

食品微生物学

Food Microbiology

高文庚 gwg_jhy@163.com

运城学院生命科学系

主要参考书



- 食品微生物学（第三版），江汉湖，2010，中国农业出版社
- 微生物学教程（第二版），周德庆，2002，高等教育出版社
- 微生物学（第二版），沈萍、陈向东，2006，高等教育出版社
- 现代工业微生物学，杨汝德，2001，华南理工大学出版社
- 食品微生物学，杨洁彬等，1989，北京农业大学出版社
- 食品微生物学，何国庆、贾英民，2002，中国农业大学出版社
- 食品微生物学，无锡轻工业学院、天津轻工业学院合编，1987，轻工业出版社
- 医学微生物学，冯树异、程松高、吴光照，北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社

运城学院生命科学系

参考网站

- 1、[武汉大学微生物学教学网站](#)
- 2、[华中农业大学微生物学](#)
- 3、[中科院微生物研究所](#)
- 4、[江西农业大学微生物精品课程](#)
- 5、[广东海洋大学食品微生物学精品课程](#)
- 6、[西北农林科技大学微生物学教学网站](#)
- 7、[河北农业大学食品微生物学](#)
- 8、[南京农业大学食品科技学院食品微生物学精品课程](#)
- 9、[上海交通大学医学院医学微生物学](#)
- 10、[医学微生物](#)

第1章 绪论

第2章 微生物主要类群的形态
与结构

第3章 微生物的营养与培养基

第4章 微生物的代谢

第5章 微生物的生长

第6章 微生物遗传与菌种选育

第7章 微生物生态

第8章 食品制作中的主要微生物
及应用

第9章 食品腐败变质及其控制

第10章 微生物与食品安全性

Food Microbiology

第1章

绪论

Introduction

第一节 微生物与微生物学

一、微生物(microorganism)的概念

一群需要借助显微镜才能看到，个体微小、结构简单的低等生物的总称。

注意： a、微生物不是生物分类专业名词

b、特例：

最大的细菌：*Thiomargarita namibiensis*、

真菌子实体、较大藻类

二、微生物的特点

1、体积微小，比表面积大

关键、本质

微生物个体极其微小，它的大小单位是 μm 或 nm 。例如大肠杆菌宽度是 $0.5\mu\text{m}$ ，120个杆菌“肩并肩”地排列成横队，也只是一根头发丝的宽度。杆菌的长度约 $2\mu\text{m}$ ，故1500个杆菌头尾衔接起来仅有一颗芝麻长（3mm）。

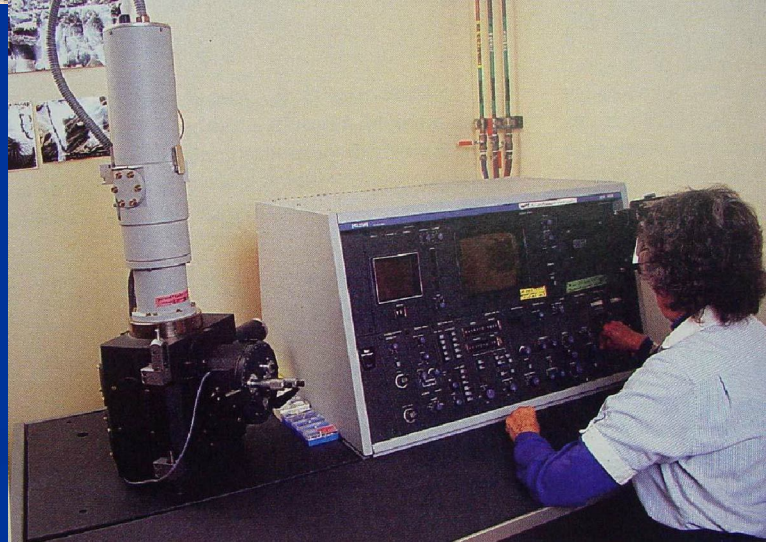


- μm 级需要借助光学显微镜观察



- nm 级需要借助电子显微镜观察。

运城学院生命科学系



● 肉眼可观察到微生物聚集的群体 - 菌落



2、种类繁多、分布广泛

- 据估计，微生物的总数约在50万至600万种之间
- 目前已经记载过的约20万种（1995年），包括原核生物3500种、病毒4000种、真菌9万种、原生动物和藻类10万种
- 每年世界上不断有许多新种被发现

凡是动植物能利用的物质，微生物都能利用，动物不能利用的，有些微生物也能利用。

- 在人类可以生存的环境中，微生物无处不在
 - 一般城市街道 1m^3 的空气中约含5000个
 - 普通宿舍的空气中 1m^3 约含20000个
 - 每克肥沃土壤中可含数亿个甚至更多的微生物
 - 人体携带的微生物约100~400种，个体总数大于100万亿，总重约1271g，其中肠道中1000g，唾液中可培养细菌总数 $6 \times 10^9\text{cfu/mL}$ 唾液，1g干粪便约有细菌 4×10^{11} 个，占干粪重量40%左右

- 在人类及其它高等生物难以生活的环境中有些微生物仍然可以正常生活



3、吸收多、转化快

大肠杆菌1h可消耗可消耗其自身重量2000倍的糖

4、生长旺、繁殖快

大肠杆菌（牛乳基质）繁殖一代12.5-20.0min，按20min计，一昼夜能繁殖72代，数量可增殖到 2^{72} 个，重约4722吨，48h后重量可达4000个地球

酿酒酵母2h分裂一次，但在单罐发酵时，每12h收获一次，每年可收获几百次

500kg重食用公牛24h可浓缩0.5kg蛋白，而同样重的酵母以次糖蜜、氨水为主料，可合成50000kg优质蛋白

5、适应性强、易变异

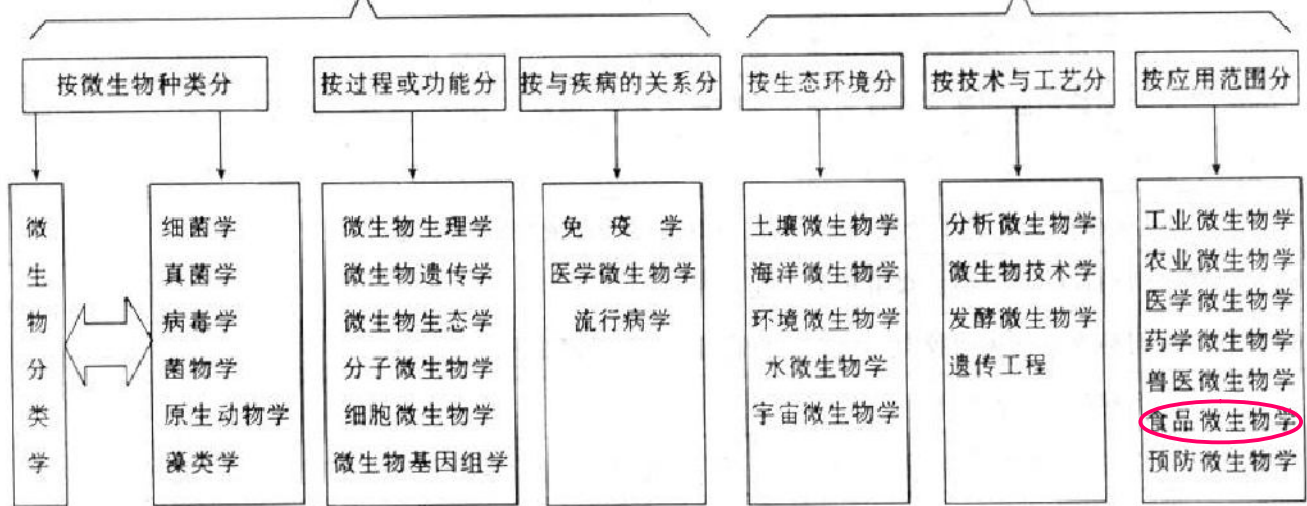
- 个体小结构简单，易受到环境变化影响引起遗传性发生变异
- 繁殖快
- 各种物理、化学因子处理微生物可促进微生物变异
- 细菌自发突变的频率为 10^{-8} 左右
- 容易通过基因工程获得变异性较大的菌种，如青霉素生产菌产黄青霉的产量比较：

1943年该菌分泌20单位/mL发酵液，病人需注射几十万单位/天
现在，1mL超过5万单位近10万单位，病人每天需注射100万单位

微生物学

基础微生物学

应用微生物学



■ 食品微生物学

- 专门研究与食品相关的微生物种类、特点及其在一定条件下与食品工业关系的一门学科。

■ 食品微生物学研究内容

- 与食品有关的微生物活动规律；
- 有益微生物的利用；
- 有害微生物的控制；
- 检测食品中微生物的方法及指标的制定。

菌种改良和基因工程

第二节

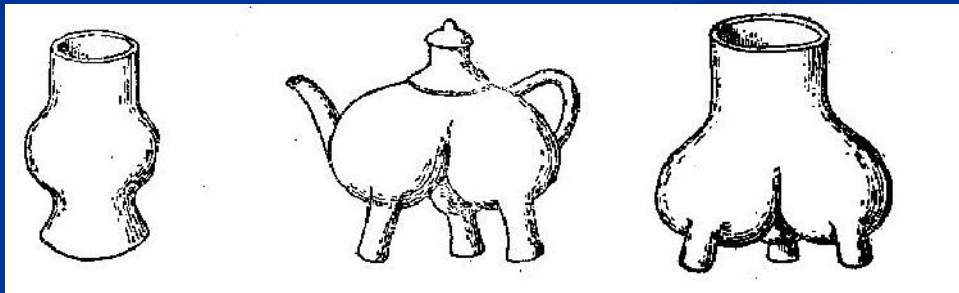
微生物学的形成和发展

The formation and the development of the Microbiology

一、古代人类对微生物的利用

史前期

- 考古研究表明，我国在**8000**多年前的新石器时代早期就出现了利用微生物的“曲蘖酿酒”
- 我国商代酿酒技术已有很大的发展，已逐渐从农业中分化出来成为独立的手工业，出现了一些酿酒工场



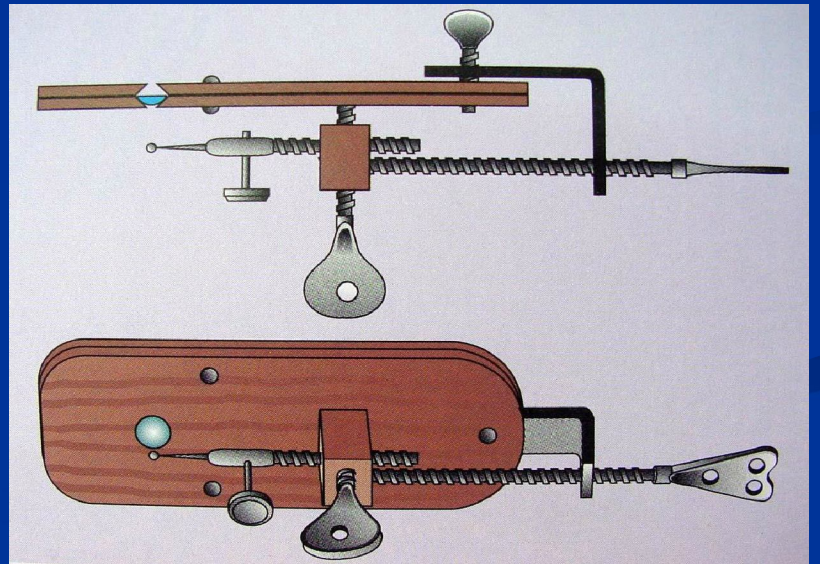
我国古代的各种酒器

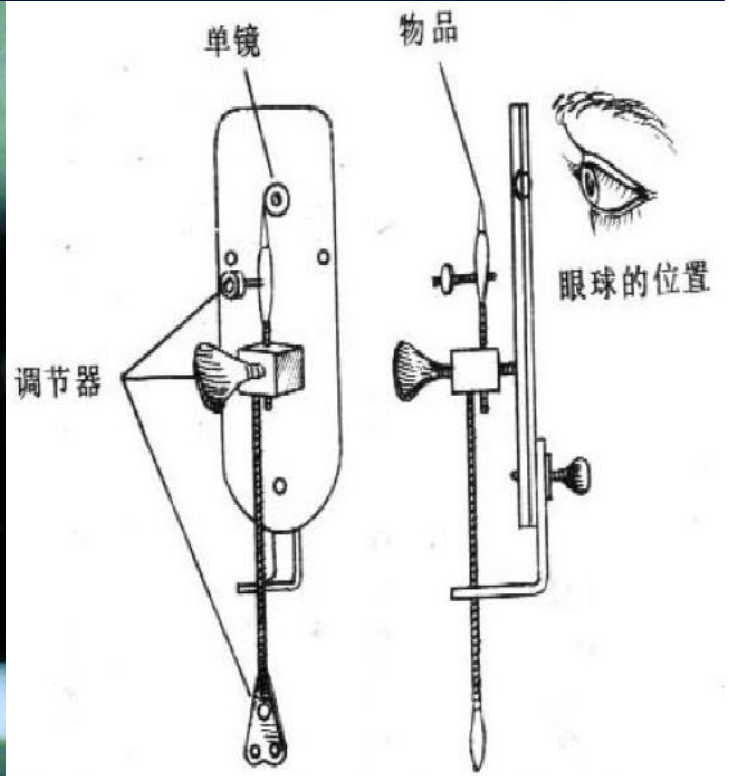
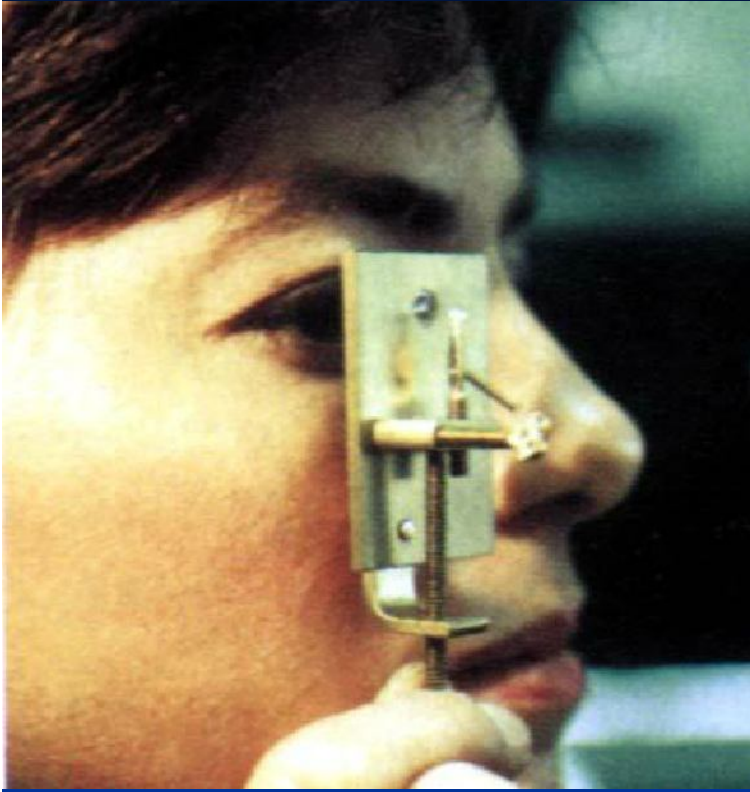
二、形态学时期

- 安东·列文虎克 (**Antony van Leeuwenhoek, 1632 – 1723**) 在**1680**年前后发现了自然界中存在的细菌、酵母菌、



列文虎克(1632—1723)

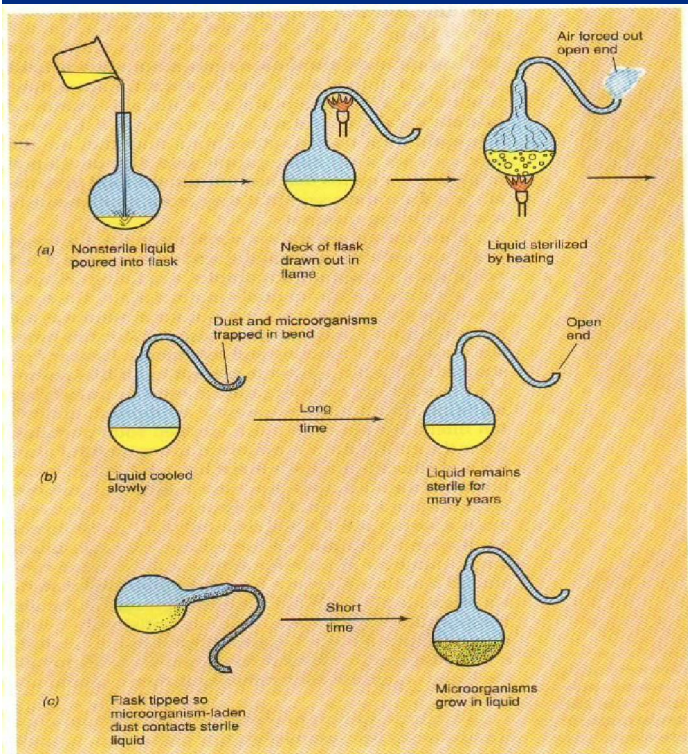
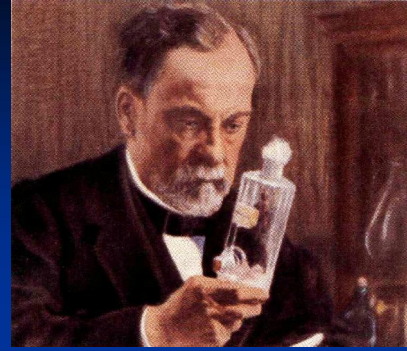




三、生理学时期

- 微生物学建立的社会背景
 - 19世纪中期，欧洲工业、农业规模化生产方式已经形成
 - 当时工农业生产发展中出现的葡萄酒发酵酸败、人畜传染病等与微生物相关的问题急需解决；蚕病危害养蚕业
 - 杰出科学家巴斯德、柯赫等科学家的贡献

法国化学家、微生物学家 路易·巴斯德 (Louis Pasteur, 1822 - 1895)



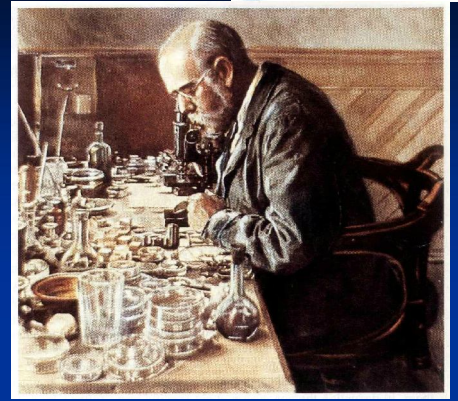
主要贡献

- 彻底否定了自然发生说
- 证明发酵是由微生物引起
- 创立巴氏消毒法
- 接种疫苗预防传染病

德国科学家柯赫

(**Robert Koch, 1843 – 1910**)

- 第一个发明了微生物的纯培养



建立了微生物分离、接种、培养的方法

- 对于病原菌的研究

揭示了传染病的本质（病原菌），提出柯赫法则，证明病原菌所必须具备条件。

4、现代微生物学的发展

1897年德国人E.Buchner（布赫纳）阐明了发酵的化学本质。即发酵是由酶引起的一类化学反应。



弗莱明(1881~1995)
英国细菌学家

1928年，Fleming发现了青霉素，开创了好气性发酵工程，建立了通风搅拌技术。