

ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM

NGUYỄN XUÂN HÒA - PHẠM HỒNG SƠN

BÀI GIẢNG
VI SINH VẬT ĐẠI CƯƠNG

HUẾ, 2007

CHƯƠNG I

MỞ ĐẦU

-Giảng viên: BSTY. Nguyễn Xuân Hòa - PGS. TS. Phạm Hồng Sơn. Trường Đại Học Nông Lâm Huế- Khoa Chăn Nuôi –Thú Y-Bộ môn Ký sinh – Truyền nhiễm

-Tóm tắt: Chương mở đầu với thời lượng 2 tiết trình bày trong 9 trang với các hình ảnh minh họa nhằm thể hiện các vấn đề chính sau:

Đối tượng của vi sinh vật học đại cương là vi khuẩn, virus, nấm men, nấm mốc tảo và protozoa. Vi sinh vật phân bố rộng rãi trong tự nhiên và ảnh hưởng rất lớn đến đời sống của con người và mọi sinh vật khác. Là môn học đại cương nên người học cần nắm vững đặc điểm hình thái, cấu tạo, tính chất lý hóa của mỗi đối tượng đồng thời nghiên cứu phương pháp để phát triển vi sinh vật có lợi phát triển và tìm cách để ức chế, hạn chế sự phát triển của vi sinh vật có hại trong cuộc sống. Lịch sử nghiên cứu về vi sinh vật được thể hiện qua 4 giai đoạn: trước khi phát minh ra kính hiển vi, kính hiển vi ra đời, Pasteur với các thực nghiệm, giai đoạn sau Pasteur và sinh học hiện đại. Ngày nay con người đã có thể có nhiều nghiên cứu chuyên sâu về vi sinh vật nhờ sự phát triển của sinh học phân tử và các kỹ thuật di truyền hiện đại.

- Mục tiêu của chương 1: Chương mở đầu giúp cho sinh viên có cách nhìn tổng quát về lịch sử các giai đoạn phát triển của ngành vi sinh vật học.

I. ĐỐI TƯỢNG VÀ NHIỆM VỤ CỦA VI SINH VẬT HỌC

1.1. Đối tượng của vi sinh vật học đại cương

Xung quanh chúng ta, ngoài các sinh vật lớn mà chúng ta có thể nhìn thấy được, còn có vô vàn vi sinh vật nhỏ bé, muốn nhìn thấy chúng phải sử dụng kính hiển vi, người ta gọi chúng là **vi sinh vật**. Môn khoa học nghiên cứu về hoạt động sống của các vi sinh vật được gọi là **Vi sinh vật học**.

Vi sinh vật học phát triển rất nhanh và đã dẫn đến việc hình thành các lĩnh vực khác nhau: vi khuẩn học (Bacteriology), nấm học (Mycology), tảo học (Algology) virus học (Virology),... Việc phân chia các lĩnh vực còn có thể dựa vào phương hướng ứng dụng. Do đó chúng ta thấy hiện nay còn có y sinh vi sinh vật học, vi sinh vật học thú y, vi sinh vật công nghiệp, vi sinh vật học nông nghiệp. [1]

Ngay trong vi sinh vật học nông nghiệp cũng có rất nhiều chuyên ngành: vi sinh vật lương thực, vi sinh vật thực phẩm,... Mỗi lĩnh vực có đối tượng cụ thể riêng, cần đi sâu. Tuy nhiên ở mức độ nhất định các chuyên ngành trên đều có những điểm cơ bản giống nhau.

Vi sinh vật học đại cương, nghiên cứu những quy luật chung nhất về vi sinh vật.

Đối tượng nghiên cứu của vi sinh vật học là vi khuẩn, xạ khuẩn (*Actinomycetes*), virus, *Bacteriophage* (thể thực khuẩn), nấm, tảo, nguyên sinh động vật.

Vi khuẩn: là nhóm vi sinh vật có nhân nguyên thủy, cơ thể đơn bào, sinh sản chủ yếu bằng hình thức trực phân, cơ thể nhỏ bé, muốn quan sát được phải sử dụng kính hiển vi quang học.

Virus: là những sinh vật mà kích thước của chúng vô cùng nhỏ bé, ký sinh nội bào tuyệt đối, muốn quan sát chúng phải sử dụng kính hiển vi điện tử.

Nấm: trước đây được coi là thực vật bậc thấp nhưng không có diệp lục tố, thường đơn bào, có nhóm giả đa bào, cơ thể phân nhiều nhánh nhưng không có vách ngăn hoặc vách ngăn nhưng chính giữa có lỗ thông, thuộc tế bào nhân thật.

Vi sinh vật tuy có kích thước nhỏ bé và có cấu trúc cơ thể tương đối đơn giản nhưng chúng có tốc độ sinh sôi nảy nở rất nhanh chóng và hoạt động trao đổi chất vô cùng mạnh mẽ. Vi sinh vật có thể phân giải hầu hết tất cả các loại chất có trên thế giới, kể cả những chất rất khó phân giải, hoặc những chất gây hại đến nhóm sinh vật khác. Bên cạnh khả năng phân giải, vi sinh vật còn có khả năng tổng hợp nhiều hợp chất hữu cơ phức tạp, trong điều kiện nhiệt độ, áp suất bình thường.

1.2. Sự phân bố của vi sinh vật

Vi sinh vật phân bố rộng rãi trong tự nhiên: trong đất, nước, không khí, trên cơ thể các sinh vật khác, trên lương thực, thực phẩm và các loại hàng hóa. Chẳng những thế, sự phân bố của chúng còn theo một hệ sinh thái vô cùng phong phú, đa dạng, từ lạnh đến nóng, từ chua đến kiềm, từ háo khí đến kỵ khí,... Do sự phân bố rộng rãi và do hoạt động mạnh mẽ nên vi sinh vật có tác dụng rất lớn trong việc tham gia các vòng tuần hoàn vật chất trên trái đất cũng như tham gia vào các quá trình sản xuất nông nghiệp.

Vi sinh vật học đại cương, nghiên cứu những quy luật chung nhất về vi sinh vật.

1.3. Vai trò của vi sinh vật

Trong thiên nhiên, vi sinh vật giữ những mắt xích trọng yếu trong sự chu chuyển liên tục và bất diệt của vật chất, nếu không có vi sinh vật hay vì một lý do nào đó mà hoạt động của vi sinh vật bị ngừng trệ dù chỉ trong thời gian ngắn, có thể nó sẽ làm ngưng mọi hoạt động sống trên trái đất. Thật vậy người ta đã tính toán nếu không có vi sinh vật hoạt động để cung cấp CO_2 cho khí quyển thì đến một lúc nào đó lượng CO_2 sẽ bị cạn kiệt, lúc bấy giờ cây xanh không thể quang hợp được, sự sống của các loài sinh vật khác không tiến hành bình thường được, bề mặt trái đất sẽ trở nên lạnh lẽo. [1]

Vi sinh vật còn là nhân tố tham gia vào việc giữ gìn tính bền vững của các hệ sinh thái trong tự nhiên.

Đối với sản xuất nông nghiệp, vi sinh vật có vai trò rất lớn, vi sinh vật tham gia vào việc phân giải các hợp chất hữu cơ, chuyển hóa các chất khoáng, cố định nitơ phân tử để làm giàu thêm dự trữ nitơ của đất. Trong quá trình sống, vi sinh vật còn sản sinh ra rất nhiều chất có hoạt tính sinh học cao có tác dụng trực tiếp đối với quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng, vật nuôi. Người ta nhận thấy nếu không có vi sinh vật tiêu thụ các sản phẩm trao đổi chất do cây trồng tiết ra quanh bộ rễ thì một số sản phẩm này sẽ đầu độc trở lại cây trồng.

Trong chăn nuôi và ngư nghiệp, vi sinh vật cũng có tác dụng rất to lớn, trong cơ thể của các loài động vật đều có một hệ vi sinh vật rất phong phú, hệ vi sinh vật này giúp cho quá trình đồng hóa các chất dinh dưỡng và thải các chất cặn bã trong quá trình sống.

Trong chăn nuôi một vấn đề lớn là làm thế nào để phòng chống được các bệnh truyền nhiễm, môn vi sinh vật thú y đã cùng môn dịch tễ học đã đề ra những biện pháp phòng dịch bệnh của súc vật và một số bệnh có thể lây sang người, như dại, lao, nhiệt thán,...

Hiện nay vi sinh vật là một môn khoa học mũi nhọn trong cuộc cách mạng sinh học. Nhiều vấn đề quan trọng của sinh học hiện đại như, nguồn gốc sự sống, cơ chế thông tin, cơ chế di truyền, cơ chế điều khiển học và các tổ chức sinh vật học, vi sinh vật học đang có những bước tiến vĩ đại, đang trở thành vũ khí sắc bén trong tay con người để nhằm chinh phục thiên nhiên phục vụ đắc lực cho sản xuất và đời sống.

1.4. Nhiệm vụ của vi sinh vật học đại cương[2]

-Nghiên cứu các đặc điểm cơ bản về hình thái, cấu tạo, di truyền, hoạt động sinh lý hóa học,...của các nhóm vi sinh vật.

-Sự phân bố của vi sinh vật trong tự nhiên và mối quan hệ giữa chúng với môi trường và các sinh vật khác.

-Nghiên cứu các biện pháp thích hợp để có thể sử dụng một cách có hiệu quả nhất vi sinh vật có lợi cũng như các biện pháp tích cực nhằm ngăn ngừa các vi sinh vật có hại trong mọi hoạt động của đời sống con người.

II. KHÁI YẾU VỀ LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA VI SINH VẬT HỌC

Căn cứ vào quá trình phát triển có thể chia vi sinh vật học ra làm 4 giai đoạn phát triển.[3]

2.1. Giai đoạn trước khi phát minh ra kính hiển vi

Từ thời thượng cổ người ta đã biết ủ phân, trồng xen cây họ đậu với cây trồng khác, ủ men, nấu rượu,... nhưng chưa giải thích được bản chất của các biện pháp. Trong quá trình định canh con người đã thấy được tác hại của bệnh cây. Đối với bệnh "rỉ sắt" ở thời Aristote người ta xem như là do tạo hóa gây ra. Ở Hy Lạp bấy giờ người ta cho rằng cây bị bệnh là do đất xấu, phân xấu, gây ra khí hậu không ôn hoà nhưng chủ yếu là do trời đất. Trung Quốc vào thế kỷ thứ nhất trước công nguyên trong quyển "Ký thắng Chi thu" đã ghi: muốn cho cây tốt phải dùng phân tằm, không có phân tằm thì dùng phân tằm lẫn tạp cũng được. Trong sách này cũng đã ghi nhận trồng xen cây họ đậu với các loại cây trồng khác.

Trong các tài liệu "Giáp cốt" của Trung Quốc cách đây 4000 năm đã thấy đề cập đến kỹ thuật nấu rượu. Người ta nhận thấy trong quá trình lên men rượu có sự tham gia của mốc vàng, như vậy vi sinh vật đã được ứng dụng vào sản xuất, phục vụ cuộc sống từ rất lâu, nhưng người ta chưa hiểu được bản chất của vi sinh vật, mãi đến khi kính hiển vi quang học ra đời, những hiểu biết về vi sinh vật dần dần được phát triển, mở ra trước mắt nhân loại một thế giới mới, thế giới của những vi sinh vật vô cùng nhỏ bé nhưng vô cùng phong phú.

2.2. Giai đoạn sau khi phát minh ra kính hiển vi (Phát hiện ra vi sinh vật)

Leewenhoek là người đầu tiên phát hiện ra vi sinh vật nhờ phát minh ra kính hiển vi, Ông là một thương nhân buôn vải, muốn tìm hiểu cấu trúc của sợi vải ông đã chế tạo ra các thấu kính và lắp ráp chúng thành một kính hiển vi có độ phóng đại 160 lần, Ông đã quan sát nước ao tù, nước ngâm các chất hữu cơ, bựa răng,... Leewenhoek nhận thấy ở đâu cũng có những sinh vật nhỏ bé. Rất ngạc nhiên trước những hiện tượng quan sát được ông viết "Tôi thấy trong bựa răng của miệng của tôi có rất nhiều sinh vật tí hon hoạt động, chúng nhiều hơn so với vương quốc Hà Lan hợp nhất".

Phát minh của Leewenhoek củng cố quan niệm về khả năng tự hình thành của vi sinh vật. Thời gian này người ta cho rằng sinh vật quan sát được là từ các vật vô sinh, thịt, cá sinh ra dòi và sau đó người ta cho ra đời thuyết tự sinh (hay thuyết ngẫu sinh).

A- Kính hiển vi đầu tiên của nhân loại

B- Bình cổ ngỗng mà Pasteur đã đánh đổ học thuyết tự sinh

2.3. Giai đoạn vi sinh vật học thực nghiệm với Pasteur

Đến thế kỷ XIX cùng với sự phát triển của chủ nghĩa tư bản, các ngành khoa học kỹ thuật nói chung và vi sinh vật học nói riêng, phát triển mạnh mẽ, nhiều nhà khoa học đã quan sát và nghiên cứu về một số vi sinh vật gây bệnh và sáng tạo ra một số phương pháp mới để nghiên cứu về vi sinh vật. Đóng góp cho sự phát triển của vi sinh vật ở giai đoạn này phải kể đến nhà bác

học người Pháp Pasteur (1822-1895). Với công trình nghiên cứu của mình ông đã đánh đổ học thuyết tự sinh, nhờ chế tạo ra bình cổ ngỗng.

Ông đã chứng minh thuyết tự sinh là không đúng bằng các thí nghiệm sau:

TN1: Dùng một cái bình chứa nước thịt đun sôi, để nguội sau một thời gian thì nước thịt đục, quan sát thấy có vi sinh vật.

TN2: Tiến hành như thí nghiệm thứ nhất nhưng sau đó ông bịt kín miệng bình lại, để một thời gian nước thịt không bị vẩn đục. Lúc này mọi người phản đối, họ nói không có không khí nên vi sinh vật không phát triển được, chưa thuyết phục được họ ông làm thí nghiệm tiếp theo.

TN3: Ông uốn cổ bình giống như hình cổ ngỗng kéo dài ra cho thông với không khí, sau khi đun sôi để một thời gian nước thịt không bị đục, khi đó người ta mới công nhận bác bỏ thuyết tự sinh.

Pasteur là người đã đề xuất thuyết mầm bệnh, thuyết miễn dịch học, là cơ sở để sản xuất vaccin trong phòng bệnh. Ông đã chứng minh bệnh than ở cừu là do vi khuẩn gây ra và lan truyền từ con bệnh sang con lành và ông đã tiến hành thí nghiệm tiêm phòng vaccin nhiệt thán cho cừu năm 1881, ông chọn 50 con cừu khỏe mạnh, tương đồng, tiêm vaccin cho 25 con còn 25 con không tiêm vaccin, sau đó cường độc thì 25 con không tiêm vaccin bị chết còn 25 con tiêm vaccin sống bình thường.

Thời đó hề bị chó dại cắn là phải chết, rất thương tâm trước cái chết của những người bị chó dại cắn, ông đã lao vào nghiên cứu vaccin phòng và trị bệnh chó dại, thành công đầu tiên là cứu một bé trai thoát khỏi phát bệnh dại. Sau khi thành công đó các nhà hảo tâm đã xây dựng viện Pasteur tại pháp, sau này nhân rộng ra, đây là thành công lớn nhất của Pasteur đối với nhân loại.

L. Pasteur tốt nghiệp sinh hóa, ông rất thành công trong nghiên cứu nhưng gia đình ông rất bất hạnh, anh trai và các con của ông đều chết do bệnh tật.

Mặc dầu L. Pasteur là người đầu tiên chứng minh cơ sở khoa học của việc chế tạo vaccin nhưng thuật ngữ vaccin lại do một bác sĩ nông thôn người anh Edward Jenner (1749-1823) đặt ra. Ông là người đầu tiên nghĩ ra phương pháp chủng đậu bằng mủ đậu mùa bò cho người lành, để phòng bệnh đậu mùa, một căn bệnh hết sức nguy hiểm cho tính mạng thời bấy giờ.

2.4. Giai đoạn sau Pasteur và vi sinh học hiện đại

Tiếp theo sau Pasteur là Koch (Robert Koch 1843-1910), là người có công trong việc phát triển các phương pháp nghiên cứu vi sinh vật. Ông đề ra phương pháp chứng minh một vi sinh vật là nguyên nhân gây ra bệnh truyền nhiễm mà ngày nay mọi nhà nghiên cứu bệnh học phải theo và gọi là quy tắc Koch.

Ngày 24-3-1882, Koch công bố công trình khám phá ra vi trùng gây bệnh lao và gọi nó là *Mycobacterium tuberculosis*, là một bệnh nan y thời đó. Khám phá này mở đường cho việc chữa trị bệnh ngày nay.

Kế đó học trò của Koch là Petri (Juliyes Richard Petri, 1852-1921) chế ra các dụng cụ nghiên cứu vi sinh vật mà ngày nay còn dùng tên của ông để đặt cho dụng cụ ấy: đĩa Petri. Ông cũng nêu ra các biện pháp nhuộm màu vi sinh vật.

Ivanopxki, 1892 và Beijerrinck, 1896 là những người phát hiện ra virus đầu tiên trên thế giới khi chứng minh vi sinh vật nhỏ hơn vi khuẩn, qua được lọc bằng sứ xốp, là nguyên nhân gây bệnh khảm cây thuốc lá.

Ngày nay vi sinh vật đã phát triển rất sâu với hàng trăm nhà bác học có tên tuổi và hàng chục ngàn người tham gia nghiên cứu, các nghiên cứu đã đi sâu vào bản chất của sự sống ở mức độ phân tử và dưới phân tử, đi sâu vào kỹ thuật cấy mô và tháo lắp gen ở vi sinh vật và ứng dụng kỹ thuật tháo lắp này để chữa bệnh cho người, gia súc, cây trồng và đang đi sâu vào để giải quyết bệnh ung thư ở loài người.

Hooke (1665) lần đầu tiên quan sát thấy tế bào

Anton van Leewenhoek (1632-1723)

Louis Pasteur (1822-1895)

Robert Koch (1843-1910)

Alexander Fleming (1881-1955)

Watson and Crick (1953) phát hiện ra cấu trúc của DNA

Klug (1982) phát hiện ra cấu trúc virus khảm thuốc lá (TMV)

-Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày đối tượng, nhiệm vụ của vi sinh vật học đại cương.