

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ, KỸ THUẬT VÀ THỦY SẢN

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: ỨNG DỤNG VI SINH TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

NGHỀ: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày.....tháng....năm
..... của.....

Bắc Ninh, năm 2018

Contents

GIÁO TRÌNH	1
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN	1
Tên môn học/mô đun: Vi sinh vật đại cương.....	1
Mã môn học/mô đun: MH 10.....	1
Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:	1
Mục tiêu của môn học/mô đun:.....	1
CHƯƠNG I: NHỮNG HIỂU BIẾT CHUNG VỀ VI SINH VẬT	2
Mục tiêu:.....	2
Nội dung chính:	2
1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU	2
2. <i>LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN</i>	3
3. <i>QUAN HỆ VỚI CÁC NGÀNH KHÁC</i>	5
CHƯƠNG II: HÌNH THÁI, CẤU TẠO VI SINH VẬT	6
Mục tiêu:.....	6
Nội dung chính:.....	6
1. VI KHUẨN – BACTERIA	6
1.2. Phân loại	6
1.4. Sự sinh sản và phát triển của vi khuẩn.....	12
2. NẤM MEN – ASCOMYCETES	14
3. NẤM MỐC – FUNGI	16
4. XẠ KHUẨN – ACTINOMYCETES	19
5. SIÊU VI KHUẨN (VIRUS) - THỰC KHUẨN THỂ (BACTERIOPHAGE)	20
CHƯƠNG III: SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT	23
Mục tiêu:.....	23
Nội dung chính:.....	23
1. ĐIỀU KIỆN CẦN THIẾT CHO SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT ...	23
2. SINH TRƯỞNG CỦA VI KHUẨN	23

2. CÁC YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG ẢNH HƯỞNG ĐẾN ĐỜI SỐNG VI SINH VẬT	25
CHƯƠNG IV: DINH DƯỠNG VÀ TRAO ĐỔI CHẤT CỦA VI SINH VẬT ..	30
Mục tiêu:.....	30
Nội dung chính:	30
1. CÁC YẾU TỐ DINH DƯỠNG CỦA VI SINH VẬT	30
2.CÁC LOẠI DINH DƯỠNG CỦA VI SINH VẬT	32
2. CHU TRÌNH CHUYỂN HOÁ CÁC BÓN TRONG TỰ NHIÊN	41
3.3. Chu trình chuyển hóa lưu huỳnh.....	47
3.4. Chu trình chuyển hóa photphat	48
3.5. Chu trình chuyển hóa sắt.....	49
CHƯƠNG V: VAI TRÒ VÀ ỨNG DỤNG CỦA VI SINH VẬT TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN.....	50
Mục tiêu:.....	50
Nội dung chính:	50
1. CHẾ PHẨM VI SINH TRONG XỬ LÝ NƯỚC NUÔI	50
2. VI SINH VẬT LÀM THỨC ĂN	50
CHƯƠNG VI:QUAN SÁT MỘT SỐ VI SINH VẬT	54
Mục tiêu:	54
Nội dung chính:	54
1. YÊU CẦU	54
2. CHUẨN BỊ CỦA GIÁO VIÊN VÀ SINH VIÊN.....	54
3. QUI TRÌNH THỰC HÀNH.....	56
4. TỔNG KẾT THỰC HÀNH	56
CHƯƠNG VII:NHUỘM GRAM VI KHUẨN	57
Mục tiêu:.....	57
Nội dung chính:	57
1. YÊU CẦU	57
2. CHUẨN BỊ CỦA GIÁO VIÊN VÀ SINH VIÊN.....	57

3. QUI TRÌNH THỰC HÀNH.....	59
4. TỔNG KẾT THỰC HÀNH	59
CHƯƠNG VIII: KIỂM TRA MỘT SỐ ĐẶC TÍNH SINH LÝ CỦA VI SINH VẬT	60
Mục tiêu:.....	60
Nội dung chính	61
1. YÊU CẦU	61
2. CHUẨN BỊ CỦA GIÁO VIÊN VÀ SINH VIÊN.....	61
2.1. Chuẩn bị nội dung	61
2.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu.....	61
3. QUI TRÌNH THỰC HÀNH.....	61
4. TỔNG KẾT THỰC HÀNH	62

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên môn học/mô đun: Vi sinh vật

Mã môn học/mô đun: MH 09

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

- Vị trí: Mô đun Vi sinh vật đại cương là một mô đun cơ sở nghề bắt buộc, thuộc chương trình đào tạo trình độ Cao đẳng nghề Nuôi trồng thủy sản giảng dạy cho người học sau khi đã học mô đun sinh học.

- Tính chất: Mô đun Vi sinh vật đại cương là mô đun chuyên giới thiệu cho học viên những kiến thức về cấu tạo, chức năng, các quá trình chuyển hóa cũng như ứng dụng của chúng vào quản lý nước nuôi và phòng trị bệnh cho động vật thủy sản.

Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Kiến thức:

Nắm vững kiến thức cơ bản vi sinh vật; một số ứng dụng vi sinh vật trong nuôi trồng thủy sản và an toàn thực phẩm.

- Kỹ năng:

+ Thông qua những kiến thức đã học về môn Vi sinh vật kết hợp một số môn cơ bản để quản lý được môi trường nuôi và dịch bệnh trong nuôi động vật tốt nhờ vi sinh vật;

+ Hiểu được những sản phẩm có lợi của vi sinh vật đối với đời sống để sử dụng vào nuôi trồng thủy sản;

+ Sử dụng thành thạo một số dụng cụ thí nghiệm;

+ Có khả năng làm việc độc lập và làm việc theo nhóm.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Nghiêm túc, tỉ mỉ, thận trọng, chịu khó;

+ Sử dụng vi sinh vật hợp lý phục vụ cho đời sống.

CHƯƠNG I: NHỮNG HIỂU BIẾT CHUNG VỀ VI SINH VẬT

Mục tiêu:

- Nhận biết được một số đối tượng vi sinh vật
- Hiểu được các giai đoạn trong lịch sử phát triển môn học vi sinh vật học

Nội dung chính:

1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

1.1. Khái niệm:

Chung quanh chúng ta ngoài các sinh vật lớn mà chúng ta có thể nhìn thấy bằng mắt thường còn có vô vàn những sinh vật nhỏ bé, muốn nhìn thấy chúng ta phải sử dụng kính hiển vi. Người ta gọi chúng là vi sinh vật. Vậy vi sinh vật là những sinh vật có kích thước vô cùng nhỏ bé, có cấu tạo đơn bào, đa bào hoặc không có cấu tạo tế bào.

1.2. Đối tượng nghiên cứu của vi sinh vật

1.2.1. Đối tượng:

- | | | |
|-------------------|---|---------------|
| 1. Vi khuẩn | - | bacteria |
| 2. Nấm men | - | ascomycetes |
| 3. Nấm mốc | - | fungi |
| 4. Xạ khuẩn | - | actinomyces |
| 5. Siêu vi khuẩn | - | virus |
| 6. Thực khuẩn thể | - | bacteriophage |

Ngoài ra vi sinh vật còn nghiên cứu tảo đơn bào và nguyên sinh động vật.

1.2.2. Vai trò của vi sinh vật 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 khả năng phân giải hầu hết các loại vật chất trên trái đất bao gồm cả các chất khó phân giải hoặc các chất gây độc hại đến các nhóm sinh vật khác. Ngoài ra, vi sinh vật còn có khả năng tổng hợp nhiều hợp chất hữu cơ trong điều kiện nhiệt độ, áp suất bình thường.

Vi sinh vật phân bố rộng rãi trong tự nhiên: đất, nước, không khí, trên cơ thể các sinh vật khác, trên cả các loại lương thực, thực phẩm và các loại hàng hoá khác. Chúng phân bố theo một hệ sinh thái vô cùng đa dạng: từ lạnh đến nóng, từ chua đến kiềm, từ hiếu khí đến yếm khí... do sự phân bố hết sức rộng rãi và hoạt động

manh mẽ nên vi sinh vật có tác dụng rất lớn trong việc tham gia vào các vòng tuần hoàn vật chất trên trái đất.

Trong thiên nhiên, chúng giữ vai trò chủ yếu trong sự luân chuyển liên tục của vật chất. Nếu không có vi sinh vật hay vì một lý do nào đó mà hoạt động của vi sinh vật trong tự nhiên ngừng lại dù chỉ một thời gian ngắn cũng có thể làm ngừng mọi hoạt động sống khác trên trái đất.

1.3. Nhiệm vụ:

Môn vi sinh vật là một môn khoa học, một ngành của sinh vật học chuyên nghiên cứu về sinh trưởng và các chức năng khác của cơ thể vi sinh vật trong điều kiện thống nhất với môi trường.

Vi sinh vật học phát triển rất nhanh và đã dẫn đến việc tạo thành các lĩnh vực khác nhau: vi khuẩn học (bacteriology), nấm học (micology), tảo học (algologi), virus học (virology)... việc phân chia các lĩnh vực còn có thể dựa vào phương hướng ứng dụng nên hiện nay chúng ta thấy còn có: y vi sinh vật học, thú y vi sinh vật học, vi sinh vật học công nghiệp, vi sinh vật học nông nghiệp, ... mỗi lĩnh vực có đối tượng cụ thể riêng cần đi sâu nhưng đều phải nghiên cứu những nội dung cơ bản sau:

1. Sinh vật trong tự nhiên từ thấp đến cao, từ đơn giản đến phức tạp mà vi sinh vật là một bộ phận. Để tìm hiểu các quy luật về sự phát sinh, phát triển và tiến hoá của chúng, chúng ta sẽ nghiên cứu những đặc điểm cơ bản về hình thái, cấu tạo, sinh lý, sinh hoá... của các nhóm vi sinh vật thường gặp trong tự nhiên.

2. Nghiên cứu vai trò to lớn về nhiều mặt của các nhóm vi sinh vật trong tự nhiên và trong thủy sản, tìm cách khai thác một cách đầy đủ nhất các tác động tích cực của vi sinh vật cũng như tìm cách ngăn chặn một cách hiệu quả nhất các tác động có hại của chúng.

3. Trên cơ sở nghiên cứu các đặc điểm sinh thái học và sinh vật học của các nhóm vi sinh vật, các nhà khoa học đã xây dựng cơ sở cho việc tìm kiếm các kỹ thuật nuôi trồng có lợi nhất đối với hoạt động vi sinh vật nhằm nâng cao không ngừng sản lượng và phẩm chất hàng hoá thủy sản.

2. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN

2.1. Những tri thức cảm tính trước khi phát hiện ra vi sinh vật:

Trước khi nhận thức được sự có mặt của vi sinh vật trên trái đất, tổ tiên chúng ta đã tích lũy được nhiều kinh nghiệm trong việc sử dụng những vi sinh vật có lợi và tiêu diệt những vi sinh vật có hại. Vào thế kỷ thứ nhất trước công nguyên, trong quyển “ký thăng chi thư” của trung quốc đã ghi lại: muốn cho cây tốt phải bón phân tằm, không có phân tằm tinh thì dùng phân tằm lẫn tạp cũng được. Cũng ở trung quốc, cách đây 4000 năm đã đề cập đến kỹ thuật nấu rượu và thấy rằng trong quá trình nấu rượu có sự tham gia của các loại mốc vàng.

Trong nông nghiệp người ta đã khống chế hoạt động của vi sinh vật để làm mục nát các chất hữu cơ như ủ phân, cày lật, vun xới...

Trong công nghiệp thực phẩm: người ta đã khống chế hoạt động của vi sinh vật để nấu rượu, làm đường, muối dưa, ướp muối, làm mứt...

Trong y học: người ta đã khống chế hoạt động của vi sinh vật để chủng đậu đề phòng bệnh đậu mùa, đó là công hiến to lớn của nền y học cổ đại trung quốc.

Tất cả những điều nói trên cho biết trong đời sống và trong sản xuất, con người đã biết sử dụng những tác dụng của vi sinh vật trong nhiều mặt. Con người đã biết tận dụng một cách có ý thức những quy luật tác dụng của vi sinh vật được rút ra bằng những kinh nghiệm thực tế.

2.2. Giai đoạn hình thái học

Giữa thế kỷ xvii chủ nghĩa tư bản bắt đầu phát triển mạnh. Do yêu cầu của ngành hàng hải, kỹ thuật quang học được chú ý nhiều. Trên cơ sở phát triển của quang học, kính hiển vi đã xuất hiện. Leeuwenhock a.v (1632 – 1723) là người đầu tiên chế tạo ra kính hiển vi với độ phóng đại 160 lần và lần đầu tiên phát hiện thế giới vi sinh vật. Quan sát nước ao tù, các dung dịch nước ngâm các chất hữu cơ, bựa răng... leeuwenhock thấy ở đâu cũng có vô số những sinh vật bé nhỏ. Rất ngạc nhiên với những gì mà ông quan sát được ông đã thốt lên: “tôi thấy trong bựa răng ở miệng tôi có rất nhiều sinh vật tí hon hoạt động, chúng nhiều hơn so với cả dân số của vương quốc hợp nhất lúc bấy giờ”. Với quan sát và phát hiện của mình, năm 1695 leeuwenhock đã xuất bản cuốn “bí mật của giới tự nhiên“. Trong tác phẩm này ông ghi chép lại tất cả những gì mà ông quan sát được về vi sinh vật.

Trong khoảng 100 năm tiếp sau đó, tuy rằng đã phát hiện thấy vi sinh vật có trên trái đất nhưng vẫn chưa nắm được quy luật sống, tác dụng của chúng trong tuần hoàn vật chất. Công tác nghiên cứu trong giai đoạn này chủ yếu là miêu tả hình thái và phân loại một cách đơn giản.

2.3. Giai đoạn sinh lý học

Giữa thế kỷ 19, cùng với sự phát triển công nghiệp tư bản chủ nghĩa, các ngành khoa học kỹ thuật nói chung và ngành vi sinh vật nói riêng phát triển rất mạnh. Nhiều nhà khoa học đã tiến hành quan sát và nghiên cứu về một số vi sinh vật gây bệnh và đề ra một số phương pháp mới để nghiên cứu vi sinh vật. Những đóng góp xây dựng cho sự phát triển của vi sinh vật ở giai đoạn này tập trung nhất là các công trình nghiên cứu của nhà bác học người pháp louis pasteur (1822 – 1895). Ông là người khai sinh ra vi sinh vật học hiện đại. Các công trình nghiên cứu của ông có giá trị lớn về lý thuyết cũng như thực tiễn. Những công trình đầu tiên của l. Pasteur nhằm giải quyết vấn đề vai trò của vi sinh vật trong các quá trình lên men. Thông qua một loạt thí nghiệm, ông đã chứng minh quá trình lên men là kết quả hoạt động của một số vi sinh vật đặc biệt. Ông đã nghiên cứu và nhận thấy trong quá trình chuyển biến nước nho thành rượu là nhờ tác dụng của nấm men và

ông đã tìm cách phòng ngừa sự hoá chua của rượu và xác định sự hoá chua của rượu thành dấm là do kết quả hoạt động của vi khuẩn. Nghiên cứu của ông chẳng những có tác dụng lớn đến kỹ thuật nấu rượu mà còn giải quyết một cách cơ bản một quá trình sinh lý quan trọng - quá trình hô hấp. Ông cũng chỉ rõ lên men chính là quá trình hô hấp hiếu khí.

Sau đó ông chuyển sang lĩnh vực nghiên cứu bệnh truyền nhiễm ở người và động vật, chủ yếu là bệnh dại và bệnh tả. Đồng thời ông đề ra phương pháp phòng trừ bệnh, chế ra các loại vacxin bại liệt, đậu mùa, thương hàn...

Bên cạnh đó, trên thế giới có nhiều nhà bác học có nhiều cống hiến to lớn cho công cuộc nghiên cứu vi sinh vật như:

Robekok (người đức): ông đã phát hiện ra nhiều phương pháp nghiên cứu vi sinh vật trong đó có phương pháp nuôi cấy và phân lập vi sinh vật.

Metsnhicop (người nga): nghiên cứu sức đề kháng và thuyết miễn dịch.

Vinogradski: nghiên cứu những vi sinh vật làm tăng độ phì nhiêu của đất.

Với ngành thủy sản: nikitinski (nga) đã nghiên cứu và sử dụng vi sinh vật trong chế biến thực phẩm, đề ra phương pháp bảo quản để giữ gìn độ tươi của cá.

3. QUAN HỆ VỚI CÁC NGÀNH KHÁC

3.1. Quan hệ với ngành công nghiệp

Sản xuất rượu etylic, butyric

Chế biến nước mắm, mì chính, sữa chua, làm bánh mì, làm mứt...

Chế biến thực phẩm, giữ gìn thực phẩm như ướp lạnh, ướp muối, sấy khô.

Áp dụng trong kỹ thuật thuộc da, ngâm gai thăm dò mỏ.

Sản xuất thuốc kháng sinh, vitamin, vacxin.

3.2. Quan hệ với ngành nông nghiệp

Chế biến phân vi sinh vật.

Chế biến thức ăn cho gia súc, cá

Vô cơ hoá các chất hữu cơ, chuyển hoá chất vô cơ khó tan thành dễ tan.

3.3. Quan hệ với y học và thú y

Nghiên cứu một số vi sinh vật gây bệnh cho người và động vật, từ đó người ta biết cách chuẩn đoán bệnh, đề ra phương pháp phòng trị bệnh và sản xuất nhiều loại thuốc kháng sinh.

CHƯƠNG II.: HÌNH THÁI, CẤU TẠO VI SINH VẬT

Mục tiêu:

- Nhận biết được hình thái của một số nhóm vi sinh vật
- Phân biệt được sự khác nhau giữa các nhóm vi sinh vật thông qua cấu tạo và hình thức sinh sản
- Biết được các tác dụng của vi sinh vật đối với ngành nuôi trồng thủy sản

Nội dung chính:

1. VI KHUẨN – BACTERIA

1.1. Khái niệm

Vi khuẩn là những sinh vật mà cơ thể chỉ gồm một tế bào, chúng có kích thước vô cùng nhỏ bé và thay đổi tùy từng loài, chiều dài từ một 2 - 8µm chiều ngang từ 0,2 - 2µm.

Vi khuẩn có hình thái, đặc tính sinh vật riêng. Chúng có khả năng gây bệnh cho người, động vật và thực vật. Một số trong chúng có khả năng tiết chất kháng sinh (*bacillum subtilis*, ...). Đa số vi khuẩn sống hoại sinh trong tự nhiên.

Vi khuẩn có hình thái nhất định, hình thái này do màng vi khuẩn quyết định, trừ một số vi khuẩn không có màng nên không có hình thái nhất định

1.2. Phân loại

Dựa theo hình thái bên ngoài của vi khuẩn người ta chia làm các loại sau: cầu khuẩn, trực khuẩn, xoắn khuẩn, phẩy khuẩn.

1.2.1. Nhóm cầu khuẩn (coccaceae)

Là loại vi khuẩn có hình cầu hoặc elíp. Tuy nhiên, có nhiều loại không thật giống với hình cầu, tế bào đứng riêng rẽ hoặc dính lại với nhau. Kích thước của cầu khuẩn thay đổi trong khoảng 0,5 - 1µm. Tùy theo đường kính của mặt phẳng phân cắt và đặc tính rời nhau hoặc dính với nhau sau khi phân cắt mà cầu khuẩn có một số hình dạng sau :

a. Đơn cầu khuẩn (monococcus)

Thường đứng riêng rẽ từng tế bào một, đa số sống hoại sinh trong đất, nước và không khí như *micrococcus roseus*, *micrococcus luteus*

b. Song cầu khuẩn (diplococcus)

Cầu khuẩn được phân cắt theo một mặt phẳng xác định và dính với nhau thành từng đôi một.

c. Tứ cầu khuẩn (tetracoccus)

Cầu khuẩn phân cắt theo hai mặt trục giao và sau đó dính với nhau thành từng nhóm 4 tế bào một. Tứ cầu khuẩn thường sống hoại sinh, song cũng có loài có khả năng gây bệnh như *tetracoccus homari*.

d. Bát cầu khuẩn (sarcinacus)

Cầu khuẩn phân cắt theo ba mặt phẳng trục giao (thẳng góc) tạo thành những khối gồm 8 hoặc 16 tế bào dính liền nhau. trong không khí thường gặp một số loài như *sarcinacus lutea* khi cấy vào môi trường đặc chúng phát triển thành những khuẩn lạc có màu vàng.

e. Liên cầu khuẩn (streptolococcus)

Cầu khuẩn được phân cắt theo một mặt phẳng xác định và dính với nhau thành từng chuỗi dài.

f. Tụ cầu khuẩn (staphylococcus)

Cầu khuẩn được phân cắt theo các mặt phẳng bất kỳ, sau đó dính lại với nhau thành từng chùm nhỏ. Đa số sống hoại sinh, một số có thể gây bệnh cho người và động vật như *staphylococcus aureus*.

Cầu khuẩn nói chung không có tiên mao, không có khả năng di động.

1.2.2. Nhóm trực khuẩn: (bacillaceae – bacteriaceae)

Trực khuẩn là tên chung chỉ các loài vi khuẩn có dạng que, hình gậy, kích thước của trực khuẩn khoảng $0,5-1 \times 1-4 \mu\text{m}$. Những trực khuẩn thường gặp thuộc các giống sau:

a. Trực khuẩn không có nha bào (bacterium)

b. Trực khuẩn có nha bào (bacillus)

Dạng 2 đầu vuông: trực khuẩn nhiệt thán

Dạng 2 đầu tròn: trực khuẩn thương hàn

Dạng 2 đầu phình to như quả tạ: trực khuẩn bạch hầu

Dạng phình to ở giữa như trực khuẩn uốn ván

1.2.3. Nhóm xoắn khuẩn: (spirillaceae)

Là loại vi khuẩn có một hay nhiều vòng xoắn: có 2 dạng:

Phẩy khuẩn (vibrio) có một vòng xoắn

Xoắn khuẩn (spirillum) có nhiều vòng xoắn.

1.3. Cấu tạo của tế bào vi khuẩn

1.3.1. Màng tế bào vi khuẩn (thành tế bào)

Màng tế bào nằm trong lớp vỏ nhầy hay giáp mô và bên ngoài màng nguyên sinh chất. Trong điều kiện bình thường, màng tế bào nằm sát liền màng nguyên sinh chất.

a. Cấu tạo:

Màng tế bào chiếm từ 25 - 30% khối lượng khô của vi khuẩn, màng có nhiều lớp, được cấu tạo chủ yếu là glycopeptit (mucopeptit, peptidoglycal, murein). Hàm lượng glycopeptit trong màng tế bào vi khuẩn chiếm tới 95%.

b. Chức năng:

- Là khung để giữ cho tế bào vi khuẩn có hình thái nhất định.
- Màng có cấu trúc cứng chịu được áp suất nội tế bào (áp suất này khoảng 25 atm) nên giúp cho vi khuẩn chống lại được các tác nhân vật lý và hoá học có hại ở bên ngoài.
- Hỗ trợ sự vận chuyển của tiên mao.
- Cần thiết cho quá trình phân cắt bình thường của tế bào.
- Có liên quan mật thiết đến tính kháng nguyên, tính gây bệnh (khả năng sinh nội độc tố, tính miễn cảm với thể thực khuẩn).

1.3.2. Màng tế bào chất:

Dưới lớp màng tế bào là lớp màng tế bào chất (cytoplasmic membrane), lớp màng này bao bọc toàn bộ lớp nguyên sinh chất và nhân.

a. Cấu tạo:

Màng tế bào dày khoảng $50-100\text{a}^0$ ($1\text{a}^0 = 10^{-1}\text{nm} = 10^{-4}\mu\text{m} = 10^{-7}\text{mm}$), màng có cấu tạo 3 lớp: lớp ngoài cùng và lớp trong cùng là hai lớp protein, ở giữa là lớp photpholipid, lớp photpholipid lại gồm hai lớp phân tử, một lớp có gốc quay vào trong (kỵ nước), một lớp có gốc quay ra ngoài (ưa nước)

b. Chức năng:

- Không chế sự vận chuyển trao đổi ra, vào tế bào của các chất dinh dưỡng và các sản phẩm trao đổi chất.
- Duy trì áp suất thẩm thấu của tế bào.
- Tham gia vào quá trình trao đổi chất.
- Là nơi xảy quá trình sinh tổng hợp một số thành phần của tế bào, nhất là các thành phần của màng tế bào và giáp mô.
- Là nơi tiến hành quá trình photphoryl oxy hoá và photphoryl quang hợp.
- Cung cấp năng lượng cho sự hoạt động của tiên mao.

1.3.3. Tế bào chất

a. Cấu tạo:

Là thành phần chính của tế bào vi khuẩn. Đây là một khối dịch ở thể keo, trong suốt, không đồng nhất, chứa 80 - 90% nước, thành phần còn lại là lipoprotein.

Khi còn non tế bào chất có cấu tạo đồng nhất, bắt màu giống nhau khi nhuộm màu. Khi già, xuất hiện những không bào và các thể ẩn nhập (thể vùi, granulosse) mà tế bào chất trở nên có dạng lổn nhổn, bắt màu không đều và có tính chiết quang khác nhau.

Tế bào chất của tế bào vi khuẩn rất khác tế bào chất của tế bào thực vật. Trong tế bào chất của tế bào thực vật có cấu trúc phức tạp với trung thể (centroxome), ty thể (mitochondria), bộ máy golgi, lạp thể, có chuyển động dòng nội bào. Ở vi khuẩn, cấu trúc của tế bào chất rất đơn giản. Trong tế bào chất của các vi khuẩn trưởng thành, người ta quan sát thấy có nhiều cơ quan khác nhau: mesosome, ribosome (40 -60%), không bào, các hạt dự trữ.

b. Chức năng:

- Tổng hợp protein và đóng vai trò quan trọng trong quá trình dinh dưỡng của vi khuẩn.

- Ngoài ra trong tế bào chất còn chứa lipid, glucid và protein. Chúng thường kết hợp với nhau tạo thành phức hợp: glucit – lipid – protit và kim loại mạnh như mg.

Có thể phân biệt các loài vi khuẩn nhờ cách nhuộm tế bào chất bằng các loại thuốc nhuộm khác nhau.

Ví dụ: dùng phương pháp nhuộm gram vi khuẩn để xác định được vi khuẩn thuộc dạng vi khuẩn nào: vi khuẩn gram (+), vi khuẩn gram (-)

1.3.4. Nhân

a. Cấu tạo:

Nhân là một bộ phận của tế bào vi khuẩn chứa đựng bộ máy di truyền (ADN) (chiếm 1 - 2% trọng lượng khô của tế bào). ADN là chất đặc trưng của vi khuẩn, vì có nhiều acid này nên nhân có tính ưa kiềm đối với các thuốc nhuộm kiềm. Ở các tế bào động vật và thực vật, tế bào chất ít ưa kiềm nên dễ dàng phân biệt được với nhân.

Nhân tế bào vi khuẩn không phân chia thành khối rõ rệt như của tế bào nhiều vi sinh vật khác (nấm men, nấm mốc,...).

Trước đây có ý kiến cho rằng vi khuẩn không có nhân hoặc chỉ là các hình thức tương tự như nhân, có ý kiến cho rằng nhân chưa phải là nhân thực sự mà là các hạt nhiễm sắc phân tán trong tế bào chất, có ý kiến khác lại cho rằng vi khuẩn chưa phải là nhân thực sự mà là các nhiễm sắc thể riêng biệt. Với những nghiên cứu mới đây về di truyền học, người ta thấy cấu trúc chứa adn của vi khuẩn chưa

phải là nhân thực sự mà chỉ là thể nhân. Thể nhân được coi như nhiễm sắc thể được cấu tạo chủ yếu bằng axit digoxyribonucleic (and) xoắn kép rất dài.

- Thể nhân không có màng nhân giới hạn giữa thể nhân và nguyên sinh chất.
- Thể nhân được cấu tạo bởi một sợi nhiễm sắc thể duy nhất của tế bào, đó là một sợi ADN xoắn, sợi ADN tròn và chỉ là một phân tử ADN khép kín.
- Ngoài nhiễm sắc thể, nhiều vi khuẩn có chứa ADN ngoài nhiễm sắc thể là plasmid (sợi ADN xoắn kép dạng vòng kín), có khả năng sao chép độc lập.

b. Chức năng:

Đóng vai trò quan trọng trong quá trình sinh sản của vi khuẩn và điều khiển việc tổng hợp protid. Ở mỗi một vi khuẩn khác nhau, số lượng nhân và vị trí đứng của nhân có khác nhau.

1.3.5. Giáp mạc (vỏ nhầy hoặc lớp dịch nhầy)

a. Cấu tạo:

giáp mạc là sự phát triển phình to ra của lớp keo nhầy ngoài màng tế bào, khi chất nhầy đó nhiều và đặc sẽ hình thành giáp mạc.

b. Chức năng

- Dùng để chống đỡ với điều kiện ngoại cảnh bất lợi. Ví dụ: bọ phế cầu nhờ có lớp giáp mạc mà nó không bị bạch cầu tiêu diệt.
- Sự hình thành giáp mạc do chức năng sinh lý của cơ thể đòi hỏi.
- Dự trữ thức ăn
- Tích lũy một số sản phẩm trao đổi chất.
- Giúp vi khuẩn bám vào bề mặt của một số giá thể

1.3.6. Nha bào

Một số loài vi khuẩn, thường là các vi khuẩn gram dương như giống trực khuẩn bacillus và clostridium trong những giai đoạn phát triển nhất định có thể hình thành trong tế bào những thể hình tròn hay hình bầu dục được gọi là bào tử hay nha bào (spore)

Nha bào là hình thức tiềm sinh của vi khuẩn, nó giúp vi khuẩn vượt qua những điều kiện bất lợi của ngoại cảnh, nha bào thường được sinh ra trong những điều kiện khó khăn như môi trường nghèo nàn, chất dinh dưỡng thiếu, nhiệt độ, pH không thích hợp, môi trường tích lũy nhiều sản phẩm trao đổi chất bất lợi.

Sự hình thành nha bào: đầu tiên tế bào chất và chất nhân tập trung lại ở một vị trí nhất định trong tế bào, sau đó hình thành một màng bắt đầu là màng tế bào chất. Màng này ngăn cách khối nhân và phần tế bào chất với phần lại của vi khuẩn, tế bào chất tiếp tục cô đặc lại. Đó là giai đoạn tiền nha bào, tiền nha bào được bao

bọc bởi các lớp màng và chuyển thành nha bào. Thời gian hình thành nha bào tùy vào từng loài vi khuẩn có thể từ 18 - 20 giờ.

Nha bào có sức đề kháng cao đối với các nhân tố vật lý và hoá học như nhiệt độ, tia cực tím, áp suất và các chất sát trùng.

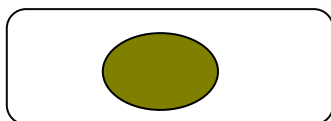
Với nhiệt độ: ở một số vi khuẩn ưa nhiệt sau khi đun sôi 5 ngày mới diệt được nha bào, ở nhiệt độ 180⁰c nha bào của *clostridium botulinum* chịu được trong 10 phút. Trong điều kiện nhiệt độ thấp và sự khô cạn, nha bào có thể sống được một thời gian rất dài. Nha bào ở vi khuẩn nhiệt thán *bacillus anthracis* có thể sống tới 18 năm hoặc lâu hơn nữa ở trạng thái tiềm sinh.

Dưới tác động của các loại hoá chất cũng như các loại bức xạ, cùng một nồng độ, cùng một thời gian tác động có thể tiêu diệt dễ dàng tế bào dinh dưỡng của vi khuẩn nhưng không tiêu diệt được nha bào.

Vd: trong dung dịch phenol 5% tế bào dinh dưỡng của vi khuẩn chết rất nhanh, nhưng nha bào có thể sống tới 25 ngày, hoặc trong dung dịch hgcl₂ 1% tế bào dinh dưỡng của vi khuẩn chết ngay còn nha bào sống được trên 2 giờ.

Khi gặp điều kiện thuận lợi như nhiệt độ, độ ẩm, độ pH, chất dinh dưỡng phù hợp, nha bào sẽ nảy mầm và phát triển thành vi khuẩn thể dinh dưỡng mới. Thời gian để chuyển từ nha bào sang thể dinh dưỡng kéo dài từ 10 phút đến vài giờ. Khi đó nha bào hút nước, trương lên, màng nứt ra hoặc bị phân huỷ dưới tác dụng của các enzym chứa trong nha bào khi nảy mầm và tạo thành vi khuẩn. Những vi khuẩn hình thành nha bào có tính đề kháng cao.

Hình dạng: nha bào hình cầu, bầu dục, trứng có thể đứng ở giữa hoặc ở đầu tế bào.



Hình 2: hình dạng nha bào

1.3.7. Tiên mao

a. Cấu tạo:

Một số loài vi khuẩn có khả năng di động một cách chủ động nhờ những cơ quan đặc biệt gọi là tiên mao.

Tiên mao của vi khuẩn có kích thước rất mảnh, chiều rộng khoảng 0.01-0.05 μ m; chiều dài thay đổi tùy từng loại vi khuẩn, trung bình 6-9 μ m, có khi dài đến 80-90 μ m.

Vị trí sắp xếp và số lượng tiên mao trên thân vi khuẩn thay đổi tùy từng loại vi khuẩn.

- Có nhiều loại vi khuẩn không có tiên mao, có loại
- Đơn mao (monotricha): chỉ có một tiên mao ở một đầu của vi khuẩn
- Song mao hay lưỡng mao (amphotricha): mỗi đầu có một tiên mao
- Chùm mao: một đầu hoặc ở hai đầu có một chùm mao hoặc lưỡng chùm mao.
- Chu mao: tiên mao mọc ở khắp cơ thể (peritricha).

Vị trí phân bố của tiên mao trên vi khuẩn quyết định đặc tính của vi khuẩn. Tốc độ di động của những vi khuẩn có tiên mao mọc ở một đầu có khả năng di động nhanh, mạnh và theo một đường rõ rệt; tốc độ này có thể đạt tới $60\mu\text{m}/\text{giây}$, có loại đạt $200\mu\text{m}/\text{giây}$. Vi khuẩn có chùm mao thì di động chậm hơn và không theo một quy luật nhất định nào, di động lung tung tứ phía.

b. Chức năng:

Tiên mao làm cho vi khuẩn di động vận động xoay vần xung quanh, xoáy tròn ốc, xoáy như một cái chong chóng hay co rút như làn sóng.

Ngoài ra có một số vi khuẩn không sinh tiên mao nhưng vẫn di động được.

Ví dụ: niêm vi khuẩn di động được nhờ sự biến hình cơ thể

Xoắn khuẩn di động được nhờ sự đàn hồi của cơ thể.

1.4. Sự sinh sản và phát triển của vi khuẩn

1.4.1. Sự sinh sản của vi khuẩn:

a. Các hình thức sinh sản

Vi khuẩn có nhiều hình thức sinh sản như: phân cắt, thắt nút, đâm chồi, vỡ vụn nhưng chủ yếu là sinh sản theo kiểu phân cắt.

Một số vi khuẩn phân chia thành những tế bào con gần giống nhau qua các lần phân đôi, phân bốn, phân tám... Tế bào

Một số vi khuẩn phân cắt ở một đầu khuẩn ty thành những tế bào con lại mọc dài ra thành sợi mới.

b. Tốc độ sinh sản

Tốc độ sinh sản của vi khuẩn phụ thuộc vào một số yếu tố: nhiệt độ, pH, thức ăn,...

Nếu trong môi trường đầy đủ các yếu tố trên vi khuẩn sinh sản rất nhanh, trung bình cứ 25 phút mỗi tế bào phân chia một lần.

Ví dụ: một loại vi khuẩn có kích thước $1-2\mu$ nếu 25 phút phân chia một lần thì chỉ sau:

5 giờ có thể sinh sản được

1204 cá thể

10 giờ có thể sinh sản được	262144 cá thể
15 giờ có thể sinh sản được	265275636 cá thể
20 giờ có thể sinh sản được	80 gam
40 giờ có thể sinh sản được	18881,6 tấn
Sau 3 ngày 3 đêm nặng tới	$1,4 \cdot 10^{17}$ tấn

Ví dụ trên cho ta hình dung được tốc độ sinh sản của vi khuẩn trong điều kiện môi trường đầy đủ các yếu tố. Tuy nhiên, thực tế trong môi trường nuôi cấy không bao giờ đầy đủ các yếu tố trên nên nếu gặp điều kiện khó khăn chúng có thể chết hàng loạt nhưng chỉ cần một vài tế bào sống sót cũng sẽ sinh sản khối lượng lớn tế bào vi khuẩn khi điều kiện môi trường thay đổi có lợi.

Trong môi trường nuôi dưỡng đặc, sự di động và phân tán của vi khuẩn bị hạn chế. Chúng tụ lại thành những đám nhỏ gọi là khuẩn lạc được sinh ra từ một tế bào ban đầu. Mỗi vi khuẩn khác nhau sinh ra những khuẩn lạc khác nhau, có mấy dạng khuẩn lạc sau:

Khuẩn lạc s (smooth – nhẵn nhụi)

Đặc điểm: tròn, mép phẳng, mịn, trơn bóng, ướt. Dạng khuẩn lạc này thường gặp ở vi khuẩn gây bệnh.

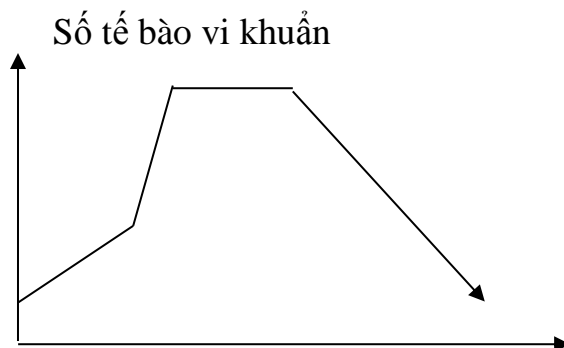
Khuẩn lạc r (rough – sù sì)

Đặc điểm: hình dạng khuẩn lạc không đều, sứt mẻ, gồ ghề và khô. Nếu điều kiện môi trường thay đổi, khuẩn lạc s có thể chuyển sang khuẩn lạc r và ngược lại.

1.4.2. Phát triển

Qua nghiên cứu sự phát triển của vi khuẩn, người ta xác định được 4 giai đoạn:

- Giai đoạn tiền phát: vi khuẩn bắt đầu làm quen với môi trường, vi khuẩn sinh trưởng ít; thể tích tăng lên; tế bào dài ra, dày lên. Tùy theo điều kiện môi trường mà giai đoạn này có thể kéo dài 10 hay 12 giờ.
- Giai đoạn logarit: tế bào sinh trưởng và phát triển rất nhanh tạo nên khối lượng tế bào rất lớn trong một thời gian ngắn, tế bào mất đi không đáng kể.
- Giai đoạn cân bằng: số tế bào sinh ra và mất đi cân bằng nhau.
- Giai đoạn suy vong: số vi khuẩn chết đi nhiều hơn số tế bào vi khuẩn sinh ra.



Sơ đồ quá trình phát triển của vi khuẩn

1.4.3. Các nhân tố ảnh hưởng tới sinh sản và phát triển của vi khuẩn

Chất dinh dưỡng: là những chất chủ yếu rất cần thiết cho trao đổi chất, nếu thiếu vi khuẩn không sinh trưởng và phát triển được. Là nhân tố quyết định sự sinh sống còn của vi khuẩn.

- Độ pH: ảnh hưởng tới sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn, với một loài vi khuẩn thích ứng với một độ pH nhất định.
- Nhiệt độ: mỗi một vi khuẩn thích ứng với một nhiệt độ nhất định, nếu nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp vi khuẩn sẽ ngừng phát triển hoặc chết.

2. NẤM MEN – ASCOMYCETES

2.1. Định nghĩa

Nấm men phân bố rộng rãi trong tự nhiên, phân bố nhiều ở những nơi có hàm lượng đường cao, pH thấp.

- Nấm men là vi sinh vật tồn tại ở trạng thái đơn bào
- Đa số sinh sản theo lối nảy chồi, đôi khi sinh sản theo lối phân cắt.
- Đa số nấm men có thành tế bào cấu tạo bởi mannan, nhiều loài có khả năng lên men đường và thích nghi với môi trường chứa đường cao, có tính axit cao.

2.2. Cấu tạo

2.2.1. Hình thái

Nấm men là vi sinh vật điển hình cho nhóm nhân chuẩn (eucaryote).

- Hình dạng: tùy loài nấm men mà tế bào có hình cầu, hình trứng, hình ovan, hình elip, hình sao, hình lưỡi liềm, hình thoi, hình tam giác,...

- Kích thước: tế bào nấm men thường lớn gấp 10 lần tế bào vi khuẩn. Loại nấm men được nhà máy rượu, nhà máy bia sử dụng là *saccharomyces cerevisiae*, có kích thước thay đổi trong khoảng $4,5\mu\text{m}$ - $21\mu\text{m}$, có thể thấy rõ được dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại 40 lần.

- Có loài nấm men có khuẩn ti hoặc khuẩn ti giả (các tế bào nối với nhau thành chuỗi dài).

2.2.2. Cấu tạo tế bào nấm men

a. Thành tế bào (màng)

- Cấu tạo: thành tế bào dày khoảng $2,5 \times 10^4 \mu\text{m}$. Thành tế bào nấm men chiếm khoảng 80% chất polysaccharit, phần còn lại là protein chiếm khoảng 10 - 20%, trong đó có một phần là các enzym.

- Chức năng: duy trì hình dạng của tế bào, cản trở sự xâm nhập có hại từ bên ngoài.

b. Tế bào chất

Trong tế bào chất chứa các cơ chất nguyên sinh (tế bào chất) và các bào quan.

Tế bào chất là phần dịch thể tồn tại ở trạng thái lỏng, chiếm hầu hết thể tích của tế bào. Nằm lẫn trong tế bào chất là tất cả các bào quan của tế bào như:

- Riboxom, lưới nội chất, không bào.

- Ti thể: có cấu trúc giống như nấm sợi và các sinh vật có nhân khác. Adn của ti thể nấm men là một phân tử dạng vòng, adn của ti thể nấm men chiếm 15 - 23% tổng lượng adn của toàn tế bào nấm men.

Chức năng: là nơi cung cấp năng lượng cho hoạt động sống của nấm men.

c. Nhân

Nhân được bao bọc bởi một màng nhân. Nhân của tế bào nấm men rõ ràng hơn nhân của vi khuẩn: đã có xu hướng phân hoá và tập trung hơn. Hình dạng nhân thay đổi theo tuổi: khi còn non nhân hình tròn nằm giữa tế bào, khi già nhân hình dẹt nằm sát thành tế bào.

2.2. Hình thức sinh sản

Nấm men có nhiều phương thức sinh sản khác nhau tùy từng loài.

2.2.1. Sinh sản vô tính: có 2 kiểu sinh sản

a. Sinh sản theo lối nảy chồi:

Khi tế bào nấm men trưởng thành sẽ nảy ra một chồi nhỏ, chồi lớn dần lên, nhân của tế bào mẹ sẽ được nhân đôi và chuyển 1 nhân cùng một phần tế bào chất sang chồi, hình thành vách ngăn để ngăn cách với tế bào mẹ tạo nên một tế bào mới. Tế bào con được hình thành có thể tách khỏi tế bào mẹ hoặc dính trên tế bào mẹ và tiếp tục nảy sinh thành tế bào mới.

b. Sinh sản theo lối phân cắt (trực phân): lối phân cắt này là hình thức phân cắt trực phân tương tự như ở vi khuẩn. Tế bào mẹ dài ra, ở giữa hình thành một vách ngăn chia tế bào mẹ thành 2 tế bào con, mỗi tế bào con chứa một nhân.

2.2.2. Sinh sản hữu tính

Khi hai tế bào đứng gần nhau ở mỗi đầu của hai tế bào lồi lên và tiến sát vào nhau, sau khi tiếp xúc màng tế bào sẽ nứt ra, hai tế bào tiếp hợp với nhau tạo thành

hợp tử (2n), nhân của hợp tử phân chia làm 2,4 hoặc 8 nhân mới, và mỗi một nhân con cùng với một phần nguyên sinh chất tạo thành bào tử túi.

2.3. Ứng dụng

Rất nhiều loài nấm men được ứng dụng rộng rãi trong sản xuất công nghiệp (sản xuất bia, rượu, nước giải khát), chăn nuôi (sinh khối phục vụ chăn nuôi như cao nấm men, lipit nấm men,...)

Nấm men có vai trò chuyển hoá vật chất trong thuỷ vực. Trong các thuỷ vực có nhiều xác thực vật thì nấm men rất phát triển chúng phân giải cellulose thành axit nên những thuỷ vực này thường có pH thấp).

Đặc biệt loài *saccharomyces cerevisiae*, men hoạt tính (active microbe), men sống đặc biệt (special live germ), dùng làm sạch đầm (dùng 2-3kg/1 mẫu đầm).

Nấm men còn làm thức ăn cho các đối tượng nuôi daphnia, ấu trùng muỗi lác... Các loài này là thức ăn tươi sống cho các đối tượng nuôi thuỷ sản như ấu trùng tôm, cá,...và tăng cường tiêu hoá cho tôm.

Nấm men còn được dùng làm nguồn thức ăn trực tiếp cho động vật không xương sống.

Trong quá trình nuôi nhuyển thể cũng cho thấy rằng sau 30-40 ngày ăn thức ăn vi sinh vật trọng lượng của nhuyển thể được thay đổi như sau:

Bảng tăng trọng của nhuyển thể sau 30-40 ngày nuôi bằng vi sinh vật:

Loài nhuyển thể	Vi sinh vật dùng làm thức ăn (tăng % so với khối lượng ban đầu)		
	Azotobacter	Nấm men	Trực khuẩn
Musculium	100 - 150	100 - 150	
Musculium trưởng thành	13 - 48	29 - 57	
Limna caovata	9,7 - 33,3	10,3 - 55,4	1,9 - 9,9
Bithynia tentaculata	6,3 - 30	17,5 - 33,3	3,1 - 17

3. NẤM MỐC – FUNGI

3.1. Hình thái

3.1.1. Định nghĩa

Nấm mốc phân bố rộng rãi trong thiên nhiên, cơ thể đơn bào hoặc đa bào, do nhiều khuẩn ty phân tán và bào tử hợp thành cơ thể nấm.

3.1.2. Hình thái, cấu tạo

Nấm mốc có cấu tạo hình sợi phân nhánh, những sợi này sinh trưởng ở đỉnh và phát triển rất nhanh, tạo thành một đám chằng chịt các sợi, từng sợi được gọi là khuẩn ty hay sợi nấm (hypha), còn các đám sợi thì được gọi là khuẩn ty thể hay hệ sợi nấm (mycellum).

Nấm mốc có cấu tạo gồm khuẩn ty và bào tử

a. Khuẩn ty:

Là những sợi nấm phân nhánh, phát sinh từ bào tử mà ra, chiều ngang của khuẩn ty từ 3 - 10 μ m, lớn gấp 10 lần chiều ngang của vi khuẩn. Tùy từng loài nấm mốc khác nhau mà chúng có hình thái khác nhau:

- Sợi nấm hình lò xo, hình xoắn ốc.
- Sợi nấm hình hươu.
- Sợi nấm hình lược, hình lá cây dứa.

Một số sợi nấm phát triển sâu vào cơ chất và hấp thụ các loại thức ăn chứa trong đó gọi là sợi nấm cơ chất hoặc sợi nấm dinh dưỡng (khuẩn ty cơ chất hay khuẩn ty dinh dưỡng). Một số sợi nấm khác phát triển trên bề mặt cơ chất gọi là sợi nấm khí sinh (khuẩn ty khí sinh)

b. Bào tử: là cơ quan sinh sản chủ yếu của nấm mốc. Khi nấm mốc trưởng thành sẽ xuất hiện các khuẩn ty khí sinh, từ khuẩn ty khí sinh sẽ sản sinh ra các bào tử.

Nấm mốc có hạch nhân phân hoá rõ rệt, có xu hướng tập trung ở giữa. Tế bào chất khi non đồng đều, khi già có nhiều hạt.

3.2. Sinh sản

Có hai hình thức sinh sản

3.2.1. Sinh sản vô tính:

a. Sinh sản nội sinh:

Các sợi khuẩn ty thể đến một giai đoạn có khả năng sinh sản, trên đầu xuất hiện một nhánh, đỉnh nhánh có màu sắc gọi là sợi khuẩn ty (sợi khuẩn ty có khả năng sinh sản bằng bào tử). Khi gặp gió cuống sinh bào tử bị gãy, bào tử phát tán đi xa.

b. Đỉnh bào tử

Khi sinh sản xuất hiện nang đỉnh, từ nang đỉnh sinh ra đỉnh bào tử điển hình cho sinh sản loại này là: *aspegillus orygae*

3.2.2. Sinh sản hữu tính:

Khi sinh sản hai sợi, khuẩn ty thể đứng gần nhau, sát hai màng với nhau, màng mất đi, chúng trao đổi chất cho nhau tạo thành hợp tử. Khi gặp điều kiện thuận lợi hợp tử này nảy mầm cho cơ thể nấm mới.

3.3. Các dạng nấm mốc thường gặp và ứng dụng:

3.3.1. Mốc trắng

Họ mốc trắng Mucoraceae

Giống Mucor

Giống Rhizopus

Giống Mucor

Có trong men rượu ta, có khả năng hoá đường. Khuẩn ty thể có màu trắng như bông mỗi cuống sinh bào tử mang một bào tử. Mucor có tác dụng biến tinh bột thành rượu.

3.3.2. Mốc xanh:

Khuẩn ty thể màu xanh mỗi cuống sinh bào tử mang nhiều bào tử đại diện là: *penicillum chrysogenum*.

Ứng dụng: điều chế kháng sinh penicillin

3.3.3. Mốc lòng tôm

Họ nấm cúc: Aspegillaceae

Giống: Aspegilla

Sinh sản bằng đính bào tử, cuống đính bào tử phình to ở phía đầu, xung quanh đầu có nhiều cuống nhỏ mang những chuỗi đính bào tử nhẹ, khô, dễ bay xa, thường ký sinh trên bánh mì ẩm, ngô bung, vỏ bưởi, gỗ, vải ẩm...

Nấm có dạng sợi chằng chịt bám vào vật chủ. Nấm cúc có màu vàng, đỏ hoặc lòng tôm.

Ưu điểm: điều chế kháng sinh aspegillin, clavacxin (chữa nhiễm trùng)

Điều chế a xit citric

Làm đường, bánh mì (sử dụng men amilaga từ *asperrgilus orygae*, bằng cách thêm vào bột nhào (20 – 30g chế phẩm khô của amilaga / tấn bột) nhằm cải thiện chất lượng bánh mì (hương vị thơm, màu đỏ, xốp, hàm lượng đường cao)

Trong sản xuất rượu bia thay amilaga từ mạch nha bằng chế phẩm men từ nấm mốc.

Tác hại: gây bệnh nấm tai

3.3.4. Mốc nước:

Họ mốc nước: Saprolegniaceae

Bộ nấm noãn

Lớp nấm tảo: phycomyces

Mốc nước sống hoại sinh trong nước, trên cơ thể trứng cá, sâu bọ hay các sinh vật ở nước, nấm bám thành chùm sợi trắng.

Đại diện: Saprolegnia (nấm thủy mi)

Trước khi cho cá chép đẻ người ta thường nghe thời tiết. Nếu có gió mùa đông bắc, chưa cho đẻ thì tạm dừng, còn đã cho đẻ thì phải làm vệ sinh giá thể bằng (thuốc tím 5 ppm, muối ăn 1-2%).

3.4. Vai trò của nấm mốc trong tự nhiên

Nấm mốc góp phần quan trọng trong việc đảm bảo các vòng tuần hoàn vật chất trong tự nhiên, chúng có khả năng phân giải mạnh mẽ các hợp chất hữu cơ phức tạp.

Sử dụng nấm mốc để sản xuất tương.

Sản xuất các chế phẩm enzym như amylaza, proteaza,...

Nhiều loại nấm mốc có khả năng tiết chất kháng sinh có giá trị như: penicilin, fuzidin, fumagilin.

Bên cạnh đó, nấm mốc cũng là nguyên nhân gây ra nhiều tổn thất cho mùa màng, lương thực, thực phẩm, hàng hoá, vải vóc, dụng cụ quang học, phim ảnh, sách vở, ...

4. XẠ KHUẨN – ACTINOMYCETES

4.1. Định nghĩa

Xạ khuẩn (Actinomyces) là một nhóm vi sinh vật đơn bào, phân bố rộng rãi trong tự nhiên: trong đất, trong nước và trong các cơ chất hữu cơ.

4.2. Cấu tạo

Trước đây người ta cho rằng xạ khuẩn là một loài nấm, nhưng hiện nay nhờ những nghiên cứu kỹ mỹ về tế bào học, người ta coi xạ khuẩn là sinh vật quá độ giữa vi khuẩn và nấm vì ở xạ khuẩn có những đặc điểm vừa giống vi khuẩn vừa giống nấm.

* Những đặc điểm giống vi khuẩn như:

- Kích thước nhỏ bé tương tự như kích thước vi khuẩn.
- Nhân của xạ khuẩn cùng loại với nhân vi khuẩn (chưa có màng nhân).
- Màng tế bào không chứa xenluloza và kitin.

- Xạ khuẩn không có giới tính.

Tuy vậy xạ khuẩn lại có hình thái giống nấm ở chỗ phát triển bằng cách phân nhánh bằng những sợi nhỏ, dài gọi là khuẩn ty, mỗi khuẩn ty do một tế bào hình thành, tập hợp của các khuẩn ty gọi là hệ khuẩn ty

Hình dạng xạ khuẩn có hình cầu hoặc hình que, cấu tạo tương tự như tế bào vi khuẩn: màng tế bào, màng nguyên sinh chất, chất nhân, các hạt dự trữ và không bào...

Kích thước giống kích thước vi khuẩn không có nhân phân hoá.

4.3. Sinh sản

Xạ khuẩn chỉ có một hình thức sinh sản vô tính bằng bào tử

4.4. Ứng dụng

Xạ khuẩn có vai trò quan trọng trong quá trình hình thành đất và tạo ra độ phì nhiêu của đất. Chúng đảm nhiệm nhiều chức năng khác nhau trong việc làm màu mỡ thêm cho đất.

- Xạ khuẩn tham gia tích cực vào các quá trình chuyển hoá và phân giải nhiều hợp chất hữu cơ phức tạp (xenluloza, chất mùn, kitin,...).

- Hầu hết các xạ khuẩn thuộc giống *acinomyces* có khả năng hình thành chất kháng sinh, đây là đặc điểm quan trọng nhất của xạ khuẩn.

- Trong quá trình trao đổi chất xạ khuẩn có khả năng tổng hợp nhiều loại vitamin nhóm b (b1,b2,b6,b12) và một số axit hữu cơ như axit nactic, axit axetic.

- Phân giải hợp chất hữu cơ: phân giải cellulose,...

- Tổng hợp một số chất như b1, b2, b12

- Có khả năng tiết ra kháng sinh:

Streptomycin điều chế từ xạ khuẩn *streptomyces griceus* có khả năng chống vi khuẩn gram (-) trị các loại bệnh tulare, dịch hạch, lao màng não, lao phổi hạt kê, lao phổi thâm nhiễm, lao da...

5. SIÊU VI KHUẨN (VIRUS) - THỰC KHUẨN THỂ (BACTERIOPHAGE)

5.1. Siêu vi khuẩn (virus)

Vào những năm cuối thế kỷ 19 và đầu thế kỷ 20 một ngành nghiên cứu mới trong lĩnh vực vi sinh vật ra đời, đó là ngành virus học, một ngành khoa học nghiên cứu về bệnh lý học do tác nhân không phải là vi khuẩn hay động vật đơn bào gây lên.

Với thí nghiệm nổi tiếng của Ivanôpxki năm 1892 khi nghiên cứu tác nhân gây bệnh đốm lá thuốc lá. Ông nhận thấy chúng có thể qua được màng lọc vi khuẩn và ông gọi chất qua lọc này là vi khuẩn qua lọc.

Ông làm thí nghiệm: lấy lá thuốc lá bị bệnh nghiền nát, lọc qua màng lọc bằng sứ, vi khuẩn bị giữ lại. Tiêm dịch đó vào cây không bệnh, ít lâu sau cây bị bệnh.

Kết luận: tác nhân gây bệnh đốm lá thuốc lá là siêu vi khuẩn (virus) dạng hình trứng, que, nòng nọc, chúng có thể thâm nhập vào tế bào động thực vật và vi khuẩn đặc trưng đối với chúng ở đây chúng “sinh sản” và hình thành nhiều virus mới.

Virus là phân tử rất nhỏ, có đặc trưng của sự sống, không giống bất kỳ một sinh vật nào, có đặc tính riêng biệt đại diện cho vật chất sống thấp nhất trong thế giới sinh vật, là dạng trung gian giữa thế giới vô sinh và hữu sinh. virus có những đặc tính sau:

- + Virus có kích thước nhỏ bé từ hàng chục đến hàng trăm nanomet (nm)
- + Virus không có cấu tạo tế bào, chỉ là vật chất đơn giản chứa một loại axit nucleic (hoặc là adn hoặc là arn).
- + Virus không có quá trình trao đổi chất, không sinh sản trong môi trường dinh dưỡng bình thường, môi trường dinh dưỡng của virus là axit amin, là môi trường nhân tạo.
- + Virus ký sinh nội bào tuyệt đối, tách khỏi tế bào chủ, virus không sống được, do đó gọi virus là giới hạn vô sinh và hữu sinh.

Hiện nay các bệnh do vi khuẩn gây ra (chiếm khoảng 30%) hầu như đã có những phương pháp điều trị hiệu quả, trong khi 70% bệnh của người, vật nuôi và cây trồng là do virus gây ra, trong đó có những bệnh nan y của thời đại như sida (AIDS) lại chưa có thuốc điều trị.

1. Bệnh ở người

Bệnh đậu mùa, tê liệt trẻ em, bệnh dại, sốt vàng da, cúm...

2. Bệnh ở động vật

Dịch tả lợn, ung thư gà, cúm lợn, lở mồm long móng ở trâu bò.

3. Bệnh ở thực vật

Vàng lụi lúa, xoắn lá cà chua, xoắn lá khoai tây

5.2. THỰC KHUẨN THỂ

Nhà bác học người anh twoct lần đầu tiên thấy khuẩn lạc vòng tròn và có thể lây truyền hiện tượng này sang các khuẩn lạc khác. Năm 1917, nhà bác học người pháp đê men lơ phát hiện hiện tượng này ở trực khuẩn lỵ. Ông nghiên cứu sự phát triển của hiện tượng này và nhận thấy đó là tác động của một loại vi sinh vật đặc biệt chỉ ký sinh trên vi khuẩn gọi là thực khuẩn thể.

Vậy thực khuẩn thể là những virus sống ký sinh trên tế bào vi khuẩn.

Kích thước nhỏ như siêu vi khuẩn, hình dạng tròn, trứng, elip, cơ thể có một đuôi dài, bên ngoài có màng bán thấm.

Mỗi một thực khuẩn thể chỉ ký sinh trên một vi khuẩn nó làm cho vi khuẩn phồng to và tan ra, đây là hiện tượng dung giải vi khuẩn dựa vào đó người ta sử dụng thực khuẩn thể để chống vi khuẩn gây bệnh.

CHƯƠNG III: SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT

Mục tiêu:

- Biết được khả năng sinh trưởng của vi sinh vật trong môi trường nuôi cấy
- Hiểu được các nguyên lý ảnh hưởng của các yếu tố môi trường tới đời sống của vi sinh vật

Nội dung chính:

1. ĐIỀU KIỆN CẦN THIẾT CHO SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT

2. SINH TRƯỞNG CỦA VI KHUẨN

2.1. Sinh trưởng lý thuyết của vi sinh vật

Tốc độ sinh sản của vi khuẩn phụ thuộc vào một số yếu tố: nhiệt độ, pH, thức ăn,...

Nếu trong môi trường đầy đủ các yếu tố trên vi khuẩn sinh sản rất nhanh, trung bình cứ 25 phút mỗi tế bào phân chia một lần.

Ví dụ: một loại vi khuẩn có kích thước 1-2 μ nếu 25 phút phân chia một lần thì chỉ sau:

5 giờ có thể sinh sản được	1204 cá thể
10 giờ có thể sinh sản được	262144 cá thể
15 giờ có thể sinh sản được	265275636 cá thể
20 giờ có thể sinh sản được	80 gam
40 giờ có thể sinh sản được	18881,6 tấn
Sau 3 ngày 3 đêm nặng tới	1,4.10 ¹⁷ tấn

Ví dụ trên cho ta hình dung được tốc độ sinh sản của vi khuẩn trong điều kiện môi trường đầy đủ các yếu tố. Tuy nhiên, thực tế trong môi trường nuôi cấy không bao giờ đầy đủ các yếu tố trên nên nếu gặp điều kiện khó khăn chúng có thể chết hàng loạt nhưng chỉ cần một vài tế bào sống sót cũng sẽ sinh sản khối lượng lớn tế bào vi khuẩn khi điều kiện môi trường thay đổi có lợi.

Trong môi trường nuôi dưỡng đặc, sự di động và phân tán của vi khuẩn bị hạn chế. Chúng tụ lại thành những đám nhỏ gọi là khuẩn lạc được sinh ra từ một tế bào ban đầu. Mỗi vi khuẩn khác nhau sinh ra những khuẩn lạc khác nhau, có mấy dạng khuẩn lạc sau:

Khuẩn lạc s (smooth – nhẵn nhụi)

Đặc điểm: tròn, mép phẳng, mịn, trơn bóng, ướt. Dạng khuẩn lạc này thường gặp ở vi khuẩn gây bệnh.

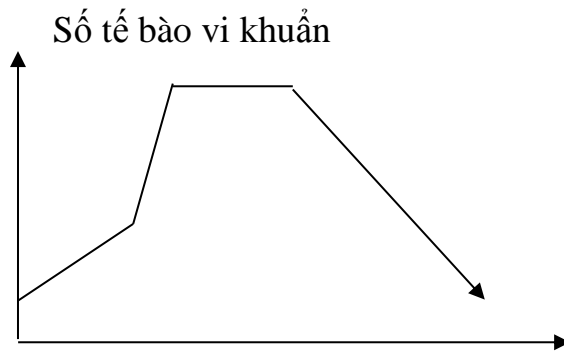
Khuẩn lạc r (rough – sù sì)

Đặc điểm: hình dạng khuẩn lạc không đều, sứt mẻ, gồ ghề và khô. Nếu điều kiện môi trường thay đổi, khuẩn lạc s có thể chuyển sang khuẩn lạc r và ngược lại.

2.2. Đường cong sinh trưởng của vi sinh vật trong môi trường nuôi cấy tĩnh

Qua nghiên cứu sự phát triển của vi khuẩn, người ta xác định được 4 giai đoạn:

- Giai đoạn tiền phát: vi khuẩn bắt đầu làm quen với môi trường, vi khuẩn sinh trưởng ít; thể tích tăng lên; tế bào dài ra, dày lên. Tùy theo điều kiện môi trường mà giai đoạn này có thể kéo dài 10 hay 12 giờ.
- Giai đoạn logarit: tế bào sinh trưởng và phát triển rất nhanh tạo nên khối lượng tế bào rất lớn trong một thời gian ngắn, tế bào mất đi không đáng kể.
- Giai đoạn cân bằng: số tế bào sinh ra và mất đi cân bằng nhau.
- Giai đoạn suy vong: số vi khuẩn chết đi nhiều hơn số tế bào vi khuẩn sinh ra.



Sơ đồ quá trình phát triển của vi khuẩn

1.2.3. Các nhân tố ảnh hưởng tới sinh sản và phát triển của vi khuẩn

Chất dinh dưỡng: là những chất chủ yếu rất cần thiết cho trao đổi chất, nếu thiếu vi khuẩn không sinh trưởng và phát triển được. Là nhân tố quyết định sự sinh sống còn của vi khuẩn.

- Độ pH: ảnh hưởng tới sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn, với một loài vi khuẩn thích ứng với một độ pH nhất định.
- Nhiệt độ: mỗi một vi khuẩn thích ứng với một nhiệt độ nhất định, nếu nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp vi khuẩn sẽ ngừng phát triển hoặc chết.

2. CÁC YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG ẢNH HƯỞNG ĐẾN ĐỜI SỐNG VI SINH VẬT

Vi sinh vật cũng như các loài sinh vật khác trong đời sống cần có những yếu tố ngoại cảnh thích hợp. Như vậy, đời sống của vi sinh vật có liên quan mật thiết với điều kiện ngoại cảnh

Nếu điều kiện ngoại cảnh đầy đủ thì vi sinh vật sinh trưởng và phát triển tới mức cao nhất.

Nếu điều kiện ngoại cảnh bất lợi thì vi sinh vật phải biến đổi để phù hợp với điều kiện sống mới.

Những yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng tới đời sống vi sinh vật bao gồm:

Nhân tố vật lý

Nhân tố hoá học

Nhân tố vi sinh vật học

2.1. Ảnh hưởng của nhân tố vật lý

2.1.1. Nhiệt độ

Nhiệt độ là yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới sinh trưởng, phát triển của vi sinh vật, mỗi loại vi sinh vật thích ứng với một nhiệt độ nhất định, dựa vào đó người ta chia làm 3 loại:

a. Vi sinh vật ưa lạnh

Nhiệt độ thích hợp từ 6-10^oC

Nhiệt độ cao nhất 20-30^oC

Nhiệt độ thấp nhất -6^oC

Đại diện là loại vi khuẩn sống ở bắc cực, tủ lạnh

b. Vi sinh vật ưa ấm

Nhiệt độ thích hợp từ 30-37^oC

Nhiệt độ cao nhất 45^oC

Nhiệt độ thấp nhất 10^oC

Đại diện là vi khuẩn gây bệnh, bọn sống ở suối nước nóng

c. Vi sinh vật ưa nóng

Nhiệt độ thích hợp từ 50-60^oC

Nhiệt độ cao nhất 70-80^oC

Nhiệt độ thấp nhất 35^oC

Tóm lại: nhiệt độ cao hay thấp đều ảnh hưởng trực tiếp tới đời sống vi sinh vật

Với nhiệt độ thấp: không giết chết vi sinh vật mà làm cho hoạt động sống của vi sinh vật chậm lại. Nhưng trường hợp đặc biệt nhiệt độ quá thấp gây hiện tượng đóng băng và tan băng liên tục cũng gây ra sự chết chóc của vi sinh vật.

Với nhiệt độ cao: vi sinh vật rất nhạy cảm với nhiệt độ cao, nhiệt độ càng cao vi sinh vật càng mau chết vì nhiệt độ lên cao làm thể keo nguyên sinh chất đặc lại làm cho tác dụng của men bị đình chỉ từ đó hoạt động sống của vi sinh vật bị hạn chế.

Dựa vào ảnh hưởng của nhiệt độ cao có khả năng tiêu diệt vi sinh vật. Trong thực tế người ta đã dùng một số phương pháp khử trùng bằng nhiệt độ cao trong các phòng thí nghiệm, trong bệnh viện... để tiêu diệt vi sinh vật như:

+ Khử trùng bằng sức nóng khô:

- Đốt qua lửa hoặc nung đỏ: hơi trên ngọn đèn cồn bằng cách đưa qua đưa lại 3-4 lần. Phương pháp này hay dùng nhất vì nó nhanh chóng và dễ làm, thường dùng để khử trùng đĩa thủy tinh, que cấy, ống hút đầu ống nghiệm và nút bông.

- Đun bằng không khí nóng: dùng sức nóng khô để khử trùng những đồ dùng bằng kim loại, thủy tinh và những dụng cụ chịu nhiệt khác. Những dụng cụ này xếp trong tủ sấy, tăng nhiệt tới 170-1800c trong 1-2 giờ.

+ khử trùng bằng sức nóng ướt

- Lợi dụng áp lực của nước trong nồi chung tăng thì điểm sôi của nước tăng, nhiệt độ sôi của nước có thể tăng tới 1210c với nhiệt độ này trong 15 - 30 phút có thể tiêu diệt hoàn toàn vi sinh vật. Người ta dùng phương pháp này để khử trùng môi trường nuôi dưỡng và gọi là phương pháp hấp tăng áp lực.

- Nếu không có điều kiện ta dùng phương pháp hấp gián đoạn (phương pháp tyldan): dùng một cái nồi hấp thường, mỗi ngày hấp một lần, mỗi lần nửa giờ hấp liên tục trong 3 ngày, qua mỗi ngày hấp đem vi khuẩn để vào tủ ấm 25-300c

2.1.2. Ánh sáng

Với những tia sáng chiếu thẳng có tác dụng giết chết vi sinh vật. Nếu sử dụng tác nhân ánh sáng không đúng cường độ, không đúng thời gian nó có tác dụng trở lại kích thích vi sinh vật phát triển.

Bản chất ảnh hưởng của ánh sáng: ánh sáng tác dụng vào khối nguyên sinh chất làm quá trình oxy hoá các hợp chất hữu cơ tăng lên, protit bị phân huỷ, nguyên sinh chất không còn làm chất sống, lúc đó tế bào chết.

Ánh sáng tác dụng vào vi sinh vật chủ yếu là tia quang tuyến x. Ánh sáng có khả năng tiêu diệt vi sinh vật hay không tùy thuộc vào bước sóng và thời gian chiếu sáng.

Tất cả những vi sinh vật ở thể dinh dưỡng bị tiêu diệt nhanh chóng khi chiếu ánh sáng có bước sóng 2650 - 2660nm trong thời gian 1 - 6phút. Với sinh vật có nha bào, cùng bước sóng trên thì sau 10 phút mới chết.

Năm 1897, Buchner làm thí nghiệm để xác minh tác dụng của tia tử ngoại ánh sáng mặt trời tiêu diệt vi sinh vật.

Thí nghiệm: dùng giấy đen che nắp hộp lồng đựng thạch có cấy vi khuẩn thương hàn *Salmonella* trên giấy đen có cắt chữ *typhus*. Để ánh sáng chiếu qua đĩa thạch từ 1-2 giờ, sau đó để vào tủ ấm 30-37°C trong 24 giờ cho thấy kết quả:

Ở những nơi có ánh sáng chiếu vào vi khuẩn không phát triển được. Ở những nơi không có ánh sáng chiếu vào vi khuẩn phát triển bình thường.

* Ứng dụng

Dựa vào ảnh hưởng của ánh sáng có khả năng tiêu diệt vi sinh vật, trong thực tế người ta đã sử dụng một số phương pháp khử trùng bằng ánh sáng trong sinh hoạt hàng ngày, trong phòng thí nghiệm và trong các bệnh viện như:

Phơi chăn màn, quần áo

Sát trùng các phòng mổ, làm thuốc kháng sinh

Chữa bệnh lao da

Nuôi cấy vi trùng...

2.2. Ảnh hưởng của nhân tố hoá học

2.2.1. Độ pH của môi trường

Mỗi một vi sinh vật một phạm vi pH thích hợp. pH có tác dụng kích thích quá trình trao đổi chất của vi sinh vật vì: khi thực hiện trao đổi chất những hợp chất chứa đạm đều ở dạng ion nên pH có ảnh hưởng tới quá trình phân ly. Mặt khác cấu tạo cơ thể vi sinh vật cũng là những hợp chất hữu cơ nên nếu pH không thích hợp sẽ phá vỡ cân bằng làm cho quá trình trao đổi chất không thực hiện được.

Đại đa số vi khuẩn, xạ khuẩn sinh trưởng tốt nhất ở pH từ 6,5 – 7,5; thích hợp trong phạm vi 4,0 - 10,0

Nấm giới hạn từ 1,5 - 10,0; thích hợp từ 3,0 - 6,0

2.2.2. Ảnh hưởng của chất sát trùng

Khi sử dụng chất sát trùng cần nắm vững hai nguyên tắc:

Chất sát trùng có khả năng tiêu diệt vi sinh vật hay chỉ có tác dụng kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật

Cần đảm bảo đúng nồng độ, đúng thời gian.

2.2.3. Ảnh hưởng của các kim loại nặng:

Bản chất: khi tác dụng vào cơ thể vi sinh vật các ion kim loại dễ làm protit kết tủa (ion kim loại thay thế H^+ ở nhóm NH_2 của axit amin).

Ảnh hưởng: clorua thủy ngân $HgCl_2$ có tác dụng diệt trùng tốt, nồng độ 1/10000 có thể tiêu diệt vi sinh vật. Trong thực tế, người ta ít dùng vì chất này rất độc đối với người.

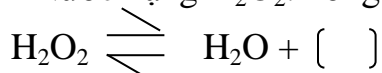
Sulfat đồng $CuSO_4$ tác dụng giống $HgCl_2$ nồng độ 5% có tác dụng diệt trùng dùng để tẩy uế cống rãnh. Nồng độ 1% dùng ngâm rửa dụng cụ kim loại.

Thuốc đỏ: nồng độ 2% dùng sát trùng các vết thương ngoài da.

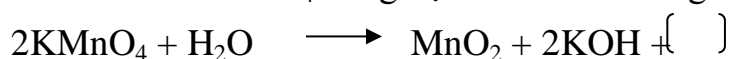
2.2.4. Ảnh hưởng của các chất oxy hoá mạnh

Bản chất ảnh hưởng: khi tác dụng vào cơ thể vi sinh vật sinh ra O^* , oxy nguyên tử thực hiện phản ứng oxy hoá làm nguyên sinh chất bị phân huỷ.

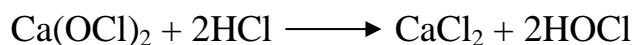
- Nước nặng H_2O_2 : nồng độ 1‰ tiêu diệt vi sinh vật và các nha bào của nó.



- Thuốc tím $KMnO_4$ nồng độ 5 – 100/000 dùng để diệt trùng



2.2.5. Các hợp chất halogen: đại diện là clorua vôi (canxi hypoclorit) $Ca(OCl)_2$ tác dụng diệt trùng của clorua vôi phát sinh khi nó bị tác động của axit hay CO_2 với nồng độ 1,5- 2,5% có tác dụng diệt trùng.



Vai trò khử trùng là Cl_2 và O^*

2.2.6. Các loại rượu

Bản chất: khi tác dụng vào tế bào vi sinh vật làm tế bào mất nước nhanh.

Ảnh hưởng: thuốc gentian 1/50000 diệt vi sinh vật gram (+), thuốc gentian 1/500 diệt vi sinh vật gram (-)

2.2.7. Ảnh hưởng của sulfamid

Bản chất: không có tác dụng tiêu diệt vi sinh vật nhưng có tác dụng kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật.

Ảnh hưởng: sulfathiazin và sulfaguanin ít hấp thụ qua ruột được giữ lâu ở ruột nên dùng để uống.

Sulfatheazon có tác dụng hoà tan nhanh dùng chữa nhiễm trùng ngoài da.

2.3. Ảnh hưởng của các chất sinh vật học

2.3.1. Ảnh hưởng của chất sinh trưởng

Chất sinh trưởng ảnh hưởng tới quá trình sinh trưởng và tốc độ sinh trưởng của vi sinh vật, chất sinh trưởng tham gia vào việc tổng hợp hệ thống men những chất sinh trưởng phân bố rộng rãi trong các mô động thực vật nhưng chỉ có số lượng rất ít, nên lấy được chúng ra để nghiên cứu tính chất và định lượng chúng rất khó.

2.3.2. Ảnh hưởng của các chất kháng sinh

Chất kháng sinh sinh vật gồm tất cả những chất hoá học do động vật, thực vật, vi khuẩn nấm gây ra. Nó có tác dụng kìm chế sinh trưởng của vi sinh vật. Mỗi một loại kháng sinh có tác dụng đến một loài vi sinh vật ở liều lượng nhỏ, ở liều lượng cao chất kháng sinh có tác dụng tiêu diệt vi sinh vật.

Một số chất kháng sinh do vi sinh vật tiết ra như: penicilin, streptomycin, cloromycetin.

+ Streptomycin điều chế từ *streptomyces griceus* dùng để kìm hãm các loại vi sinh vật gây thối rữa, có khả năng chống lại vi khuẩn đường ruột *e.coli*, *shigella*.

+ Cloromycetin điều chế từ *streptomyces venezella* có tác dụng tiêu diệt vi trùng thương hàn.

CHƯƠNG IV: DINH DƯỠNG VÀ TRAO ĐỔI CHẤT CỦA VI SINH VẬT

Mục tiêu:

- Nhận biết được các quá trình dinh dưỡng của vi sinh vật đối với các chất có trong môi trường
- Hiểu được vai trò của vi sinh vật trong việc chuyển hóa các chất có trong môi trường

Nội dung chính:

1. CÁC YẾU TỐ DINH DƯỠNG CỦA VI SINH VẬT

Dinh dưỡng là sự cung cấp vật liệu thức ăn cho cơ thể vi sinh vật sống và hoạt động.

Nhu cầu thức ăn của mỗi loài vi sinh vật khác nhau, có loài ăn tạp, có loài chỉ cần một vài chất thậm chí có loài sinh trưởng và phát triển trong môi trường chỉ có chất vô cơ (CO_2 , NH_3). Còn đại bộ phận vi sinh vật sử dụng những chất có thành phần hoá học phức tạp.

Tế bào vi sinh vật cũng như tất cả các tế bào khác cần thức ăn chứa những chất thuộc thành phần cơ thể. Không phải tất cả những chất dinh dưỡng trong môi trường đều được gọi là chất dinh dưỡng của vi sinh vật, mà vi sinh vật chỉ sử dụng những chất dinh dưỡng cần thiết cho chúng, những chất mà nó tham gia vào thành phần của tế bào sống hoặc những chất mà vi sinh vật phân giải, oxy hoá để cung cấp năng lượng cho cơ thể.

1.1. Nước:

- Đóng vai trò quan trọng trong quá trình sống của vi sinh vật
- Tham gia vào một số phản ứng hoá học, giúp cho quá trình lấy thức ăn và thải cặn bã của chúng được dễ dàng.

1.2. Muối vô cơ:

- Là thành phần cấu tạo nên tế bào.
- Một số tham gia vào hệ men,
- Điều tiết áp suất thẩm thấu, pH.

Các nguyên tố muối vô cơ vi sinh vật cần là: PO_4^{3-} , Cl^- , SO_4^{2-} , K, Na, Mg, Fe...

Phospho: là nguyên tố quan trọng trong việc tổng hợp nên axit nucleic, nucleoprotein, (lòng đỏ trứng).

Lưu huỳnh: là thành phần của một số amino axit, ngoài ra còn có tác dụng quan trọng trong việc trao đổi chất.

Magiê: là chất hoạt hoá của một số men như catalaza, một số vi sinh vật dự trữ sắt để cung cấp năng lượng cho cơ thể.

Kali: có vai trò thứ yếu, chỉ có một số vi sinh vật cần

Canxi: có vai trò thứ yếu, chỉ có một số sinh vật cần.

Các yếu tố vi lượng: Zn, Co, Mo... Có tác dụng kích thích hoạt động sống, tham gia vào thành phần một số men trong cơ thể vi sinh vật.

1.3. Cơ chế của sự dinh dưỡng:

1.3.1. Điều kiện để quá trình dinh dưỡng xảy ra

Vi sinh vật không có cơ quan dinh dưỡng riêng biệt, chúng dinh dưỡng một cách thô sơ qua màng tế bào. Các chất dinh dưỡng từ bên ngoài vào tế bào vi sinh vật thẩm thấu qua màng tế bào, màng nguyên sinh chất. Trái lại những chất cặn bã thải ra qua màng tế bào theo quy luật khuếch tán thẩm thấu.

Mặc dầu không có cơ quan dinh dưỡng, tiêu hoá, bài tiết riêng biệt nhưng vi sinh vật tiến hành dinh dưỡng qua màng thẩm thấu có sự chọn lọc rất tinh vi. Sự thẩm thấu của thức ăn qua màng tế bào là một quá trình lý hoá rất phức tạp nó lệ thuộc vào mấy yếu tố:

- Khả năng thẩm thấu của tế bào.
- Nồng độ chất dinh dưỡng ở trong và ngoài tế bào
- pH của môi trường
- Điểm đẳng điện của protit nguyên sinh chất.
- Cấu tạo cơ quan hấp thụ
- Màng nguyên sinh chất:

Màng nguyên sinh chất là một màng cấu tạo khá bền chắc hơn các màng khác, chịu được sự chênh lệch nhiệt độ, áp suất lớn, do đó nó có khả năng điều chỉnh và hấp thụ chất dinh dưỡng rất tốt.

Những chất dinh dưỡng được tế bào vi sinh vật hấp thụ: phụ thuộc vào điều kiện sau:

- Cấu tạo của chất dinh dưỡng
- Nồng độ chất dinh dưỡng
- Khả năng hoà tan và phân giải của chất dinh dưỡng
- Áp suất và pH của môi trường

Qua nhiều thí nghiệm cho thấy: những chất dinh dưỡng không bị phân ly thành ion thì sự thẩm thấu nhanh.

Những chất dinh dưỡng mang nhóm NH_2^+ , OH^- , COOH^- sẽ khó thẩm thấu.

Số lượng chất thẩm thấu càng nhiều thì năng lực thẩm thấu càng giảm.

Ví dụ: rượu etylic (C_2H_5OH) có một nhóm OH thẩm thấu dễ hơn glycerin $CH_2OH - CHOH - CH_2OH$ có 3 nhóm OH.

1.3.2. Một số quan niệm giải thích cơ cấu hấp thụ chất dinh dưỡng

a. Quan niệm giải thích cấu tạo màng:

Màng cấu tạo bằng chất lipoprotein (giữa lipit và protit) nhưng lipit và protit vẫn mang tính độc lập.

Vậy: nếu chất hữu cơ nào hoà tan trong nước sẽ đi qua phần cấu tạo bằng protit. Nếu chất hữu cơ nào tan trong mỡ sẽ đi qua phần cấu tạo bằng lipit

b. Quan niệm về trao đổi ion:

Quan niệm này cho rằng màng tế bào tuy bền chặt nhưng vẫn còn lỗ hổng, kích thước lỗ hổng lớn hơn kích thước các hạt dinh dưỡng nên khi trao đổi chất, hạt dinh dưỡng chui qua lỗ hổng.

Hợp chất hữu cơ cấu tạo nên tế bào vi sinh vật cũng là những axit amin nên nó phân ly tạo thành ion, bởi vậy những ion trái dấu hút nhau theo lực hút tĩnh điện.

Tóm lại, hai quan điểm trên chưa quan niệm nào giải thích đầy đủ.

Sự thẩm thấu chất dinh dưỡng sau khi vào tế bào:

Các chất dinh dưỡng sau khi vào tế bào bắt đầu thực hiện quá trình chuyển hoá do nhiều phản ứng liên kết xảy ra, chúng tạo thành những hợp chất hữu cơ phức tạp tham gia hoạt động sống của tế bào giúp cho cơ thể sinh trưởng và phát triển không ngừng.

2. CÁC LOẠI DINH DƯỠNG CỦA VI SINH VẬT

2.1. Dinh dưỡng cacbon

Protit và các hợp chất hữu cơ khác xây dựng nên cơ thể sống là các hợp chất cacbon, vì vậy vấn đề dinh dưỡng trước hết là vấn đề chuyển hoá nguồn cacbon trong tự nhiên.

Dinh dưỡng cacbon của vi sinh vật: là quá trình lấy hợp chất vô cơ và hữu cơ có chứa cacbon để tổng hợp chất vô cơ và hữu cơ có chứa cacbon theo yêu cầu của tế bào. Quá trình dinh dưỡng này phụ thuộc vào mấy điều kiện:

Hợp chất chứa cacbon

Quá trình tổng hợp cacbon

Dựa vào quá trình tổng hợp cacbon khác nhau mà chia ra:

Vi sinh vật dinh dưỡng tự dưỡng cacbon (lấy cacbon từ hợp chất vô cơ)

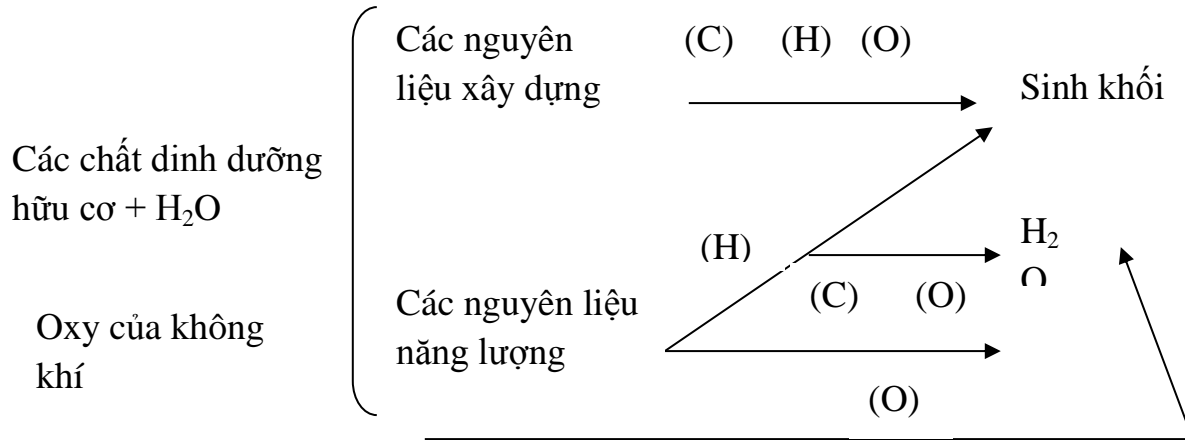
Vi sinh vật dinh dưỡng dị dưỡng cacbon (lấy cacbon từ hợp chất hữu cơ)

2.1.1. Dinh dưỡng dị dưỡng cacbon:

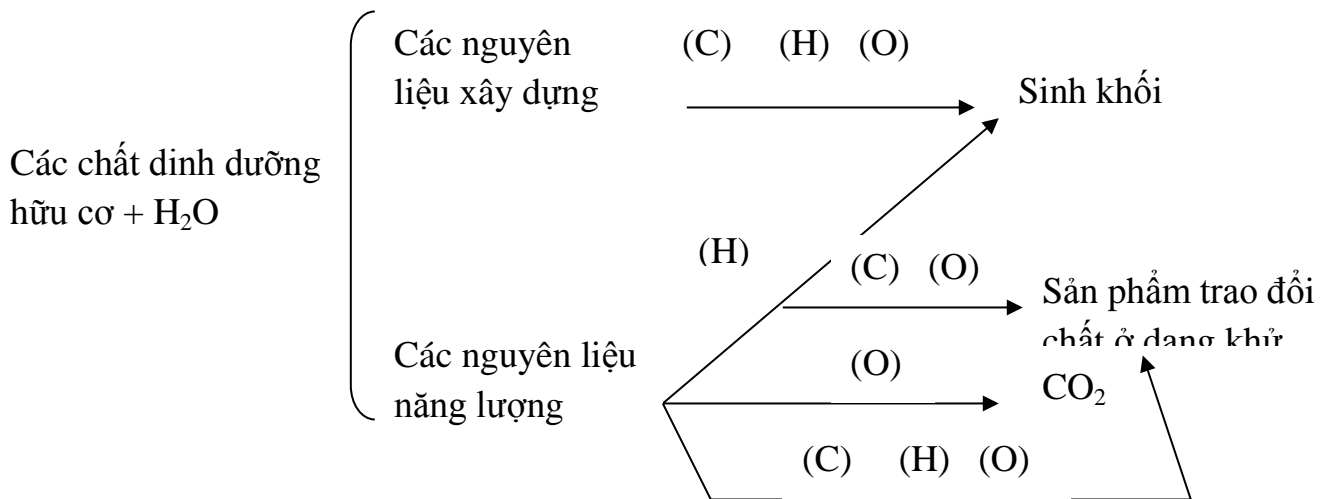
Vi sinh vật dinh dưỡng dị dưỡng cacbon là những vi sinh vật không có khả năng tổng hợp cacbon từ hợp chất vô cơ mà nó cần những hợp chất hữu cơ có sẵn nguồn cacbon. Nguồn cacbon vi sinh vật thường sử dụng là protit, gluxit, lipit, rượu, axit, aldehyd.

Các kiểu dinh dưỡng cơ bản của vi sinh vật dinh dưỡng dị dưỡng cacbon được biểu diễn bằng các sơ đồ sau:

a. Hô hấp của vi sinh vật dinh dưỡng dị dưỡng cacbon



b. Lên men kị khí của vi sinh vật dinh dưỡng dị dưỡng cacbon



Ghi chú:

Các chữ trong dấu ngoặc là những nguyên tố của chất dinh dưỡng sẽ được chuyển vào vật chất của sinh khối hoặc chuyển vào sản phẩm cuối cùng của trao đổi chất ở dạng khí.

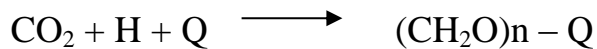
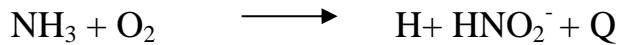
Lên men kị khí là một biến dạng của hô hấp nhưng khác với hô hấp, lên men kị khí chất nhận hydro là cơ chất hữu cơ không phải là oxy.

2.1.2. Dinh dưỡng tự dưỡng cacbon

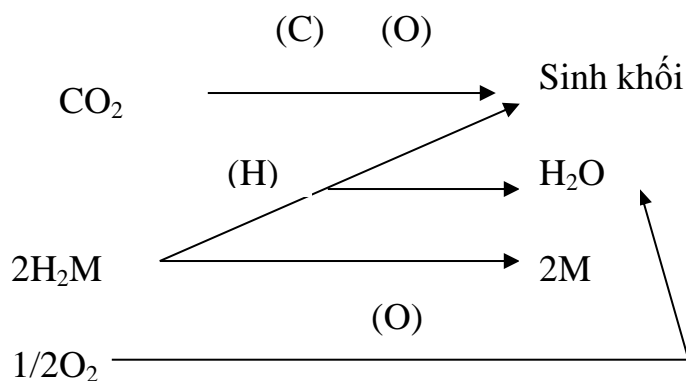
a. Dinh dưỡng tự dưỡng hoá năng: (hoá tổng hợp)

Vi sinh vật dinh dưỡng tự dưỡng cacbon hoá năng là những vi sinh vật trong tế bào không có sắc tố, chúng sử dụng năng lượng nhờ một số phản ứng hoá học.

Ví dụ: nhóm vi khuẩn nitrosomonas lợi dụng oxy và hydro thải ra trong quá trình oxy hoá để khử CO_2 thành hợp chất hữu cơ cho cơ thể.



Sơ đồ của vi sinh vật dinh dưỡng tự dưỡng hoá năng



So sánh sơ đồ này với sơ đồ dinh dưỡng dị dưỡng ta thấy nó khác ở hai điểm cơ bản:

Nguyên liệu xây dựng ở đây không phải là chất hữu cơ mà là CO_2

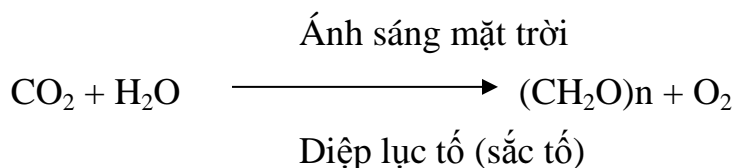
Nguyên liệu năng lượng ở đây không phải là chất hữu cơ mà là chất khoáng (trên sơ đồ biểu thị bằng chữ m)

b. Dinh dưỡng tự dưỡng quang năng (quang tổng hợp)

Vi sinh vật dinh dưỡng tự dưỡng cacbon quang năng là những vi sinh vật trong tế bào có chứa sắc tố chúng sử dụng năng lượng nhờ ánh sáng mặt trời giống quá trình quang hợp của thực vật nhưng khác ở hai điểm:

Thực vật lấy hydro từ nước còn vi sinh vật lấy hydro từ hợp chất vô cơ tạo nên hợp chất hữu cơ.

Phản ứng quang hợp của thực vật và vi sinh vật:



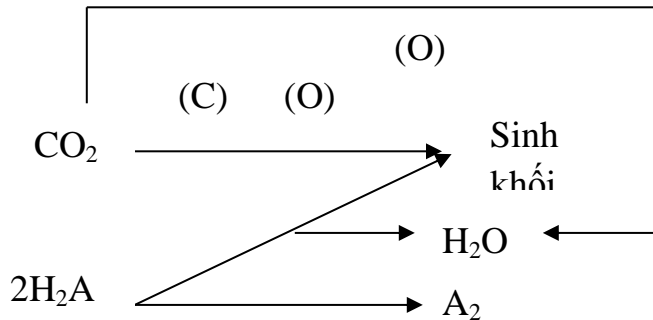
Phản ứng quang hợp của vi sinh vật: ánh sáng

Ánh sáng mặt trời



Diệp lục tố (sắc tố)

Sơ đồ vi sinh vật dinh dưỡng tự dưỡng quang năng:



Ghi chú: chữ A trên sơ đồ biểu hiện cho nhiều chất khác nhau, trong trường hợp đơn giản nhất H₂A dùng để chỉ H₂O hoặc các loại axit khác nhau

So sánh sơ đồ quang hợp với sơ đồ hô hấp cho ta thấy có điểm khác nhau cơ bản: CO₂ và oxy thay thế vị trí cho nhau.

Kết luận: số lượng cacbon vô cùng lớn, ngoài dạng cacbon vô cơ thuần khiết (kim cương, graphite) còn hầu như không có hợp chất cacbon nào mà không được một nhóm vi sinh vật nhất định sử dụng. Có những vi sinh vật có thể oxy hoá dầu hoả, khí cacbua hydro, parafin. Ngay cả cao su, capron, hudron và các nguyên liệu khác vẫn dùng để bọc dây cáp kim loại vùi vào đất ẩm thì sớm hay muộn cũng sẽ bị vi sinh vật phân giải. Chỉ khi nào không có sự ẩm ướt mới có thể cản trở sự phát triển của vi sinh vật và hoạt động phân huỷ của nó.

2.2. Dinh dưỡng nitơ của vi sinh vật

Ý nghĩa cơ bản của các nguồn nitơ: cung cấp cho cơ thể nguyên liệu để hình thành các nhóm amin (-NH₂), imin (-NH-). Trong phân tử các amino axit, nucleotit, các bazơ dị vòng và các hợp chất hoá học khác có mặt trong nguyên sinh chất.

Nguồn nitơ dễ hấp thụ nhất là ion NH₄⁺ và NH₃ chúng dễ dàng thâm nhập vào tế bào và ở đó chúng tạo nên một cách khá đơn giản các nhóm amin và amoniac.

Nguồn nitơ khó hấp thụ là nitơ trong không khí. Để sử dụng nguồn nitơ này vi sinh vật phải có khả năng cố định nitơ phân tử, tức là sử dụng N₂, khử thành NH₃.

Trước đây người ta đã phát hiện có 3 nhóm vi sinh vật có khả năng cố định nitơ phân tử.

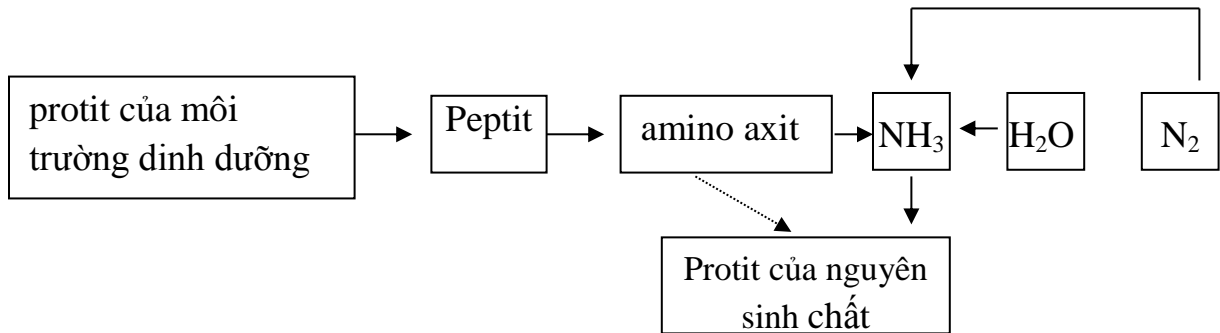
Giống azotobacter: hô hấp hiếu khí sống tự do

Clostridium pasteurianum: hô hấp kỵ khí, trong quá trình sống có khả năng sinh bào tử.

2.2.1. Dinh dưỡng “tự dưỡng amin”

Vi sinh vật dinh dưỡng “tự dưỡng amin” là những vi sinh vật có khả năng xây dựng protit nguyên sinh chất của mình từ các nguồn nitơ hữu cơ và NH_3 . Chúng ta cần phân biệt “tự dưỡng amin” với tự dưỡng cacbon là việc đồng hoá CO_2 theo con đường quang tổng hợp hay hoá tổng hợp.

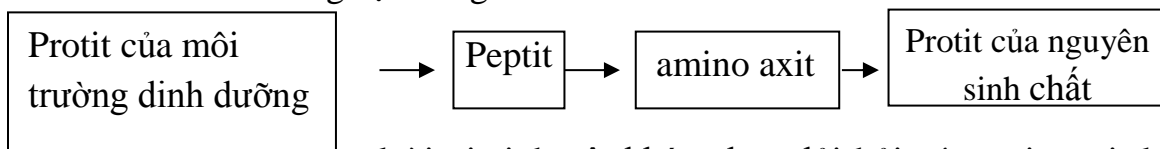
Sơ đồ dinh dưỡng “tự dưỡng amin”



2.2.2. Dinh dưỡng “dị dưỡng amin”

Vi sinh vật dinh dưỡng dị dưỡng amin là những vi sinh vật xây dựng nguyên sinh chất của mình từ những viên gạch có sẵn aminoaxit, aminoaxit được sử dụng một cách nguyên vẹn không bị phân giải thành NH_3

Sơ đồ dinh dưỡng dị dưỡng amin



ĐỐI VỚI MỌI GIỐNG loài vi sinh vật khác nhau đòi hỏi các aminoaxit không thay thế khác nhau. Việc đòi hỏi các aminoaxit có sẵn chủ yếu gặp ở vi sinh vật gây bệnh, vi khuẩn lactic sống trong sữa.

Kết luận: những vi sinh vật không sinh trưởng được khi thiếu các aminoaxit có sẵn được gọi là vi sinh vật dinh dưỡng “dị dưỡng amin”. Còn danh sách các aminoaxit cần thiết gọi là “aminogram”

Những vi sinh vật có thể tự tổng hợp ra tất cả các axit amin từ nguồn c, n, s thông thường gọi là vi sinh vật dinh dưỡng “tự dưỡng amin”

Nếu trong môi trường có sẵn các aminoaxit thì vi sinh vật “tự dưỡng amin” chuyển sang dinh dưỡng “dị dưỡng amin”

3. Ý NGHĨA CỦA QUÁ TRÌNH DINH DƯỠNG VÀ TRAO ĐỔI CHẤT Ở VI SINH VẬT

3.1. Chu trình chuyển hóa ni tơ

Nitơ có rất nhiều trong tự nhiên, là thành phần cấu tạo nên cơ thể sinh vật. Nitơ là nguyên tố cấu tạo chủ yếu của protit. Mặc dù nitơ có rất nhiều trong tự nhiên nhưng động thực vật không thể hấp thụ trực tiếp được. Chúng chỉ sử dụng những hợp chất hữu cơ chứa đạm khi những chất này trở thành những hợp chất vô cơ như muối amonium, nitrat. Quá trình này được xúc tiến bởi một số vi khuẩn và xạ khuẩn.

Nitơ trong tự nhiên tồn tại ở 3 dạng:

Nitơ tự do

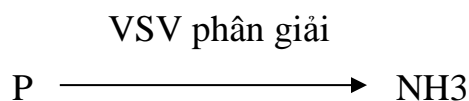
Nitơ hữu cơ

Nitơ vô cơ (NH_3^- , NH_4^+)

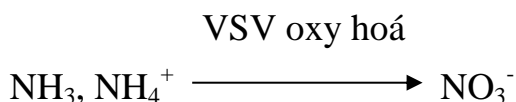
Cả 3 dạng nitơ trên trong tự nhiên chúng không ngừng chuyển hoá lẫn cho nhau. Sự tuần hoàn của Nitơ trong tự nhiên chủ yếu là sự tuần hoàn biến chuyển của vật chất sinh vật. Trong quá trình chuyển hoá đó vi sinh vật có tác dụng làm cho Nitơ ở dạng thực vật không hấp thụ được tạo thành dạng thực vật có thể hấp thụ được dễ dàng.

Tác dụng tuần hoàn của vi sinh vật đối với chu trình chuyển hoá Nitơ trong tự nhiên có thể tóm tắt trong bốn điểm sau:

- Hợp chất Nitơ trong cơ thể sinh vật chủ yếu là protit, sau khi sinh vật chết, protit được vi sinh vật phân giải thành NH_3 . Quá trình này là quá trình amonium hoá.



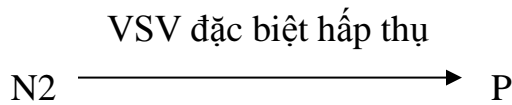
Thực vật không thể trực tiếp hấp thụ protit nhưng có thể hấp thụ amoniac sinh ra do tác dụng amoniem hoá và những muối amonium hoà tan, NH_3 và muối hoà tan lại được vi sinh vật oxy hoá thành nitrat gọi là quá trình nitrat hoá.



Nếu điều kiện thoáng khí không tốt, do tác dụng của vi khuẩn phản nitrat hoá các muối nitrat trở về dạng nitơ, amoniac hoặc nitơ phân tử làm tồn thất lớn về lượng nitrat trong đất, gọi là quá trình phản nitrat hoá.



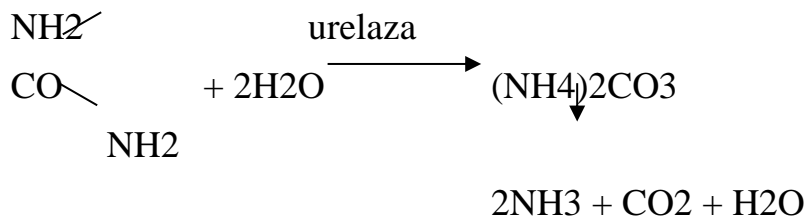
Trong không khí nitơ phân tử có thể được vi sinh vật hấp thụ biến chuyển thành protit của chúng gọi là quá trình cố định nitơ phân tử.



3.1.1. Quá trình amon hoá

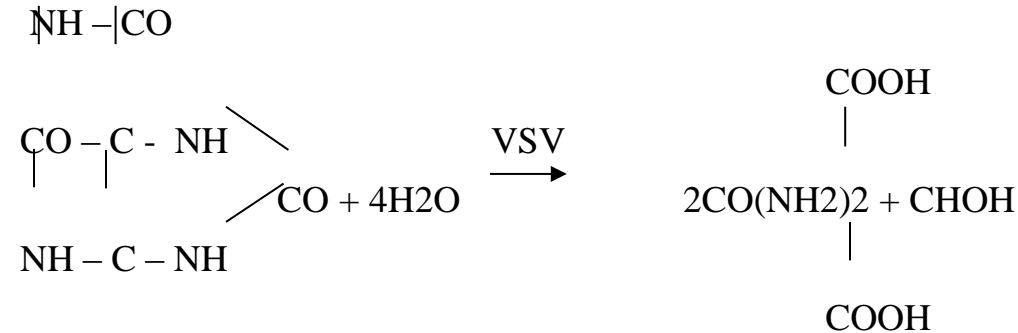
Amon hoá hợp chất nitơ không phải là protit

a. urê: là hợp chất nitơ chủ yếu trong nước tiểu của người và súc vật. Đó là nguồn nitơ quan trọng trong đất, đồng thời cũng là loại phân quan trọng trong nông nghiệp. urê được thực vật hấp thụ trực tiếp sau khi vào trong đất, vi sinh vật biến urê thành amoniac.



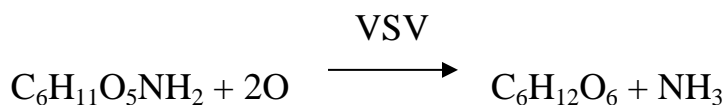
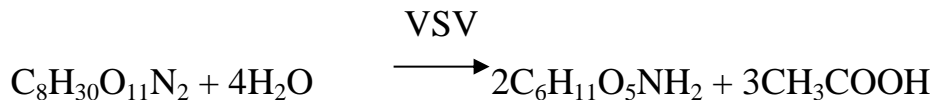
Vi sinh vật có tác dụng amon hoá urê gọi là vi sinh vật urê. Vi sinh vật urê thường là hiếu khí hay kỵ khí tương đối thích hợp phát triển trong môi trường kiềm

b. Axit uric: là hợp chất nitơ trong nước tiểu của người và động vật. Khi vào đất trước hết axit uric dưới tác dụng thủy phân của vi sinh vật tạo ra axit tactronic và urê.



Axit tactronic sinh ra biến hoá như những hợp chất hữu cơ không chứa nitơ, còn urê tiếp tục amon hoá.

c. Kitin: là thành phần của màng tế bào sinh vật. Khi sinh vật chết đi, kitin bị vi sinh vật phân giải theo trình tự sau:



d. Amon hoá protit

Protit là thành phần cơ bản của chất sống. Khi sinh vật chết đi sự phân giải xác sinh vật chủ yếu là do tác dụng của amon hoá của vi sinh vật.

Quá trình amon hoá protit trong xác sinh vật dưới tác dụng của vi sinh vật xảy ra như sau:

Protit phức tạp \longrightarrow protit đơn giản \longrightarrow peptol \longrightarrow peptit \longrightarrow aminoaxit \longrightarrow NH₃

Những vi sinh vật có khả năng phân giải protit mạnh nhất là *Bacterium vulgarid* hay *Bacterium proteus*. Là những trực khuẩn không sinh bào tử, hô hấp kỵ khí tương đối.

Ngoài ra còn một số loài trong giống *Bacillus*: *Bacillus mycoides*, *Bacillus megatherium*: những trực khuẩn sinh bào tử, hô hấp hiếu khí. Một số giống loài cũng có tác dụng amon hoá protit như *Mucor*, *Aspegillus*.

3.1.2. Quá trình nitrat hoá

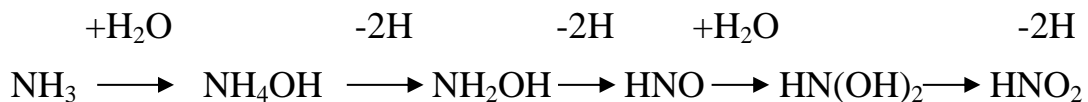
NH₃ sinh ra do tác dụng của nhóm amon hoá tiếp tục chuyển biến thành axit nitric. Bởi vậy hợp chất nitơ vô cơ trong đất chủ yếu tồn tại dưới trạng thái nitrat. Quá trình oxy hoá NH₃ thành axit nitric gọi là quá trình nitrat hoá.

Quá trình nitrat hoá chia làm hai giai đoạn:

1. Giai đoạn 1:

Vi khuẩn nitrat hóa oxy hoá NH₃ \longrightarrow HNO₂ (A. Nitric)

Thông qua mấy bước trung gian:

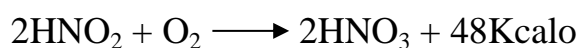


Năng lượng sinh ra trong quá trình oxy hoá NH₃ thành HNO₂ chỉ có 6% được sử dụng vào tác dụng tổng hợp còn 94% không được sử dụng. Do vậy ta khẳng định rằng hiệu suất sử dụng năng lượng của loại vi khuẩn này rất thấp.

Theo nghiên cứu gần đây nhất vi khuẩn nitơ chỉ có một giống là *Nitrosomonas* là loại vi khuẩn gram (-), đơn mao, hình cầu hoặc que ngắn không sinh bào tử, hô hấp hiếu khí, thích hợp với pH trung tính hoặc kiềm, không sinh trưởng được trong môi trường đất chua.

2. Giai đoạn 2

Vi khuẩn Nitrat hóa oxy hoá axit nitrit thành axit nitrat



Năng lượng sinh ra trong quá trình oxy hoá axit nitrit thành axit nitrat chỉ có 7% được sử dụng vào tác dụng tổng hợp. Qua đó ta thấy, hiệu suất sử dụng năng lượng của vi khuẩn này rất thấp.

Vi khuẩn nitrat hóa có giống Nitrobacter: là loại vi khuẩn gram (-), đơn mao, hình cầu hoặc hình que ngắn, không sinh bào tử, hô hấp hiếu khí, thích nghi với pH trung tính hoặc kiềm, không sinh trưởng trong môi trường đất chua. Nó là loại vi khuẩn dinh dưỡng hoá năng.

1.1.3. Quá trình phản nitrat hoá

Phản Nitrat chỉ sự tồn thất của Nitrat trong đất và nước do tác dụng của vi sinh vật. Sự tồn thất này có thể chia làm 3 trường hợp:

- Anitric khử thành axit nitơ ($\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{HNO}_2$) gọi là tác dụng khử nitrat.
- Axit nitric khử thành NH_3 ($\text{HNO}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$)
- Axit nitrat khử thành $\text{NH}_2(\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{N}_2)$ gọi là tác dụng khử Nitơ

Qua đây cho ta thấy: Hai trường hợp trên chỉ sự là sự biến đổi trạng thái của hợp chất Nitơ vô cơ trong đất còn trường hợp thứ 3 làm mất lượng đạm cần thiết trong đất bởi vì từ $\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{N}_2$ (dạng Nitơ mà tuyệt đại bộ phận sinh vật không thể hấp thụ trực tiếp được).

Vi khuẩn phản nitrat là loại vi khuẩn kỵ khí tương đối. Trong điều kiện thoáng khí, chúng lợi dụng oxy để hoàn lại tác dụng oxy hoá nhưng trong điều kiện không thoáng khí, chúng sử dụng oxy trong nitrat để hoàn lại tác dụng oxy hoá. Vi khuẩn phản nitrat thích hợp với pH: 7-8,2; là loại vi khuẩn gram (-), không sinh bào tử, là loại chu mao.

1.1.4. Quá trình cố định nitơ phân tử

Trong thực tế có một số vi sinh vật có thể trực tiếp hấp thụ nitơ trong không khí, thông qua hoạt động sống của nó khí Nitơ được chuyển biến thành hợp chất nitơ (protit và các sản phẩm thủy phân của protit). Tác dụng này gọi là tác dụng cố định Nitơ.

Trong giới thực vật trên trái đất, phần lớn không có khả năng cố định Nitơ, chỉ có một số ít sống cộng sinh với vi khuẩn nốt sần mới có thể cố định Nitơ. Tuy vậy lượng Nitơ trong đất vẫn ngày một tăng. Qua nhiều thí nghiệm cho thấy tác dụng cố định Nitơ của vi sinh vật ảnh hưởng rất lớn đến lượng Nitơ trong đất. Thực tế lượng Nitơ trong đất hầu như đều do tác dụng cố định Nitơ của vi sinh vật mà lượng Nitơ sinh ra lớn hơn lượng Nitơ mất đi.

Có hai loại vi sinh vật cố định Nitơ:

Vi sinh vật cố định Nitơ không cộng sinh:

Những vi khuẩn cố định Nitơ hiếu khí không sinh bào tử như: azotobacter

Những vi khuẩn hình thoi sinh bào tử, hô hấp kỵ khí như Clostridium pasteurianum

Vi sinh vật cố định Nitơ cộng sinh

Đại diện là Bacterium, Rhizobium, Radicicola chủ yếu là tác dụng cộng sinh giữa vi khuẩn nốt sần trong rễ các cây họ đậu.

2. CHU TRÌNH CHUYỂN HOÁ CÁC BÓN TRONG TỰ NHIÊN

Cácbon là nguyên tố không thể thiếu được trong cấu tạo các chất hữu cơ của sinh vật. Trong không khí CO₂ là nguồn cacbon duy nhất của thực vật, thực vật hấp thụ cacbonic trong không khí tạo thành những hợp chất hữu cơ như glucit, protit, lipit, nhờ năng lượng của ánh sáng mặt trời. Lượng CO₂ trong không khí có hạn chỉ chiếm 0,003% trọng lượng không khí. Nếu CO₂ không được bổ sung sẽ dẫn đến kết quả hết sức bi thảm hoạt động sống của con người và động vật bị đình chỉ.

Nguồn cacbonic bổ sung vào trái đất không phải chỉ do sản phẩm của sự hô hấp mà do sự tham gia rất tích cực của vi sinh vật trong quá trình lên men.

Kết quả quá trình hô hấp lên men của vi sinh vật đã vô cơ hoá và phân giải các hợp chất hữu cơ, biến cacbon trong hợp chất hữu cơ thành CO₂ và toả ra năng lượng rất lớn. Chính lượng CO₂ tạo thành trong quá trình hô hấp và lên men đã bổ sung vào trái đất tạo nên vòng tuần hoàn cacbon được khép kín cụ thể là:

Giai đoạn 1 của quá trình phân giải glucose.

Quá trình lên men của rượu etylic

Quá trình lên men của Lactic

Quá trình lên men của Butyric

Quá trình lên men của cellulose

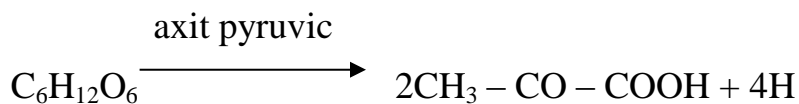
Giai đoạn 1 của quá trình phân giải glucose

Glucose là thành phần quan trọng của hợp chất hữu cơ không chứa Nitơ trong thực vật như Maltose cấu tạo bởi 2 glucose: Saccharose và Lactose cấu tạo bởi phân tử glucose.

Fructose là thể biến đổi của glucose. Qua đây chúng ta thấy phần lớn những chất hữu cơ trong cơ thể thực vật là do glucose kết hợp mà thành.

Vì vậy người ta dùng glucose làm đối tượng chủ yếu nghiên cứu tác dụng của vi sinh vật đối với quá trình chuyển hoá cacbon.

Phản ứng phân giải glucose ở giai đoạn 1 xảy ra như sau:



Muốn có kết quả trên thì sự phân giải glucose ở giai đoạn 1 phải trải qua những bước trung gian rất phức tạp nhờ sự thúc đẩy của những men xúc tác nhất định. Sau khi sinh ra axit Pyruvic quá trình lên men chưa phải chấm dứt mà sản

phẩm lên men còn tiếp tục phân giải, nhưng quá trình phân giải ở những bước sau đối với từng loại vi sinh vật mà thay đổi.

2.1. Quá trình lên men rượu Etylic

Quá trình lên men rượu Etylic là quá trình phân giải yếm khí các hợp chất đường, tinh bột dưới tác dụng của vi sinh vật để hình thành rượu Etylic + CO₂ + Q

2.1.1. Điều kiện của quá trình lên men

a. Nguyên liệu:

- Chủ yếu là hydrat cacbon tốt nhất là đường Saccharose, Maltose, Lactose.
- Tinh bột và dịch thủy phân gỗ
- Một số chất chứa đạm, muối khoáng đặc biệt là hợp chất chứa photpho.

b. Vi sinh vật tham gia:

- Loại nấm lên men lớp trên: Saccharomyces cerevisia, dùng để chế rượu bia và làm bánh mì, là loại nấm men ưa dưỡng khí hình thành màng trên mặt môi trường và thải nhiều CO₂, phát triển tốt nhất ở nhiệt độ 14-24⁰C.

- Loại nấm lên men lớp dưới: Saccharomyces vini, loại này lên men tương đối chậm, phát triển tốt ở 4-10⁰C.

c. Nồng độ men:

- Giai đoạn trước lúc lên men: Tế bào men làm quen với môi trường, nếu môi trường thích hợp bào tử nấm men phát triển thành tế bào dinh dưỡng nó thực hiện các phản ứng sinh hoá trong cơ thể đồng thời tiết ra hàng loạt men để tiến hành lên men rượu, lúc này một lượng rượu nhỏ được sinh ra.

- Giai đoạn lên men chính: Men bắt đầu phát huy tác dụng, thực hiện quá trình lên men rượu nhanh, đầy đủ và toàn vẹn nhất, lượng rượu sinh ra nhiều chất.

- Giai đoạn sau khi lên men: Nguyên liệu đã sử dụng hết. Một phần lượng rượu sinh ra bắt đầu bị oxy hoá thành axit đồng thời một số sản phẩm khác do quá trình đồng hoá dị hoá của vi sinh vật tích lũy trong môi trường phát huy tác dụng. Do vậy nếu kéo dài quá trình lên men rượu bị phá huỷ, rượu hình thành axit dưới tác dụng của vi sinh vật.

2.1.2. Ứng dụng

- Sản xuất rượu cồn, bia, làm bánh mì, lên men thức ăn cho gia súc.

2.2. Quá trình lên men lactic

2.2.1. Nguyên lý vi sinh vật của sự lên men

Năm 1857, Pasteur khi nghiên cứu sự hoá chua của rượu nho mới thấy rõ bản chất vi sinh vật học của sự lên men lactic tức: khi có một số vi sinh vật nào đó tồn

tại (cụ thể là vi khuẩn lactic) mới có sự lên men. Nếu không có phương pháp khống chế một số vi sinh vật này thì không có sự lên men.

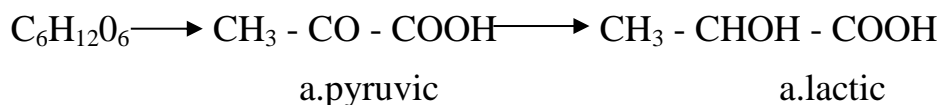
2.2.2. Nguyên liệu:

- Các nguồn đường.
- Nguồn dinh dưỡng đậm, sinh tố.

2.2.3. Quá trình lên men:

a. Lên men Lactic đồng hình

Nguyên liệu chính là đường Glucose dưới tác dụng của vi sinh vật, quá trình lên men Lactic chính tạo thành 2 phân tử axit lactic.



Trong quá trình này, axit pyruvic là chất nhận H cuối cùng.

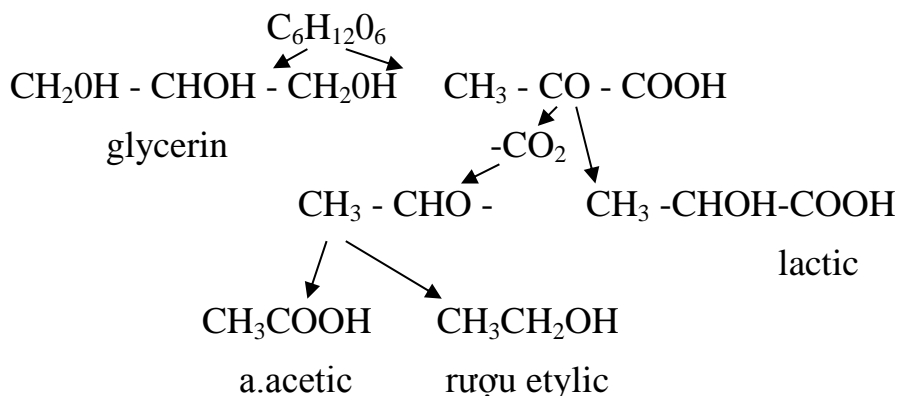
Vi khuẩn tham gia lên men là giống *Streptococcus lactic* thường gặp trong sữa bò và chế phẩm của sữa.

Về hình dạng: Chúng là những liên cầu khuẩn không di động, nhuộm màu gram (+), kỵ khí, thuộc loại dinh dưỡng Nitơ hữu cơ phức tạp và những nhân tố sinh trưởng.

Ngoài ra còn có một số loài trong giống trực khuẩn lactic. *Lactobacterium delbruku*, *L.Bulgaricum* cũng có khả năng lên men lactic điển hình, chúng có nhiều trong sữa bò, chế phẩm của sữa, dưa chua và thức ăn xanh ủ cho gia súc...

b. Lên men lactic dị hình

Lên men lactic phụ ngoài việc tạo thành axit lactic nó còn sinh ra một số sản phẩm phụ như glycerin, a. acetic, Etylic, CO₂...



Vi khuẩn tham gia lên men lactic phụ là một số loài trong giống trực khuẩn lactic như *Lactobacterium bravus*, *L.Buchnevi*. Quá trình lên men lactic dị hình được biểu thị bằng sơ đồ trên:

Nguyên tắc muối dưa và ủ thức ăn xanh trên cơ bản là giống nhau. Vi khuẩn lactic không phá hoại tổ chức tế bào của rau cỏ đồng thời loại vi khuẩn này cũng không phá hoại nguyên sinh chất của rau cỏ. Vi khuẩn lactic dùng những chất rút ra từ rau cỏ làm thức ăn và chúng làm cho rau cỏ không bị thối.

Vi khuẩn gây thối thì ngược lại chúng phá hoại tổ chức tế bào của rau cỏ, phá hoại cấu tạo nguyên sinh chất của rau cỏ làm cho rau cỏ bị thối.

Trong quá trình muối dưa và ủ thức ăn xanh cho gia súc ta cần lưu ý: vi khuẩn lactic là vi khuẩn kỵ khí nên phải đảm bảo điều kiện kỵ khí. Trong vi khuẩn gây thối kỵ khí có vi khuẩn lên men butyric, mùi thối của dưa và thức ăn xanh chính là mùi của axit butyric và rượu butyric còn trong dưa muối và thức ăn xanh ủ chua tốt tức là sự phát triển của vi khuẩn lactic vượt trước sự phát triển của các vi khuẩn khác.

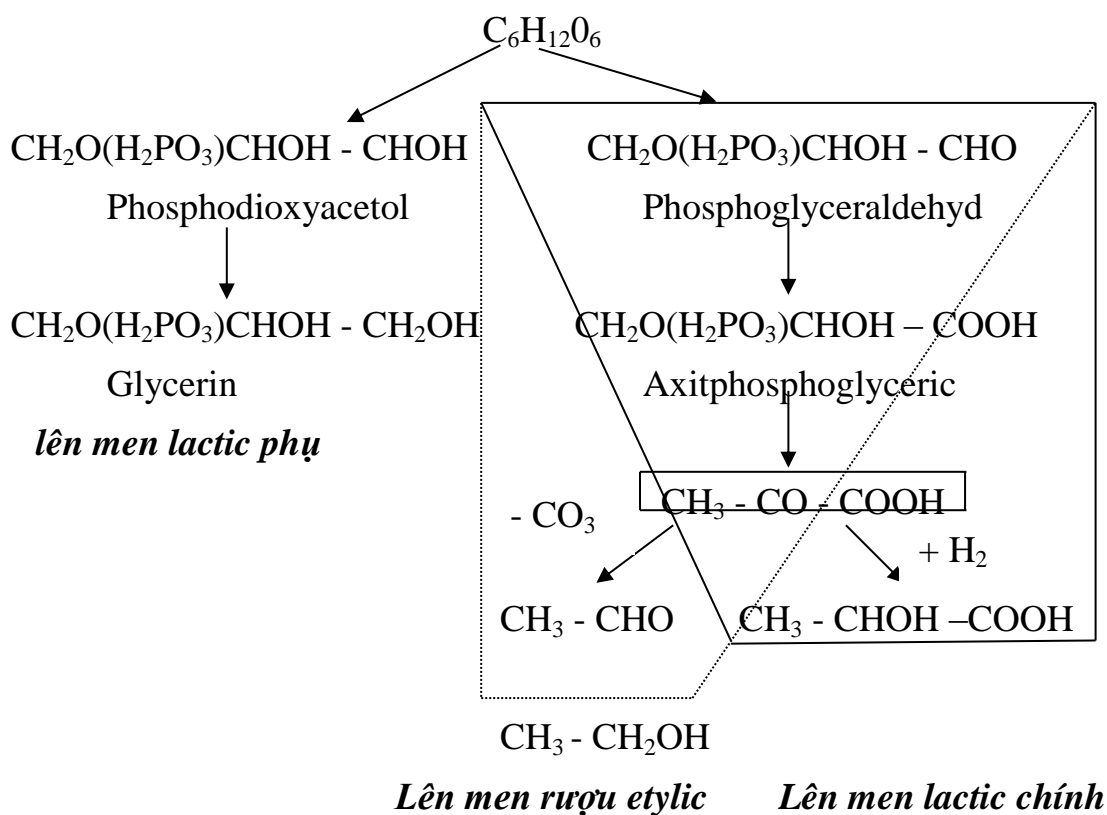
2.2.4. Ứng dụng

Trong đời sống: Muối dưa, sản xuất sữa chua, kem chua, bảo quản thực phẩm, chế biến thực phẩm.

Trong nông nghiệp: Chế biến thức ăn cho gia súc, cá.

Trong công nghiệp: ứng dụng trong công nghiệp nhuộm và thuộc da.

Tóm tắt quá trình lên men rượu etylic và axit lactic trong sơ đồ sau:



2.3. Quá trình lên men butyric

2.3.1. Nguyên liệu:

- Dịch thủy phân gỗ
- Tinh bột đường

2.3.2. Vi sinh vật tham gia

Gồm hai loài: trong giống *Clostridium*

Clostridium pasteurianum: những trực khuẩn di động dài 3-12 μ m, có hình nha bào 0,8-1,6 μ m, lúc hình thành nha bào cơ thể hình thoi hoặc hình trứng.

Clostridium butyricum: trực khuẩn có nha bào sống đơn độc hay thành chuỗi.

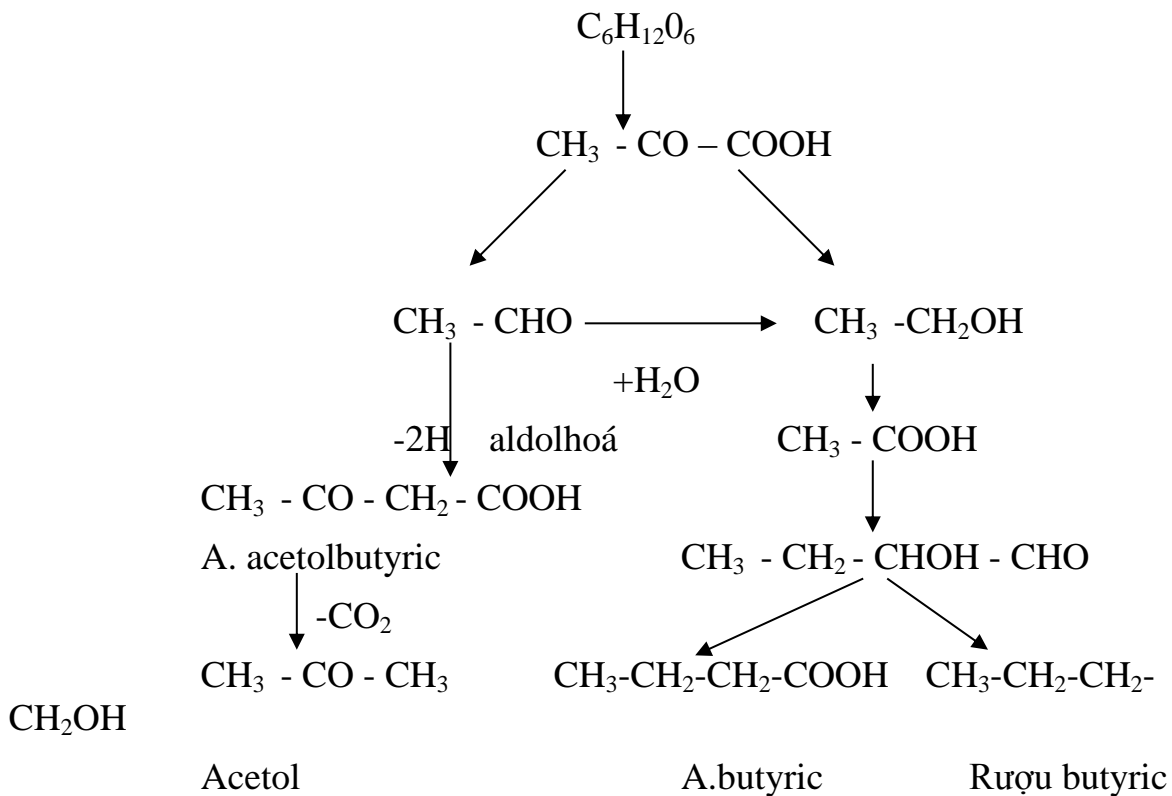
2.3.3. Quá trình lên men Butyric

Trong quá trình lên men, các loài vi sinh vật trên phân giải đường tạo nên các axit béo, CO₂, H₂O



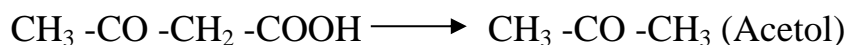
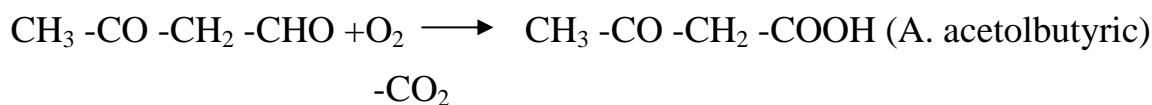
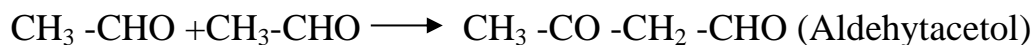
Trong thực tế ngoài các sản phẩm nêu trên còn sinh ra các sản phẩm phụ như rượu etylic, acetyl, a. acetic, a. lactic, a. succinic, a. formic.

Quá trình lên men Butyric được biểu thị bằng sơ đồ sau:



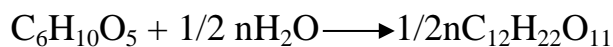
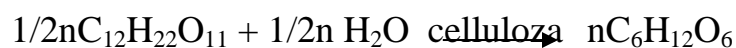
2.3.4. Ứng dụng

Có nhiều ứng dụng trong công nghiệp như: công nghiệp nhuộm, pha chế sơn, pha chế thuốc nổ. Quan trọng nhất là công nghiệp sản xuất acetol, quá trình sản xuất acetol xảy ra theo sơ đồ sau:



2.4. Quá trình phân giải cellulose

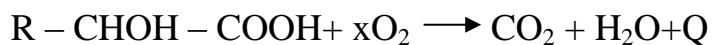
Cellulose là chất trùng hợp của glucose, trước hết cellulose bị thủy phân thành cellobiose, từ cellobiose tiếp tục thủy phân thành glucose.



Tóm lại quá trình phân giải cellulose có thể chia làm hai giai đoạn.

+ Giai đoạn 1: Thủy phân cellulose thành cellobiose

+ Giai đoạn 2: oxy hoá những sản vật này, nếu oxy hoá hoàn toàn sẽ sinh ra glucose và từ glucose oxy hoá thành CO_2 và H_2O .



Vi sinh vật tham gia vào quá trình phân giải cellulose gồm:

VSV hiếu khí: *Cytophaga*...

VSV kỵ khí: *Bacillus cellulose hydrogenicus*.

Sự phân giải cellulose phát sinh trong đất, ao, hồ, phân và trong đường tiêu hoá của động vật ăn cỏ và người.

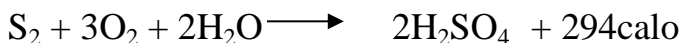
Kết luận: Quá trình phân giải cellulose trong tự nhiên có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự tuần hoàn cacbon, nếu vi sinh vật không tham gia vào quá trình phân giải cellulose thì tới một lúc nào đó vòng tuần hoàn cacbon bị gián đoạn và sinh vật không còn tồn tại trên trái đất.

Trong quá trình trao đổi chất để xây dựng cơ thể của mình, thực vật không những chỉ cần cacbon, nitơ mà còn cần các nguyên tố khoáng như photpho, kali, lưu huỳnh, sắt...

Sự chuyển hoá các nguyên tố này trong giới tự nhiên do một số vi khuẩn gây lên, chúng góp phần quan trọng trong quá trình dinh dưỡng của cây trồng.

3.3. Chu trình chuyển hóa lưu huỳnh

Có nhiều trong sông, ao, hồ, chúng tham gia vào quá trình oxy hoá H_2S thành những giọt S tích lũy trong cơ thể, sau đó oxy hoá S thành H_2SO_4 .



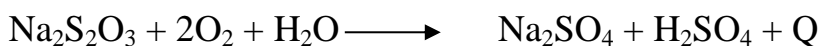
3.3.1. Vi khuẩn lưu huỳnh: có hai loại

- Vi khuẩn lưu huỳnh có màu: dụng năng lượng của ánh sáng mặt trời

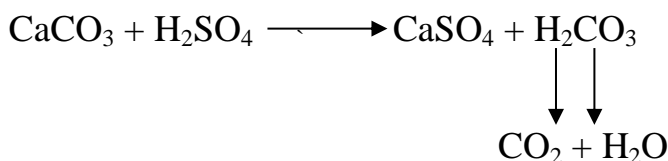
Đại diện: *Chromatium*, *Chlorobium*.

3.3.2. Vi khuẩn sulfuaric

a. Vi khuẩn sulfat hoá: là những vi khuẩn nhuộm màu gram (-), chúng thuộc nhóm trực khuẩn không sinh bào tử, dinh dưỡng hoá năng có khả năng oxy hoá S, H_2S , $Na_2S_2O_3$, $Na_2S_4O_6$ thành axit sulfuaric. Chúng không tích lũy lưu huỳnh trong cơ thể mà những giọt lưu huỳnh được tích lũy ngoài tế bào.



H_2SO_4 tác dụng với các muối khó tan trong môi trường như: $CaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$ tạo thành sulfat cung cấp cho nhu cầu cần thiết của thực vật.



Vi khuẩn sulfat hoá có hai giống:

- *Sulfomonas*: có tiên mao dài ở đầu

- *Thiobacterium*: có tiên mao mọc khắp cơ thể

Quá trình sulfat hoá ảnh hưởng rất lớn tới sản phẩm nông nghiệp vì sulfat tạo thành cung cấp cây trồng, H_2SO_4 tạo thành có tác dụng hoà tan một số chất khó tan.

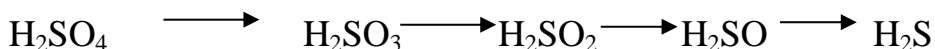
b. Vi khuẩn phản sulfat hoá

Là những vi khuẩn có khả năng khử sulfat thành H_2S gọi là quá trình phản sulfat hoá.

Đại diện cho vi khuẩn phản sulfat hoá là: *Spirillum desulfuricans*.

Quá trình phản sulfat xảy ra gần tương tự quá trình phản nitrat hoá.

Quá trình phản sulfat hoá xảy ra như sau:



Như vậy ta thấy, oxy trong SO^- tách dần hoá hợp với hydro tạo thành H_2O , còn lưu huỳnh khác nitơ vì không có trạng thái tự do mà nó kết hợp với H^+ để tạo thành H_2S .

Quá trình phản sulfat hoá gặp nhiều trong tự nhiên. H_2S là chất độc, nồng độ H_2S trong ao quá lớn ảnh hưởng đến quá trình trao đổi chất của cá. Nên khi thấy cá nổi đầu hoặc sống một cách thoi thóp ta phải kiểm nghiệm nồng độ H_2S để có phương pháp phòng trừ tốt nhất là tạo điều kiện môi trường phù hợp cho vi khuẩn sulfat hoá hoạt động tốt, chúng sẽ oxy hoá H_2S thành sulfat cung cấp cho thủy sinh vật.

3.4. Chu trình chuyển hóa photphat

Phospho là một trong ba nguyên tố quan trọng của thực vật. Phospho hữu hiệu trong đất nói chung có thể làm thoả mãn nhu cầu cần thiết cho cây trồng. Trong đất phospho tồn tại ba dạng:

- Hợp chất hữu cơ trong xác động thực vật
- Hợp chất vô cơ không hoà tan
- Hợp chất vô cơ hoà tan

3.4.1. Hợp chất phospho hữu cơ

Hợp chất này có nhiều trong đất, chủ yếu là a.nucleic, hạt protit. Các hợp chất này không được thực vật sử dụng trực tiếp mà phải nhờ vi sinh vật phân giải tạo thành những chất đơn giản như muối phosphat giúp cây trồng hấp thụ được một cách dễ dàng.

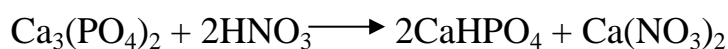
Vi sinh vật tham gia vào quá trình này đại diện là:

- *Bacillus cerius*
- *Bacillus mycoides*

3.4.2. Hợp chất vô cơ không hoà tan

Hợp chất P vô cơ không hoà tan chủ yếu tồn tại dưới dạng $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, tồn tại nhiều trong đất và nước, chỉ hoà tan khi có tác dụng của vi khuẩn nitrat hoá sinh ra HNO_3 và vi khuẩn sulfat hoá trong quá trình sulfat hoá sinh ra H_2SO_4 .

Từ hai loại axit trên nó sẽ tham gia phản ứng hoà tan các hợp chất phospho vô cơ không hoà tan.



Chú ý:

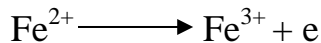
Trong nghề nuôi cá, khi bón phân xuống ao nuôi, phân phosphat tác dụng chậm hơn phân đạm vì đại bộ phận phân phosphat bị bùn ao và chất lơ lửng kéo xuống đáy ao trở thành dạng khó tan. Vì vậy, khi bón phân xuống ao cá phải bón đầy đủ, bón nhiều lần mỗi lần ít lượng, bón thường xuyên.

Vi sinh vật tham gia vào quá trình này đại diện là:

- *Bacillus megathirium*
- *Bacillus mycoides*
- *Bacillus cereus*

3.5. Chu trình chuyển hóa sắt

Sắt luôn có mặt trong cơ thể sinh vật, trong quá trình dinh dưỡng của sinh vật nó có tác dụng rất lớn. Khi sinh vật chết đi có rất nhiều vi sinh vật sống trong đất tham gia quá trình phân giải những xác sinh vật này, sắt thoát ra dưới dạng Fe^{++} , đồng thời Fe^{++} bị một số vi sinh vật oxy hoá tạo thành Fe^{+++} .



Fe^{3+} sau khi tạo thành sẽ kết hợp với các hợp chất khác tạo thành silicat sắt và phosphat sắt là những chất mà cây cối dễ dàng hấp thụ.

Vi khuẩn sắt phân bố rộng rãi trong thiên nhiên, trong ao, hồ, biển, ruộng sông ngòi. Những vùng nước có nhiều sắt, nước đó có màu đỏ.

Vi khuẩn sắt là vi khuẩn hô hấp kị khí tương đối, đa số là dinh dưỡng hoá năng, một số ít dinh dưỡng quang năng.

Trong điều kiện có oxy tự do của không khí nó sẽ oxy hoá Fe^{2+} thành Fe^{3+} . Ngược lại nếu thiếu oxy tự do của không khí nó sẽ khử Fe^{3+} thành Fe^{2+} .

Trong quá trình oxy hoá Fe^{2+} thành Fe^{3+} tiêu hao một lượng oxy tương đối lớn. Cứ oxy hoá 1mg Fe^{2+} thành Fe^{3+} , tiêu hao 0,2mg O_2 .

Vì vậy nếu sắt có nhiều trong ao, hồ là một trở ngại lớn đến hô hấp của cá và thủy sinh vật.

CHƯƠNG V: VAI TRÒ VÀ ỨNG DỤNG CỦA VI SINH VẬT TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

Mục tiêu:

- Ứng dụng được các đặc tính của vi sinh vật phục vụ cho ngành Nuôi trồng thủy sản

Nội dung chính:

1. CHẾ PHẨM VI SINH TRONG XỬ LÝ NƯỚC NUÔI

1.1. Khống chế quá trình hoạt động của vi sinh vật

Hiện nay do kết quả nghiên cứu về nghề cá, cho ta thấy rằng sự biến hoá sinh vật lượng của vi sinh vật khi bón các loại phân khác nhau đã chứng minh ý nghĩa lớn lao của thức ăn vi sinh vật đối với các loài cá ăn sinh vật.

Khi chúng ta bón tổng hợp đồng thời các loại phân vô cơ và hữu cơ xuống ao nuôi cá đã làm cho sinh vật phát triển có tác dụng điều chỉnh oxy trong thủy vực bởi vì:

- Phân vô cơ bón vào làm thực vật phù du phát triển mạnh mẽ dần tới quá bão hoà về oxy. Khi thấy hiện tượng quá bão hoà về oxy, chúng ta bón phân xanh vào thủy vực dẫn đến vi sinh vật phát triển mạnh mẽ, do quá trình hô hấp của vi sinh vật làm cho hàm lượng oxy giảm xuống.

- Ngược lại, nếu trong thủy vực bón phân xanh có hiện tượng thiếu oxy chúng ta bón thêm phân vô cơ để xúc tiến sự phát triển của thực vật phù du sẽ làm oxy trong thủy vực tăng lên.

1.2. Chế biến phân vi sinh vật

A. Phân vi sinh vật cố định đạm

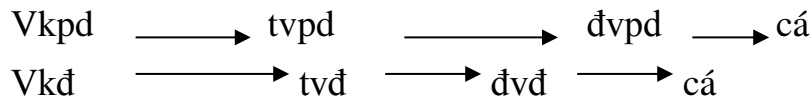
Nhân tố tác dụng của loại phân này là vi khuẩn cố định đạm.

Điều kiện để vi khuẩn cố định đạm phát triển:

- pH trung tính hoặc kiềm (6,8-8,2)
- Muối vô cơ p, ca, k...
- Hợp chất hữu cơ không đạm.

2. VI SINH VẬT LÀM THỨC ĂN

Vi sinh vật đã tham gia vào khâu đầu tiên trong chuỗi thức ăn ở ao và các thủy vực.



Trong vòng tuần hoàn thức ăn này vi khuẩn có vai trò rất lớn.

Trong nước, vi khuẩn tự dưỡng thực hiện sự tổng hợp chất hữu cơ dưới tác dụng của ánh sáng mặt trời, trong đó đại bộ phận là vi khuẩn nitrat. Xét về thành phần hoá học của tế bào vi khuẩn ta thấy:

2.1. Hợp chất vô cơ:

Những chất vô cơ cấu tạo nên tế bào vi khuẩn cũng là những chất vô cơ cấu tạo nên tế bào động vật như: C, H, O, N, P, S, CL, Mg, Fe... Bản thân cá cần ăn những thức ăn đầu đủ số lượng chất vô cơ như trên mới phát triển bình thường được.

Nếu cá ăn thức ăn nghèo chất vô cơ thì số lượng hemoglobin trong máu sẽ giảm đồng thời lượng chất vô cơ trong thịt cũng giảm.

Do vậy thức ăn có giá trị hay không quy định ở lượng chất vô cơ có trong tế bào và thành phần của chất vô cơ.

2.2. Hợp chất hữu cơ

Những chất hữu cơ có trong cơ thể vi sinh vật gồm protit, gluxit, lipit.

A. Protit

Là thành phần nhiều nhất trong hợp chất hữu cơ, chiếm tới 50% trọng lượng chất khô.

Protit là cơ sở của sự sống, cái chất đặc biệt của sự sống được anghen định nghĩa như sau:

"Sự sống đó là sự tồn tại của thể protit thể hiện ở sự trao đổi thường xuyên với môi trường xung quanh và nếu đình chỉ sự trao đổi chất thì protit đó sẽ bị tan rã"

B. Gluxit

Thành phần gluxit của vi khuẩn gần giống với gluxit của vi sinh vật nhưng về chất lượng thì kém hơn.

C. Lipit (tham khảo mục i bài 1 chương ii)

D. Vitamin:

Vitamin trong cơ thể vi sinh vật chủ yếu là do vi khuẩn và nấm men sinh ra. Nguồn vitamin này trội hơn tất cả nguồn vitamin sinh học khác, đặc biệt có nhiều loại vitamin là các tế bào nấm men, chúng là cơ sở của vitamin b trong thiên nhiên.

Tế bào nấm men hình thành các loại vitamin sau:

- Tiamin
- Riboflavin
- Piridixin
- Biotin
- A.pentofenic
- A.nicotin

Loại vi khuẩn sinh ra nhiều vitamin nhất là azotobacter (chủ yếu là vitamin b12). Vitamin trong cơ thể có nhiệm vụ:

- Vitamin D: điều hoà sự trao đổi Ca, P
- Vitamin B, C, E, PP: điều hoà sự hô hấp của tế bào, sự trao đổi protit, tham gia các phản ứng oxy hoá.

Nếu thiếu vitamin cá không lớn, mất khả năng chống lại bệnh tật. Do vậy, vitamin vi sinh vật có tầm quan trọng đối với nghề nuôi cá bởi nó là mắt xích đầu tiên trong chuỗi thức ăn của cá, đồng thời nó cũng là khâu đầu tiên cung cấp vitamin cho cơ thể cá.

Muốn có những điều kiện trên ta phải bón đồng thời cả phân xanh và phân vi khuẩn cố định đạm. Bón phân xanh trước rồi bón phân vi khuẩn cố định đạm sau sẽ có kết quả tốt.

Cách điều chế phân vi khuẩn cố định đạm: nuôi dưỡng vi khuẩn cố định đạm trên môi trường thạch, sau đó đem vi khuẩn cố định đạm chế thành dịch lỏng rồi trộn dịch lỏng đó với tham cỏ.

Tác dụng của loại phân này: nó quyết định sự phát triển mạnh mẽ của vi khuẩn cố định đạm, sức sống của loại vi khuẩn này càng cao thì năng lực thích nghi của nó càng mạnh. Dẫn đến hiệu quả sử dụng của loại phân này càng cao.

Kết quả qua thí nghiệm cho ta thấy:

- ao không bón phân vi khuẩn cố định đạm thì số lượng vi khuẩn cố định đạm trong ao không vượt quá 1000 tế bào/ml.
- ao có bón phân vi khuẩn cố định đạm thì số lượng vi khuẩn cố định đạm trong ao đạt tới 10000 đên 100000 tế bào/ml.

C. Phân vi khuẩn tổng hợp:

Nhân tố tác dụng của loại phân này bao gồm:

- vi khuẩn amonium hoá
- vi khuẩn nitrat hoá
- vi khuẩn cố định đạm

- vi khuẩn phân giải cellulose
- vi khuẩn phân giải thực vật thối
- vi khuẩn thuỷ phân muối phosphat
- với nghề nuôi thuỷ sản chưa sử dụng loại phân này

D. Phân vi khuẩn phosphat

Nhân tố tác dụng của loại phân này là vi khuẩn thuỷ phân muối phosphat, từ hợp chất hữu cơ.

E. Phân vi khuẩn silicat: hiện nay chưa được sử dụng.

CHƯƠNG VI: QUAN SÁT MỘT SỐ VI SINH VẬT

Mục tiêu:

- Biết cách làm tiêu bản vết bôi và tiêu bản soi tươi vi sinh vật
- Chỉnh thành thạo kính hiển vi để tìm được vi sinh vật
- Nhận biết được hình dáng, phương thức di chuyển của những vi sinh vật được quan sát

Nội dung chính:

1. YÊU CẦU

Sau buổi học, sinh viên viết bài ghi lại các quá trình làm tiêu bản, soi kính. Mô tả hình dạng vi sinh vật đã được soi

2. CHUẨN BỊ CỦA GIÁO VIÊN VÀ SINH VIÊN

2.1. Chuẩn bị nội dung

2.1.1. Làm tiêu bản tươi

* Phương pháp làm tiêu bản soi tươi (giọt ép)

- Dùng phiến kính sạch đã tẩy mỡ, rỏ lên phiến kính một giọt canh khuẩn hay dung dịch bệnh phẩm hoặc nước cất vô trùng rồi lấy vi sinh vật đã được nuôi cấy hòa tan vào giọt nước trên phiến kính

- Đẩy lamelle (lá kính) lên, quan sát kính hiển vi quang học.

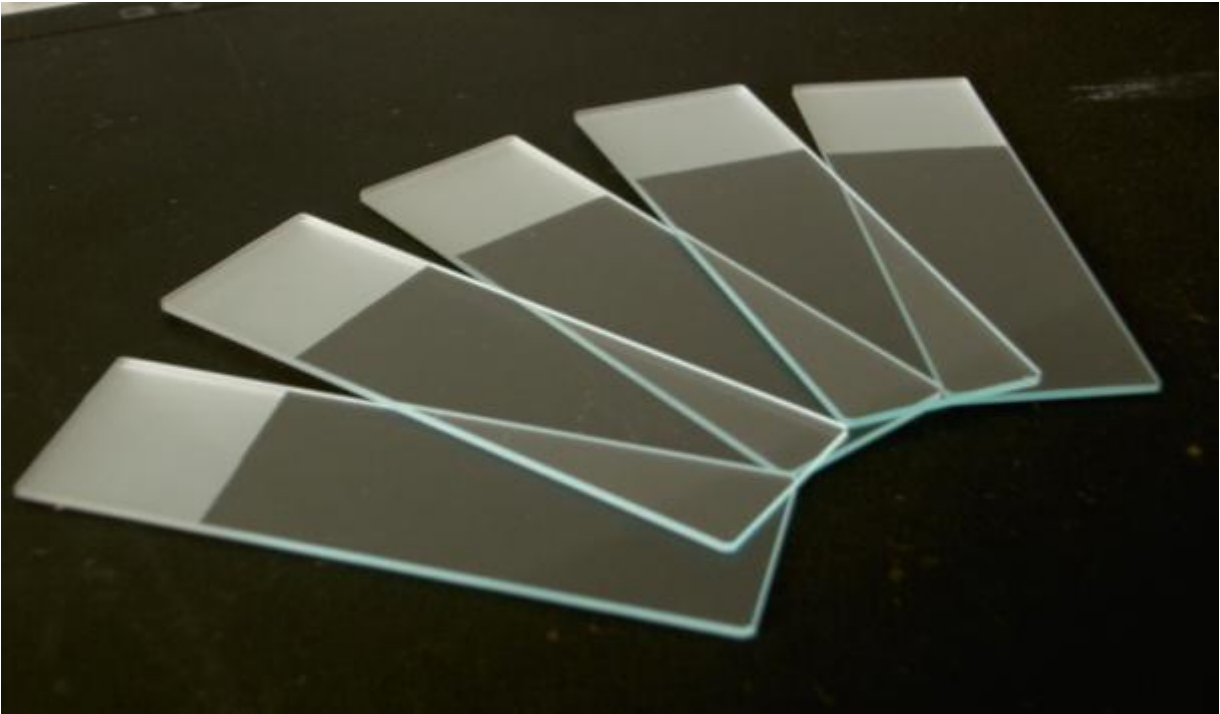
Sau khi làm tiêu bản soi tươi, quan sát kính hiển vi quang học có thể biết được hình thái, kích thước, tính chất di động của vi khuẩn, nó cho phép bước đầu phân biệt, nhận dạng được hình thái của vi khuẩn.

b. Làm tiêu bản vết bôi: (là loại tiêu bản khô):

- Dùng phiến kính sạch đã tẩy mỡ, rỏ lên phiến kính một giọt canh khuẩn hay dung dịch bệnh phẩm hoặc nước cất vô trùng rồi lấy vi sinh vật đã được nuôi cấy hòa tan vào giọt nước trên phiến kính

- Dùng que cấy dàn đều giọt nước chứa vi khuẩn trên phiến kính, để khô tự nhiên

- Soi trên kính hiển vi. Phương pháp này không cần dùng đến lamên



- Phương pháp làm tiêu bản nhuộm và soi kính hiển vi quang học

Khi quan sát mẫu vật qua kính hiển vi quang học, phần lớn cơ cấu bên trong của vi sinh vật có chiết suất gần bằng nhau cho nên rất khó phân biệt được. Để có thể quan sát dễ dàng hơn chúng ta phải nhuộm màu tiêu bản.

Nhuộm vi khuẩn quan sát dưới kính hiển vi quang học là phương pháp không thể thiếu được trong quá trình xét nghiệm vi khuẩn.

Phần lớn màu nhuộm trong vi sinh vật là các muối và được phân làm hai nhóm: nhóm màu acid gồm các muối mà ion mang màu là anion (mang điện tích -), và các nhóm base có ion mang màu là các cation (mang điện tích dương). Ví dụ: sodium⁺ (có tính base), eosinate⁻ (có tính acid).

Màu acid vì nó mang màu hợp với một base (NaOH) để cho ra muối màu. Còn màu base vì ion mang màu có tác dụng như một base, phối hợp với một acid (HCl) cho ra muối màu.

Một cách tổng quát, màu acid phối hợp chặt với thành phần của tế bào chất của tế bào còn màu base phối hợp (ăn màu) với thành phần của nhân tế bào (có tính acid).

Một số màu thuốc nhuộm chỉ bao phủ mặt ngoài mẫu vật, được nhuộm do quá trình hấp thu hoặc nó tan hay kết tủa chung quanh vật được nhuộm.

Nhuộm đơn: là phương pháp nhuộm màu chỉ sử dụng một loại thuốc nhuộm, các loại thuốc nhuộm thường dùng là methylene blue, crystal violet, fuchsin, với nấm thường dùng dung dịch Lactophenol cotton blue (nấm bắt màu xanh).

2.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu

Giáo viên phân công và cùng sinh viên chuẩn bị các vật liệu

a. Dụng cụ

Kính hiển vi, đèn cồn, cốc đong, que cấy, pipet, Lamén, lam kính,...

b. Vật liệu

Nước cất, khăn lau, giấy lau, dung dịch nuôi cấy có chứa vi sinh vật. Thuoccs nhuộm...

3. QUI TRÌNH THỰC HÀNH

Các bước tiến hành thực hành

- Giáo viên giới thiệu và hướng dẫn cách làm
- Lần lượt từng học viên của mỗi nhóm thực hiện theo sự hướng dẫn của giáo viên. lại những lỗi đó cho học viên
- Giáo viên quan sát, chỉ ra những lỗi cần tránh, sửa

4. TỔNG KẾT THỰC HÀNH

- Sinh viên (nhóm sinh viên) đánh giá kết quả theo mẫu bảng

Tiêu chí đánh giá	Tự đánh giá			Kết quả đánh giá chéo của sinh viên (nhóm sinh viên)
	Tốt	Khá	Đạt	
- Chuẩn bị thực hành - Thực hiện quy trình thực hành - Kết quả thực hành				

- Giáo viên nhận xét và đánh giá chung kết quả thực hành của lớp
- + Gọi thí điểm học viên để thực hiện thao tác kỹ thuật
- + Kết quả là nhận biết được hình thái của một số nhóm vi khuẩn

CHƯƠNG VII: NHUỘM GRAM VI KHUẨN

Mục tiêu:

- Thực hiện được các bước nhuộm Gram vi khuẩn
- Xác định được Gram của vi khuẩn

Nội dung chính:

1. YÊU CẦU

- Sinh viên phải thực hiện được các bước nhuộm Gram vi khuẩn

2. CHUẨN BỊ CỦA GIÁO VIÊN VÀ SINH VIÊN

2.1. Chuẩn bị nội dung

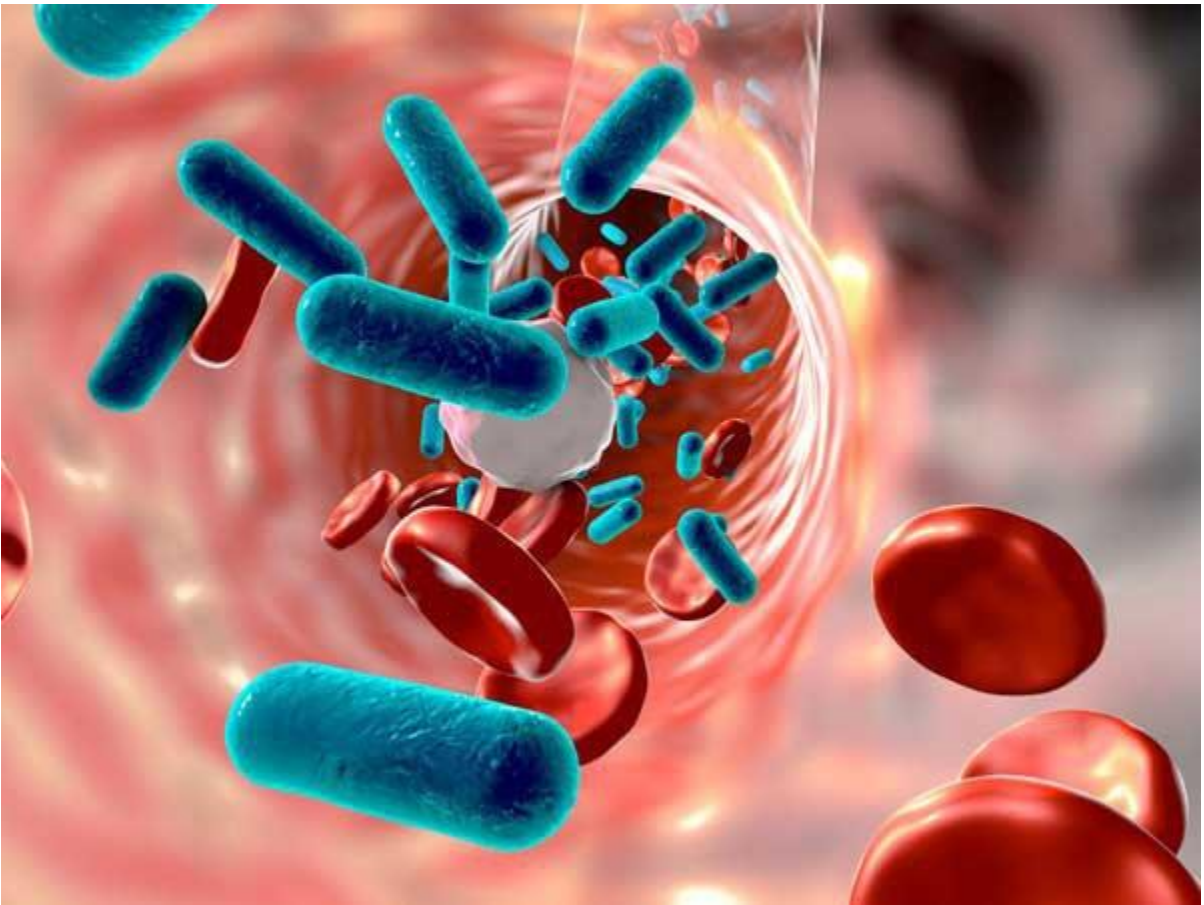
Phương pháp nhuộm Gram

- Dàn đều bệnh phẩm hoặc vi khuẩn lên lam kính sạch;
- Cố định mẫu bệnh phẩm bằng cách hơi trên ngọn lửa đèn cồn và để nguội;
- Các bước nhuộm:
 - Đầu tiên phủ dung dịch tím Gentian và để khoảng 30 giây sau đó rửa dưới vòi nước chảy nhẹ. Bước này sẽ giúp nhuộm tất cả vi khuẩn thành màu tím đen
 - Tiếp theo phủ dung dịch Lugol để cố định màu, cũng để khoảng 30 giây rồi rửa dưới vòi nước. Dung dịch sẽ giúp gắn màu tím vào vi khuẩn đậm hay nhạt tùy thuộc vào loại của nó
 - Tẩy màu bằng cồn 950 để khoảng 30 giây và rửa nước. Đây là bước rất quan trọng để phân biệt loại vi khuẩn đã được dung dịch Lugol gắn chắc màu tím vào và loại màu tím bị tẩy trôi
 - Cuối cùng phủ dung dịch đỏ Fuchsin 1/10 của Gram để khoảng 30 giây rồi rửa dưới vòi nước sẽ làm các vi khuẩn đã được tẩy hết màu tím bắt lại màu đỏ, những vi khuẩn đã bị nhuộm tím đen sẽ không bị ảnh hưởng.
- Để khô tự nhiên
- Soi dưới vật kính dầu
 - Cơ chế bắt màu gram của 2 loại vi khuẩn và kết quả thu được

Vi khuẩn có đặc điểm là lớp peptidoglycan dày ở thành tế bào giúp giữ các phức hợp tím tinh thể nên sau khi nhuộm gram sẽ bắt màu tím sẫm Gentian và không bị tẩy màu sau dùng cồn tẩy 95%. Những vi khuẩn này sẽ được phân loại là vi khuẩn gram dương như: tụ cầu, phế cầu, liên cầu,...

Vi khuẩn có lớp peptidoglycan mỏng hơn và có thêm lớp màng lipopolysaccharide bên ngoài không thể giữ lại phức hợp tím tinh thể-iod và sẽ bị khử màu. Sau đó khi dùng dung dịch Fuchsin 1/10 phủ lên thì những vi khuẩn này sẽ bắt màu đỏ hoặc hồng. Các vi khuẩn này sẽ được phân loại là **vi khuẩn gram âm**.

Như vậy có thể thấy bước tẩy màu rất quan trọng và cần phải có kỹ năng nhất định vì khả năng bắt màu của Gram dương không phải là tuyệt đối.



Vi khuẩn tụ cầu được phân loại là vi khuẩn gram dương sau khi nhuộm gram
* Các lưu ý về nguyên nhân gây sai lệch kết quả

Vi khuẩn gram dương giả do các yếu tố sau:

- Tiêu bản được cố định khi chưa khô hoặc quá dày
- Màu của cặn thuốc nhuộm gây sai lệch kết quả

- Lugol chưa được đổ hết để cố định màu
- Cồn tẩy chưa đủ thời gian để phân biệt chính xác
- Dung dịch Fuchsin quá đậm hoặc nhuộm quá lâu

Vi khuẩn gram âm giả do các nguyên nhân như không thay Lugol hoặc tẩy cồn quá lâu và không tráng kỹ.

2.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu

2.2.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu

Giáo viên phân công và cùng sinh viên chuẩn bị các vật liệu

a. Dụng cụ

Kính hiển vi, đèn cồn, cốc đong, que cấy, pipet, Lamén, lam kính,...

b. Vật liệu

Nước cất, khăn lau, giấy lau, dung dịch nuôi cấy có chứa vi sinh vật. Thuoccs nhuộm...

3. Qui trình thực hành

Các bước tiến hành thực hành

- Giáo viên giới thiệu và hướng dẫn cách làm
- Lần lượt từng học viên của mỗi nhóm thực hiện theo sự hướng dẫn của giáo viên. lại những lỗi đó cho học viên
- Giáo viên quan sát, chỉ ra những lỗi cần tránh, sửa

4. Tổng kết thực hành

- Sinh viên (nhóm sinh viên) đánh giá kết quả theo mẫu bảng

Tiêu chí đánh giá	Tự đánh giá			Kết quả đánh giá chéo của sinh viên (nhóm sinh viên)
	Tốt	Khá	Đạt	
- Chuẩn bị thực hành				
- Thực hiện quy trình thực hành				
- Kết quả thực hành				

- Giáo viên nhận xét và đánh giá chung kết quả thực hành của lớp
- + Gọi thí điểm học viên để thực hiện thao tác kỹ thuật
- + Kết quả là biết nhuộm Gram vi khuẩn

CHƯƠNG VIII: KIỂM TRA MỘT SỐ ĐẶC TÍNH SINH LÝ CỦA VI SINH VẬT

Mục tiêu:

- Thực hiện thành thạo các kĩ thuật xác định một số đặc tính sinh lí của vi sinh vật
- Xác định được vòng phân giải các hợp chất hữu cơ
- Xác định được khả năng chịu đựng của một số vi sinh vật với kháng sinh nhất định

Nội dung chính

1. YÊU CẦU

- Sau khi học, sinh viên phải làm thành thạo các thao tác làm môi trường nuôi cấy, cấy vi sinh vật vào môi trường, viết báo cáo thực hành

2. CHUẨN BỊ CỦA GIÁO VIÊN VÀ SINH VIÊN

2.1. Chuẩn bị nội dung

- Dựa trên kiến thức về các đặc tính sinh lí, sinh hóa của vi sinh vật đã được học như khả năng phân giải các hợp chất của vi sinh vật bằng cách , ảnh hưởng của kháng sinh lên sự sống của vi sinh vật

* Chuẩn bị môi trường thạch MPA, môi trường nấm mốc thay đường bằng tinh bột tan. Hấp khử trùng, đổ ra đĩa và ống nghiệm đã được khử trùng từ trước

* Thử hoạt tính phân giải tinh bột của vi khuẩn và nấm mốc: Cấy vi khuẩn, nấm mốc trên môi trường nuôi cấy có chứa tinh bột

* Thử ảnh hưởng của kháng sinh sự sống của vi sinh: Cấy gạt vi khuẩn trên môi trường, nhỏ kháng sinh đã được pha lên môi trường thạch, đánh dấu điểm nhỏ kháng sinh, loại kháng sinh

Nuôi trong thời gian nhất định phù hợp với vi sinh vật được cấy

* Theo dõi sự sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật trên môi trường có chứa kháng sinh

2.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu

Giáo viên phân công và cùng sinh viên chuẩn bị các vật liệu

- Dụng cụ

+ Cốc đong, ống nghiệm, đĩa petri, que cấy, micro pipet, ...

- Vật liệu

+ Nước cất vô trùng, kháng sinh, vi sinh vật thực hành, cồn, khăn lau, giấy lau...

3. QUI TRÌNH THỰC HÀNH

Các bước tiến hành thực hành

- Giáo viên giới thiệu và hướng dẫn cách làm
- Lần lượt từng học viên của mỗi nhóm thực hiện theo sự hướng dẫn của giáo viên.

4. TỔNG KẾT THỰC HÀNH

- Sinh viên (nhóm sinh viên) đánh giá kết quả theo mẫu bảng

Tiêu chí đánh giá	Tự đánh giá			Kết quả đánh giá chéo của sinh viên (nhóm sinh viên)
	Tốt	Khá	Đạt	
- Chuẩn bị thực hành - Thực hiện quy trình thực hành - Kết quả thực hành				

- Giáo viên nhận xét và đánh giá chung kết quả thực hành của lớp
- + Gọi thí điểm học viên để thực hiện thao tác kỹ thuật
- + Kết quả là biết nhận biết một số đặc tính sinh lí của vi sinh vật

TÀI LIỆU CẦN THAM KHẢO:

- Kiều Hữu Ảnh. Vi sinh vật công nghiệp, NXB Đại học Quốc gia, 2000.
- Nguyễn Lâm Dũng và cộng sự. Vi sinh vật học, NXB khoa học và kỹ thuật, 2002.
- Ninh Hoàng Oanh. Chương giảng Vi sinh vật và ứng dụng. Trường Cao đẳng thủy sản, 2012
- Lương Đức Phẩm. Vi sinh vật và vệ sinh an toàn thực phẩm, NXB Nông nghiệp, 2000.
- Nguyễn Như Thanh. Vi sinh vật đại cương, NXB Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, 1990.
- Trần Thị Thanh. Công nghệ vi sinh, NXB giáo dục, 2002.
- Daniel Lim. Microbiology, New York, WCB/ Mc Graw, Hill, 1998.