

微生物生理学课堂讲授内容的取舍

张 长 铠

(山东大学微生物系)

在当前的生物学科教材中,内容重复是较普遍的,也是较严重的,表现在微生物生理学教材中就尤为突出。

微生物生理学包括了微生物学的主要内容,如形态结构、营养代谢、生长繁殖、生态循环等微生物学的主要章节在微生物生理学中都必须反映出来。微生物生理学与生物化学不仅渊源相近,而且发展到不易区分的地步。近年崛起的分子生物学在更高的层次上又与微生物生理学密切相连。就此而言,一份反映最新学科进展的系统的微生物生理学教材不可能与其它相关学科没有重复的内容,即便是给人以“面面俱到”之感也不足为奇。为了贯彻少而精、减少夹生饭、提高讲授效果,在规定的学时内对教材内容的取舍还是十分必要的。

微生物生理学我系安排在四年级上学期上课,与此有关的细胞学、生物化学、微生物学、微生物分类学与技术学以及医学、工农业、自养微生物等专题课程大都已结束。为减少内容上的重复,我先后参阅了这些课程的教材,并利用四年时间旁听了其中七门课程的讲课。这就使我基本上把握了这些课程的教材内容与讲授要点,使其对微生物生理学的讲授内容的取舍更带有针对性。做法是上课前先把讲授题纲发给大家,讲课后指定可查阅的参考资料或布置复习参照题。这样,一是可以使同学们在听课时能有个依据,便于突出重点;二是便于课后复习,使同学视野开阔,增加知识的覆盖面。下面把我课堂讲授中的侧重点归纳出来,仅供参考。

1. 为避免“绪论”的泛泛而谈,在讲此章时,从巴斯德发现酒石酸钠胺的立体异构现象直接入手,指出物质结构(不对称碳原子)与生理(生

命)现象的联系,形态结构与生理功能的统一。从这一原则出发,讲授微生物生理学的研究方法,这样微生物生理学在微生物学中的作用与地位也就明确了。最后讲授微生物生理学发展史,指出此学科的发展与人类进步的颇大关系。这样学习这门课程的重要性就昭然若揭了。我体会在绪论中如能做到讲清以上几点,则能够既简明扼要又不乏其味。

2. 在“形态结构”这一章里,对于细胞壁、细胞膜、细胞核(或核质体)、核糖体这四大基本结构不再是泛泛而谈,而是抓住肽聚糖这细菌细胞壁特有成分讲深讲透。还可以以逸待劳,为最后一章讲解细胞壁的合成与扩增打好基础。对于讲解令人乏味的真菌细胞壁的复杂成分,我是通过讲授原生质体融合技术中的细胞脱壁、原生质体融合、再生等去先引发同学们的学习兴趣。不仅限于细菌形态范围,我还侧重讲授了丝状真菌的尖端生长、菌丝二型性变化等内容,使其对微生物的结构形态有一个较全面的了解。

3. 在“营养要求与物质运输机制”这一章里,不是先给同学罗列碳、氮、无机盐等一大堆微生物所必需的营养元素。而是首先介绍“水活度”、“碳氮比”对细菌与真菌生长繁殖的不同影响,作为控制微生物生长繁殖的营养指标,这些问题在工农业生产中已得到广泛应用,而对同学来说则是薄弱环节。细菌膜囊的制备与膜功能的研究方法,虽较繁琐,但它对研究菌体与膜结合的、与结合蛋白结合的主动运输系统大有帮助,所以也作了重点讲授。对于葡萄糖或乳

本课程曾蒙王祖农、白毓谦、刘自镛老师的指导,成文时系、教研室钱新民、高东老师又给予审改。作者在此躬身致谢。

糖由膜外运入膜内的主动运输机制,即所谓的PTS 运输系统也做了重点讲授。

4. 在“糖类代谢与氮素代谢”这一大章里,着重比较 EMP、HMP、ED、PK、HK 五条糖解途径的关键反应及特征性的酶,指出它们之间的联系与区别;以此为线索去讲解各种有机酸发酵,同学们记忆深刻。以微生物与氧的关系(呼吸类型)侧重介绍能量产生与转化。以细菌脱氢酶活性测定实验的结果分析 TCA 循环与乙醛酸循环的关系以及糖的补偿途径。这样不但不是重复,而可以使同学们深深体会到微生物生理学与生物化学的联系与区别。关于氮素代谢,为减少重复,只讲生物固氮,即生物固氮的机制、固氮酶的特点及防氧装置以及 ATP 在生物固氮中的作用。这部分内容在其它有关课程里涉及很少。

我们把光合菌类与化能自养菌单独列为一章来讲。首先讲授营养类型划分的标准,这有助于学生进一步深化“自养”与“异养”这些基本概念。以 CO_2 的固定过程及无机氮、硫同化讲授自养菌碳素代谢、有机代谢的特点较为简便。

5. “代谢调节”这一章里,精讲了微生物细胞内酶的反馈抑制与反馈阻遏在代谢调节中的作用。然后转向讲授代谢调节(包括次级代谢调节)在工业生产中的应用——氨基酸发酵与抗生素合成。最后以乳糖操纵子为例,介绍了酶诱导合成的机制——CAMP、CAP、葡萄糖三者之间在葡萄糖、乳糖利用过程中的作用。这样讲授的层次基本上反映了微生物代谢调节的特点及在这个领域的最新进展。

在“生长繁殖与细胞分化”最后一章里,肽聚糖的合成、细菌与真菌细胞壁的扩增方式是重点讲授内容之一。DNA 复制与细胞分裂时间和代时的关系以及 G、 μ 、D 三者之联系、微生物群体的分批培养与连续培养的原理亦应给予较多介绍。至于营养体分化与孢子形成以及芽孢耐热机理应根据课时灵活掌握。

以上是我在讲授微生物生理学主要章节时的侧重点。微生物生理学究竟怎样在微生物学的基础上提高,怎样在生化的内容上加深,又如何与分子生物学相互渗透?深望同行们共同探讨。