



中等职业教育“十二五”规划教材

微生物学基础

主编 赵金海



 中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

2. 液体接种法

多用于增菌液进行增菌培养,也可用纯培养菌接种液体培养基进行生化试验,其操作方法与注意事项与斜面接种法基本相同,仅将不同点介绍如下:

由斜面培养物接种至液体培养基:用接种环从斜面上蘸取少许菌苔,接至液体培养基时应在管内靠近液面试管壁上将菌苔轻轻研磨并轻轻振荡,或将接种环在液体内振摇几次即可。如接种霉菌菌种用接种环不易挑起培养物时,可用接种钩或接种铲进行。

由液体培养物接种液体培养基时,可用接种环或接种针蘸取少许液体移至新液体培养基即可。也可根据需要用吸管、滴管或注射器吸取培养液移至新液体培养基即可。

接种液体培养物时应特别注意勿使菌液溅在工作台上或其他器皿上,以免造成污染。如有溅污,可用酒精棉球灼烧灭菌后,再用消毒液擦净。凡吸过菌液的吸管或滴管,应立即放入盛有消毒液的容器内。

3. 固体接种法

普通斜面和平板接种均属于固体接种。固体接种的另一种形式是接种固体曲料,进行固体发酵。按所用菌种或种子菌来源不同可分为:

用菌液接种固体料,包括用菌苔刮洗制成的菌悬液和直接用种子培养的发酵液。接种时按无菌操作将菌液直接倒入固体料中,搅拌均匀。但要注意接种所用水量要计算在固体料总加水量之内,否则会使接种后含水量加大,影响培养效果。

用固体种子接种固体料。包括用孢子粉、菌丝孢子混合种子菌或其他固体培养的孢子菌接种。将种子菌于无菌条件下直接倒入无菌的固体料中即可,但必须充分搅拌使之混合均匀。一般是先把种子菌和少部分固体料混匀后再拌大堆料。

4. 穿刺接种法

此法多用于半固体、醋酸铅、三糖铁琼脂与明胶培养基的接种,操作方法与注意事项与斜面接种法基本相同。但必须使用笔直的接种针,而不能使用接种环。

接种柱状高层或半高层斜面培养管时,应向培养基中心穿刺,一直插到接近管底,再沿原路抽出接种针。注意勿使接种针在培养基内左右移动,以使穿刺线整齐,便于观察生长结果。

五、思考题

- (1) 分别记录并描绘平板划线、斜面和半固体接种的微生物生长情况和培养特征。
- (2) 如何确定平板上某单个菌落是否为纯培养?请写出实验的主要步骤。

模块五 微生物的代谢

一、微生物的新陈代谢

代谢是细胞内发生的各种化学反应的总称,它主要由分解代谢和合成代谢两

个过程组成。

分解代谢是指细胞将大分子物质降解成小分子物质，并在这个过程中产生能量。一般可将分解代谢分为三个阶段（图3-10）：

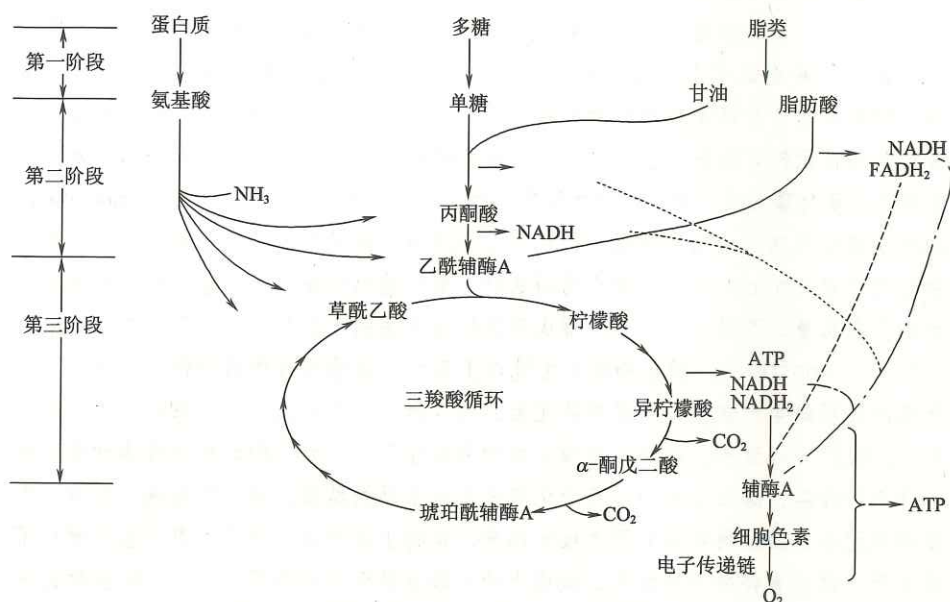


图3-10 分解代谢的三个阶段

第一阶段是将蛋白质、多糖及脂类等大分子营养物质降解成氨基酸、单糖及脂肪酸等小分子物质；

第二阶段是将第一阶段产物进一步降解成更为简单的乙酰辅酶A、丙酮酸以及能进入三羧酸循环的某些中间产物，在这个阶段会产生一些ATP、NADH及FADH₂；

第三阶段是通过三羧酸循环将第二阶段产物完全降解生成CO₂，并产生ATP、NADH及FADH₂。第二和第三阶段产生的ATP、NADH及FADH₂通过电子传递链被氧化，可产生大量的ATP。

合成代谢是指细胞利用简单的小分子物质合成复杂大分子的过程，在这个过程中要消耗能量。合成代谢所利用的小分子物质来源于分解代谢过程中产生的中间产物或环境中的小分子营养物质。



知识链接

生态系统中的清道夫——分解者

在日常生活中，我们每个人都有这样的经历或体会，放置的水果、食物、衣物、木材等经过或长或短的时间，都要变质、发霉、腐烂，这就是微生物分解作用

的结果。微生物的这种作用虽然会造成人类生存资源的损失,但对于生态系统乃至全球生物的生存、延续和发展却是不可缺少的。

生态系统中的每一种生物在其生命活动过程中都要从周围的环境中吸收水分、能量和营养物质,在其生长、繁育等生命活动中又会不断向周围环境释放和排泄各种物质,死亡后的生物残体也要复归环境。生态系统中的每一种生物,其营养要求不尽相同,甚至是完全不同。地球上的生物可以分为三大类:植物、动物和微生物。绿色植物(包括光合作用微生物)以土壤中的无机化合物(如氨或硝酸盐、磷酸盐及其他无机矿物质)、空气中的二氧化碳和氧气以及水等为营养,利用太阳光能固定二氧化碳合成自身,为动物提供食物,是生态系统中的生产者(producer);动物以植物或其他动物为食物,通过消化食物为自身提供能量和营养,是生态系统中的消费者(consumer);微生物则通过分解动植物的残体或腐殖质获得能量和营养来合成自身,同时将有机物分解成可供植物利用的无机化合物,是生态系统中的分解者(digester)。微生物可以把地球上死亡的动植物残体清扫得干干净净,将有机体分解成生产者生长所需要的元素,所以微生物被看成是生态系统中的“清道夫”。我们可以设想,如果没有微生物的分解作用,地球上的动植物残体和有机物将得不到分解,那么至今为止几十亿年来生命活动的结果,将是把地球上所有的生命构成元素以动植物残体的形式堆积起来,植物生长的营养将会枯竭,生产者将不能生产,消费者将得不到食物,地球上的生命也就无法维持了。因此,微生物的分解作用是地球上生命波浪式发展、螺旋式进化的原动力之一。

二、微生物的产能代谢

1. 生物氧化

分解代谢实际上是物质在生物体内经过一系列连续的氧化还原反应,逐步分解并释放能量的过程,这个过程也称为生物氧化,是一个产能代谢过程。

2. 异养微生物的生物氧化

根据氧化还原反应中电子受体的不同,可将微生物细胞内发生的生物氧化反应分成发酵和呼吸两种类型,而呼吸又可分为有氧呼吸和厌氧呼吸两种方式。

(1) 发酵 发酵是指微生物细胞将有机物氧化释放的电子直接交给底物本身未完全氧化的某种中间产物,同时释放能量并产生各种不同的代谢产物。

不同的细菌进行乙醇发酵时,其发酵途径也各不相同。许多细菌能利用葡萄糖产生乳酸,这类细菌称为乳酸细菌。

(2) 呼吸作用 微生物在降解底物的过程中,将释放出的电子交给NAD(P)⁺、FAD或FMN等电子载体,再经电子传递系统传给外源电子受体,从而生成水或其他还原型产物并释放出能量的过程,称为呼吸作用。

其中,以分子氧作为最终电子受体的称为有氧呼吸,以氧化型化合物作为最