

**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH ĐỒNG THÁP
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CỘNG ĐỒNG ĐỒNG THÁP**



GIÁO TRÌNH

**MÔN HỌC: VI SINH ĐẠI CƯỜNG - CNTY
NGÀNH, NGHỀ: DỊCH VỤ THÚ Y
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*(Ban hành kèm theo Quyết định Số: .../QĐ-CD-ĐT ngày... tháng... năm 2017
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Đồng Tháp)*

Đồng Tháp, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Đây là giáo trình nội bộ của Trường Cao đẳng Cộng Đồng Đồng Tháp nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo. Nội dung của giáo trình đã được xây dựng trên cơ sở thừa kế những nội dung bài giảng đang giảng dạy ở nhà trường, kết hợp với những nội dung mới nhằm đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo phục vụ cho đội ngũ giáo viên và học sinh – sinh viên trong nhà trường.

Mọi mục đích lệch lạc hoặc sử dụng với ý đồ kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

Tailieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Để nâng cao nhu cầu đào tạo, nâng cao chất lượng giảng dạy và học tập, việc biên soạn giáo trình cho các môn học là một yêu cầu cấp thiết. Trên cơ sở chương trình khung của Bộ Lao Động Thương Binh và Xã Hội đã ban hành và những kinh nghiệm đã rút ra từ thực tế đào tạo, Trường Cao Đẳng Cộng Đồng Đồng Tháp tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình một cách khoa học, hệ thống và cập nhập những kiến thức thực tiễn phù với đối tượng ngành nghề đào tạo.

Giáo trình Vi sinh đại cương là môn khoa học nghiên cứu những quy luật chung nhất về vi sinh vật có liên quan đến ngành nghề chăn nuôi và thú y. Giáo trình cung cấp những kiến thức cơ bản cho làm cơ sở để sinh viên tiếp thu kiến thức các môn học chuyên ngành như Vi sinh thú y, Chẩn đoán, Bệnh truyền nhiễm.

Trong quá trình thực hiện cũng không thể tránh khỏi những sai sót. Chúng tôi mong nhận được sự ủng hộ và đóng góp ý kiến của các đọc giả để xuất bản lần sau được hoàn thiện tốt hơn.

Nội dung giáo trình gồm 7 chương:

Chương 1. Đại cương về vi sinh vật học.

Chương 2. Hình thái, cấu tạo các nhóm vi sinh vật.

Chương 3. Sinh lý học của vi sinh vật.

Chương 4. Ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến sự sinh trưởng của vi sinh vật.

Chương 5. Virus học.

Chương 6. Di truyền học của vi khuẩn

Chương 7. Sự phân bố của vi sinh vật trong tự nhiên

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn những tác giả (phần tài liệu tham khảo) đã có những công trình nghiên cứu, biên soạn những giáo trình, sách, bài báo và tài liệu quý giá về lĩnh vi sinh vật học.

Cảm ơn Sở Lao Động Thương Binh và Xã Hội, Trường CĐCD Đồng Tháp cùng khoa Nông Nghiệp Thủy Sản, Bộ môn CNTY đã hướng dẫn, giúp đỡ để chúng tôi hoàn thành nhiệm vụ.

Đồng Tháp, ngày.....tháng ... năm 2017

Chủ biên

Nguyễn Thị Mỹ Linh

MỤC LỤC

NỘI DUNG	Trang
LỜI GIỚI THIỆU	ii
CHƯƠNG 1. ĐẠI CƯƠNG VỀ VI SINH VẬT HỌC	1
1. Đối tượng của vi sinh vật học	1
2. Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên và trong đời sống	2
2.1 Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên.....	2
2.2 Vi sinh vật trong đời sống	3
3. Tính chất chung của vi sinh vật.....	4
3.1 Kích thước nhỏ bé	4
3.2 Hấp thu nhiều, chuyển hoá nhanh.....	4
3.3 Sinh trưởng nhanh, phát triển mạnh.....	4
3.4 Có năng lực thích ứng mạnh và dễ dàng phát sinh biến dị	5
3.5 Phân bố rộng, chủng loại nhiều.....	5
3.6 Là sinh vật xuất hiện đầu tiên trên trái đất.....	5
4. Lịch sử phát triển của vi sinh vật	6
4.1 Giai đoạn sơ khai của vi sinh vật	6
4.2 Giai đoạn sau khi phát minh ra kính hiển vi (Phát hiện ra KHV).....	6
4.3 Giai đoạn vi sinh vật học thực nghiệm với Pasteur	6
4.4 Giai đoạn sau Pasteur và vi sinh học hiện đại.....	7
CHƯƠNG 2. HÌNH THÁI, CẤU TẠO CỦA CÁC NHÓM VI SINH VẬT ..	9
1. Nhóm vi khuẩn	9
1.1 Hình thái và kích thước vi khuẩn	9
1.2 Cấu trúc tế bào vi khuẩn.....	14
2. Một số nhóm vi khuẩn đặc biệt.....	24
2.1 Xạ khuẩn	24
2.2. Mycoplasma và dạng L của vi khuẩn.....	25
3. Nấm men	27
3.1 Hình thái nấm men	27
3.2 Cấu tạo nấm men.....	27
4. Nấm mốc	31
4.1 Hình thái nấm mốc	31
4.2 Cấu tạo của nấm mốc	32

5. Thực hành (xem bài 1, 2, 4 phần hướng dẫn thực hành)	34
CHƯƠNG 3. SINH LÝ HỌC CỦA VI SINH VẬT	35
1. Dinh dưỡng ở vi sinh vật.....	35
1.1 Nước	35
1.2 Các chất hữu cơ	36
1.3 Các chất vô cơ (khoáng)	38
2. Nguồn thức ăn của vi sinh vật.....	38
2.1 Nhu cầu về thức ăn của vi sinh vật	38
2.2 Nguồn dinh dưỡng Nitơ	40
2.3 Nguồn dinh dưỡng khoáng.....	40
3. Sự sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật.....	41
3.1 Sinh trưởng, sinh sản và phát triển của vi khuẩn	41
3.2 Phương pháp nghiên cứu sự phát triển của vi khuẩn	41
3.3 Các phương pháp định lượng vi khuẩn	44
3.4 Đường cong sinh trưởng của vi sinh vật	45
4. Thực hành (xem bài 3 và 5 phần hướng dẫn thực hành)	48
CHƯƠNG 4. ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG ĐẾN SỰ SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT.....	49
1. Yếu tố vật lý	49
1.1 Độ ẩm	49
1.2 Nhiệt độ	50
1.3 Áp suất thẩm thấu.....	51
1.4 Sóng siêu âm	51
1.5 Tia bức xạ.....	52
2. Yếu tố hóa học.....	52
2.1 pH môi trường	52
2.2 Oxy	53
2.3 Các chất diệt khuẩn (sát trùng).....	53
3. Ảnh hưởng của các yếu tố sinh học	54
3.1 Chất kháng sinh.....	54
3.2 Kháng thể	57
3.3 Các chất tiêu độc và khử trùng.....	57
4. Thực hành (xem bài 2 và 6, phần hướng dẫn thực hành)	59
CHƯƠNG 5: VIRUS HỌC.....	60
1. Đặc tính chung của virus.....	60

2. Hình dạng và cấu tạo của virus	61
2.1 Hình dạng và kích thước của virus.....	61
2.2 Cấu tạo virus.....	64
2.3 Các dạng đối xứng của virus.....	68
3. Hệ thống phân loại virus	70
3.1 Hệ thống phân loại theo các thứ bậc	70
3.2 Hệ thống phân loại Baltimore	72
4. Sự nhân lên của virus	73
4.1 Sự sao chép và nhân lên của virus	73
4.2 Sự sao chép của thể thực khuẩn (phage).....	74
5. Ứng dụng của thực khuẩn thể trong đời sống	76
6. Thảo luận: Phương pháp chẩn đoán virus học	77
CHƯƠNG 6. DI TRUYỀN HỌC CỦA VI KHUẨN.....	80
1. Đặc điểm chung về sự di truyền ở vi sinh vật.....	80
2. Sinh sản của vi sinh vật.....	83
2.1 Sự sinh sản ở vi sinh vật nhân nguyên (vi khuẩn)	83
2.2 Sự sinh sản ở vi sinh vật nhân thật (vi nấm)	86
3. Đột biến ở vi sinh vật	90
3.1 Định nghĩa.....	90
3.2 Tính vô hướng của đột biến	90
3.3 Nguyên nhân của đột biến.....	90
3.4 Tần số đột biến trong thiên nhiên.....	90
3.5 Tác nhân gây đột biến ở vi sinh vật	90
3.6 Sự biểu hiện của các tính trạng đột biến	91
3.7 Lợi ích của đột biến.....	91
CHƯƠNG 7. SỰ PHÂN BỐ CỦA VI SINH VẬT TRONG TỰ NHIÊN.....	92
1. Hệ vi sinh vật trong đất	92
2. Hệ vi sinh vật trong nước	94
2.1 Sự phân bố vi sinh vật trong môi trường nước	94
2.2 Vi sinh vật gây bệnh trong nước	95
3. Hệ vi sinh vật trong không khí.....	96
4. Tác động của các yếu tố sinh vật học.....	98
4.1 Quan hệ cộng sinh.....	98
4.2 Quan hệ tương hỗ.....	98

4.3 Quan hệ đối kháng.....	99
4.4 Quan hệ ký sinh.....	99
5. Thực hành: (xem bài 5, phần hướng dẫn thực hành)	99
PHẦN HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH	100
BÀI 1. CÁC QUY TẮC AN TOÀN TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM VI SINH	100
BÀI 2. TRANG THIẾT BỊ - DỤNG CỤ - CÁC PHƯƠNG PHÁP KHỬ TRÙNG	102
BÀI 3. PHA CHẾ MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG	107
BÀI 4. CÁC PHƯƠNG PHÁP QUAN SÁT TẾ BÀO VI SINH VẬT	112
BÀI 5. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN LẬP VI SINH VẬT	121
Bài 6. PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA SỐ LƯỢNG TẾ BÀO VI SINH VẬT ..	126
TÀI LIỆU THAM KHẢO	132

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

VI SINH ĐẠI CƯƠNG - CNTY

Tên môn học: Vi sinh đại cương - CNTY

Mã môn học: TNN426

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

- Vị trí của môn học: môn học cơ sở. Nội dung môn học bao gồm những kiến thức mô tả về hình dạng và cấu trúc, các đặc điểm biến dưỡng, và các đặc điểm di truyền của vi sinh vật. Các tính chất này được sử dụng làm cơ sở cho sự phân loại và định danh, cũng như cho quá trình phân lập và chẩn đoán vi sinh vật. Vai trò của chúng trong quá trình sinh bệnh cho người và động thực vật, cũng như các lợi ích của vi sinh vật đối với môi trường và các sinh vật khác cũng được giải thích.

- Tính chất: Đây là môn học kỹ năng quan trọng làm nền tảng cho các môn học chuyên môn: Chẩn đoán xét nghiệm và Bệnh truyền nhiễm.

- Ý nghĩa và vai trò của môn học: Giáo trình rất có ý nghĩa trong giảng dạy và học tập, cung cấp cho sinh viên những kiến thức về vi sinh vật học, góp phần quan trọng trong chương trình ngành nghề đào tạo.

Mục tiêu của môn học/mô đun:

Sau khi học xong học phần này sinh viên được trang bị:

- Về kiến thức:

+ Hiểu rõ về vai trò của vi sinh vật đối với trái đất, môi trường, và cuộc sống của người và các sinh vật khác;

+ Kiến thức vững chắc về các đặc điểm và tính vi sinh vật: về hình dạng và cấu trúc của vi sinh vật, đặc điểm và tính chất về sinh trưởng, biến dưỡng và di truyền của vi sinh vật;

+ Trình bày được cấu tạo, đặc điểm sinh trưởng và phát triển, đặc điểm sinh lý và di truyền của vi sinh vật;

+ Vận dụng được các kiến thức để giải thích các cơ chế sinh bệnh của vi sinh vật bệnh; nuôi cấy, phân lập, chẩn đoán vi sinh vật;

+ Các từ chuyên ngành tiếng Anh, hiểu tên vi sinh vật (cấu trúc theo tiếng La tinh);

- Về kỹ năng:

+ Có kỹ năng thực hành cơ bản trong nghiên cứu vi sinh vật

- + Nêu được đặc điểm hình thái, cấu tạo của các nhóm vi sinh vật
- + Xác định được nhu cầu dinh dưỡng, nguồn thức ăn cho các loài vi sinh vật. Ứng dụng của vi sinh vật trong đời sống.
- + Đánh giá được các yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng vi sinh vật
- + Có kỹ năng xác định tính di truyền ở các nhóm vi sinh vật
- + Xác định hệ vi sinh vật trong tự nhiên.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + Có ý thức về lợi ích của việc học tập, từ đó có thái độ học tập đúng đắn; ý thức tự học hỏi nâng cao trình độ.
- + Có khả năng thích ứng với môi trường làm việc trong phòng thí nghiệm; ý thức những nguy cơ và rủi ro trong công việc liên quan vi sinh vật học, và xử lý/giải quyết các vấn đề phát sinh.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1. Đại cương về vi sinh vật học	1	1	0	
2	Chương 2. Hình thái, cấu tạo của các nhóm vi sinh vật	12	4	8	1
3	Chương 3. Sinh lý học vi sinh vật	10	2	8	
4	Chương 4: Ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến sự sinh trưởng của vi sinh vật	6	2	4	
5	Chương 5 . Virus học	6	2	4	
6	Chương 6: Di truyền và biến dị của vi khuẩn.	2	2		
7	Chương 7. Sự phân bố vi sinh vật trong tự nhiên	5	1	4	
	Ôn thi	1			1
	Thi kết thúc môn học	1			1

	Cộng	45	14	28	3
--	------	----	----	----	---

TaiLieu.vn

CHƯƠNG 1

ĐẠI CƯƠNG VỀ VI SINH VẬT HỌC

MH11-01

Giới thiệu: 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.

Mục tiêu:

- Kiến thức: Trình bày được những khái niệm cơ bản về vi sinh vật học và vai trò của vi sinh vật học, ứng dụng vi sinh vật vào đời sống con người.
- Kỹ năng: Có kỹ năng thực hành cơ bản trong nghiên cứu vi sinh vật
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Có ý thức về lợi ích của việc học tập, từ đó có thái độ học tập đúng đắn; ý thức tự học hỏi nâng cao trình độ.

1. Đối tượng của vi sinh vật học

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.

Vi sinh học (microbiology) là ngành khoa học nghiên cứu về:

- Cấu tạo và đời sống của vi sinh vật
- Đa dạng sinh học và sự tiến hóa của vi sinh vật
- Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên, trong đời sống của động vật, thực vật và con người

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 sinh vật (microorganism) là những sinh vật có kích thước rất nhỏ phải dùng kính hiển vi mới quan sát được. Vi sinh vật có kích thước nhỏ bé được đo bằng micromet (μm) hoặc bằng nanomet (nm)

- Vi sinh vật thường là đơn bào hoặc đa bào
- Cấu trúc đơn giản và kém phân hóa
- Vi sinh vật có khả năng sống, phát triển và sinh sản độc lập trong tự nhiên

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.

Phân loại theo hệ thống sinh giới của vi sinh vật

Theo Linneaus (Thủy Điển) là người đầu tiên đề xướng sử dụng tiếng Latinh làm tên chung của từng loài sinh vật.

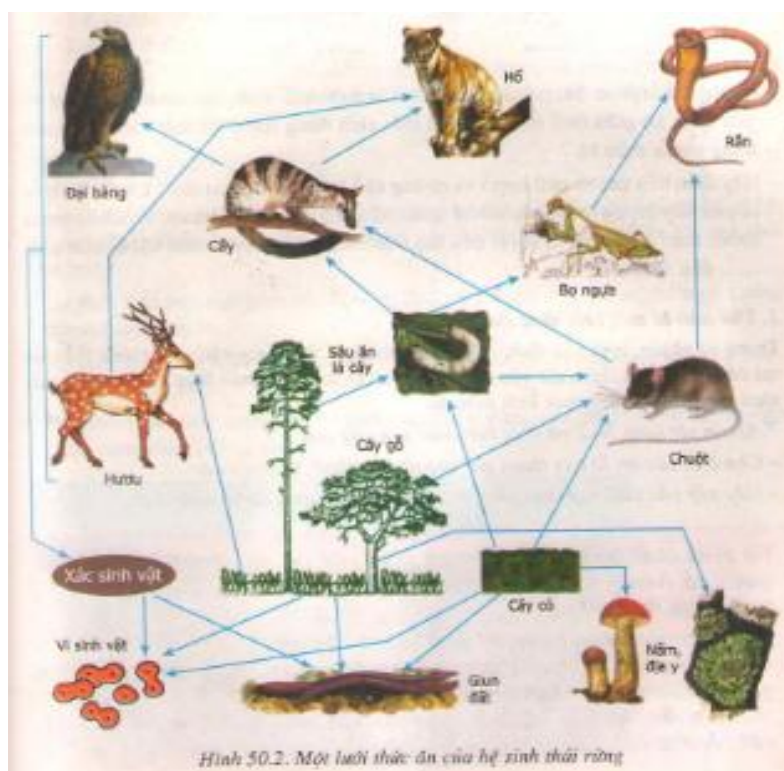
Chữ đầu tiên viết hoa chỉ tên chi (genus), chữ sau không viết hoa chỉ tên loài (species), tên khoa học được in nghiêng

Ví dụ: *Saccharomyces cerevisiae*, *Escherichia coli*, *Rhizobium*, *Vibrio cholera*, *Clostridium tetanus*.

2. Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên và trong đời sống

2.1. Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên

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



Ví dụ: chuỗi thức ăn trong tự nhiên

- Vi sinh vật là nhóm phân hủy xác bã động thực vật.
- Tham gia vào quá trình tổng hợp

Hình 1.1: Chuỗi thức ăn trong tự nhiên

toán nếu không có vi sinh vật hoạt động để cung cấp CO₂ cho khí quyển thì đến một lúc nào đó lượng CO₂ 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.

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

2.2. Vi sinh vật trong đời sống

Vai trò ứng dụng của vi sinh vật trong đời sống được ứng dụng vào trong các lĩnh vực sau như

- *Trong công nghiệp*: nghiên cứu các quá trình vi sinh vật áp dụng trong công nghiệp như: lên men thực phẩm (rượu, bia, mì chính, sản xuất nấm men...) sản xuất các sản phẩm y dược (kháng sinh, vitamin), sản xuất hoá chất (acetone, cồn, axit hữu cơ...) sản xuất enzyme, sản xuất phân bón.

- *Trong nông nghiệp*: nghiên cứu các vi sinh vật phục vụ cho nông nghiệp như: vi sinh vật trong bảo vệ thực vật, vi sinh vật đất, vi sinh vật trong chế biến bảo quản, vi sinh vật ứng dụng trong chăn nuôi.

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 chăn nuôi và ngư nghiệp*: 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,...

- *Trong y học*: nghiên cứu các vi sinh vật gây ra bệnh truyền nhiễm cho người, các phương pháp chẩn đoán, phòng và trị bệnh. Ví dụ: Ứng dụng trong việc sản xuất kháng sinh trong điều trị bệnh nhiễm trùng, sản xuất vắc – xin phòng ngừa dịch bệnh

- Trong khai thác nguyên liệu: sử dụng vi khuẩn tổng khai thác quặng đồng sulfic (*Thiobacillus*) loại vi sinh vật này có khả năng oxy hóa lưu huỳnh thành axit sulfuric, khả năng phân hủy cellulose thành các sản phẩm đường, methan, aceton...

- *Trong công tác bảo vệ môi trường*: Ứng dụng vi sinh vật trong tuần hoàn các chất trong tự nhiên, trong xử lý nước thải, rác thải. Tham gia vào quá trình tự làm sạch của môi trường đất, nước, không khí.

Ngoài ra còn rất nhiều môn học chuyên ngành khác như vi sinh vật học lâm nghiệp, vi sinh vật học thủy sản, vi sinh vật học vũ trụ, địa vi sinh vật học...vi sinh vật học phát triển rất nhanh đã dẫn đến hình thành các lĩnh vực chuyên sâu khác nhau: vi khuẩn học, nấm học, tảo học, virus học.

3. Tính chất chung của vi sinh vật

Vi sinh vật (*microorganisms*) là tên gọi chung để chỉ tất cả các sinh vật có hình thể nhỏ bé, chỉ có thể thấy được dưới kính hiển vi. Virus là nhóm vi sinh vật nhỏ bé tới mức chỉ có thể quan sát được dưới kính hiển vi điện tử. Virus chưa có cấu trúc tế bào.

Các sinh vật khác thường là đơn bào hoặc đa bào nhưng có cấu trúc đơn giản và chưa phân hóa thành các cơ quan sinh dưỡng. Giữa các nhóm sinh vật có mối quan hệ mật thiết với nhau. Chúng có những đặc điểm chung sau đây

3.1. Kích thước nhỏ bé

Vi sinh vật thường được đo kích thước bằng đơn vị micromet ($1\text{mm}=1/1000\text{mm}$ hay $1/1000\ 000\text{m}$). Virus được đo kích thước đơn vị bằng nanomet ($1\text{nn}=1/1000\ 000\text{mm}$ hay $1/1000\ 000\ 000\text{m}$)

Kích thước càng bé thì diện tích bề mặt của vi sinh vật trong 1 đơn vị thể tích càng lớn. Chẳng hạn đường kính của 1 cầu khuẩn (*Coccus*) chỉ có 1mm, nhưng nếu xếp đầy chúng thành 1 khối lập nhưng có thể tích là 1cm^3 thì chúng có diện tích bề mặt rộng tới ...6 m² !

3.2. Hấp thu nhiều, chuyển hoá nhanh

Tuy vi sinh vật có kích thước rất nhỏ bé nhưng chúng lại có năng lực hấp thu và chuyển hoá vượt xa các sinh vật khác. Chẳng hạn 1 vi khuẩn lactic (*Lactobacillus*) trong 1 giờ có thể phân giải được một lượng đường lactose lớn hơn 100-10 000 lần so với khối lượng của chúng.

Tốc độ tổng hợp protein của nấm men cao gấp 1000 lần so với đậu tương và gấp 100 000 lần so với trâu bò.

3.3. Sinh trưởng nhanh, phát triển mạnh

Chẳng hạn, 1 trực khuẩn đại tràng (*Escherichia coli*) trong các điều kiện thích hợp chỉ sau 12-20 phút lại phân cắt một lần.

Nếu lấy thời gian thế hệ là 20 phút thì mỗi giờ phân cắt 3 lần, sau 24 giờ phân cắt 72 lần và tạo ra 4 722 366 500 000 000 000 000 tế bào ($4\ 722\ 366 \cdot 10^{17}$), tương đương với 1 khối lượng ... 4722 tấn.

Trong nồi lên men với các điều kiện nuôi cấy thích hợp từ 1 tế bào có thể tạo ra sau 24 giờ khoảng 100 000 000 - 1000 000 000 tế bào. Thời gian thế hệ của nấm men dài hơn, ví dụ với men rượu (*Saccharomyces cerevisiae*) là 120 phút. Với nhiều vi sinh vật khác còn dài hơn nữa, ví dụ với tảo tiểu cầu (*Chlorella*) là 7 giờ, với vi khuẩn lam Nostoc là 23 giờ...Có thể nói không có sinh vật nào có tốc độ sinh sôi nảy nở nhanh như vi sinh vật.

3.4. Có năng lực thích ứng mạnh và dễ dàng phát sinh biến dị

Trong quá trình tiến hoá lâu dài vi sinh vật đã tạo cho mình những cơ chế điều hoà trao đổi chất để thích ứng được với những điều kiện sống rất khác nhau, kể cả những điều kiện hết sức bất lợi mà các sinh vật khác thường không thể tồn tại được.

Có vi sinh vật sống được ở môi trường nóng đến 130°C, lạnh đến 0-5°C, mặn đến nồng độ 32% muối ăn, ngọt đến nồng độ mật ong, pH thấp đến 0,5 hoặc cao đến 10,7, áp suất cao đến trên 1103 at. hay có độ phóng xạ cao đến 750 000 rad.

Nhiều vi sinh vật có thể phát triển tốt trong điều kiện tuyệt đối kỵ khí, có loài nấm sợi có thể phát triển dày đặc trong bể ngâm tử thi với nồng độ Formol rất cao...

Vi sinh vật đa số là đơn bào, đơn bội, sinh sản nhanh, số lượng nhiều, tiếp xúc trực tiếp với môi trường sống ... do đó rất dễ dàng phát sinh biến dị. Tần số biến dị thường ở mức 10^{-5} - 10^{-10} .

3.5. Phân bố rộng, chủng loại nhiều

Vi sinh vật có mặt ở khắp mọi nơi trên Trái đất, trong không khí, trong đất, trên núi cao, dưới biển sâu, trên cơ thể, người, động vật, thực vật, trong thực phẩm, trên mọi đồ vật...

Vi sinh vật tham gia tích cực vào việc thực hiện các vòng tuần hoàn sinh-địa-hoá học (biogeochemical cycles) như vòng tuần hoàn C, vòng tuần hoàn n, vòng tuần hoàn P, vòng tuần hoàn S, vòng tuần hoàn Fe...

Trong nước vi sinh vật có nhiều ở vùng duyên hải (littoral zone), vùng nước nông (limnetic zone) và ngay cả ở vùng nước sâu (profundal zone), vùng đáy ao hồ (benthic zone). Trong không khí thì càng lên cao số lượng vi sinh vật càng ít. Số lượng vi sinh vật trong không khí ở các khu dân cư đông đúc cao hơn rất nhiều so với không khí trên mặt biển và nhất là trong không khí ở Bắc cực, Nam cực...

3.6. Là sinh vật xuất hiện đầu tiên trên trái đất

Trái đất hình thành cách đây 4,6 tỷ năm nhưng cho đến nay mới chỉ tìm thấy dấu vết của sự sống từ cách đây 3,5 tỷ năm. Đó là các vi sinh vật hoá thạch còn để lại vết tích trong các tầng đá cổ.

Vi sinh vật hoá thạch cổ xưa nhất đã được phát hiện là những dạng rất giống với Vi khuẩn lam ngày nay. Chúng được J. William Schopf tìm thấy tại các tầng đá cổ ở miền Tây Australia. Chúng có dạng đa bào đơn giản, nổi thành sợi dài đến vài chục mm với đường kính khoảng 1-2 mm và có thành tế bào khá dày.

Trước đó các nhà khoa học cũng đã tìm thấy vết tích của chi Gloeodiniopsis có niên đại cách đây 1,5 tỷ năm và vết tích của chi Palaeolyngbya có niên đại cách đây 950 triệu năm.

4. Lịch sử phát triển của vi sinh vật

4.1. Giai đoạn sơ khai của vi sinh vật

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. Nhưng người ta chưa giải thích được bản chất của các biện pháp là do 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.

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, chủ yếu là do trời đất.

Trung Quốc cách đây 4000 năm đã thấy đề cập đến kỹ thuật nấu rượu. Như vậy vi sinh vật đã được ứng dụng vào sản xuất, phục vụ cuộc sống từ rất lâu.

1664 – Robert Hooke lần đầu tiên mô tả tế bào. Năm 1673 - Người đầu tiên phát hiện vi sinh vật và miêu tả hình thái vi sinh vật là Antonie Van Leeuwenhoek (Hà Lan, 1632-1723). 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, thối, cá sinh ra dòi và sau đó người ta cho ra đời thuyết tự sinh (hay thuyết ngẫu sinh).

4.2. 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".

4.3. 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

4.4. 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. Bác sĩ người Anh Alexander Flemming (1881-1955). Phát hiện ra chất kháng sinh. Năm 1928 tách được chủng nấm sinh chất kháng sinh.

Eduerd Buchner (1860-1917), 1897 chứng minh vai trò của enzym trong quá trình lên men rượu

Hiện nay còn nhiều nhà bác học nghiên cứu sâu về:

- Công nghệ enzym → mũi nhọn của công nghệ sinh học.
- Bản chất sự sống của vi sinh vật ở mức phân tử và dưới phân tử

- Kỹ thuật cấy mô và tháo lắp gen ở vi sinh vật.
- Ứng dụng kỹ thuật vi sinh vật để điều trị bệnh ở người, gia súc, cây trồng và bảo vệ môi trường.



Hình 1.2: Các nhà khoa học trong lĩnh vực vi sinh vật (Phạm Hồng Sơn)

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1:

1. Nghiên cứu vi sinh vật là nghiên cứu những đối tượng nào?
2. Vi sinh vật có vai trò gì trong tự nhiên và đời sống con người.
3. Trình bày các đặc điểm chính về các giai đoạn phát triển của vi sinh vật học.

CHƯƠNG 2

HÌNH THÁI, CẤU TẠO CỦA CÁC NHÓM VI SINH VẬT

MH11-02

Giới thiệu: Vi sinh vật (*microorganism*) là những sinh vật có kích thước rất nhỏ phải dùng kính hiển vi mới quan sát được. Vi sinh vật thường là đơn bào hoặc đa bào. Cấu trúc đơn giản và kém phân hóa. Hình dạng kích thước khác nhau tùy loài.

Mục tiêu:

- Kiến thức: Trình bày được hình thái và hoạt động của vi sinh vật nhân nguyên, phân biệt hình thái giữa các nhóm của chúng.
- Kỹ năng: Nêu được đặc điểm hình thái, cấu tạo của các nhóm vi sinh vật
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Có ý thức về lợi ích của việc học tập, từ đó có thái độ học tập đúng đắn; ý thức tự học hỏi nâng cao trình độ.

1. Nhóm vi khuẩn

Vi khuẩn (*Bacteria*) là những vi sinh vật mà cơ thể chỉ gồm một tế bào. Chúng có hình dạng và kích thước thay đổi tùy theo từng loại, chiều dài khoảng 1-10 μm chiều ngang khoảng 0,2 - 10 μm . Vi khuẩn có hình thái riêng, đặc tính sinh vật học riêng.

Cấu tạo chưa hoàn chỉnh (chưa có nhân thật). Nhân tế bào chỉ gồm một chuỗi ADN không có thành phần protein không có màng nhân. Một số có khả năng gây bệnh cho người, động vật, và thực vật, một số có khả năng tiết kháng sinh (*Bacillus subtilis*) đa số sống hoại sinh trong tự nhiên. Dựa vào hình thái bên ngoài của vi khuẩn, người ta chia vi khuẩn ra làm 6 loại hình thái khác nhau: cầu khuẩn, trực khuẩn, cầu trực khuẩn, phẩy khuẩn, xoắn khuẩn, xoắn thể.

1.1. Hình thái và kích thước vi khuẩn

1.1.1. Cầu khuẩn (*Coccus*)

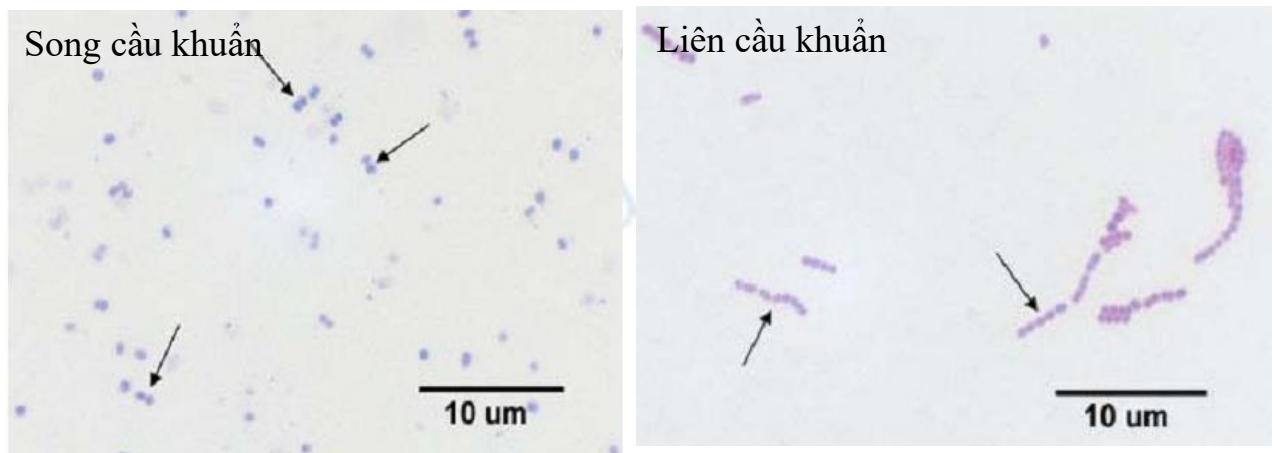
Cầu khuẩn là những vi khuẩn có dạng hình cầu, tuy nhiên có loại không thật giống với hình cầu, thường có hình bầu dục như lậu cầu khuẩn *Neisseria gonorrhoeae*, bắt màu Gram âm hoặc có dạng hình ngọn lửa nển như *Streptococcus pneumoniae*, bắt màu Gram dương.

Kích thước của cầu khuẩn thay đổi trong khoảng 0,5 - 1 μm (1 μm = 10⁻³ mm).
Gồm các dạng

+ Đơn cầu khuẩn (*Micrococcus*): Thường đứng riêng rẽ từng tế bào một, đa số sống hoại sinh trong đất, nước, không khí như: *M. agillis*, *M. roseus*, *M. luteus*.

+ Song cầu khuẩn (*Diplococcus*): Cầu khuẩn được phân cắt theo một mặt phẳng xác định và dính với nhau thành từng đôi một, một số loại có khả năng gây bệnh như lậu cầu khuẩn *gonococcus*.

+ Liên cầu khuẩn (*Streptococcus*): cầu khuẩn phân cắt bởi một mặt phẳng xác định và dính với nhau thành một chuỗi dài. *Streptococcus lactis* vi khuẩn lên men lactic, *Streptococcus pyogenes* liên cầu khuẩn sinh mủ.



Hình 2.1: Hình dạng cầu khuẩn (Phạm Hồng Sơn)

+ Tứ cầu khuẩn (*Tetracoccus*) Cầu khuẩn phân cắt theo hai mặt phẳng trực giao và sau đó dính với nhau thành từng nhóm 4 tế bào, tứ cầu khuẩn thường sống hoại sinh nhưng cũng có loại gây bệnh cho người và động vật như *Tetracoccus homari*.

+ Bát cầu khuẩn (*Sarcina*): Cầu khuẩn phân cắt theo 3 mặt phẳng trực giao và tạo thành khối gồm 8, 16 tế bào. Hoại sinh trong không khí như *Sarcina urea* có khả năng phân giải ure khá mạnh. *Sarcina putea*, *Sarcina aurantica*.

+ Tụ cầu khuẩn (*Staphylococcus*): Phân cắt theo các mặt phẳng bất kỳ và dính với nhau thành từng đám như hình chùm nho, tụ cầu khuẩn không có tiên mao roi nên không có khả năng di động, khi nhuộm màu đa số cầu khuẩn bắt màu Gram dương. Đa số sống hoại sinh một số gây bệnh như *Staphylococcus aureus* - tụ cầu vàng.