新的有毒有害物质的发现, 以及食品科技的发展, 食品安全日益成为公众和政府关注的焦点。在联合国粮农组织和世界卫生组织的推动下, 从 2002 年起国家级的食品安全管理机构也在不断的重组和加强, 食品安全的专业研究机构和学科专业相继产生, 人才队伍日益发展壮大, 国

内食品安全科技支撑能力建设也取得了长足的发展<sup>[1]</sup>。上海海洋大学为了适应社会对食品安全人才的需要, 在 2004 年开始招收食品质量与安全本科专业学生, 是全国较早设立该专业的高校之一。

在食品安全事件中, 绝大多数是由病原微生物引起的, 因此病原微生物的相关理论知识及检测技术在该专业中占有重要的地位。我校这部分内容包

\* 通讯作者: ✉: xbning@shou.edu.cn

收稿日期: 2008-09-17; 接受日期: 2008-11-12

含在食品安全学课程中, 食品安全学作为该专业的核心课程, 《食品安全学实验》是食品安全学的实验部分, 它由病原微生物检测和理化检测两部分组成, 前者占80%的内容<sup>[2]</sup>, 实验内容的开设体现了食品质量与安全专业特色。由于是新设专业, 教材的使用和实验课程的设置都需要不断的实践和完善。下面对《食品安全学实验》课程中病原微生物检测实验的设置内容主要从以下方面探讨。

## 1 微生物与食品安全

食品中的微生物危害主要是指微生物本身及其代谢产物(如毒素)对食品原料、加工过程和产品的污染, 这种污染会对食品消费者的健康造成损害, 病原微生物可引起因食品中细菌大量繁殖而导致食用者感染型中毒或因细菌繁殖产生菌毒素引起的毒素型中毒。沙门氏菌所致的中毒是最常见食物中毒之一, 中毒者会在进食后短期内出现急性胃肠症状, 如恶心, 频繁性呕吐, 腹痛、腹泻, 重者可发生高热、脱水、昏迷、抽搐, 很快死亡<sup>[1]</sup>。比如近期美国发生了沙门氏菌污染菠菜致病事件。中国新闻网2007年2月16日报道, 美国有两种品牌的花生酱含沙门氏菌, 近300人中毒; 中国新闻网2008年8月14日报道, 英国保卫尔牛肉汁被沙门氏菌污染, 一万多瓶产品被收回。再比如金黄色葡萄球菌普遍存在于自然界中, 正常人粪便中也可分离出此菌。金黄色葡萄球菌繁殖产生肠毒素常见于陈置米饭、淀粉类食品与奶制品, 中毒者表现出反复呕吐、剧烈腹痛等症状<sup>[1]</sup>。

## 2 课程设置的总体原则

食品质量与安全专业是应用性比较强的专业, 学生的就业主要从事食品药品监管、检验检疫和从事检测认证服务等工作, 所以课程设置的总体原则是, 实验课的安排要符合社会的需求, 而非盲目的开展实验教学的内容。我们对目前国内外关于食品微生物检测的国家标准、行业标准进行了翻阅, 走访中华人民共和国上海出入境检验检疫局、上海市食品药品监督管理局及行业的知名企业SGS通标标准技术服务有限公司等, 了解他们在食品中病原微生物的检测内容、方法和技术, 以及对人才的需求情况等。

## 3 实验内容设计的思路

由于食品安全实验课开设前, 我们已经开设了微生物学实验课, 所以学生已经有了从事病原微生物检测的基本技能, 所以没有必要安排基本的微生物学实验, 主要让学生学会如何将所学的微生物学的基本技能应用到食品安全检测领域, 同时了解目前国内外食品病原微生物检测的方法和技术, 使学生不仅从微观上学习食品中病原微生物检测的基本技术, 而且要从宏观上理解食品病原微生物检测方法的现状, 为他们以后工作或从事科学研究的继续学习和深造打下坚实的基础。

## 4 实验内容设置的探讨

我校食品安全学中病原微生物检测内容的设置主要依据专业的师资、实验室设备而定, 同时参考其它院校的相关课程, 力争达到内容的先进性, 并满足同学毕业后工作的需要。

目前, 实验室中常用的食品中病原微生物的检验方法, 主要有常规的生理生化检测方法、快速的分子生物学和免疫学技术以及新兴的纸片法和显色培养基方法等。为了与上面的课程设置原则和实验设计思路相符, 我们开展的实验内容包括, 实验一: 食品中金黄色葡萄球菌常规检测(3学时); 实验二: 沙门氏菌的常规检测(3学时); 实验三: 应用PCR技术检测病原菌(3学时); 实验四: 副溶血性弧菌的ELISA检测(3学时); 实验五: 3M大肠杆菌和大肠菌群快速检验(3学时); 实验六: 应用显色培养基检测病原菌(3学时)<sup>[2]</sup>。我们开展以上实验主要的考虑是以下几个方面:

1) 食品中金黄色葡萄球菌检测和沙门氏菌的常规检测这2个实验主要是依据国标方法, 按照常规的生理生化方法检测食品中的病原菌。主要考虑到: 第一, 不管是我国的国家标准, 行业或地方标准, 还是国际上通用的标准, 对病原微生物的检测方法最主要, 也是最认可的方法是常规的生理生化方法。我们安排了2个实验, 强化学生的意识, 知道常规方法的重要性; 第二, 在开设本课程前, 我校食品质量与安全专业的学生已经学习了微生物学实验课程, 掌握了病原微生物检测所必备的实验技术, 包括无菌技术、染色技术、显微镜操作技术、培养基制作、灭菌、微生物接种、分离和纯培养技术等,

在微生物学实验的教学中我们也做了较多的探讨,并参考了国内其它学校的做法,努力培养学生的微生物操作技能(宁喜斌.微生物学实验课教学改革实践的探讨.全国食品专业教学改革研讨会优秀论文集.2004:12-14)<sup>[3]</sup>,但是这些都是按单元操作,分别学习的,通过这两个实验,学生可以将微生物课程中所学习的技术在本课程中系统而完整的实践,不仅让学生系统的理解了微生物实验技术,而且明白了如何将所学习的微生物基本操作应用于食品中病原微生物的检验,应用于实践。

2) 目前,应用最广的病原微生物的快速检测技术是分子生物学技术和免疫学技术,它们是常规的生理生化检测方法重要补充。分子生物学技术应用于病原微生物的快速检测,PCR技术最有代表性,而免疫学技术中,应用于病原微生物检测的最经典的方法是ELISA检测技术。所以我们通过应用病原菌的PCR检测技术和副溶血性弧菌的ELISA检测这两个实验,不仅可以让学生掌握PCR和ELISA两个技术,如何应用PCR和ELISA技术检测食品中的病原菌,而且让学生了解除了常规的生理生化方法,还有比较快速的方法检测食品中的病原微生物,这些方法能够满足食品安全病原微生物检测的需要,为以后的继续学习和工作打下坚实的基础。

3) 常规的生理生化方法虽然准确,但是操作过程繁琐,而且比较慢;而快速的分子生物学技术和免疫学技术需要昂贵的设备,而且可信度不是很高。现在,国内外学者开始研制一些新的技术和方法,比如新兴的纸片法和显色培养基开始越来越多的应用于食品中病原微生物的检测。快速测试片是指以纸片、纸膜、胶片等作为培养基载体,将特定的培养基和显色物质附着在上面,通过微生物在上面的生长、显色来测定食品中微生物的方法。用显色培养基鉴定微生物是在生化反应的基础上开发的新技术,也是国内外研发的热点。其原理是将微生物胞内酶的种类及反应条件作为微生物分类鉴定的主要依据,通过在分离培养基中加入微生物特异性酶的底物,该底物由发色基团和微生物可代谢物质组成,通常无色,但在特异性酶作用下游离出发色基团并显示一定颜色,直接观察菌落颜色就可对菌种做出鉴定,减少了对菌株进行纯培养和进一步生化鉴定的步骤<sup>[4]</sup>。3M大肠杆菌和大肠菌群快速检验和应用显色培养基检测病原菌这两个实验的安排,

除了让学生掌握这种新兴的技术,也让他们知道病原微生物检测研究的热点。

## 5 教学方法的运用

### 5.1 预习

学生的课前预习包括理论的准备和实验过程的熟悉,可以保证在实验课进行的效率及学习效果,同时提早发现自己不明白之处,有针对性的提出问题,并在教师指导下加以解决。

### 5.2 多媒体教学

利用计算机模拟食品微生物检验的全过程,其中包括实验设计、实验操作、实验结果分析等等,提高学生对实际工作的认识,特别是CAI(Computer Aided Instruction, 计算机辅助教学)教学不仅可使实验内容的过程逼真形象,它的直观性、可操作性、知识性、趣味性能调动学生的极大兴趣,而且可代替那些需要高额投资的设备。对实验周期长或无法用实验手段直接观察的实验,CAI能使学生快速、简明、生动、科学、安全地掌握单元操作过程,熟练的测定、整理实验数据。

### 5.3 教学内容与科研成果相结合

由于食品安全科学是近年来才兴起的一门科学,对一些微生物的检测常规方法难以达到快速要求,且有些试剂难以买到或者价格昂贵,因此将我们研制的一些较成熟的检测方法用于学生实验,如副溶血性弧菌PCR检测,副溶血性弧菌多克隆抗体的制备均被应用,并取得了较好的教学效果。

### 5.4 研究生助教辅助讲授与指导

本实验室不仅有从事致病菌常规检测技术研究的研究生,也有专门从事病原菌的PCR和ELISA检测技术研究的研究生。他们的参与不但解决了师资力量不足的问题,而且由于通过他们自身的实践,更能深入体会到该技术的核心内容,然后传授给学生,能够及时解决学生在实验过程中碰到的各种问题。

### 5.5 实验报告

书写实验报告,不仅考察学生对理论知识的理解,而且领会实验过程设计,实验操作的注意事项,学会分析实验结果并以书面的形式表达出来。书写的格式要严格,养成良好的书写习惯。

### 5.6 实验技能考核

对学生的考核目的是让他们重视实验课程,考

核方式主要看学生的态度及操作的主动性和规范性, 实验结果是次要的。教师应严格要求学生重视每一个细微的操作环节, 要严肃认真, 一丝不苟地规范操作, 培养学生严谨的学风和科学的态度。

## 6 加强实验教材建设

为了提高实验课的教学效果, 我们自编了《食品安全学实验指导书》, 在使用过程中又进行了修订, 提高了教材的实用性和质量, 使教材不仅可以用于学生自学和课堂教学, 而且可以作为以后工作和学习的参考书。实验教材的建设也随着我们的实践不断继续完善和补充。

## 7 目前应用情况

通过两轮食品安全学实验课程的开始, 学生反应效果很好, 许多学生认为通过本课程的开设学到了致病理论知识 and 检测技术, 一些同学在走上工作岗位后已能运用学到的知识很好地完成本职工作。

由于食品安全是新兴学科, 一些检测仪器的缺少, 使部分新兴的其它技术暂时不能作为实验内容, 比如生物芯片技术检测病原菌<sup>[5]</sup>。而且一些实验方法也需要进一步完善, 我们正在努力进一步改进, 力争将这方面的教学办出特色。

## 参 考 文 献

- [1] 吴永宁. 现代食品安全科学. 北京: 化学工业出版社, 2003, pp.5-100.
- [2] 宁喜斌. 食品安全学实验指导. 上海海洋大学校内实验教材, 2007, pp.1-20.
- [3] 李凤梅, 王世清, 宫春波, 等. 食品微生物检验实验教学模式的实践与探讨. 微生物学通报, 2008, 35(3): 450-452.
- [4] 吴清平, 孙 永, 蔡芷荷, 等. 快速测试片在食品微生物检测中的应用. 中国卫生检验杂志, 2006, 16(5): 635-637.
- [5] Appelbaum P C. Resistance among *Streptococcus pneumoniae* implications for drug selection. *Clin Infect Dis*, 2002, 34: 1613-1620.

2009 年中国微生物学会及各专业委员会学术活动计划表(2-1)

序号	会议名称	主办单位	时间	人数	地点	联系人
1	致病菌微进化论坛	中国微生物学会分析微生物学专业委员会	1 月	80	北京	杨瑞馥 yangrf@nic.bmi.ac.cn
2	第十五届国际神经免疫, 病毒及药物学会 (SNIP) 年会	中国微生物学会病毒学专业委员会	4 月	待定	湖北武汉	www.whcdc.org
3	2009 国际医学真菌大会北京卫星会	中国微生物学会真菌学专业委员会	5 月 29-31 日	400	北京	www.fungalinfection.cn /isham2009 何苗苗 010-65041809
4	第十二届全国微生物学教学科研研讨会	中国微生物学会基础、农业微生物学专业委员会	7 月	100	湖北武汉	孙明 027-87283455
5	食品微生物监测技术与实验室质量管理	中国微生物学会分析微生物学专业委员会	8 月	100	山东青岛	杨瑞馥 yangrf@nic.bmi.ac.cn
6	第八届全国病毒学术研讨会	中国微生物学会病毒学专业委员会	8 月 17-19 日	150	北京	王健伟 bdhy2009@163.com
7	全国第六届感染与免疫和生物制品学术研讨会	中国微生物学会医学微生物学与免疫学专业委员会	8 月	100	吉林延吉	孟繁平
8	第三届病毒学国际学术会议	中国微生物学会病毒学专业委员会	9 月	200	湖北武汉	刘芳 027-68754592
9	第十五届国际放线菌生物学大会	中国微生物学会	8 月 20-25 日	600	上海	白林泉 021-62932418