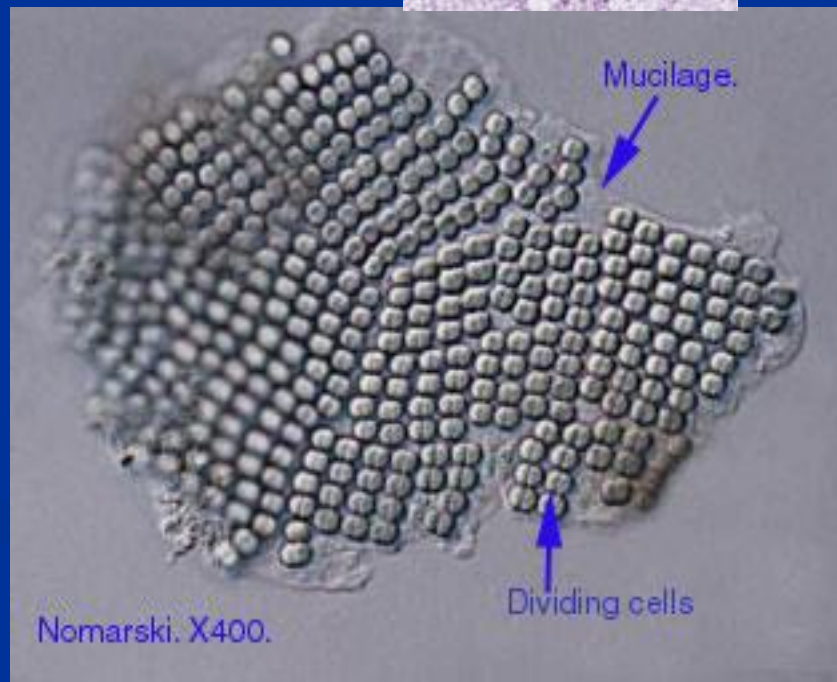
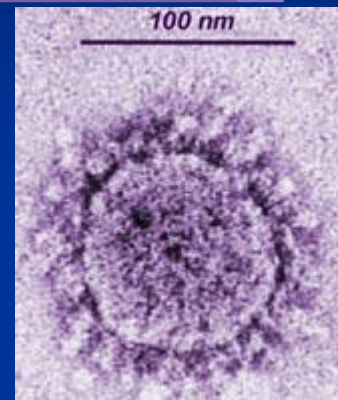


微生物学



主讲教师：付莉
生命科学学院













绪论

一、什么是微生物

是一切肉眼看不见或看不清的微小生物的总称。

分辨率（分辨力）：能辨别两点之间最小距离的能力。

肉眼的分辨率：0.2毫米

光学显微镜的分辨率：0.1微米

电子显微镜的分辨率：0.01纳米

- 微生物的特点：**
- 1、个体微小（微米、纳米级）**
 - 2、构造简单：非细胞、单细胞、
简单多细胞**
 - 3、进化地位低：**

非细胞类—病毒、亚病毒（类病毒、拟病毒、朊病毒）

**原核细胞类—细菌（真细菌、古生菌）、放线菌、
蓝细菌、支原体、立克次氏体、衣原体**

真核细胞类—真菌（酵母菌、霉菌、蕈菌）、原生动物、显微藻类

二、人类对微生物世界的认识史

(一)、一个难以认识的微生物世界

原因：1、个体过于微小。

2、群体外貌不显。3000个杆菌排列相当于1粒米长；50多亿个细菌的重量相当于1粒米重。

3、种间杂居混生。在细菌分离和纯培养技术建立之前，没有人能看见纯化的单一微生物。

4、形态与作用的后果之间很难被人认识。

霉变食物导致肝癌

(二)、微生物学发展史：

史前期(8000年前---1676)： 朦胧阶段

初创期(1676---1861)： 列文. 虎克 (形态描述)

奠基期(1861---1897)： 巴斯德、科赫 (生理学研究)

发展期(1897---1953)： 布赫纳 (生化水平研究)

成熟期(1953---至今)： 华生、克里克 (分子生物学研究)

巴斯德——微生物学奠基人

贡献：

- 1、彻底否定了‘自然发生’学说。
- 2、证实了发酵是由微生物引起的。
- 3、将病原微生物减毒制成疫苗。
- 4、发明了巴氏消毒法。



科赫——细菌学奠基人

贡献

- 1、配制固体培养基，并建立分离纯化微生物的技术。
- 2、分离到许多病原菌。
- 3、提出了科赫法则。



布赫纳——生物化学奠基人

贡献：发现了微生物酶的重要作用。

华生、克里克——分子生物学奠基人

贡献：创立了DNA双螺旋结构模型。

三、微生物学的发展促进了人类的进步(体现几个方面)

- 1、促进了医学的发展：
 - 建立外科消毒手术
 - 寻找到了病原菌
 - 抗生素的产生与使用
 - 免疫法防治疾病

2、在工业上发挥重要作用：建立了工业发酵新技术

食品罐装防腐

3、在农业上发挥重要作用：微生物杀虫剂

微生物化肥

微生物产能

4、用于环保：

是食物链的重要环节(降解者)

处理污水

监测环境污染的指示生物

5、对生命科学基础理论研究作出重大贡献：

(微生物是很好的模式生物)

否定了自然发生学说

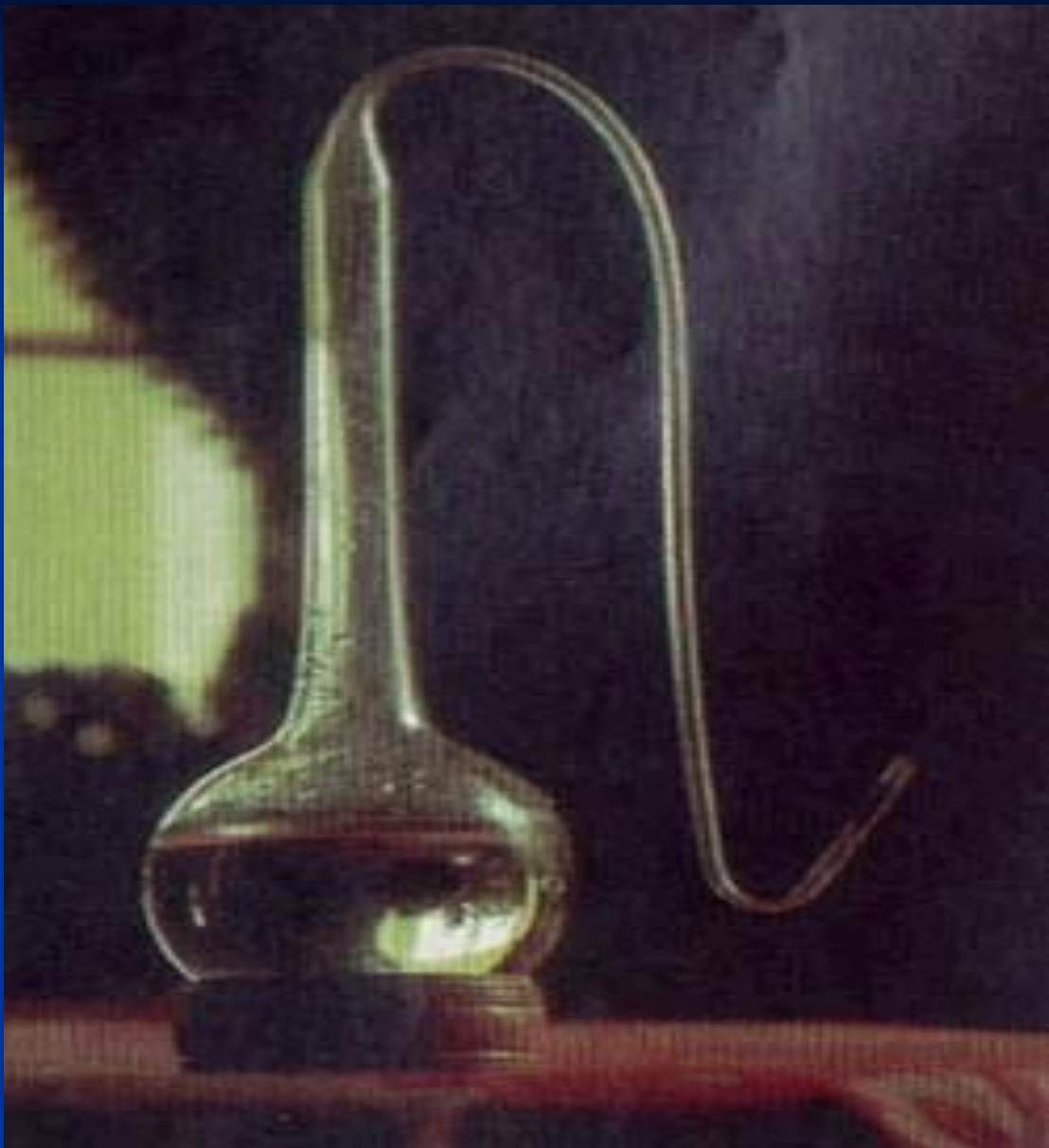
认识了糖酵解机制

认识了基因与酶的关系

证明了核酸是生物遗传变异物质基础

在遗传工程中扮演重要角色 

自然发生学说：认为一切生命能够从无生命的物质自然产生。



四、微生物的五大共性

(一)、体积小、面积大

比面值：单位体积所占有的表面积。

比面值=表面积 / 体积= $4 \pi r^2 / 4/3 \pi r^3 = 3/r$ (球体为例)

生物体比面值大的优势：

有一个巨大的



营养物质吸收面

代谢废物的排泄面

环境信息交换面

(二)、吸收多、转化快

大肠杆菌 (*Escherichia coli*) : 1小时分解自重1000-10000倍乳糖

产朊假丝酵母 (*Candida utilis*) : 合成蛋白质能力比大豆强100倍；比公牛强10万倍

(三)、生长旺，繁殖快

大肠杆菌 (*E. coli*)：分裂一代 12.5-20分钟

实际意义：

1、在发酵工业上，生产效率高，发酵周期短

酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*)：

两小时分裂一次，12小时“收获”一次产

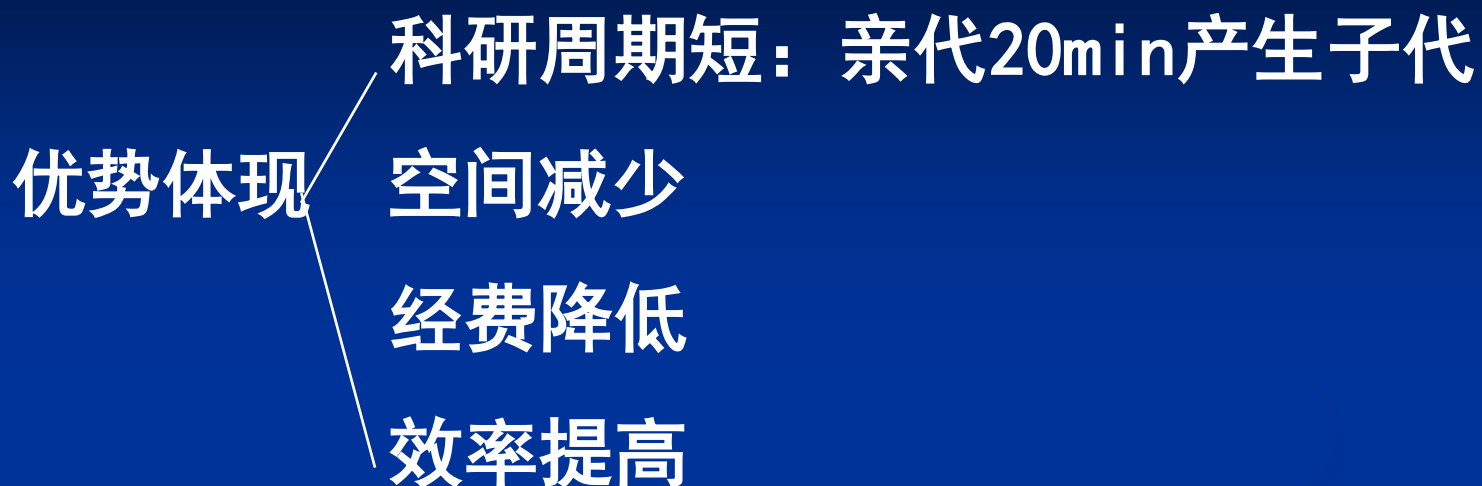
物，一年“收获”数百次。

2、缓解粮食匮乏问题

24小时

- 500Kg重的食用牛合成0.5Kg蛋白质
- 500Kg重的大豆合成50Kg蛋白质
- 500Kg重的酵母菌合成50000Kg蛋白质

3、有利于生物学基础理论研究(模式生物)



4、对人类的害处：病原微生物大量繁殖，给人、动植物带来危害。

杀死一平方公里土地上大约一半人口的成本：

常规武器： 2000美元

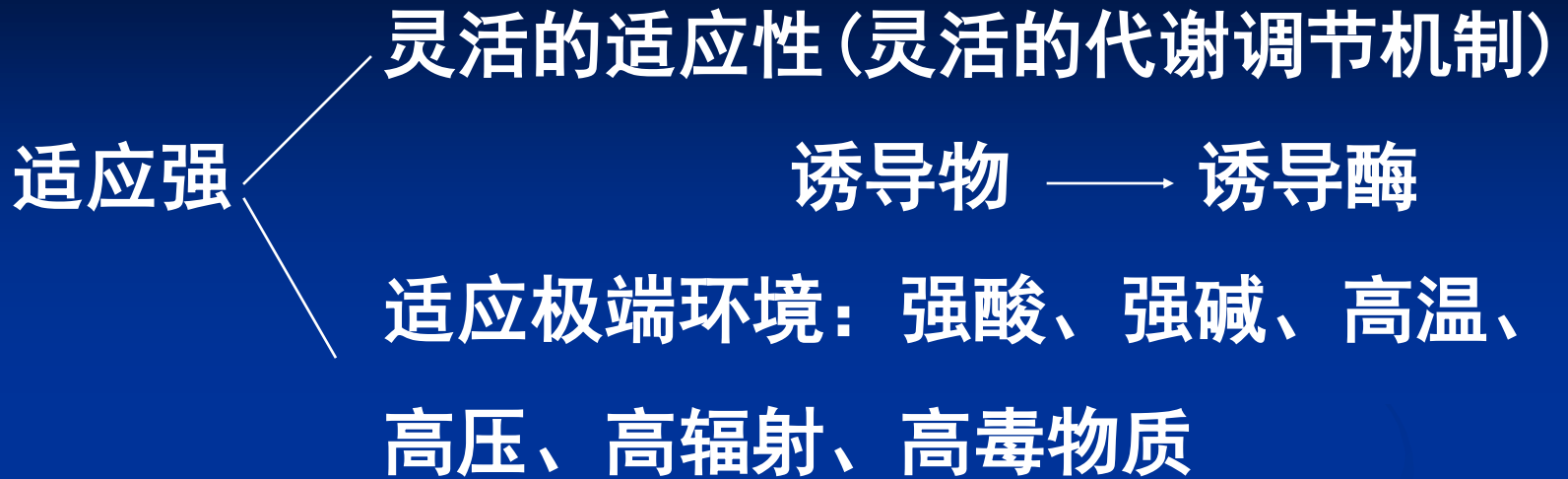
核武器： 800美元

化学武器： 600美元

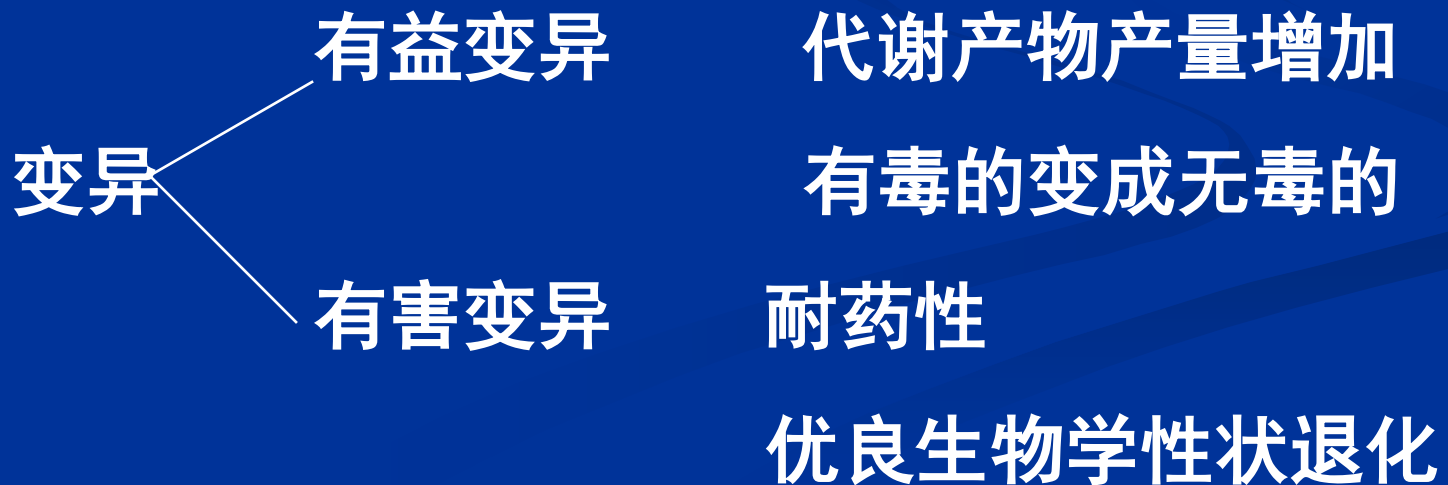
生物武器： 1美元



(四)、适应强、易变异



微生物变异率： 10^{-5} — 10^{-10} 由于细菌繁殖快，短时间内会出现大量的变异后代



(五)、分布广，种类多

分布：永远是生物圈上限和下限的开拓者和各项记录的保持者。

人、动物、植物体表与体内；空气；土壤；海洋；河流；冰川；盐湖；油井；岩层等

- 1、物种多：50-600万 （记载的仅20万种）
- 2、生理代谢类型多：分解初级有机物；多样产能方式；生物固氮；合成次生代谢产物；分解复杂的有机分子；分解有毒物质
- 3、代谢产物多样性：
- 4、遗传基因多样性：微生物基因组测序已开展，微生物是丰富的基因库。
- 5、生态类型的多样性：各种生态环境中都有其存在，与其它生物关系密切

五、微生物学及其分科

微生物学：是一门在细胞、分子或群体水平上研究微生物的形态构造、生理代谢、遗传变异、生态分布和分类进化等生命活动规律，并将其应用于工业发酵、医药卫生、生物工程和环境保护等实践领域的科学。

巴斯德说：在自然界中，微生物无限小，但作用无限大。

分科:

1、按微生物基本生命活动规律

普通微生物学-----分类学、生理学、
遗传学、生态学等

2、按应用领域

应用微生物学-----工业、农业、医学、
药用、诊断、食品等

3、按对象

细菌学、真菌学、病毒学、原核生物学、自养菌生物学、等

4、按微生物所处的生态环境

土壤微生物学、微生物生态学、海洋微生物学等

5、按学科交叉、融合

化学微生物学、分析微生物学、微生物生物工程学、微生物化学分类学等

6、按实验方法、技术

实验微生物学、微生物研究方法等

思考题

1. 什么是微生物？它包括哪些类群？
2. 微生物有哪五大共性？其中最基本的是哪一个？为什么？
3. 简述巴斯德、科赫对微生物学的主要贡献。