

生命科学与技术学院

张凤伟 副教授

手机: 18003612609

微信: 13895707910

QQ: 81011237

邮箱: zfw790921@hit.edu.cn



群名称: 遗传学B2023

群 号: 923091933



遗传学课程内容

一、绪论	八、基因突变
二、孟德尔式遗传分析	九、染色体畸变
三、连锁遗传分析	十、群体遗传分析
四、基因重组的分子机制	十一、数量遗传分析
五、基因组学	十二、表观遗传学
六、核外遗传	十三、遗传学与人类健康
七、免疫遗传	

主要参考教材

- 戴灼华等主编的《遗传学》第一、三版
- 宗宪春等主编的《遗传学》第二版
- 赵寿元等主编的《现代遗传学》第二版
- 徐晋麟等主编的《现代遗传学原理》第二版

遗传学B成绩考核

课堂作业: 20分

期中考试成绩: 20-30分(开卷考试)

期末考试成绩: 50-60分(闭卷考试)

第一章 绪论

一、遗传学研究的对象、内容和任务

What is Genetics?

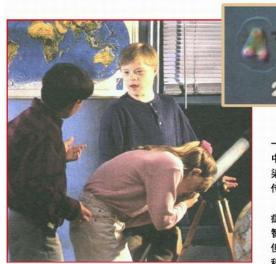
二、遗传学的发展简史

How was Genetics Developed?

一、遗传学研究的对象、内容和任务

遗传学(Genetics)——研究生物的遗传与变异的科学,研究基因的结构、功能及其变异、传递和表达规律的科学。

□ 1、遗传学研究的对象

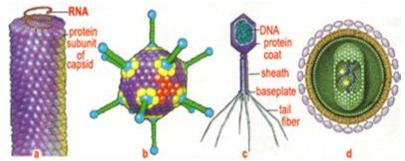


唐氏综合症是 一种因为人体细胞 中多了一条第21号 染色体而引起的遗 传病。

尽管唐氏综合 症患者在身体上和 智能上有些缺陷, 但是他们仍然能够 积极地面对上生活。













哈工大-遗传学

第一章 绪论

□ 2、遗传学的研究内容和任务

- (1). 阐明: 生物遗传和变异的现象 → 表现规律;
- (2). 探索: 生物遗传和变异的原因 → 内在规律;
- (3).指导:动植物和微生物育种 → 提高产量和质量;遗传病的预防与治疗 → 提高医学水平;生物进化的研究

••••

为什么学习遗传学?

汲取知识,开阔视野;

拓展思维方式;

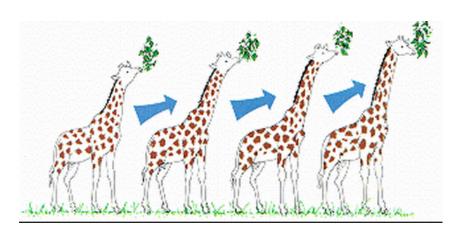
二、遗传学的发展简史

How was Genetics Developed?

(一)、近代遗传学的奠基

(1). 拉马克(Lamarck J. B., 1744~1829): 1809年提出:

- ①. 用进废退: 环境条件的改变是生物变异的根本原因
- ②. 获得性遗传: 所有变异(获得性状)都是可遗传的, 并且世代间积累





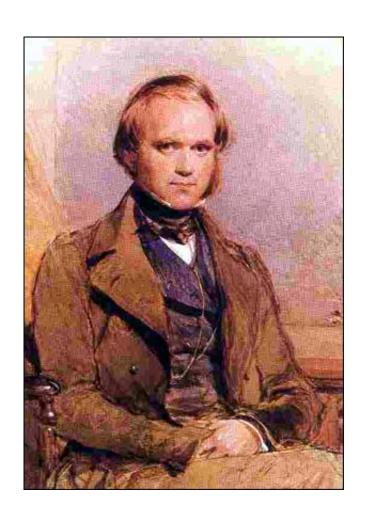


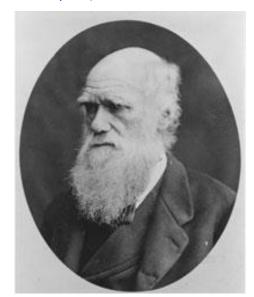


哈工大-遗传学

第一章 绪论

(2). 达尔文 (Darwin C., 1809~1882):



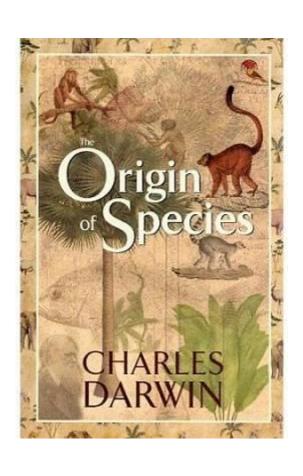


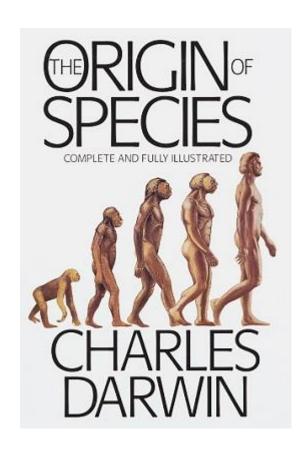


哈工大-遗传学

第一章 绪论

《物种起源》 - 1859



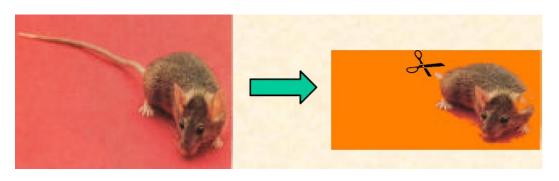


- (2). 达尔文 (Darwin C., 1809~1882):
 - ①. 1859年发表《物种起源》著作,提出自然选择和人工选择的进化学说,认为生物是由简单到复杂、低级到高级逐渐进化而来
 - ②. 1868年提出"泛生论",承认获得性状遗传的一些论点

泛生假说认为:遗传物质是存在于生物器官中的"泛子/泛生粒",遗传就是"泛子/泛生粒"在生物世代间的传递和表现

(3). 魏斯曼 (Weismann A., 1834~1914):

①. 新达尔文主义:在生物进化方面支持达尔文的选择理论,但在遗传上否定获得性状遗传;



- ②. 1883年提出种质连续论: 种质是世代连续不绝的;
- ▶生物由种质和体质组成: 种质指生殖细胞,负责生殖和遗传,体质指体细胞,由种质产生,负责营养活动;
- ▶种质世代相传,不受体质和环境影响,所以获得性状不能遗传, 体质由种质产生,是"被表达的",也不能遗传;

- (4). 高尔顿(Galton F., 1822~1911):
 - ①. 首先将统计学应用与人类遗传;
 - ②. 1869年提出融合遗传论: 种是世代连续不绝的;

融合遗传论:

- >双亲的遗传成分在子代中发生融合,而后表现;
- ⇒其根据是,子女的许多特性均表现为双亲的中间类型,因此高尔顿及其学生毕尔生致力于用数学和统计学方法研究亲代与子代间性状表现的关系

(5). 孟德尔(Mendel G. J., 1822~1884):

- ①. 1856-1864年,进行豌豆杂交试验,系统地研究了生物的遗传和变异;
- ②. 1866年发表《植物杂交试验》,提出了遗传因子假说;

遗传因子假说:

- >生物性状受细胞内的遗传因子控制;
- ▶遗传因子在生物世代间传递遵循两个基本规律,即分<mark>离规律</mark> 和自由组合(独立分配)规律;
- ⇒这两个遗传基本规律是近现代遗传学最主要的、不可动摇的基础,因此, 孟德尔被公认为遗传学的创始人。















哈工大-遗传学

第一章 绪论

(二)、现代遗传学的建立和发展

1. 经典遗传学时期(1900-1939)

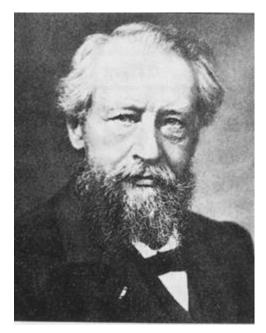
(1).1900年,三位植物学家:

狄·弗里斯(De Vris H.) [荷兰阿姆斯特丹大学的教授] 科伦斯(Correns C.) [德国土宾根大学的教授] 冯·切尔迈克(Von Tschermak E.) [奥地利维也纳农业大学的讲师]

在不同国家用多种植物进行了与孟德尔早期研究相类似的杂交育种试验→获得与孟德尔相似的结果 →证实孟德尔遗传规律→确认了遗传因子假说的重大意义→标志着遗传学的建立和开始发展→孟德尔被公认为现代遗传学的创始人。

Hugo de Vries (1848-1935)

在月见草杂交试验中,发现F₂性状的分离比为3:1。论文"杂种的分离法则"发表在《德国植物学会杂志》(18:83-90,1900年3月26日)和法国科学院的《纪事录》(130:845-847)。



Vries曾从L. H. 拜莱的《植物育种》(1895)中查到孟德尔的工作。他在德文版中提到了孟德尔的工作,但在法文版中却只字未提。

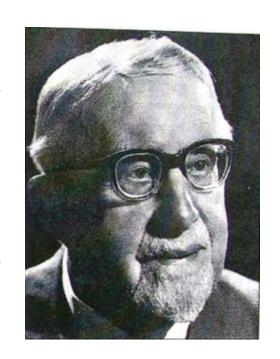
Carl Erich Correns (1864-1933)



孟德尔的工作,于是撰写了"杂种后代表现方式的孟德尔法则",也刊登在《德国植物学会杂志》(18:158-168,1900年4月24日)。

Erich von S. Tschermak (1871-1962)

通过豌豆杂交试验发现了分离现象,撰写了"关于豌豆的人工杂交"的讲师就职论文。清样出来后他读到了德弗里斯和柯伦斯的论文,于是急忙投寄论文摘要,于1900年6月2日也发表在《德国植物学会杂志》上。



三个人的论文都发表在《德国植物学会杂志》上,都证实了孟德尔的结论,这就是 遗传学史上著名的孟德尔定律的重新发现。

(2). 鲍维里 (Boveri T. 1902) 和萨顿 (Sutton W. 1903):

发现遗传因子的行为与染色体行为呈平行关系→遗传因子位于细胞核内染色体上 → 将孟德尔遗传规律与细胞学研究结合起来→ 染色体遗传学说(萨顿-鲍维里假说)。

背景:

当时细胞学和胚胎学已有很大发展,对于细胞结构、有丝分裂、减数分裂、受精及细胞分裂过程中染色体动态都已比较了解。

研究工作: 个体水平 > 细胞水平

(3). 贝特生(Bateson W., 1906):

- ①. 从香豌豆杂交试验中发现性状连锁;
- ②. 创造"遗传学(genetics)"一词,并引入了 F_1 代、 F_2 代、等位基因、合子等概念;
- (4). 哈迪 (Hardy G. H.) 和温伯格 (Weinberg W.) [1908]: 分别推导出群体遗传平衡定律;
- (5). 詹森斯(Janssens F. A., 1909): 观察到染色体在减数分裂时呈交叉现象,为解释基因连锁现象提供了基础。
- (6). 约翰生(JohannsenW., 1909):
 - ①. 1909年发表"纯系学说",明确区别基因型和表型;
 - ②. 最先提出"基因(gene)"一词替代"遗传因子"概念;

(7). 摩尔根 (Morgan T.H., 1910):

- ①. 提出染色体遗传理论;
- ②. 提出性状连锁遗传规律;
- ③. 创立基因学说:认为基因在染色体上直线排列;



基因学说:

- ⇒基因是连续的遗传物质;
- ⇒基因是染色体上的遗传单位,有很高稳定性,能自我复制和发生变异;
- ⇒在个体发育中,基因在一定条件下,控制着一定的代谢过程,表现相应的遗传特征;
- ⇒生物进化的主要原因是基因突变等。

这是对孟德尔遗传学说的重大发展,也是这一历史时期的巨大成就。

(8). 费希尔 (Fisher R. A.):

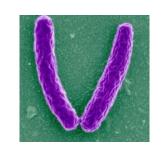
英国统计学家和遗传学家



- ①. 1918年,发表了重要论文"根据孟德尔遗传假设的亲属间相关的研究" → 成功运用多基因假设分析资料,首次将数量变异划分为各个分量,开创了数量性状遗传研究的思想方法;
- ②. 1925年,首次提出了方差分析(ANOVA)方法,为数量 遗传学的发展奠定了基础;

- (9). 1927年,三位科学家对不同物种进行了人工诱变:
 - ▶穆勒(Muller H.T.): 利用X射线对果蝇进行诱发突变;
 - ➤斯特德勒(Stadler L.T.): 利用X射线对玉米进行诱发突变;
 - ▼两人证实了基因和染色体的突变不仅在自然情况下产生,且用X射线处理也会产生大量突变。
 - ▶布莱克斯生(Blakeslee A. F.): 利用秋水仙素诱导多倍体;

2. 微生物和生化遗传学时期(1940-1952)

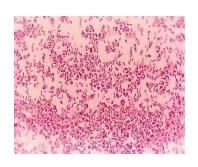


由于微生物遗传学和生化遗传学研究的广泛开展,使工作进入微观层次 → 其主要特征是以微生物为研究对象,采用生化方法探索遗传物质的本质及其功能。





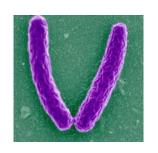




哈工大-遗传学

第一章 绪论





(1). 比德尔(Beadle G. W., 1941):

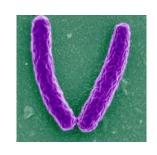
在<u>红色面包霉</u>的生化遗传研究中,分析了许多生化突变体:



- ①. 提出"一个基因一种酶"假说; 以后研究表明,基因决定着蛋白质(包括酶)合成 → 改为 "一个基因多个蛋白质或多肽"。
- ②. 提出营养缺陷型研究方法,以后被广泛应用于各种代谢途径和发育途径的研究;

哈工大-遗传学

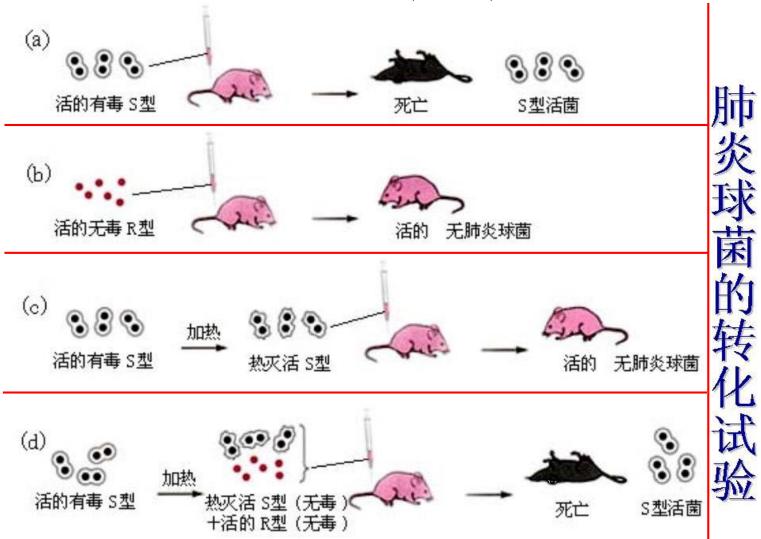
2. 微生物和生化遗传学时期(1940-1952)

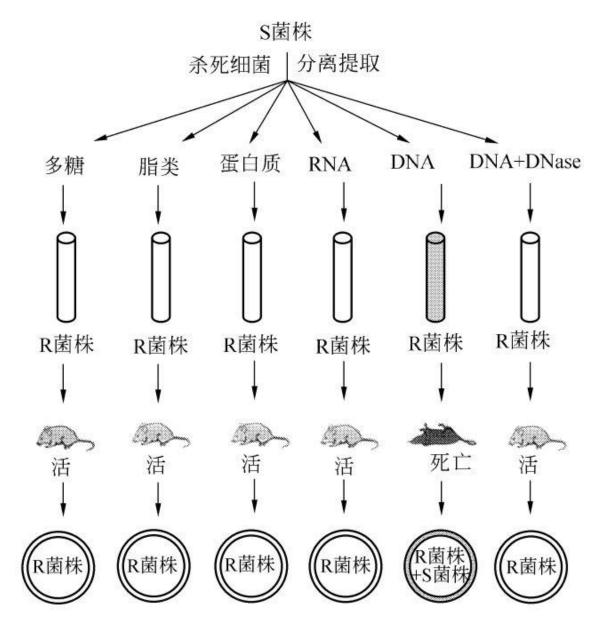


(2). 艾弗里(Avery O. T., 1944):

利用肺炎双球菌的转化实验 ➡ 证明了遗传物质是DNA而不是蛋白质。

Griffith(1928)

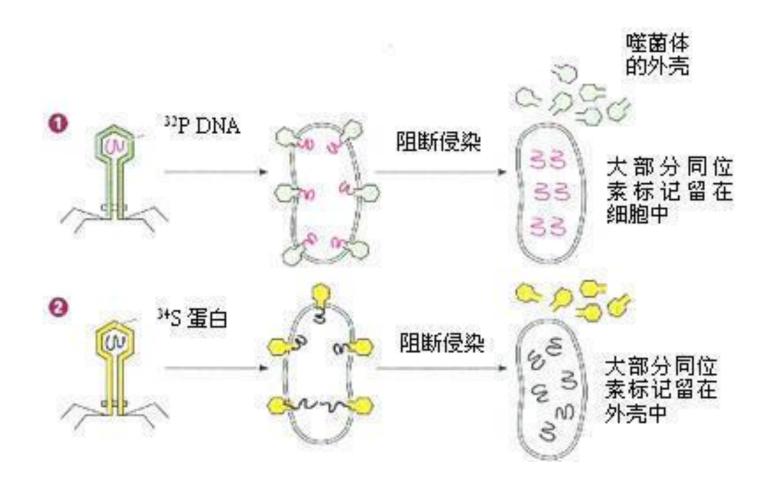




2. 微生物和生化遗传学时期(1940-1952)

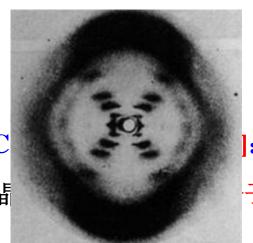
(3). 赫尔希(Hershey A. D., 1952):

用同位素示踪法在研究噬菌体感染细菌的实验中,再次确认了DNA是遗传物质。



3. 分子遗传学时期(1953-现在)

(1). 沃森(Watson J. D.)和克里克(C 根据对DNA化学分析和X-射线晶 结构模式理论(双螺旋结构)。



意义:

- ⇒为DNA的自我复制、相对稳定性和变性提出合理解释;
- ⇒DNA是贮存和传递遗传信息的物质;
- ⇒基因是DNA分子上的一个片段;
- **⊃**分子生物学诞生→将生物学各分支学科及相关的农学、医学研究 推进到分子水平→是遗传学发展到分子遗传学的重要转折点;

3. 分子遗传学时期(1953-现在)

- (2). 克里克 (Crick F. H. C., 1961): 遗传三联密码和中心法则
- (3). 尼伦伯格(Nirenberg M. W.): 科拉纳(Khorana H. G.): 霍利(Holley R. W.): 1961-1969,译出64种遗传密码。
- (4). 雅各布(Jacob F.) 和莫诺(MonodJ.) [1961]: 1961年提出了大肠杆菌的操纵子学说,阐明微生物基因表达的调节问题。。

3. 分子遗传学时期(1953-现在)

mRNA、tRNA以及核糖体功能;

DNA复制;

RNA转录;

蛋白质的合成过程;

基因的表达调控;

DNA重组;

•

分子遗传学

皿 现代遗传学分支学科:

细胞遗传学 数量遗传学 生统遗传学 发育遗传学 进化遗传学 分子遗传学 医学遗传学 免疫遗传学 辐射遗传学 生物信息学 群体遗传学 微生物遗传学 遗传工程 基因组学 核外遗传

粥物./