

促进微生物实验技术创新水平的改革初探

刘树青 江晓路 牟海津

(中国海洋大学生命科学与技术学部 青岛 266003)

摘要: 为了加强对本科生综合素质和能力的培养, 激发学生的学习兴趣, 我们对微生物实验课的教学内容进行了一系列改革, 优化了实验项目, 节约实验成本, 并且引入科研成果转化实验, 同时改进了实验方法和手段, 实验结果更为准确。这些措施蕴含了较高的理论水平, 增加了教学信息量, 明显提高了教学效果, 为培养高素质人才奠定了基础。

关键词: 微生物实验技术, 创新水平, 改革

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2004) 05-0127-03

1 微生物学实验技术改革和科研成果转化对提高实验教学水平的重要作用

随着科学技术的发展, 改革微生物实验教学方法和手段, 提高教学质量, 更新内容, 调整学时分配, 实验项目整合, 科研成果丰富实验教学内容, 促进实验教学的进步和发展, 具有理论意义和实践效果。对实验技术的改革创新有利于激发学生的学习兴趣, 培养学生严谨的科学态度及分析问题, 解决问题的能力, 起到培养高素质微生物学人才的作用。

2 实验技术的创新和仪器的改良提高了实验教学水平

实验教学方法及实验手段需要不断更新, 才能培养高素质人才, 适应市场经济发展需要。我们通过多年从事实验教学积累的丰富经验, 对微生物实验教学进行如下探索和实践, 取得了较好的效果。

2.1 改良传统的计数方法 在“微生物的培养、分离和计数”这一实验中, 采用 TTC (氯代三苯基四氮唑) 作氧化还原指示剂, 使 TTC 在氧化状态下的无色由于被细菌还原而变为红色化合物。由于此反应是不可逆的, 所以培养基出现鲜红色菌落。这一方法的应用, 避免了平板中出现的微小菌落和培养基中的杂质容易混淆的计数错误, 使得这一经典的计数方法更为快速、准确。

2.2 借鉴其它学科的培养器皿 “厌氧菌的培养和分离”一直是实验教学中较难解决的问题, 在现有条件下, 我们利用化学实验中常用的“康维氏皿”用于厌氧菌的培养。用焦性没食子酸和氢氧化钠作吸氧剂, 置于康维皿的内圈, 外圈是培养基和接种分离物, 磨口玻璃处用凡士林封口后, 游离的氧气被吸氧剂吸收从而造成厌氧环境, 可以从土壤中分离出 4 种以上不同细胞形态的致病性芽孢杆菌。使得“康维氏皿”在厌氧菌的分离培养中发挥了重要作用。

2.3 创新使用了弯形发酵管 将定性试验改良为定量试验“好气性细菌中过氧化氢酶

试验”，以往多采用试管斜面测定和多孔白瓷板测定。我们为了使它更具理论意义，有效创新地使用了弯形发酵管，反应前，由于发酵管在装满液体时，利用真空造成水的不平衡，而反应后，细菌将过氧化氢分解，产生水和氧气，通过刻度发酵管可以定性并且定量测定细菌分解过氧化氢后氧气的产生率。此方法的改良更直观地解释了这一实验原理和现象。

2.4 创意了防紫外线照射的遮盖物 “物理因素对微生物生长的影响”实验中，除了温度、渗透压、pH等必作指标外，又增加了紫外线照射实验。为了便于观察和判断实验现象，在平板中央遮盖形状各异的无菌黑纸片，经过不同时间紫外线照射后与零时刻对照，观察平板上黑纸内外菌落生长情况，明确说明紫外线的杀菌效应。

2.5 自制免疫电泳玻璃框 “琼脂扩散和免疫电泳”实验中需要平滑的长方形玻璃板，我们自制了30(20cm)的带框玻璃板，可以一次性摆放12张12(3cm)的长形玻片，上面铺一层离子琼脂，凝固后，每个小组用解剖刀沿玻片切下，然后进行打孔、挖槽，并加入相应的抗原，置于电泳仪上进行电泳。此法即可以节约实验材料，又能缩短实验时间。经过电泳后的抗原与相应的抗体在合适的浓度和比例下相遇并形成白色沉淀线。经过多年实践证实，该方法具有理论性强、重复性好、结果准确的特点。

3 科学研究成果丰富了实验教学内容

随着科学研究的新成果、新理论、新技术不断涌现，我们及时将科研成果充实到实验教学中，丰富实验内容，提高学生的学习兴趣，学生通过科研活动扩大知识面，促进和鼓励学生参加更多科研工作的积极性。

3.1 高附加值食用菌的选育 在市科委的资助下，北冬虫夏草的研究、开发和应用目前已取得很好的成果。自1997年至今，完善了北虫草的寄主栽培过程和生产工艺，经在天然柞蚕蛹活体内杂交育种，已选育出一株强感染力、生长速度快、感染周期短的优良菌株。利用该技术增加了“食用菌栽培实验”，学生在教师指导下，完成了从制种、拌料、装料、灭菌、接种、栽培、管理到采收的全过程，培育出与天然虫草完全一致的产品。科研促进实验教学，丰富实验内容，学生非常感兴趣，也扩大了知识面，为培养学生独立工作，自主创业的能力打下良好基础。

3.2 一种益生光合细菌的开发利用 我们于1999年从海洋污泥中分离到多株光合细菌，经实验印证，部分菌株具有优良的水质净化效果。作为强化水产动物饲料营养的添加剂，分别在威海地区进行规模化生产，经在中国对虾养成池中试验，表明在提高养殖品种的营养和发育，改善水体和底质的状况，控制病害发生等方面表现出明显的效果。我们把这一研究成果运用到本科生毕业实习中，让学生独立查阅文献资料，制定研究方案，收集研究数据，完成研究论文全过程。

4 实施创新实验后的实践效果

4.1 增加教学信息量，提高教学效果 将以往基础的实验项目，如微生物的形态观察部分从8个项目整合到4个项目，在有限的学时内增加综合性的实验内容，引入应用性和研究创新性实验项目4个，以科研促进实验教学，将科研成果转化并充实到实验教学中，使学生对实验技能的掌握更为系统。

4.2 改进实验手段，强化教学质量 改良实验仪器和实验手段后，实验结果的准确率

达100% (严格遵守操作规程)。更重要的是利用改良后的实验设备进行实验操作与判断实验现象更具理论意义和说服力。实验技术创新和仪器改良后的检测方法更为简便、快速、理论性强、结果准确、重复性好。

4.3 培养学生的科学与创新精神 学生通过科研活动, 丰富知识, 开阔眼界, 掌握从事科学研究的方法, 提高综合应用知识的能力, 锻炼他们自主创业和分析解决问题的能力, 为从事科学研究和自主创业打下良好基础。有不少毕业的同学用已学过的知识正从事于食品资源开发、水产动物的养殖和营养发育的研究领域, 成为海洋科技战线上的中坚力量。

通过改革创新和微生物学实验教学中积累的成功经验, 运用创新性实验技术提高实验教学水平, 以及将科研成果引入实验教学的探索与实践, 对相关课程的实验教学具有良好的借鉴, 并以此推动和促进相关学科的进步和发展。

参 考 文 献

- [1] 田 沈, 杨秀山, 孟凡艳, 等. 微生物学通报, 2003, 30 (4): 116~118.
- [2] 张加春. 微生物学通报, 2003, 30 (30): 104~106.
- [3] 王世强. 微生物学通报, 2002, 29 (1): 101~103.