PGS.TS. NGUYỄN XUÂN THÀNH (Chủ biên)
TS. NGUYỄN BÁ HIỀN - TS. HOÀNG HẢI - VŨ THỊ HOAN
PGS.TS. NGUYỄN XUÂN THÀNH

Giáo trình

VI SINH VẬT HỌC CÔNG NGHIỆP

I NGUYÊN
HỌC LIỆU
6

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

PGS. TS. NGUYỄN XUÂN THÀNH (Chủ biên)
TS. NGUYỄN BÁ HIÊN - *TS.* HOÀNG HẢI - *GV.* VŨ THỊ HOÀN
PGS. TS. NGUYỄN XUÂN THÀNH

GIÁO TRÌNH
VI SINH VẬT HỌC CÔNG NGHIỆP

**Dùng cho sinh viên các trường Đại học, Cao đẳng,
Trung học kĩ thuật và Dạy nghề**

(Tái bản lần thứ nhất)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Bản quyền thuộc HEVOBCO - Nhà xuất bản Giáo dục.

11 2007/CXB/12 2119/GD Mã số : 6G116T7 DAI

Lời nói đầu

Công nghệ Sinh học Vi sinh vật (Microbial Biotechnology) là một bộ phận quan trọng trong công nghệ sinh học, là một môn khoa học nghiên cứu về những hoạt động sống của vi sinh vật (VSV), nhằm khai thác tốt nhất khả năng kì diệu của VSV vào quy trình sản xuất ở quy mô công nghiệp. Những tiến bộ của Công nghệ Sinh học VSV ngày càng xâm nhập sâu trong mọi lĩnh vực hoạt động của con người. Vấn đề ở chỗ sự phát triển của Công nghệ Sinh học vi sinh nói riêng và Công nghệ Sinh học nói chung phải thực sự phục vụ cho ấm no, hạnh phúc của toàn nhân loại, và ngăn chặn thảm họa chiến tranh (vũ khí sinh học). Điều này phù hợp với chủ trương chính sách của Đảng Cộng sản Việt Nam và Nhà nước Việt Nam xã hội chủ nghĩa được thể hiện trong nghị quyết 18 CP ngày 11/3/ 1994 của Thủ tướng Chính phủ về *"Phương hướng phát triển Công nghệ Sinh học Việt Nam đến năm 2010"*.

Để góp phần giảng dạy và học tập của các trường Đại học, Cao đẳng, Trung học kĩ thuật và Dạy nghề, chúng tôi biên soạn Giáo trình vi sinh vật học công nghiệp, đồng thời dùng làm tài liệu tham khảo cho các cán bộ kĩ thuật về lĩnh vực VSV.

Giáo trình vi sinh vật học công nghiệp được biên soạn theo sự phân công cho các tác giả :

- PGS. TS Nguyễn Xuân Thành (chương 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, thực hành)

- GV Vũ Thị Hoàn (chương 2, 3, 4, 5, 11, thực hành)

- TS Nguyễn Bá Hiên (chương 9, 10).

- TS Hoàng Hải (chương 3, 10).

Khi biên soạn Giáo trình vi sinh vật học công nghiệp, chúng tôi đã cố gắng thể hiện tính cơ bản, tính khoa học, tính hiện đại và tính hệ thống của môn học, dù vậy cũng không tránh khỏi những sai sót, chúng tôi mong nhận được sự góp ý của các bạn đọc để lần tái bản sau, giáo trình được hoàn thiện hơn.

TẬP THỂ TÁC GIẢ

PHẦN MỘT : LÍ THUYẾT

Chương 1

MỞ ĐẦU

I - ĐỐI TƯỢNG VÀ NHIỆM VỤ CỦA VI SINH VẬT HỌC CÔNG NGHIỆP

1.1. Khái niệm về vi sinh vật

Chung quanh ta, ngoài các sinh vật lớn mà chúng ta có thể nhìn thấy được, còn có vô vàn các sinh vật nhỏ bé, muốn thấy chúng phải sử dụng kính hiển vi. Người ta gọi chúng là VSV.

Định nghĩa : VSV là những cơ thể vô cùng nhỏ bé, mà mắt thường không nhìn thấy được, chỉ có thể quan sát được VSV bằng kính hiển vi.

- Môn khoa học nghiên cứu về hoạt động sống của VSV được gọi là vi sinh vật học.

- VSV bao gồm nhiều nhóm khác nhau : virus, vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm men, nấm mốc, niêm vi khuẩn, vi khuẩn lam, tảo...

- VSV phân bố rất rộng rãi trong tự nhiên : trong đất, trong nước, trong không khí, trong cơ thể các sinh vật khác và trong cả các loại lương thực, thực phẩm, các hàng hóa khác.

1.2. Lĩnh vực và các chuyên khoa vi sinh vật

- Vi sinh vật học phát triển rất nhanh và đã dẫn đến việc hình thành các lĩnh vực khác nhau : Vi khuẩn học (*Bacterriology*) ; Nấm học (*Mycology*), Tảo học (*Phicology*), Virus học (*Virology*) v.v...

- Việc phân chia các lĩnh vực VSV còn dựa vào các hướng ứng dụng, đó là các chuyên khoa : Y vi sinh vật học, thú y vi sinh vật học, vi sinh vật công nghiệp, vi sinh vật nông nghiệp, vi sinh vật không khí, vi sinh vật học nước... Gần đây còn phát triển các lĩnh vực mới như : vi sinh vật học phóng xạ, địa vi sinh vật học, vi sinh vật học vũ trụ v.v...

Ngoài ra, VSV còn được chia theo hệ sinh thái : từ thấp đến cao, từ chua đến kiềm, từ lạnh đến nóng, từ yếm khí đến hảo khí.

1.3. Nội dung của môn học Vi sinh vật học công nghiệp

- Tìm hiểu các quy luật về sự phát sinh, phát triển và tiến hóa của VSV : về hình thái, cấu tạo, sinh lí, sinh hóa, di truyền... của các nhóm VSV thường gặp trong tự nhiên.

- Nghiên cứu vai trò to lớn về nhiều mặt của các nhóm VSV trong tự nhiên và trong công nghiệp, trên cơ sở đó tìm kiếm các biện pháp, các phương pháp nhằm khai thác một cách đầy đủ nhất những tác động tích cực của VSV và ngăn chặn một cách hiệu quả nhất các tác động có hại của chúng.

- Định hướng trong nghiên cứu về các lĩnh vực của công nghệ VSV, tạo ra nhiều loại chế phẩm VSV hữu ích, ứng dụng trong sản xuất nông, công nghiệp, phục vụ đắc lực cho hoạt động sống của con người.

1.4. Yêu cầu của môn Vi sinh vật học công nghiệp

Sau khi học xong môn học này, học viên phải hình thành được các năng lực cơ bản sau :

1.4.1. Về kiến thức

- Hiểu ý nghĩa, vai trò của VSV trong sản xuất và đời sống xã hội, đặc biệt trong tương lai khi công nghệ sinh học phát triển.

- Nắm vững về đặc điểm hình thái, cấu tạo tế bào và hoạt động sống rất đa dạng của VSV.

- Nắm vững một số nhóm VSV chính có ý nghĩa trong sản xuất công nghiệp, cơ chế hoạt động của chúng, những ứng dụng chính trong sản xuất, chế biến và bảo quản sản phẩm.

1.4.2. Về kĩ năng

Biết liên hệ, vận dụng được vào việc học tập các học phần về kĩ thuật công nghiệp để hiểu được những ứng dụng chính của VSV trong lĩnh vực đó.

1.4.3. Về thái độ

- Yêu thích môn vi sinh vật học với mong muốn khám phá những đặc tính còn tiềm ẩn của thế giới VSV kì diệu.

- Có năng lực tự học, tự nghiên cứu để nâng cao hiểu biết và ứng dụng VSV trong ngành kĩ thuật công nghiệp.

II - VAI TRÒ CỦA VI SINH VẬT

VSV có vai trò thuận và nghịch :

2.1. Vai trò thuận

- VSV tham gia vào việc khép kín vòng tuần hoàn các vật chất và giữ cân bằng sinh thái trong tự nhiên.

- Một số chủng giống VSV tiết ra chất kháng sinh, vitamin, chất kích thích sinh trưởng. Chính vì vậy nó còn được áp dụng trong các quy trình công nghệ để sản xuất thuốc kháng sinh, vitamin và chất kích thích sinh trưởng v.v...

- Một số chủng, giống VSV trong tế bào có chứa tinh thể diệt côn trùng, người ta dùng các chủng giống VSV này vào trong quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm VSV dùng trong bảo vệ thực vật để diệt côn trùng có hại.

- VSV còn phân huỷ các chất độc hại, các phế thải công, nông nghiệp, làm sạch môi trường.

2.2. Vai trò nghịch

- VSV gây ra các bệnh cho người, động và thực vật, chúng phá huỷ mùa màng trong quá trình sản xuất trong chế biến, bảo quản lương thực và thực phẩm.

- VSV còn phá huỷ các công trình xây dựng cầu, cống, các di tích lịch sử, gây nhiều phiền nhiễu trong hoạt động sống của con người.

Như vậy VSV có mặt ở mọi nơi, thâm nhập vào mọi hoạt động sống của chúng ta. Nắm vững hoạt động của chúng, chúng ta có thể đề ra các biện pháp làm cho chúng trở thành vũ khí sắc bén trong công cuộc chinh phục và cải tạo thiên nhiên, để phục vụ con người.

2.3. Ứng dụng vi sinh vật trong cuộc sống và bảo vệ môi trường

2.3.1. Trong lĩnh vực y tế

Tình hình sức khoẻ của con người hiện đang ở trong tình trạng đáng lo ngại. Hầu như lúc nào cũng có khoảng 1/3 dân số đang ở trạng thái đau ốm. Công nghệ vi sinh đã đóng góp trong việc tìm kiếm nhiều loại dược phẩm quan trọng, chẩn đoán và điều trị nhiều loại bệnh hiểm nghèo cho con người, gia súc, gia cầm.

a) *Vacxin*

Trong quá trình tìm kiếm các biện pháp, thuốc phòng và trị các loại bệnh truyền nhiễm. Công nghệ vi sinh đã tạo ra vacxin, nhất là vacxin thế hệ mới. Vacxin thế hệ mới có những ưu điểm là : Rất an toàn cho người sử dụng, vì không chế từ các VSV gây bệnh ; giá thành hạ vì không nuôi

cấy virus trên phôi thai gà hay các tổ chức mô động vật, vốn rất phức tạp và tốn kém.

- Vacxin riboxom : Cấu tạo từ riboxom của từng loại vi khuẩn gây bệnh (thương hàn, tả, dịch hạch..), ưu điểm của loại vacxin này là ít độc, tính miễn dịch cao.

- Vacxin các mảnh của virus : Là vacxin chế tạo từ glicoprotein của vỏ virus gây bệnh như virus cúm.....

-Vacxin kĩ thuật gen : Là vacxin chế tạo từ vi khuẩn hay nấm men tái tổ hợp, có mang gen mã hóa việc tổng hợp protein kháng nguyên của một virus hay vi khuẩn gây bệnh nào đó.

b) *Insulin*

Việc sản xuất insulin ở quy mô công nghiệp ngày càng là một thành công rực rỡ của công nghệ gen.

Insulin là một protein được tuyến tuỵ tiết ra nhằm điều hòa lượng đường trong máu. Cơ thể thiếu hụt insulin trong máu sẽ làm rối loạn hầu hết quá trình trao đổi chất ở cơ thể dẫn đến tích nhiều đường trong nước tiểu. Để điều trị bệnh này, người ta phải tiêm insulin cho người bệnh : Loại insulin chế từ tuyến tuỵ của gia súc, hay người ta tổng hợp insulin bằng con đường hóa học.

Quá trình tổng hợp này rất phức tạp, rất tốn kém. Năm 1978, H. Boger đã chế insulin thông qua kĩ thuật di truyền vi khuẩn *Escherichia coli*.

Cụ thể người ta đã chuyển gen chi phối tính trạng tạo insulin của người sang cho *Escherichia coli*. Với *Escherichia coli* đã tái tổ hợp gen này, qua nuôi cấy trong nồi lên men có dung tích 1000 lít, sau một thời gian ngắn có thể thu được 200 gam insulin, tương đương với lượng insulin chiết rút từ 8000 - 10.000 con bò.

c) *Interferon*

Interferon có bản chất protein, là chất giúp cho cơ thể chống lại được nhiều loại bệnh.

Thông thường người ta muốn thu nhận interferon, phải tách chiết chúng từ huyết thanh của máu nên rất tốn kém. Cũng như insulin, người ta chế interferon thông qua con đường VSV. Năm 1980, Gilbert đã thành công trong việc chế interferon từ *Escherichia coli*, năm 1981, họ thu nhận interferon từ nấm men *Saccaromyces cerevisiae* cho lượng tăng gấp 10.000 lần so với ở tế bào *Escherichia coli*.