

微生物学课堂教学中的两个问题

裘娟萍 钟卫鸿

(浙江工业大学生物与环境工程学院 杭州 310014)

摘要: 纠正几个微生物学课堂教学中老师容易读错的字, 阐明了几个微生物学教材及教师教学中容易混淆的概念。

关键词: 微生物学, 教学, 误区

中图分类号: Q93 文献标识码: A 文章编号: 0253-2654 (2003) 01-0098-03

随着生物技术的发展, 生物科学知识越来越普及。全国越来越多的高校设立了生物类专业。因此听老师上微生物学课的人越来越多, 然而在微生物学教学中有几个常见的问题, 在此与同行老师们切磋。

1 难字读半边

在微生物学教学中有几个专业名词由于全国的微生物学教师和工作者大都读错音, 从而导致偶尔有人用准确发音讲这些专业词汇时, 反而使行家听不懂。以下是几个例子:

(1) 酵母、发酵: “酵母”“发酵”中“酵”字正确读音为“jiào”, 但许多人特别是江南一带的人都错读为“xiào”。

(2) 缬氨酸: 缬氨酸中的“缬”字正确读音为“xié”, 但大家错读为“jié”。

(3) 朊病毒: 朊病毒中的“朊”字应读“ruǎn”, 许多人错读为“yuǎn”。

(4) 炭疽杆菌: 美国“9.11”事件后发现的“炭疽病”, 让全世界的人都知道微生物学中的一个专业名词“炭疽杆菌”。“炭疽病”一时成了非常热门的词汇。炭疽病中的疽, 正确读音为“jū”。作者在交流中听到许多外行人都读“jū”, 但内行人都读“zū”。笔者在全国微生物学会第八届全国会员代表大会暨学术年会上听到的也是一片“炭 zū 杆菌”声。

(5) ϕ X174: ϕ X174 是 Microviridae (小病毒科) Microvirus (小病毒属) 的代表种。由 Sertic 和 Boulgakov 从巴黎的下水道污物中分离获得。至今已有半个多世纪了。半个多世纪来微生物学对 ϕ X174 的研究十分活跃。特别在分子遗传学研究中常用它作材料。所以微生物学、病毒学、微生物遗传学等课程的教学中也常提到 ϕ X174。然而遗憾的是人们不知它名字的含义和读音。老师们在讲授中均把 ϕ X174 读成 ϕ X174。而其实 X 是罗马数字, 而不是英文字母。

当年 Sertic 和 Boulgakov 一共分离了 75 株噬菌体。按分离顺序从 110 开始编号。这些噬菌体株可分成 14 个抗原型。阿拉伯数字前用罗马数表示抗原型。所以 X 是第十类抗原型^[1]。

2 概念不清楚

微生物学教材中某些概念介绍不详细或某些概念演变过程不介绍,常给学生的理解造成困难。特别是参考书看得越多,概念就越不清。以下是几个例子:

(1) 高渗溶液与等渗溶液:对一般微生物来说,在高渗溶液中(如 20% NaCl)水将通过细胞膜从低浓度的细胞质进入细胞周围的溶液中,造成细胞脱水和质壁分离,从而使细胞不能生长甚至死亡。相反,在低渗溶液中(如 0.01% NaCl)水可从溶液中进入细胞并引起细胞膨胀,甚至使细胞破裂^[2]。因此只有等渗溶液才适宜微生物的生长^[3]。因为等渗溶液指该溶液的渗透压与细胞的渗透压相等,此时细胞保持水份平衡^[4]。

课上到这里,学生会问:既然细胞在等渗溶液中保持水份平衡,为什么书上说原生质体在等渗溶液中会膨胀破裂呢?既然微生物细胞在高渗溶液中会脱水,原生质体为什么又必须要在高渗溶液中制备、融合及再生呢?^[4~8]。

其实各种教科书造成学生对此理解障碍的原因是因为不同细胞的渗透压不同而引起的。人们习惯于把渗透压与血细胞及动植物细胞相近的生理盐水称等渗溶液。如果把生理盐水叫等渗溶液,它对于 G^+ 菌而言,实际上是低渗溶液。 G^+ 菌细胞内的渗透压高达 2.02 ~ 5.1 MPa,远远高于生理盐水的渗透压 (0.77 MPa)。 G^+ 菌的原生质体在这样的等渗环境中当然会膨胀破裂。这也正是青霉素在机体内影响细菌细胞壁合成可导致菌体溶菌的原因。同样道理,渗透压与 2.02 ~ 5.1 MPa 相近的溶液(例 0.3 ~ 1.0 mol/L NaCl 即 1.2% ~ 4% NaCl 溶液^[9]),实际上与细菌原生质体是真正的等渗溶液,但由于其渗透压高于生理盐水 (0.85% ~ 0.9% NaCl),所以人们习惯于称它为高渗溶液。由此可见,由于人们习惯于把生理盐水看成等渗溶液,把渗透压高于生理盐水的溶液均叫高渗溶液,从而出现了“在等渗溶液中原生质体会膨胀破裂”,“必须要在高渗溶液中才能保持稳定”这类与等渗、高渗原定义不符,让人费解的结论。

因此生理盐水是血细胞和动植物细胞的等渗溶液。但相对于细菌原生质体它是低渗溶液^[10]。

(2) 螺旋菌与螺旋体:螺旋体是细菌吗?螺旋体有细胞壁吗?这是个令学生难于回答的问题。“细菌是一类细胞细而短、结构简单、细胞壁坚韧以二等分裂方式繁殖和水生性较强的原核生物。螺旋状的细菌称螺旋菌”^[3]。从这定义看螺旋体不属于细菌。因为螺旋体没有细胞壁。“螺旋体介于细菌和原生动物之间。值得注意的是螺旋体菌与螺旋体形态上很相似,螺旋体是一类原核微生物,但不是细菌”^[2]。“坚硬的螺旋状细菌可称为螺菌。而旋周数在六环以上,体大而柔软的螺旋状细菌称螺旋体”^[3]。从这个定义看,螺旋体是细菌。其实造成这种混淆的原因是螺旋体的细胞壁是后来发现的^[11]。因此教师在介绍螺旋体是细菌的同时,应该告诉学生该概念的发展过程。

(3) 对数生长期与指数生长期:在分批培养时,细菌经过延迟期进入对数生长期,并以最大的速度生长和分裂。导致细菌数量对数增加^[11],对数生长期是指在生长曲线中,紧接着延滞期的一个细胞以几何级数速度分裂的一段时期^[2]。对数生长期最显著的特点是细胞数目以指数形式增加^[12]。对数生长期的细胞数是以几何级数增加的^[4]。

对数生长期的细胞数到底是以几何级数增加的?以对数形式增加的?还是以指数形式增加?指数是一个数自乘若干次的数字,记在数的右上角。我们知道细胞数以 1-2-

$4-8-2^n$ 的形式增加, 一个细胞发生 n 次分裂后可产生 2^n 个子细胞, 正好是 2 自乘 n 次, 所以对数生长期也称指数生长期。我们知道细胞在对数生长期的生理状态一致、代时稳定, 因此教材中都认为对数生长期细胞数是以几何级数的形式增加的。但事实上在延迟期和对数生长期之间有一个加速生长期, 在对数生长期和稳定期之间有一个减速生长期, 这两个期的代时都随时间变化, 所以延迟期之后的对数生长期代时是变化的。同时在对数生长期细胞也不是完全同步生长的, 因此对数生长期的细胞不以几何级数的形式增加。细胞数以几何级数增加只是一种数学公式描述的理想状态^[13]。对数是指数的反函数。如果 $a^k = b$ ($a > 0$, $a \neq 1$) k 就是 a 为底的 b 的对数。生长曲线是细菌数目与培养时间之间的关系曲线^[12]。在绘制生长曲线时定时测得的细胞数很大, 常有十的几次方之多。为了纵坐标单位分配的方便, 取细胞数的对数为纵坐标作图。由于生长曲线中有一个时期细胞数的对数与时间成直线关系, 所以该期称对数生长期。因此对数生长期细胞数量迅速增加。

参 考 文 献

- [1] 裘娟萍. 病毒学杂志, 1987, 2: 11.
- [2] 武汉大学, 复旦大学. 微生物学(第二版). 北京: 高教出版社, 1980. 257.
- [3] 周德庆. 微生物学教程. 北京: 高教出版社, 1993. 113.
- [4] 辞海修订本生物分册. 上海: 上海辞书出版社, 1978. 101.
- [5] 王文件. 应用微生物学. 北京: 中国医药科技出版社, 1996. 411.
- [6] 施巧琴. 工业微生物育种学. 福州: 福建科技出版社, 1991. 232.
- [7] Masahiko K, Osamu T. Agric Biol Chem, 1996, 50 (2): 34.
- [8] [日] 田中信男著. 抗生素的作用机制. 北京: 科学出版社, 1977. 175、182.
- [9] 山东师院. 生理卫生. 北京: 人民教育出版社, 1977. 45.
- [10] 裘娟萍. 微生物学通报, 1999, 26 (6): 451.
- [11] 沈萍. 微生物学. 北京: 高教出版社, 2000.
- [12] 李季伦. 微生物生理学. 北京: 北京农业大学出版社, 1993. 425.
- [13] 岑沛霖, 蔡 谨. 工业微生物学. 北京: 化学工业出版社, 2000. 135.