

CÔNG NGHỆ SINH HỌC THỰC PHẨM

Quá khứ - Hiện tại - Tương lai



GIỚI THIỆU MÔN HỌC

- Tên môn học : Công nghệ sinh học TP
- Thời lượng : 15 tiết LT
- Giảng viên : ThS. Phạm Hồng Hiếu
- Trang web :
<https://sites.google.com/a/foodtech.edu.vn/phamhonghieu>
- Email : hieuphamhong@yahoo.com

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

Chương 1: Mở đầu

1.1. Giới thiệu công nghệ sinh học thực phẩm

1.2. Lịch sử phát triển và triển vọng

Chương 2: Công nghệ sinh học và vấn đề tạo nguồn nguyên liệu cho công nghệ thực phẩm

2.1. Công nghệ sinh học cổ điển tạo nguồn nguyên liệu cho công nghệ thực phẩm

2.2. Công nghệ sinh học hiện đại tạo nguồn nguyên liệu cho công nghệ thực phẩm

Chương 3: Ứng dụng vi sinh vật trong CNTP

3.1. Công nghệ sản xuất sinh khối tế bào (tự học)

3.1.1. Sản xuất nấm men từ rỉ đường

3.1.2. Sản xuất và thu nhận tảo

Chương 3: Ứng dụng vi sinh vật trong CNTP

3.2. Công nghệ sản xuất nước chấm lên men (Tự học)

3.2.1. Bản chất quá trình thủy phân protein hạt đậu nành

3.2.2. Kỹ thuật sản xuất nước chấm lên men từ hạt đậu nành

3.2.3. Kỹ thuật sản xuất tương tàu

3.2.4. Làm tương hoàn toàn bằng đậu nành

3.2.5. Kỹ thuật nuôi cấy nấm mốc

3.2.6. Kỹ thuật sản xuất chao

Chương 3: Ứng dụng vi sinh vật trong CNTP

3.3. Tổng hợp acid amin bằng phương pháp vi sinh vật (tự học)

3.3.1. Bản chất của quá trình

3.3.2. Sản xuất acid glutamic và bột ngọt

3.3.3. Sản xuất Lysin bằng phương pháp vi sinh

Chương 3: Ứng dụng vi sinh vật trong CNTP

3.4. Tổng hợp enzym bằng phương pháp vi sinh (Tự học)

3.4.1. Phương pháp tổng hợp enzym từ vi sinh

3.4.2. Tổng hợp enzym amylase

3.4.3. Tổng hợp enzym protease

3.4.4. Tổng hợp pectinase

3.4.5. Tổng hợp cellulase

Chương 3: Ứng dụng vi sinh vật trong CNTP

3.5. Các quá trình lên men yếm khí và ứng dụng

3.5.1. Lên men etylic và quá trình sản xuất rượu (tự học)

3.5.2. Lên men từ nấm men - Công nghệ sản xuất bia
(tự học)

3.5.3. Sản xuất rượu vang trái cây (tự học)

3.5.4. Lên men lactic và ứng dụng

3.5.5. Lên men butyric

3.5.6. Lên men pectin

Chương 3: Ứng dụng vi sinh vật trong CNTP

3.6. Các quá trình lên men hiếu khí và ứng dụng (tự học)

3.6.1. Lên men acetic và kỹ thuật sản xuất dấm

3.6.2. Công nghệ sản xuất thạch dừa

3.6.3. Lên men citric - kỹ thuật sản xuất bột chanh

3.6.4. Phản ứng oxy hóa và công nghệ sản xuất trà

3.6.5. Lên men cà phê

3.6.6. Lên men ca cao

Chương 4: CNSH thực phẩm trong tương lai

4.1. Thực phẩm chức năng

4.2. Thực phẩm biến đổi gen, các quan điểm về thực phẩm biến đổi gen

4.3. Vai trò của CNSH đối với sự phát triển thực phẩm

4.4. An toàn nguyên liệu thực phẩm

Chương 5: CNSH dược phẩm

5.1. Hiện trạng CNSH dược phẩm Việt Nam

5.2. Ý nghĩa của CNSH dược phẩm

5.3. Định hướng phát triển của CNSH dược phẩm
tại Việt Nam

Chương 6: Một số phương pháp phân tích vi sinh vật trong thực phẩm

6.1. Phương pháp lai phân tử

6.2. Phương pháp PCR

6.3. Phương pháp ELISA

Chương 1:

Mở đầu

Công nghệ sinh học ?

Khái niệm:

Công nghệ sinh học có thể hiểu đơn giản là công nghệ sử dụng các quá trình sinh học của các tế bào vi sinh vật, động vật và thực vật tạo ra thương phẩm phục vụ lợi ích của con người

CÁC LĨNH VỰC CỦA CNSH

1. CNSH phân loại theo các đối tượng:

- CNSH phân tử (Molecular biotechnology)
- CNSH protein và enzym (Biotechnology of protein and enzymes)
- CNSH vi sinh vật (Microbial biotechnology)
- CNSH thực vật (Plant biotechnology)
- CNSH động vật (Animal biotechnology)

CÁC LĨNH VỰC CỦA CNSH

2. CNSH gọi theo các lĩnh vực kinh tế xã hội:

- ✓ CNSH y học (Medical biotechnology)
- ✓ CNSH thực phẩm (Food biotechnology)
- ✓ CNSH năng lượng (Energetic biotechnology)
- ✓ CNSH trong hóa học và vật liệu (Biotechnology in chemistry and materials)
- ✓ CNSH nông nghiệp (Agricultural biotechnology)
- ✓ CNSH môi trường (Environmental biotechnology)

Sự tiến hóa của CNSH

- 2.500 B.C., người Hy Lạp biết lai giống để tạo ra giống to hơn và ngon hơn khi nấu chín
- Trước thế kỷ 20, VSV đã được sử dụng nhằm cải thiện sản xuất TP
- 1655, tế bào được phát hiện nhờ kính hiển vi

Sự tiến hóa của CNSH

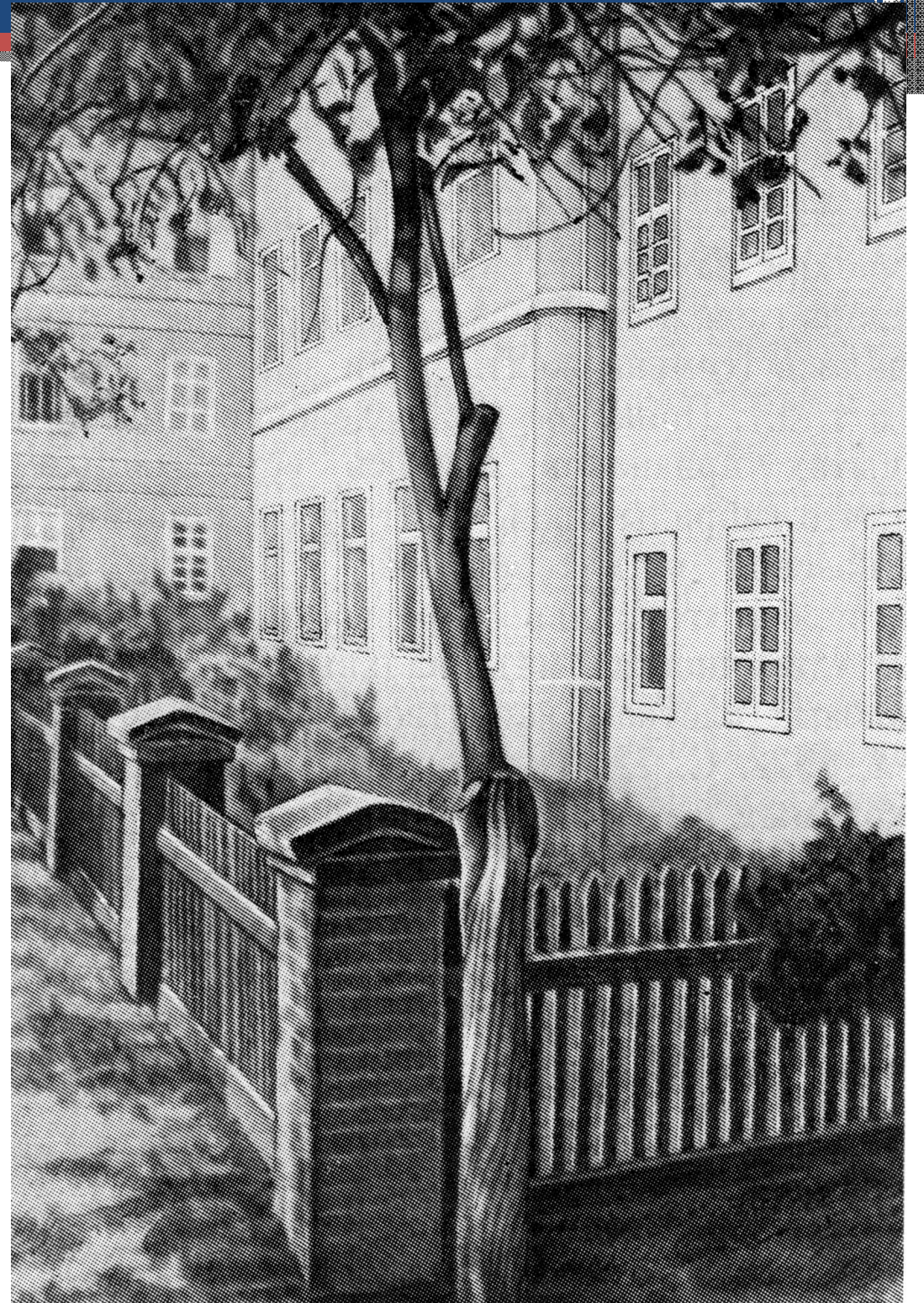
- 1800-1900, nền móng của CNSH được thiết lập, bao gồm các quá trình thanh trùng, lai hiện đại và di truyền học
 - 1837 – 1838, *Học thuyết tế bào*, Schleiden & Schwann
 - 1859, C. Darwin nêu ra *Học thuyết tiến hóa*
 - Những năm 1860, L.Pasteur đã mở đường cho sự phát triển của *Vi sinh vật học* và *CNSH vi sinh vật*.
 - 1865, Mendel chứng minh các *nhân tố di truyền (gen)* và mở đầu cho các NC đi sâu vào thế giới *vi mô* của sự sống.
 - 1868, Frederic Miescher tìm ra *DNA*.

DI TRUYỀN HỌC MENDEL

Năm **1865**, *Gregor Mendel* nêu ra các quy luật di truyền và khái niệm nhân tố di truyền, mà sau này gọi là *gen*.

Năm **1900** được coi là năm ra đời của Di truyền học với phát minh lại *các quy luật Mendel*. Đầu thế kỷ 20, khái niệm gen được xác lập, nhưng ở dạng trừu tượng: *nhân tố di truyền xác định một tính trạng*.

Mendel





PHÁT MINH DNA

- Năm 1868, Johann Friedrich Miesher, một nhà sinh hóa học người Thụy Sĩ, ở tuổi 25, đã tìm ra một chất acid từ nhân (nucleus) tế bào bạch huyết của mủ và đặt tên là nuclein, mà sau này gọi là nucleic acid.

THUYẾT DI TRUYỀN NHIỄM SẮC THỂ

- Đầu thế kỉ XX, khái niệm *gen* được xác lập
- Năm **1910 – 1920**, T.H.Morgan, nêu ra *thuyết di truyền nhiễm sắc thể*, chứng minh gen là một locus trên nhiễm sắc thể.



MÔ HÌNH CẤU TRÚC DNA CỦA WATSON-CRICK

- Năm 1953, mô hình cấu trúc phân tử DNA của *Watson-Crick* đặt nền móng cho sự phát triển của Sinh học phân tử. “*Học thuyết trung tâm*” của sinh học phân tử:

DNA -----> *mRNA* -----> *protein*
sao chép *phiên mã* *dịch mã*



Figure 1
James Watson left, and Francis Crick

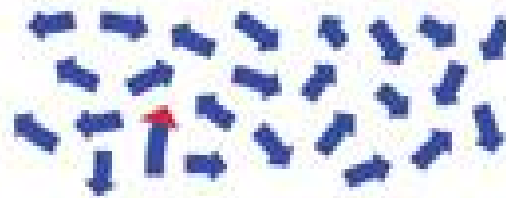


Sự sống nhân tạo

- 20.05.2010 - Craig Venter – công trình 15 năm

Kỹ thuật sinh học tổng hợp

Các mảnh DNA
A1-4, A5-8, etc. (17-35kb)



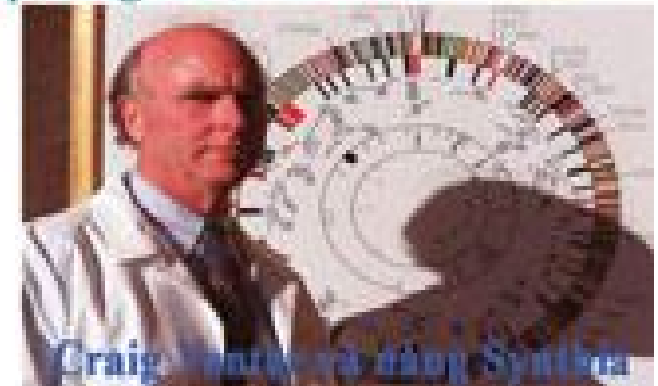
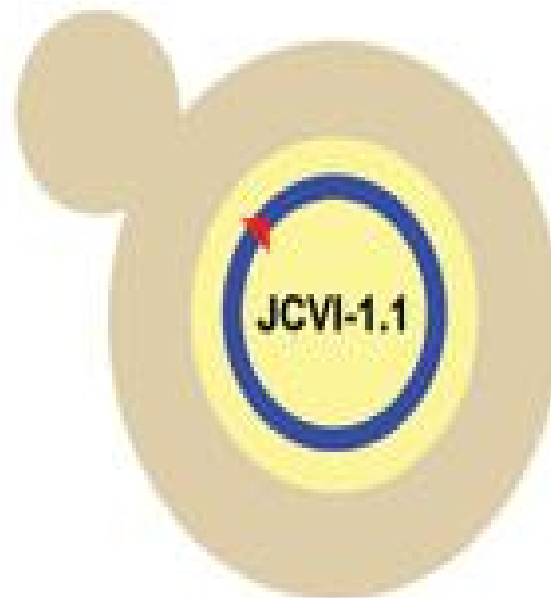
gom thành



ráp lại



Genôm *M.genitalium* tổng hợp trong tế bào men bia



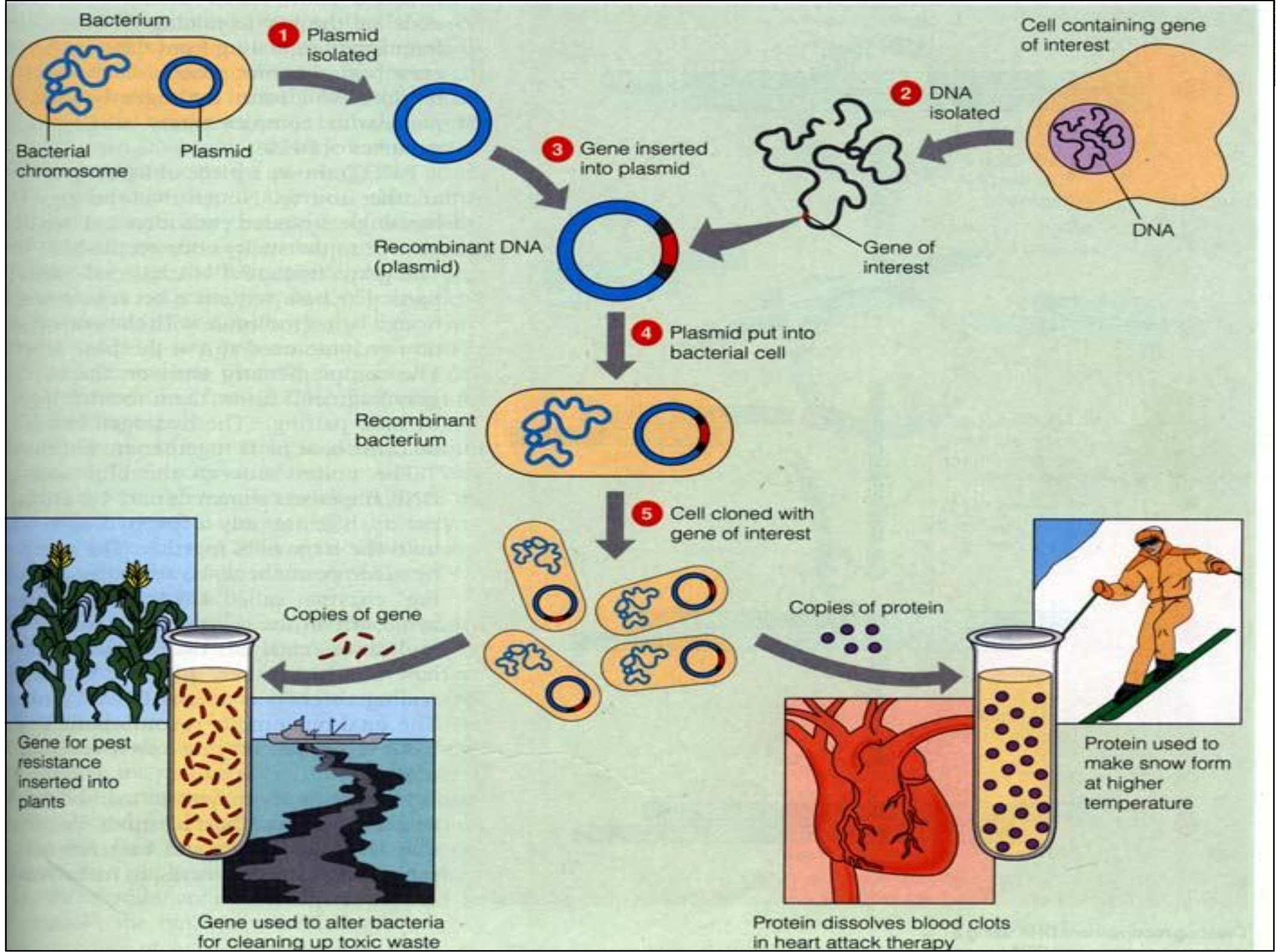
Craig Venter và đồng nghiệp

KỸ THUẬT DI TRUYỀN

- Năm 1972 – 1973, kỹ thuật di truyền ra đời làm “bùng nổ” cách mạng CNSH.
- Con người có khả năng vượt giới hạn tiến hóa, thay quyền tạo hóa cải biến sinh giới và cả bản thân cơ thể sinh học của con người.

Sự tiến hóa của CNSH

- *Năm 1973, KỸ THUẬT DI TRUYỀN ra đời*
- CNSH TP hiện đại bắt đầu khi các nhà nghiên cứu bắt đầu khám phá cải thiện thực phẩm nhờ kỹ thuật di truyền



Sự tiến hóa của CNSH

- 1990, thực phẩm CNSH đầu tiên được giới thiệu (gồm: 1 loại enzyme sử dụng trong sản xuất phomai và 1 loại nấm men trong sản xuất bánh mì)
- 1994, sản phẩm thực phẩm nguyên vẹn đầu tiên đi vào thị trường Mỹ, đó là cà chua chín chậm (Flavr Savr Tomato)
- 1997, đậu nành kháng thuốc diệt cỏ được giới thiệu → hiện tại là loại cây CNSH phổ biến nhất ở Mỹ
- 1998, công nghiệp đu đủ Hawaii được cứu sống nhờ chủng kháng virus nhờ chuyển gen
- 2002, bản đồ gen cây lúa được hoàn thiện → mở ra khả năng mới trong kỹ thuật di truyền nhằm tạo ra giống lúa chống bệnh, hạn, ...

Các giai đoạn phát triển của CNSH trên thế giới

- ✓ Giai đoạn trước Pasteur (đến 1865)
- ✓ Giai đoạn phát triển công nghiệp lên men (1866-1940)
- ✓ Giai đoạn công nghiệp kháng sinh và hóa chất (1941-1960)
- ✓ Giai đoạn sinh tổng hợp điều khiển (1961-1975)
- ✓ Giai đoạn CNSH phân tử (1976 đến nay)

Những mốc phát triển của CNSH Việt Nam

- ✓ Viện Pasteur Sài Gòn là cái nôi của CNSH, thành lập năm 1891
- ✓ Albert Calmette sản xuất vaccine đậu mùa, chống dại, nghiên cứu về bệnh lý nhiệt đới, làm men rượu, huyết thanh chống nọc rắn hổ mang.
- ✓ Yersin khám phá ra vi khuẩn dịch hạch (1894)
- ✓ Nhà máy rượu Sài Gòn ra đời năm 1887

Những mốc phát triển của CNSH Việt Nam

- ✓ 1949, BS Nguyễn Văn Hưởng đã sản xuất vaccine chống đậu mùa, tả, thương hàn, làm các loại xét nghiệm.
- ✓ 1950, BS Phạm Ngọc Thạch và BS Đặng Văn Ngữ đã thử nghiệm nuôi cấy Penicillium làm thuốc kháng sinh.
- ✓ Trong thập kỷ 1960 nhập nhà máy sản xuất bột ngọt.
- ✓ 1996, thành lập được các nhà máy Ajinomoto, Vedan, các nhà máy bia...
- ✓ 1995 đến nay, các kỹ thuật của CNSH hiện đại được áp dụng tại các viện và nhiều trường đại học

CNSH TP là gì?

- CNSH TP là sự tiến hóa của các kỹ thuật nông nghiệp truyền thống như lai chéo và lên men
- CNSH TP sử dụng các phương pháp của di truyền hiện đại nhằm cải thiện các tính trạng có lợi của cây trồng, động vật và VSV trong sản xuất thực phẩm. Nó bao gồm việc thêm vào, xóa bỏ các gen mục tiêu nhằm đạt được các tính trạng mong muốn





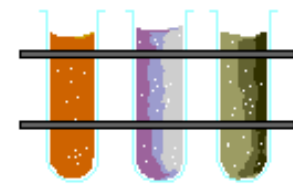
Tự nhiên

Truyền thống



Công nghệ

Cải biến



Hợp chất
tự nhiên
có sẵn

Thực vật
Động vật
Tảo, nấm
Khoáng...

Vi sinh vật

Thực phẩm
tự nhiên

CN Tách chiết

Nhân sinh khối

Ủ, Phối trộn

Chế biến
sau thu hoạch

CN THỰC PHẨM

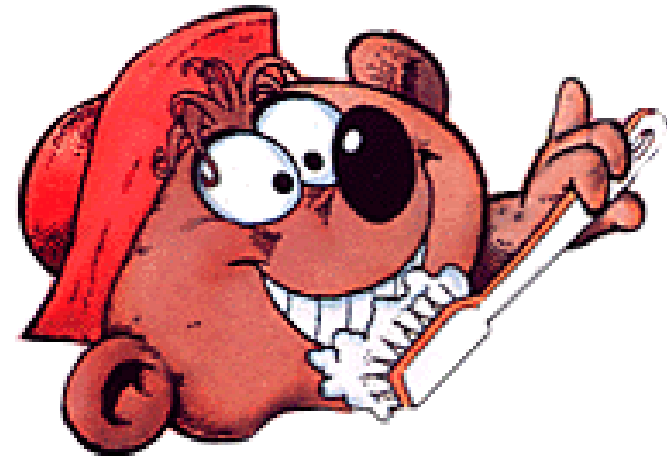
CNSH TP là gì?



- CNSH thực phẩm truyền thống:
 - Lên men VSV
 - Pho mai
 - Bia
 - Rượu vang
 - Bánh mì
- CNSH thực phẩm hiện đại
 - Nuôi cấy mô
 - Kỹ thuật di truyền
 - Khác với nhân giống vật nuôi và cây trồng

- Cung cấp nguồn thực phẩm cần thiết trong tương lai:

- **Chất lượng thực phẩm**
- **Loại trừ thực phẩm có mang các chất độc hoặc các chất gây dị ứng**
- **Tạo nguồn thực phẩm định hướng**
- **Tiết kiệm tài nguyên**



Ảnh hưởng của CNSH: từ nông trại đến bữa ăn (from farm to fork)

Bàn về các khía cạnh:



- Nông nghiệp và môi trường
- Chất lượng và sản xuất TP
- Sức khỏe và dinh dưỡng
- Các quốc gia đang phát triển

Nông nghiệp và Môi trường

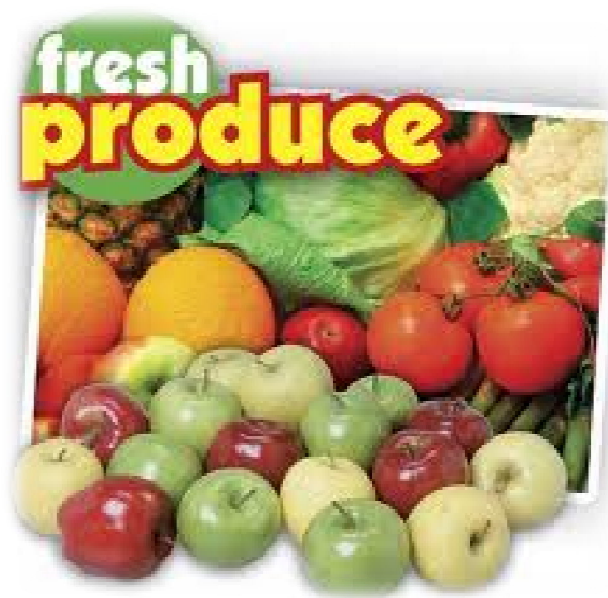
- Giảm sử dụng thuốc trừ sâu
- Giảm xói mòn đất
- Giúp bảo vệ nguồn nước
- Bảo tồn đất và nhiên liệu hóa thạch



Lợi ích của nông dân

- Tăng sản lượng mùa vụ
- Giảm chi phí sản xuất
- Giảm tần suất người nông dân phải tiếp xúc với hóa chất diệt côn trùng
- Tăng hiệu quả sản xuất

Chất lượng và sản xuất TP



- Nhiều thực phẩm chế biến sẵn sử dụng cây trồng CNSH (bột và protein đậu nành, siro bắp, dầu canola...)
- Cải thiện thành phần chất béo trong dầu ăn (hàm lượng béo bão hòa thấp, hàm lượng acid oleic cao) → bền vững hơn khi chiên
- Làm chậm quá trình chín → nông sản tươi hơn

Sức khỏe và Dinh dưỡng

- Nhiều sản phẩm dinh dưỡng đáp ứng nhu cầu tiêu dùng
- Các loại dầu ăn không phải qua quá trình hydro hóa, giúp giảm hàm lượng trans fatty acids
- Dầu ăn giàu chất dinh dưỡng (beta-carotene, vitamin E)
- Khoai tây với hàm lượng chất khô cao



Các quốc gia đang phát triển: ảnh hưởng của CNSH lên đảm bảo an ninh TP

- Hơn 800 tr người trên toàn thế giới được ước lượng bị đói mỗi ngày → nạn đói thế giới có thể được cải thiện nhờ CNSH
 - Cuộc chiến chống đói kém và suy dinh dưỡng:
 - Nhiều sản phẩm hơn trên diện tích đất trồng ít hơn
 - Lợi ích kinh tế
 - Thiếu vitamin A (118 nước trên thế giới) và sắt (khoảng 2 tỉ người thiếu máu)
- Giải pháp tiềm năng: golden rice (gạo vàng)

Các sản phẩm CNSH TP hiện tại

- Cây trồng kháng côn trùng, sâu hại, virus: bắp Bt, bông Bt, đu đủ và bí vàng kháng virus, đậu nành, bắp và hạt cải kháng thuốc diệt cỏ...
- > 70% đậu nành và 30% bắp được trồng ở Mỹ năm 2002 có nguồn gốc từ CNSH
- Các loại cây khác đã được chấp nhận thương mại: củ cải đường và bắp chịu thuốc diệt cỏ, khoai tây Bt kháng virus

NHỮNG THÀNH TỰU MỚI KHÁC

- 2/1997, Wilmot công bố *nhân bản vô tính* cừu Dolly.
- 1999, thành tựu mới về *tế bào gốc* (Stem Cell).





Người tiêu dùng ủng hộ CNSH TP

- Gần 2/3 số người tin rằng CNSHTP sẽ gây ích lợi cho gia đình họ trong vòng 5 năm tới
- Hơn nửa số người sẽ lựa chọn sản phẩm chuyển gen có mùi vị thơm ngon hơn và tươi hơn
- Gần 3/4 số người sẽ lựa chọn sản phẩm có tính kháng côn trùng gây hại

CNSH TP là an toàn

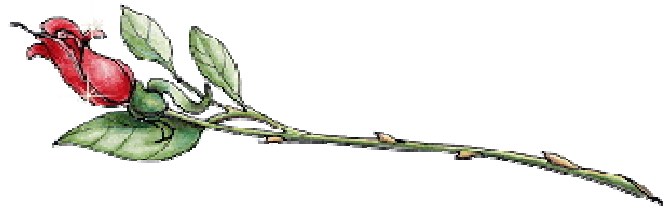
- Phe đối lập đặt ra câu hỏi về tính an toàn của Tp CNSH nhưng chỉ dựa trên cảm tính chứ không dựa vào số liệu thực tế
- Các tổ chức chính phủ FDA (U.S. Food and Drug Administration, USDA-United States Department of Agriculture và EPA-Environmental Protection Agency) đã cam kết bảo đảm tính an toàn của những TP này.
- Các tổ chức y tế và thực phẩm khác cũng ủng hộ việc sử dụng TP CNSH, bao gồm ADA (American Dietetic Association), AMA (American Medical Association), IFT (Institute of Food Technologists), WHO và FAO.

CNSH TP là an toàn

- Nghiên cứu cho đến nay không có bằng chứng nào về tác hại của TP CNSH
- Hơn 3200 học giả danh tiếng ký vào tuyên bố xác nhận CNSH TP là an toàn, thân thiện với môi trường và là công cụ hữu ích giúp nuôi các nước đang phát triển
- 10/2001, Hội đồng Châu Âu EC cho ra bản báo cáo các kết quả từ 81 dự án nghiên cứu trong 15 năm – tuyên bố rằng các TP bắt nguồn từ CNSH còn an toàn hơn thực phẩm truyền thống bởi vì CNSH chính xác hơn và trải qua các khảo sát kỹ càng hơn

Tương lai của CNSH TP

- Hiệu quả hơn trong nông nghiệp, tiết kiệm diện tích đất trồng nhưng lại trồng được nhiều mùa vụ hơn → đáp ứng nhu cầu TP tăng của nhân loại
- Giảm độc tố tự nhiên trong cây
- Cung cấp các phương thức đơn giản và nhanh chóng để nhận biết sinh vật gây bệnh
- Kéo dài độ tươi của nông sản
- Cải thiện thành phần dinh dưỡng trong TP
- Giảm tính gây dị ứng của một số loại TP
- Bảo vệ, tăng cường sức khỏe thông qua các TP có tính chống oxy hóa, ngăn ngừa ung thư...



for Your attention