

第八章 微生物的生态

生态学：是一门研究生命系统与其环境系统间相互作用规律的科学。

微生物生态学：是一门研究微生物群体与其周围生物和非生物环境条件间相互作用规律的科学。

第一节 微生物在自然界的分布与菌种资源的开发

一、微生物在自然界的分布

(一)、土壤中的微生物：

土壤是微生物天然培养基，是最丰富的菌种资源库。

土壤具备了微生物生长发育所需的营养、水份、空气、酸碱度、渗透压和温度等条件。

土壤微生物的作用：

改善土壤的物理结构(疏松、通气)

提高土壤的肥力(固氮、矿化作用)

(二)、水体中的微生物

1、不同水体中微生物种类

淡水型水体微生物：

清水型水生微生物---自养微生物

腐败型水生微生物---异养微生物

水库、湖  沿岸区：好氧、光合微生物
深水区：兼性厌氧微生物
湖底区：专性厌氧微生物

2、水体的自净作用：水体中的污染物经过一系列物理、化学和生物作用，使污染物质被分离、分解，水体恢复到原来状态，这个过程称水体自净作用。

物理作用：扩散、稀释

化学作用：氧化、还原

生物作用：生物降解

3、饮用水的微生物标准：

1ml水细菌总数 <100 个

1L水大肠菌群数 <3 个

大肠菌群：37⁰C、24小时内能分解乳糖，产酸、产气、G-、无芽孢的杆菌。

大肠菌群数的有无、多少，反映水源是否被粪便污染及污染的程度，间接监测水中致病微生物的数量。

(三)、空气中的微生物

生存条件：不适

来源：土壤、水体、生物

种类：真菌、放线菌孢子、细菌

减少的方法：空气灭菌、减少菌源

(四)、工农业产品上的微生物

1、工业产品的霉腐：

- ✓ 霉变：由霉菌引起的劣化。
- ✓ 腐朽：泛指在好氧条件下微生物酶解有机质使其劣化的现象，常见的如由担子菌引起的木材或木制品的腐朽现象。
- ✓ 腐烂（或腐败）：主要指由细菌或酵母菌引起的使物体变软、发臭性的劣化。
- ✓ 腐蚀：主要指由硫酸盐还原细菌、铁细菌或硫细菌引起的金属材料的侵蚀、破坏性劣化。

2、食品上的微生物：多种微生物

抑制微生物繁殖的方法：

干燥；

除氧；

低温；

防腐剂；

罐装法

3、农产品上的微生物：

粮食----总量的2%霉变(曲霉、青霉、镰孢霉)

粮食保存方法---低温；干燥；通风。

黄曲霉毒素：毒性强(KCN、三大致癌物---
二甲基偶氮苯； 二甲基亚硝酸胺； 3.4-苯并芘)

对人的作用：导致肝癌

(五)、极端环境下的微生物

极端微生物(嗜极菌): 凡依赖某些极端环境才能正常生长、繁殖的微生物。

1、嗜热微生物

作用: 提取耐热酶, 用于实验诊断、科研.

Taq酶 ---80°C
Pfu酶---100°C

用于PCR反应

The diagram shows two lines of text on the left: 'Taq酶 ---80°C' and 'Pfu酶---100°C'. A large right-facing curly bracket spans across both lines, pointing towards the text '用于PCR反应' on the right.

2、嗜冷微生物：指一类最适生长温度低于 15°C 、最高生长温度低于 20°C 和最低生长温度在 0°C 以下的微生物。

作用：提取耐低温酶放入洗涤剂中。

3、嗜酸微生物：只能生活在低PH(<4)条件下，在中性PH下即死亡的微生物。

作用：酸性条件下用于金属冶炼、煤的脱硫。

4、嗜碱性微生物：能专性生活在PH10~11碱性条件下而不能生活在中性条件下的微生物。

作用：提取耐碱酶，放入碱性洗涤剂中。

5、嗜盐微生物：必须生活高盐浓度下的微生物。

(低度—3%；中度—3-12%；极度—12-30%)

作用：具有紫膜光合磷酸化，是验证化学渗透学说最好生物模式

6、嗜压微生物：必须生长在高静水压环境中的微生物。

7、抗辐射微生物

作用：用于研究生物抗辐射和DNA修复机制。

(六)、生物体内外的正常菌群

1、人体正常菌群：

正常菌群：生活在健康动、植物各部、数量大、种类稳定、一般能发挥有益作用的微生物种群。

微生物学：是研究人类、动植物体内、体表的正常菌群与其宿主相互依赖、相互制约关系的科学。

微生物生态平衡：在一般情况下，正常菌群与生物体保持着一个十分和谐的平衡状态，在菌群内部各微生物间也相互制约、维持稳定、有序的相互关系，称此为微生物生态平衡。

人体正常菌群的有益作用：

拮抗致病菌----产生细菌素； 占居空间；
产生有机酸。

提供营养物质---维生素B、维生素K、固氮

促消化---产生蛋白酶、淀粉酶。

防癌---降解亚硝胺。

促进肠蠕动---产生有机酸。

提高免疫力---细菌多糖诱导干扰素的产生、
活化免疫细胞。

正常菌群失调：由于长期服用抗生素等物质，导致正常菌群内的菌体种类、数量发生变化，称此为正常菌群失调。

微生态制剂：是指一类分离自正常菌群，以高含量活菌为主体，一般以口服或粘膜途径投入，有助于改善宿主特定部位微生态平衡并兼有若干其他有益生理活性的生物制剂。

条件致病菌：当正常菌群失调、机体免疫力下降或正常菌群改变寄居部位时，正常菌群内的细菌可以致病，称这些菌为条件致病菌。

内源性感染：条件致病菌导致的感染。

二、菌种资源的开发

菌种主要来源：动、植物正常菌群；

土壤、极端环境中的微生物；

筛选步骤：采集菌样 → 富集培养
→ 分离纯种 → 性能测定

第二节 微生物与生物环境间的关系

一、互生：两种可单独生活的生物，当它们在一起时，通过各自的代谢活动而有利对方或偏利于一方的生活方式。

(一)、微生物间的互生：

好氧性自生固氮菌 \rightleftharpoons 纤维素分解菌

(二)、人体肠道中正常菌群与人的互生

二、共生：是指两种生物共居在一起，相互分工合作、相依为命，甚至达到难分难解合二为一的极其紧密的一种相互关系。

(一)、微生物间的共生：

**地衣(真菌与绿藻；
真菌与蓝细菌)**

(二)、微生物与植物间的共生：

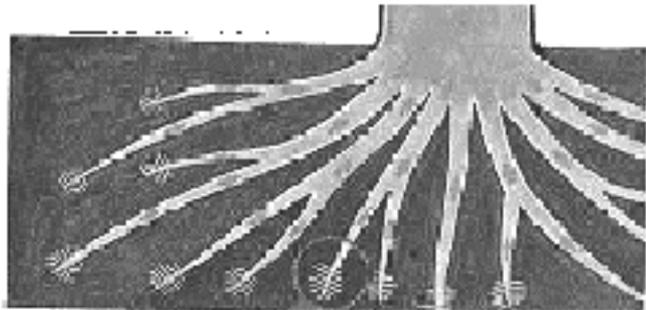
1、根瘤菌 \longleftrightarrow 植物

2、菌根菌 \longleftrightarrow 植物(外生菌根 ⁱ； 内生菌根 ⁱ)

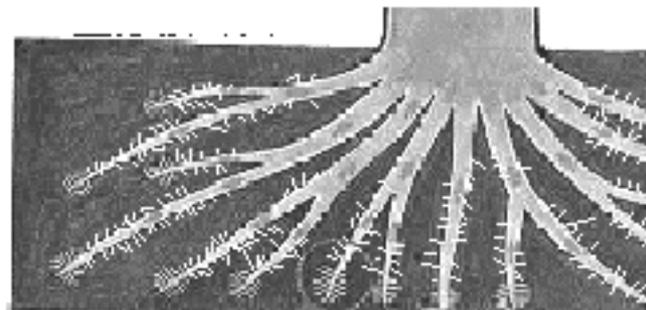
(三)、微生物与动物间的共生：

1、微生物与昆虫：白蚁 \longleftrightarrow 微生物

2、瘤胃微生物与反刍动物：瘤胃微生物 \longleftrightarrow 反刍动物 ⁱ



一般果樹的根
只有尖端有根毛
養分水分從根毛吸收



有菌根菌果樹的根
除了尖端有根毛
成熟根部也有菌根菌

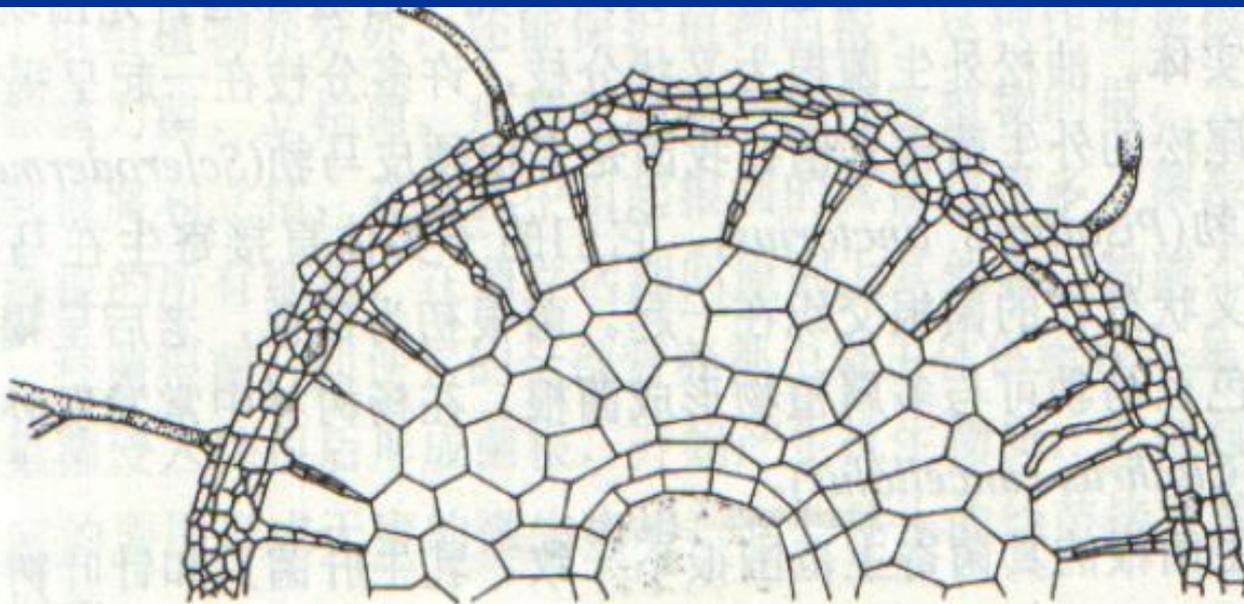
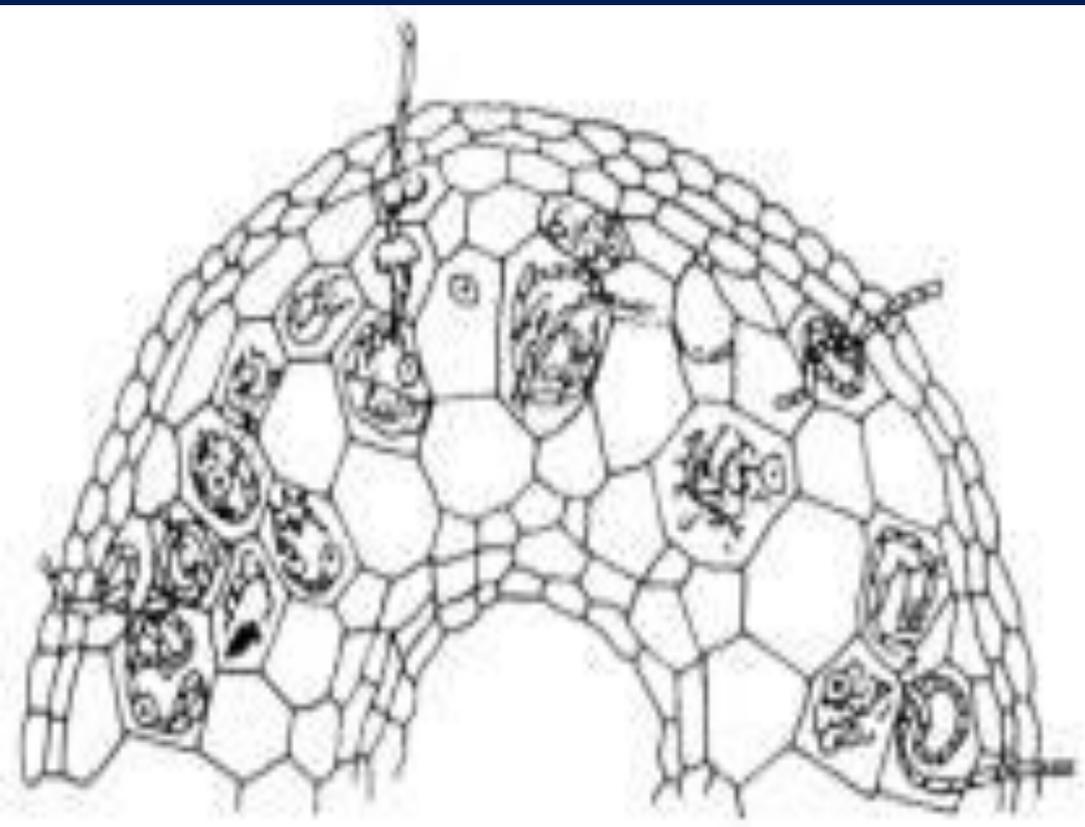


图 12-5 外生菌根的横切(显示菌鞘和胞间菌丝)



三、寄生：指一种小型生物生活在另一种较大型生物的体内或体表，从中夺取营养并进行生长繁殖，同时使后者蒙受损害甚至被杀死的一种相互关系。前者为寄生物，后者为宿主。

(一)、微生物间的寄生

噬菌体寄生原核生物中(噬菌体：寄生原核生物细胞内的病毒。)

蛭弧菌寄生肠杆菌、假单胞菌中

(二)、微生物与动、植物间的寄生

微生物寄生人、动物、植物内(致病)

微生物寄生昆虫内(微生物杀虫剂)



四、拮抗：指某种生物体所产生的特定代谢产物可抑制他种生物的生长发育甚至杀死它们的一种相互关系。

青霉菌产生的青霉素拮抗G⁺性菌；

乳酸菌产生有机酸拮抗腐败菌

五、捕食：一般指大型的生物直接捕捉、吞食另一种小型生物以满足其营养需要的相互关系。

原生动物捕食细菌、藻类

真菌捕食线虫

- 1、概念：正常菌群、共生、互生、微生物生态学、微生态学
- 2、我国饮用水的标准。
- 3、为什么说土壤是微生物的天然培养基（或为什么说土壤是微生物生活的大本营）？
- 4、各举一例说明微生物间及微生物与它种生物间最典型的五种关系。