

第九章 微生物的生态

- Ä 第一节微生物在自然界的分布
- Ä 第二节微生物与其它生物的关系
- Ä 第三节微生物与物质循环

微生物生态学的研究内容

1. 概念:

生态学是研究生命系统与环境系统相互作用及适应机理关系的科学。

2. 微生物生态学研究内容:

微生物的群落结构；微生物与宏观、微观环境系统间相互作用的规律及其应用。

第一节 微生物在自然界中的分布

一、土壤中的微生物

土壤环境适合微生物的生长： pH，渗透压，通气，动植物尸体，矿质元素

来源：天然的土壤自养菌，腐生物上的寄生菌，动物排泄物及动物尸体所带的菌等。

种类： 细菌>放线菌>真菌>藻类>原生动物

细菌多为异养类型；藻类为光能自养

作用：在物质循环中起重要作用，降解土壤有机物。

分布：主要分布在10-20cm深的土层中。

二、水中的微生物

来源：土壤、尘埃、污水、人畜排泄物及垃圾。

水环境：地球的70%左右由水覆盖，其中溶解和悬浮有机、无机物，流动水有氧渗入可供微生物生长。

微生物种类：水中有机物含量多少决定微生物种类。

水中的病菌主要有伤寒杆菌、痢疾杆菌、霍乱弧菌、钩端螺旋体等。

作用：在水生环境的食物链中起关键作用。

三、空气的微生物

来源：人畜呼吸道的飞沫和地面飘扬起来的尘埃。

环境：不利于微生物生长，所以无固定种类，

种类分布：主要是真菌和细菌，在医院，公共场所致病菌的数量多。室内空气中常见的病原菌有脑膜炎奈瑟氏菌、结核杆菌、溶血性球菌、白喉杆菌、百日咳杆菌等。

科赫沉降法：打开皿盖5分钟进行培养，一般认为皿内 100cm^2 上微生物的数量等于 10m^3 空气中微生物的数量。

作用：可迅速全球传播，对地球上生物繁衍有一定意义，可能导致食品卫生问题。

四、生物体内外

(一) 正常菌群:

1. 正常菌群: 生活在健康动物各部位, 数量大、种类较稳定且一般是有益无害的微生物。
2. 条件致病菌: 凡属正常菌群的微生物, 由于机体防御性降低、生存部位的改变或因数量剧增等情况而引起疾病者。
3. 菌群失调: 正常菌群由于某些外界因素的影响, 使其中各种微生物间的相互制约关系破坏, 能引起疾病。
4. 生理作用: 生物拮抗; 刺激免疫应答; 合成维生素; 降解食物残渣。

（二）根际微生物和附生微生物

1. 根际微生物：利用根系分泌的物质大量繁殖的微生物。

作用：加强土壤有机物分解，为植物提供养分；分泌激素、维生素；产生抗生素，抑制病原菌生长。

有害影响：与植物争夺养分、分泌有毒物质。

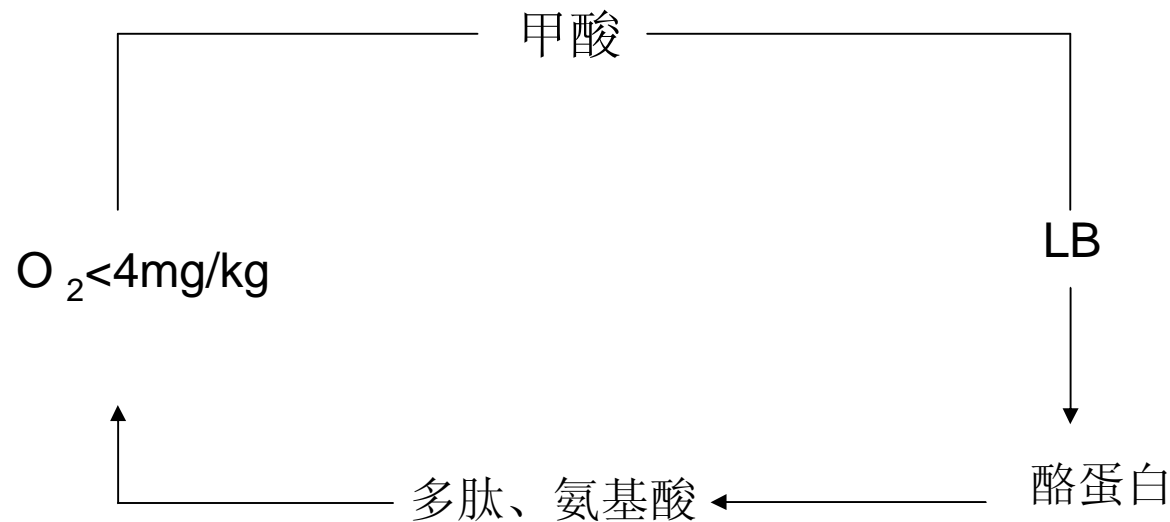
2. 附生微生物：利用植物表面外渗和分泌物为营养的微生物。

第二节 微生物与其它生物的关系

- ✓ 互生
- ✓ 共生
- ✓ 寄生
- ✓ 拮抗
- ✓ 捕食
- ✓ 竞争

1. 互生:

两种单独分开生活的种群共同生活时，可互为对方创造良好的生活条件，或一种种群生命活动（代谢产物）改善另一种群的生活条件。如酸奶发酵中的保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌。



LB(Lactolacillus bulgaricus)
ST(Streptococcus thermophilus)

2. 共生（互生关系的发展）

两种类型的种群共同生活时互相依赖彼此获取一定利益，一种类型脱离另一种类型就不能独立生活。

互利共生（mutualism）：是两者从结合中都有利。

偏利共生（commensalism）：是一方有利，但对另一方无害。

如：

地衣：是藻类和真菌共生体

根瘤菌与豆科植物也是共生关系。

反刍动物和瘤胃微生物

3. 寄生：

一种微生物从另一种微生物中获得养料，藉以生长和繁殖，而本身又不给另一种生物任何好处的现象。前者为寄生物，后者为寄主。

✓ 专性寄生：

✓ 兼性寄生：

4. 拮抗：

两种微生物生活在一起时，一种微生物产生某种特殊的代谢产物或改变环境条件从而抑制或杀死另一种微生物的现象。

5. 捕食

一种种群被另一种种群完全吞食，从被捕食者中获得营养

6. 竞争

两种种群在同一基质上竞争生长，对二者都不利。

第三节 微生物与物质循环

主要的有O、N、C、S、P循环

1. 碳素的循环

①有氧条件:

光合作用： $\text{CO}_2 \longrightarrow$ 有机物

呼吸作用：有机物 $\longrightarrow \text{CO}_2$

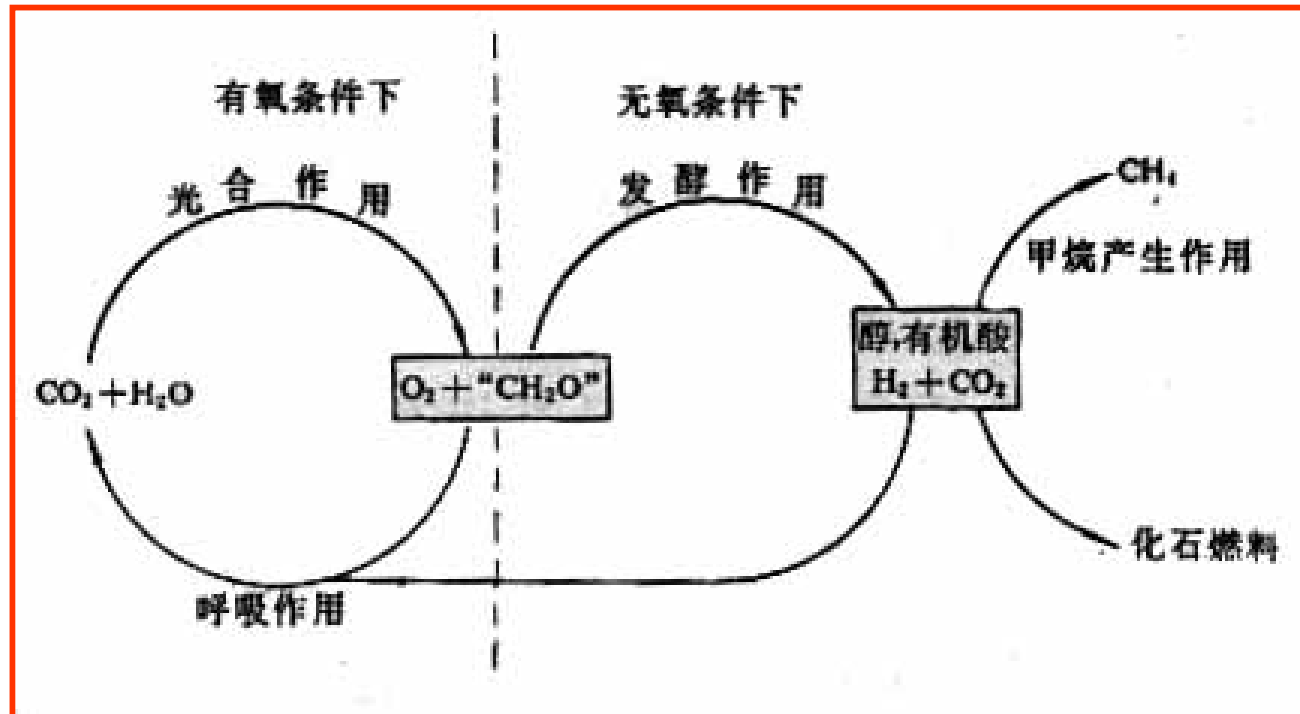
②无氧条件:

酵解

甲烷生成

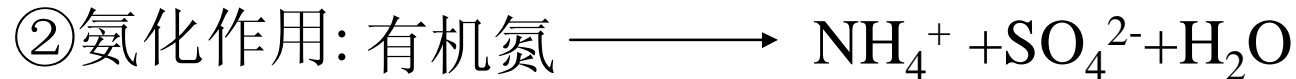
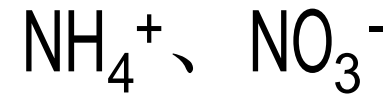
形成化石燃料

碳素循环

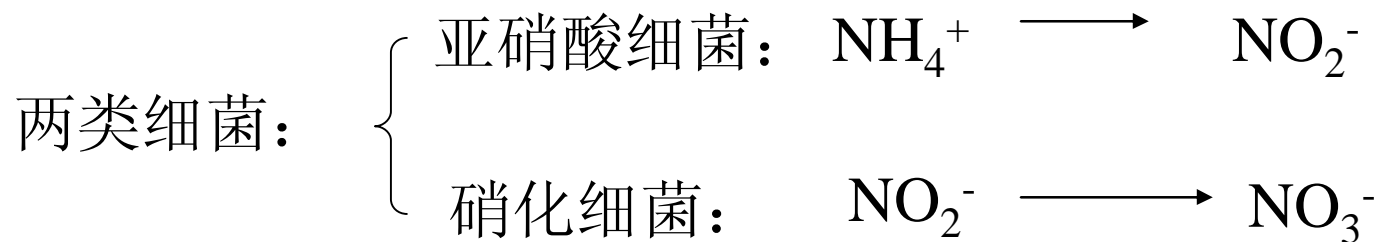


2. 氮素的循环:

大多数微生物和植物可吸收的形式:



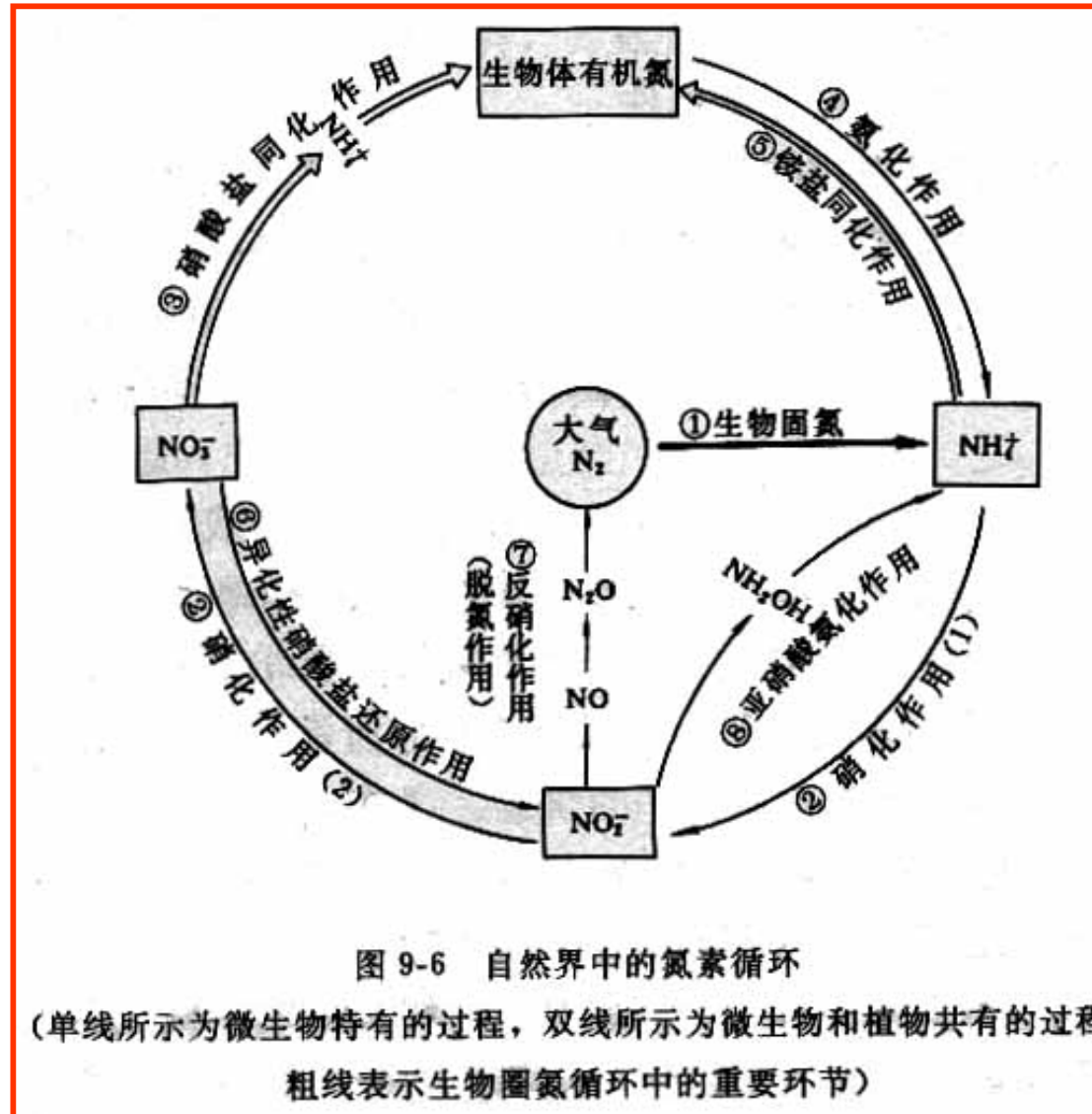
③硝化作用: 好氧时



④反硝化作用: 在无氧条件下, 硝酸盐还原成 N_2O 或 N_2 。

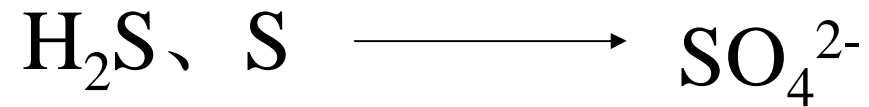
⑤同化作用: 无机氮转化成有机氮

氮素的循环

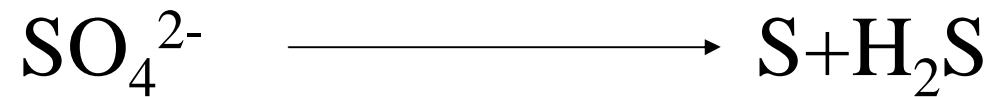


3. 硫素的循环：

好氧时：硫细菌氧化



厌氧时：硫酸盐还原菌



硫素的循环

