

植物生物技术导论

李钱峰 qfli@yzu.edu.cn

课程性质：学科基础课

学时：24学时

课程考核：平时成绩（50%）+期末考试（50%）

先修课程：遗传学、生物化学

平时成绩：课堂表现（回答问题、课堂互动、课堂笔记等）

课后作业

考勤和课堂纪律

- 第一章 概论
- 第二章 核酸分子操作技术
- 第三章 分子标记技术
- 第四章 蛋白质检测技术
- 第五章 植物基因克隆原理与技术
- 第六章 植物组织培养及植物转基因技术
- 第七章 基因表达的实时检测技术
- 第八章 基因功能研究技术
- 第九章 组学研究技术
- 第十章 植物生物技术的应用及其安全性评价

绪论

什么是生物技术？

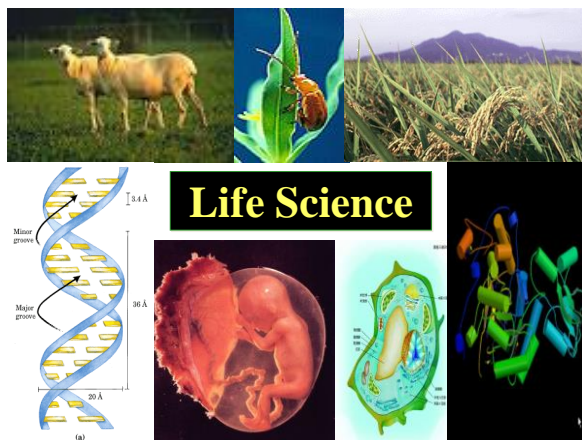


生物技术(Biotechnology)：也称生物工程(Bioengineering)，指人们以现代生命科学为基础，结合先进的工程技术手段和其他基础学科的科学原理，按照预先的设计改造生物体或加工生物原料，为人类生产出所需产品或达到某种目的。



生物技术是一门新兴的、综合性的学科。

生物技术在生命科学中的地位



生物技术的发展历程及其特征

第一代生物技术:

其发展历史几乎与人类的文明史同时开始，如制造酱、醋、酒、面包、奶酪、酸奶及其他食品的传统工艺；
非纯种微生物发酵工艺/自然发酵为标志的传统生物技术。



生物技术的发展历程及其特征

第二代生物技术:

- 以纯种微生物发酵工艺为标志的近代生物技术;
- 20世纪40年代抗生素的提取;
- 50年代氨基酸的发酵;
- 60年代酶制剂工程。



生物技术的发展历程及其特征

第三代生物技术:

以重组DNA技术为标志的现代生物技术;

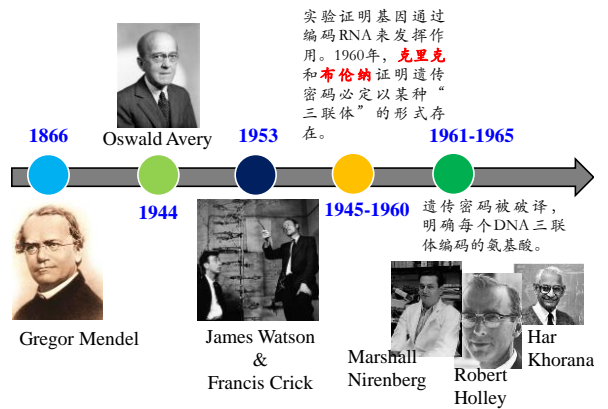
1953年, Watson & Crick提出DNA双螺旋结构模型;



沃森和克里克



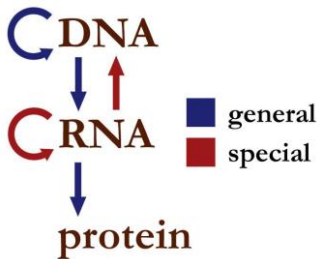
荣获1962年度诺贝尔奖



中心法则



克里克
(1916-2004)



1958年, 克里克提出“中心法则”

生物技术的发展历程及其特征

第三代生物技术:

以重组DNA技术为标志的现代生物技术;

1973年, Boyer & Cohen将非洲爪哇的DNA插入细菌质粒, 产生重组质粒, 标志着DNA重组技术的产生;



科恩和博耶被称作“基因工程”创始人
“重组DNA之父”

限制性内切酶研究翘楚



Boyer

质粒研究先驱



Cohen



1972年 夏威夷

重组DNA技术

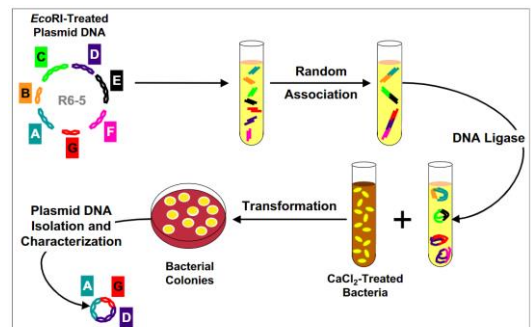


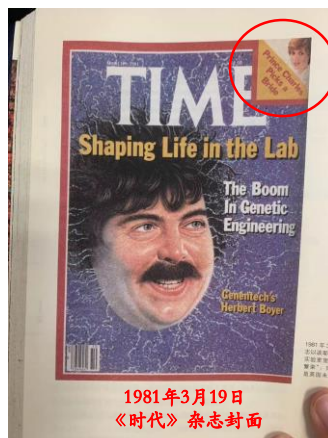
Fig. 2. Schematic diagram of the strategy used for construction of biologically functional plasmids (1). R6-5 plasmid DNA fragments generated by cleavage using the EcoRI endonuclease were allowed to associate randomly in vitro and were then covalently joined by DNA ligase. DNA in the resulting mixture was introduced into calcium chloride-treated *E. coli*, and bacterial colonies expressing individual antibiotic resistance phenotypes encoded by R6-5 were selected on media containing antibiotics. Plasmid constructs isolated from these *E. coli* clones contained DNA fragments carrying specific resistance genes.

生物技术的发展历程及其特征

第三代生物技术：

以重组DNA技术为标志的现代生物技术；

1976年，博耶和风险投资人史旺森（Bob Swanson）成立了世界上第一家生物技术公司Genetech，成为第3代生物技术的重要发展标志。

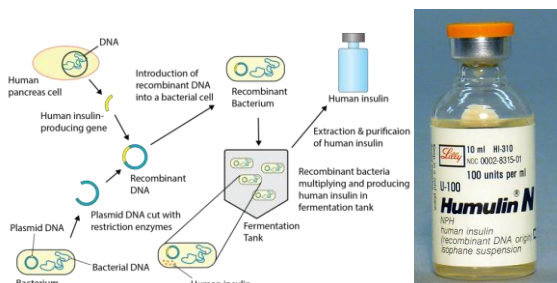


在实验室里塑造生命 ——基因工程大繁荣

Genetech（基因泰克）在1980年9月上市，短短几分钟内股价从35美元飙涨到89美元，创下华尔街史上股价上涨最快纪录。博耶和史旺森身价一夕越至6600万美元。

2009年，瑞士罗氏制药集团出资468亿美元全额收购了该公司。

重组人胰岛素



“分子生物学革命的第二阶段于
是展开。”

——James Watson

Genetic Engineering led to
the field of Biotechnology

讨论：

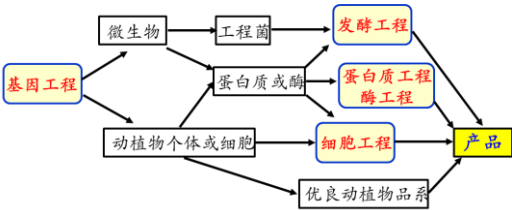
Cohen和Boyer第一次重组质粒成功有哪些前提条件？



生物技术涵盖内容

- 基因工程 (Gene engineering)
- 细胞工程 (Cell engineering)
- 发酵工程 (Fermentation engineering)
- 酶 工 程 (Enzyme engineering)
- 蛋白质工程 (Protein engineering)

生物技术五大工程之间的相互关系



植物生物技术的发展历程

植物生物技术的发展历程



1902

德国著名植物学家 G.Haberlandt 成功地进行了首次植物离体实验，并提出了细胞全能性的观点。



1917

首次使用 biotechnology 这一名词。

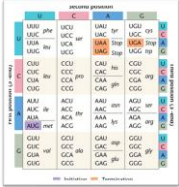
植物生物技术的发展历程

植物生物技术的发展历程



1953

沃森 (25 岁) 和克里克 (35 岁) 提出 DNA 双螺旋结构模型。



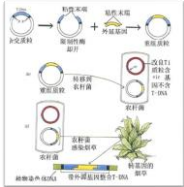
1953

破译遗传密码。



1983

世界上第一例转基因植物 (转基因烟草) 在美国问世。



1983

基因工程 Ti 质粒用于植物转化。

植物生物技术的发展历程



1986

第一份转基因专利（玉米）被授予给Monsanto公司。



1994

世界上第一个转基因食品（番茄）批准上市。

植物生物技术的发展历程



1995-1996

转基因大豆、玉米和棉花在美国上市销售。转基因作物成为在农业历史上应用最快的技术。



1996

全世界共有6个国家总计种植转基因作物420万英亩。

植物生物技术的发展历程



1999

经改造的黄金稻 golden rice 富含维生素A，为非洲和亚洲居民的膳食增进营养。



2000

13个国家共种植转基因作物1.092亿英亩，是1996年的25倍。

植物生物技术的发展历程



2000

双子叶模式植物拟南芥基因组测序完成。



2001

欧盟出资6400万欧元、历时15年，涉及81个项目、400个研究组，研究结果显示较常规作物，转基因作物不会带来更大风险。

植物生物技术的发展历程



2002

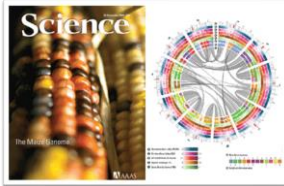
单子叶模式植物、重要作物水稻基因组测序完成。



2005

全球共种植10亿英亩转基因作物，英国 PG Economics 公司报道转基因作物为全球农民增加270亿美元收入。

植物生物技术的发展历程



2009

重要作物玉米基因组测序完成。



2013

首次在植物（拟南芥和烟草）基因组中运用CRISPR/Cas9系统，验证了其在植物基因编辑方面的可行性。

植物生物技术的发展历程



2018

欧盟法院裁决基因编辑作物与转基因作物等视之。



2019

利用基因编辑技术获得杂交水稻的克隆种子，证实杂交水稻自繁种的可行性。

植物生物技术的发展历程



2023

欧盟据称拟放宽对转基因作物的限制，符合条件的作物可不必带有转基因标签，以应对气候变化威胁。



Future

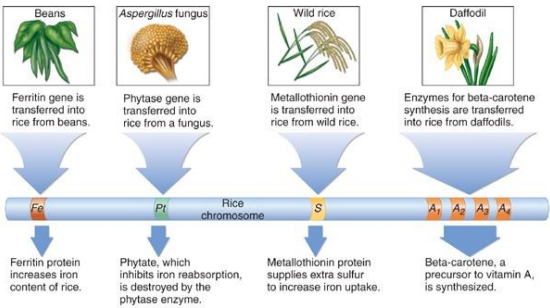
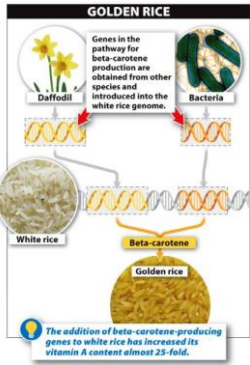
辉煌继续……

植物生物技术的应用

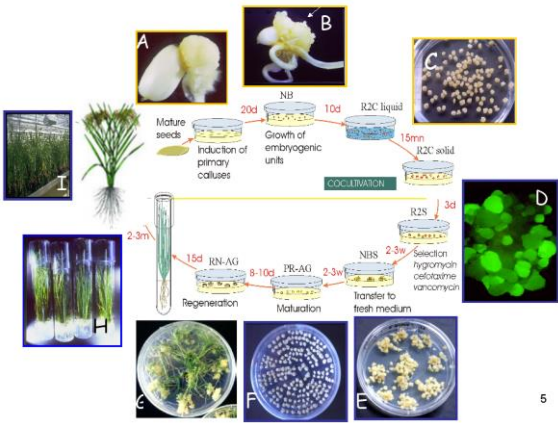
黄金大米

食物中维生素A的缺乏影响着全球2.5亿人口，维生素A的缺乏会导致失明和免疫水平的低下。

II型黄金大米能供50%的儿童日常所需维生素A



Top, modified biofortified EAHB with high levels of pro-vitamin A
bottom, standard EAHB.

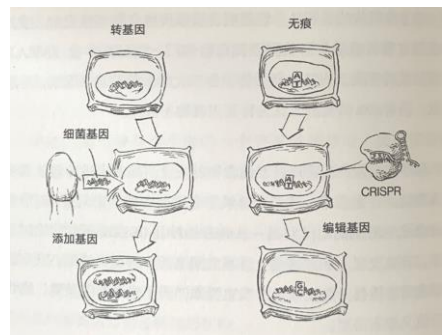
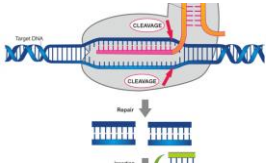
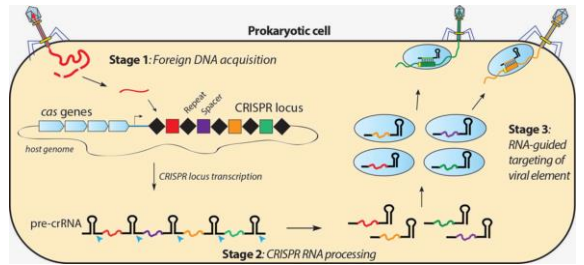


5

Particle bombardment Biolistic Gun



从“打哪是哪”到“指哪打哪”



有外源基因片段
随机插入
加法

无外源基因片段
精确编辑
替换

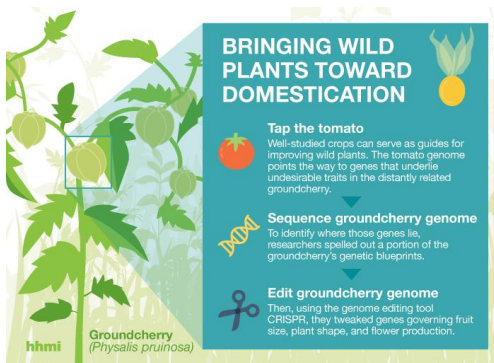
NATURE | NEWS

Gene-edited CRISPR mushroom escapes US regulation

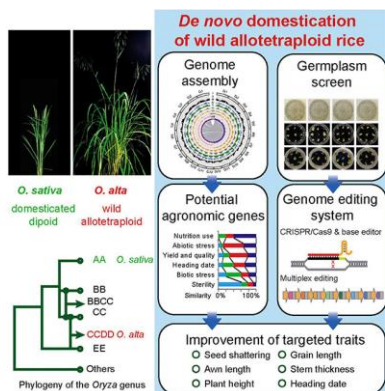
A fungus engineered with the CRISPR tool to remove a bitter taste has escaped further oversight.

Emily Waltz

14 April 2016

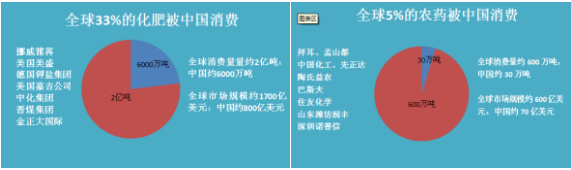


The new cultivated tomato (right) has a variety of domestication features which distinguish it from the wild plant (left). The details (clockwise): It produces more flowers and therefore bears more fruit, the fruit is larger and oval in shape instead of round. The cultivated tomato contains more lycopene, which is noticeable through a deeper red colouring of the juice, and the plant has a more compact growth.

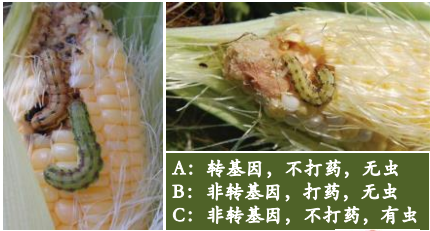


转基因是否安全？





2018年中国消费了世界5%的农药、33%的化肥，生产了25%的粮食



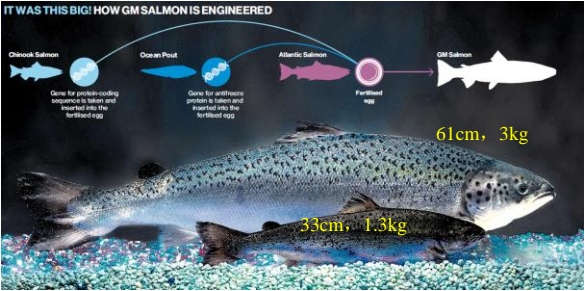
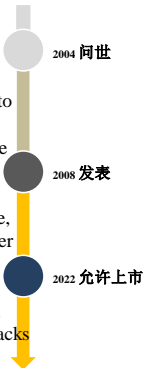
农药、转基因 or 虫？



Yesterday was a historic day in plant biotech: a purple tomato engineered with high antioxidants was approved by @USDA @BigPurpleTomato helps prevent cardiovascular disease and fight cancer in humans. This approval under new regulation ushers in a new era for plant synbio!

翻译原文

- ◆ High in anthocyanins, similar levels to antioxidant superfoods like blueberries
- ◆ Taste great
- ◆ Reduced waste, thanks to longer shelf life
- ◆ Beautiful in special dishes, convenient snacks for on-the-go



世界上第一例可供人类消费的已获上市许可（2015年11月20日）的转基因动物AquAdvantage（水优）：生长激素水平更高、上市时间缩短一半、营养成分相同。

1989年开始研发，2015年才被允许上市



10 ml HI-310
 NDC 0002-8315-01
 100 units per ml
Humulin N
 NPH
 human insulin (recombinant DNA origin)
 isophane suspension

Biotechnology

A BRIEF INTRODUCTION TO
DARK BIOTECHNOLOGY





中华人民共和国中央人民政府
www.gov.cn

🔍

首页 | 繁体 | 英文EN | 登录 | 注册

新闻 > 政策 > 中央有关文件

中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于加强科技伦理治理的意见》

2022-07-20 18:05 来源：新华社

分享: 微信 朋友圈 打印 打印 收藏 留言 评论 评论

新华社北京7月20日电 近日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于加强科技伦理治理的意见》，并发出通知，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。

《关于加强科技伦理治理的意见》全文如下。

科技伦理是开展科学研究、技术开发等科技活动必需遵循的价值理念和行为规范，是促进科技事业健康发展的重要保障。当前，我国科技创新事业蓬勃发展，面临的科技伦理治理问题日益增多，科技伦理治理存在体制机制不健全、制度不完善、领域发展不平衡等问题，亟需完善科技伦理治理的顶层设计，为进一步完善科技治理体系、提升科技治理效能，有效防控科技伦理风险，不能推动科技创新、造福人类社会、实现高水平科技自立自强，现就加强科技伦理治理提出如下意见。

科技向善的千里之行

- (一) 增进人类福祉
- (二) 尊重生命权利
- (三) 坚持公平公正
- (四) 合理控制风险
- (五) 保持公开透明