

诸 葛 健

(无锡轻工业学院,无锡)

发酵微生物学是工业发酵专业的一门重要的专业基础课。从教学上讲既要保持微生物学本身的基本学科系统,又要密切结合发酵工业的应用。但总学时仅仅 100 学时,在前无生物学系统课程学习的情况下,要让学生较快较巩固地学得这些知识是有一定困难的。因此如何在现有条件下达到既定要求是值得讨论的。

### (一) 从工科特点来确定讲授内容

微生物学范畴包括了基础微生物、医学微生物、农业微生物、环境微生物和工业微生物等方面的内容。这些内容既有共性,又有个性。工业微生物的内容,从一些专著来看,也不一致。有的甚至仅仅是微生物发酵产品的概述,所以单讲工业微生物,并没有达到微生物学本身和工业应用二者结合的教学要求。作者的看法是发酵微生物学应该是基础微生物与工业微生物内容的有机合理结合。具体地可以这样考虑。

1. 形态学部分: 包括微生物的形态、结构及分类,重点是讲授工业上常见常用的重要菌类即细菌、链霉菌、酵母菌、霉菌和噬菌体,目前又讲授了食用真菌。目的是使学生认识工业上常见常用微生物,了解它们的结构与功能的关系,结构、功能与发酵生产的联系。

2. 生理学部分: 通过讲授菌的营养与生长,着重联系发酵生产上培养基成分与生长及发酵产物的形成、分泌和提取之间的关系,并使了解如何在生产上应用微生物的生长规律以提高生产率。通过环境因素对微生物的影响的讲授,着重使学生联系生产上环境因素对微生物生长和发酵的作用,并自然地与发酵工艺条件相结合,使之对最佳生长条件和最佳发酵条件有所区别和有所理解。在生物化学课程之后,通过本课程微生物酶与发酵的讲授,使之对微生物发酵功能决定于其酶系统组成及由此而

产生的发酵类型和代谢调节与控制有所了解,并引伸到细胞固定化等新技术的应用。

3. 生态学部分: 主要是通过学习微生物的分布及它们之间的相互关系,对选种和在工业特别是发酵工业废水的处理中所起的作用有所了解。

4. 遗传变异与育种部分: 通过对遗传变异规律和育种方法的学习,具体地运用于如何改良菌种、防治菌种退化和菌种保藏。并对如何选取新菌种的知识也要有所了解。

### (二) 强调课堂教学与技能训练的配合

发酵微生物学是一门实践性很强的应用科学。只懂得书本知识不会动手,是学不好这门课程的。特别是本专业学生极大多数是分配到工厂、研究单位第一线去进行实际工作的,他们必须能认识常见的微生物,会分离纯化和培养,会选育。而这些都是技术性较强的操作。所以学时数的分配上,实验学时接近课堂教学学时。实验计 15 次,其中微生物基本形态的认识和制片训练等有 7 次。其后安排了二次小型的连贯性实验循环,包括从培养基制备、分离、接种、培养、糖的同化与发酵、显微摄影记录和菌种保藏技术等环节。这样就增加了初步掌握最主要最基本的微生物学实验技术的可能。

### (三) 课堂教学方法的改进

发酵微生物学的课堂教学是一门容易造成枯燥、零碎、叙述性的课程。所以如何增加学生学习的兴趣,使之学得生动、印象加深是非常重要的。我们首先着重解决形态学部分的学习,强调了直观、感性。目前采用了幻灯教学,单这

\* 教材系用无锡轻工业学院主编的统一教材,1980 年轻工业出版社出版。

部分内容我们就自制了 500 幅幻灯片。边讲边放映,再加上实验的配合,学生反映可以部分解决原有的矛盾。在育种部分,我们还摄制了录象片,将课堂上需要讲解 2 小时而还不易明了的内容(如原生质体融合),在 20 分钟的录象教学中较好地予以解决。当然限于我们水平和手段的不足,这个问题还有待大家进一步努力。

#### (四) 怎样弥补某些不足

工业发酵专业是以菌种为核心组织生产进行专业教学的。但四年学习期间仅靠二年级第二学期的 100 个学时解决“菌种”问题是不够的。当然在工艺课程的教学中还有针对性地重复和加强,但这毕竟还嫌不足。特别对一些参加以菌种筛选和改良为目标的毕业论文以及将来要从事菌种工作的学生来讲就更觉不够。所以目前我们增设了有关选修课,如工业微生物育种技术,进一步学习有关的基础理论和实验技术,尤其是进行一些技术性要求较高的训练

如特性菌种的筛选,原生质体融合等。

#### (五) 教师本身的业务提高

我院参加发酵微生物学教学工作的同志多数都是本专业毕业的,他们有有利条件一面,也有不足一面,即对工业生产知识比较熟悉,在讲课中渗透、结合发酵生产的实际比较有利,但由于没有系统学习有关细胞学、微生物分类、微生物生理和微生物遗传等生物系统的课程,所以在涉及微生物学科本身的知识有其局限性。反之理院校毕业的同志讲授这门课程也会产生相反的不足。所以对教师来讲就有一个刻苦学习提高的任务,我们觉得除进行必要的进修外,多做实验,积极参加科学研究活动是很有效的。另外,注意理科、工科毕业的教师相互补充,取长补短,共同提高也会起很好的作用。

当然目前微生物学和发酵工业的发展速度和研究成果日新月异,要使教学内容不断更新,对教师的业务提高提出了更高的要求。