

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG THỦY SẢN

-----o0o-----



BÀI GIẢNG

Môn học: Vi sinh vật

Ngành: Nuôi trồng thủy sản

Trình độ: Cao đẳng

Năm 2016

NHỮNG HIỂU BIẾT CHUNG VỀ VI SINH VẬT

I. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU VÀ NHIỆM VỤ MÔN HỌC

1. Khái niệm vi sinh vật

Là những sinh vật có kích thước nhỏ bé, không thể nhìn thấy bằng mắt thường. Có cấu tạo đơn bào, đa bào hoặc không có cấu tạo tế bào.

2. Đối tượng nghiên cứu

- a. Vi khuẩn - Bacteria
- b. Nấm men - Ascomycetes
- c. Nấm mốc - Fungi
- d. Xạ khuẩn - Actinomyces
- e. Siêu vi khuẩn - Virus
- f. Thực khuẩn thể - Bacteriophage

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

3. Nhiệm vụ của môn học

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, đã được phân chia thành các lĩnh vực khác nhau: Vi khuẩn học (Bacteriology), Nấm học (Mycology), Tảo học (Algology), Virus học (Virology)...

Hiện nay, việc phân chia các lĩnh vực còn dựa vào phương hướng ứng dụng như: Y vi sinh vật học, Thú y vi sinh vật học, Vi sinh vật học công nghiệp, Vi sinh vật học nông nghiệp, ...

Những lĩnh vực nghiên cứu đối với ngành thú y thuỷ sản,

- 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 để tìm hiểu các quy luật về sự phát sinh, phát triển và tiến hoá của chúng,

- Nghiên cứu vai trò to lớn về nhiều mặt của các nhóm vi sinh vật trong tự nhiên nhất là trong thuỷ 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.

- 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 thuỷ sản.

II. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN MÔN HỌC

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 không chế hoạt động của vi sinh vật để làm mục nát các chất hữu cơ như ủ phân, cây lặt, vun xới...

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

Trong y học: người ta đã không chế hoạt động của vi sinh vật để chủng đậu để phòng bệnh đậu mùa, đó là cống 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. Giai đoạn phát hiện ra vi sinh vật

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.

3. Giai đoạn hình thành và phát triển của môn 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 thuỷ 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.

4. Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên và đời sống con người

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 mạnh 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.

a. 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 thảm dò mìn.

Sản xuất thuốc kháng sinh, vitamin, vaccin.

b. 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.

c. Quan hệ với ngành nuôi trồng thuỷ sản

- Chế biến thức ăn cho động vật thuỷ sản.

- Làm sạch ao nuôi.

- Quản lý chất lượng nước cho nuôi trồng thuỷ sản

d. 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.

Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Khái niệm vi sinh vật ? Đối tượng nghiên cứu và nhiệm vụ môn học ?

Câu 2: Lịch sử phát triển của vi sinh vật ?

Câu 3 : Ứng dụng của vi sinh trong đời sống và sản xuất ?

CHƯƠNG I: HÌNH THÁI, CẤU TẠO VI SINH VẬT

I. VI KHUẨN – BACTERIA

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. Hình dạng

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

a. 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 :

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*

Song cầu khuẩn (diplococcus)

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

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*.

Bát cầu khuẩn (sarcinacoccus)

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 *Sarcinacoccus lutea* khi cấy vào môi trường đặc chúng phát triển thành những khuẩn lạc có màu vàng.

Liên cầu khuẩn (streptococcus)

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

Tu 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.

b. 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

c. 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.

2. Cấu tạo của tế bào vi khuẩn

a. 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.

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%.

Chức năng:

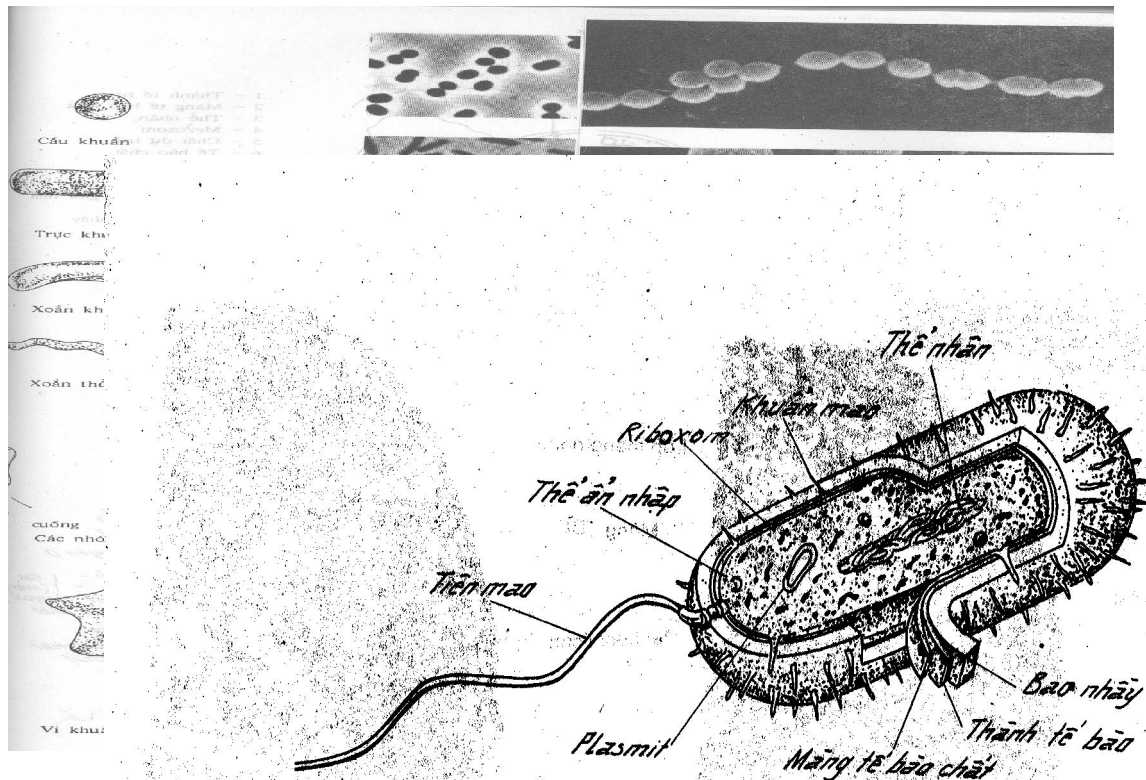
- Là khung đỡ giữ cho tế bào vi khuẩn có hình thái nhất định.

- Hỗ trợ sự vận chuyển của tiên mao.

- Cần thiết cho quá trình phân cắt bình thường của tế bào.

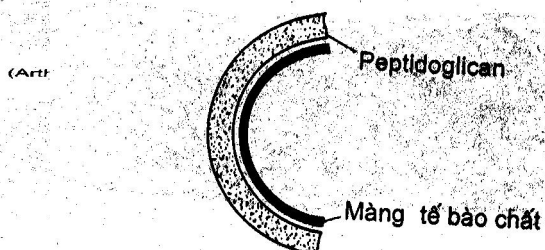
- Màng có cấu trúc cứng chịu được áp suất nội tế bào (áp suất này khoảng 25 atm) nên giúp cho vi khuẩn chống lại được các tác nhân vật lý và hoá học có hại ở bên ngoài.

- Có liên quan mật thiết đến tính kháng nguyên, tính gây bệnh (khả năng sinh nội độc tố, tính mẫn cảm với thể thực khuẩn).

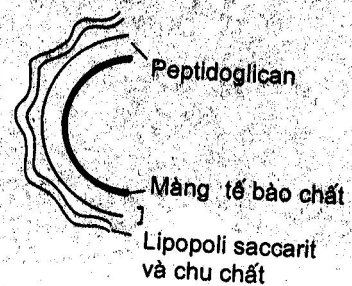


Sơ đồ cấu trúc tế bào vi khuẩn.

VI KHUẨN G^+
(*Arthrobacter crystallopoietes*)



VI KHUẨN G^-
(*Leuwinthrix mucron*)



b. 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.

Cấu tạo: Màng tế bào dày khoảng $50-100\text{\AA}$ ($1\text{\AA} = 10^{-1}\text{nm} = 10^{-4}\mu\text{m} = 10^{-7}\text{mm}$), 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)

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 ra 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.

c. Tế bào chất

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 lộn nhon, 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: mezosome, ribosome (40 -60%), không bào, các hạt dự trữ.

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 lipit, glucid và protein. Chúng thường kết hợp với nhau tạo thành phức hợp: glucit – lipit – 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 (-)

d. Nhân

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 Digoxxyribonucleic (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.

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.

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

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.

Chức năng

- Dùng để chống đỡ với điều kiện ngoại cảnh bất lợi. Ví dụ: Bọn 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

g. 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.

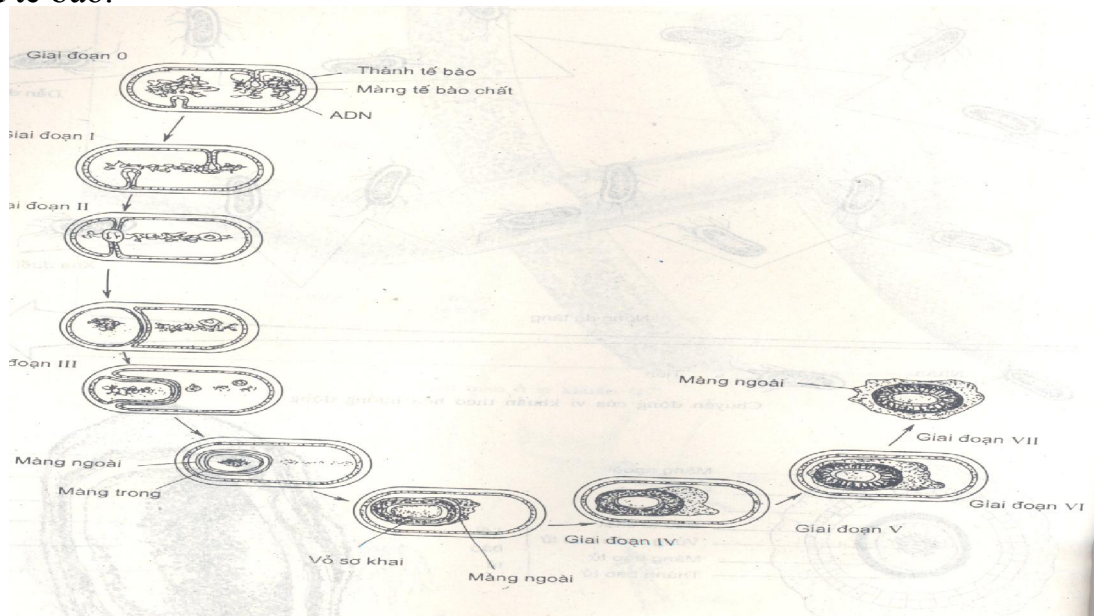
Với nhiệt độ: ở một số vi khuẩn ưa nhiệt sau khi đun sôi 5 ngày mới diệt được nha bào, ở nhiệt độ 180⁰C nha bào của *Clostridium botulinum* chịu được trong 10 phút. Trong điều kiện nhiệt độ thấp và sự khô cạn, nha bào có thể sống được một thời gian rất dài. Nha bào ở vi khuẩn nhiệt thán *Bacillus anthracis* 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 3: Quá trình hình thành nha bào

h. Tiên mao

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 μ m/giây, có loại đạt 200 μ m/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.

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.

II. NẤM MEN – ASCOMYCETES

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.

1. Hình thái và cấu tạo

a. 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 lưới 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).

b. Cấu tạo tế bào nấm men

* 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.

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:

+ Số lượng thay đổi tùy theo từng loài, từng giai đoạn phát triển và giai đoạn nuôi cấy.

+ Có khả năng tổng hợp protein mạnh.

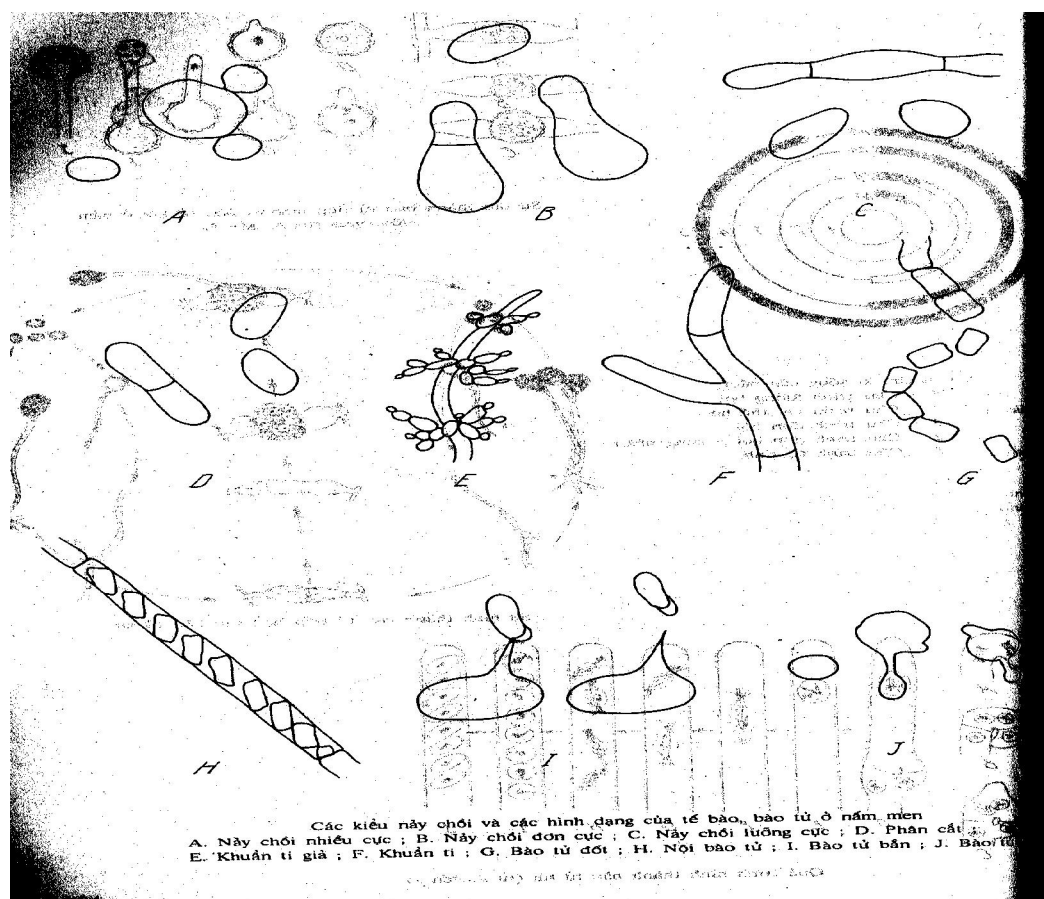
- Không bào: Điều hoà áp suất thẩm thấu, tham gia vào quá trình trao đổi chất, điều hoà các quá trình sinh trưởng và phát triển của tế bào.

- Các hạt dự trữ: hạt lipid, hạt glicogen và hạt tinh bột.

- 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.

+ Là nơi cung cấp năng lượng cho hoạt động sống của nấm men.

+ Tham gia vào quá trình tổng hợp protein và photpholipid nhưng là protein có trọng lượng phân tử thấp.



Hình 4. Cấu tạo của nấm men

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, có màng nhân, dịch nhân, nhân con và các nhiễm sắc thể.

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. Sinh sản

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

a. Sinh sản vô tính: Có 3 kiểu sinh sản

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.

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.

Tạo thành nang bào tử: nhân của tế bào mẹ được nhân lên và chia thành nhiều phần bằng nhau. Nguyên sinh chất bao quanh những nhân đó tạo thành bào tử có vỏ dày và mất bớt nước. Lúc đó, tế bào mẹ trở thành nang bào tử.

b. Sinh sản hữu tính

Khi hai tế bào đứng gần nhau ở mỗi đầu của hai tế bào lõm 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.

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 thủy vực. Trong các thủy vực có nhiều xác thực vật thì nấm men rất phát triển chúng phân giải cellulose thành axit nên những thủy 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 lắ... Các loài này là thức ăn tươi sống cho các đối tượng nuôi thủy 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 nhuễn thể cũng cho thấy rằng sau 30-40 ngày ăn thức ăn vi sinh vật trọng lượng của nhuễn thể được thay đổi như sau:

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

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

III. NẤM MỐC – FUNGI

Nấm mốc (molds, moulds) là tên chung để chỉ tất cả các nhóm nấm không phải là nấm men mà cũng không phải là các nấm lớn có mũ như nấm rơm, nấm gỗ.

1. Hình thái, cấu tạo

a. Hình thái

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.

Nấm mốc có 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).

b. Cấu tạo

Nấm mốc có cấu tạo gồm khuẩn ty và bào tử

Khuẩn ty: Là những sợi nấm phân nhánh, phát sinh từ bào tử mà ra, chiều ngang của khuẩn ty từ 3 - 10µm, 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 dừa.

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). Một số khuẩn ti khí sinh phát triển thành khuẩn ti sinh sản.

Bào tử: Là tế bào 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.

- Bào tử vô tính: gồm 4 loại
 - + Bào tử đốt: các khuẩn ti có sự ngắt đốt, mỗi đốt là một bào tử
 - + Bào tử màng dày: trên các đoạn khuẩn ti sinh sản xuất hiện các phần lồi hình tròn hoặc hơi tròn có màng dày bao bọc. Bên trong hình thành bào tử.
 - + Bào tử nang: đầu khuẩn ti sinh sản phình to dần tạo thành bọc có nhiều bào tử.
 - + Bào tử đính: các bào tử được hình thành một cách tuần tự, liên tiếp từ đầu khuẩn ti sinh sản. Có 3 hình thức hình thành bào tử đính:

Có sự phân cắt khuẩn ti sinh sản thành từng đốt (có thể gọi là bào tử đốt).

Bào tử phía đầu khuẩn ti sinh sản là bào tử già nhất, những bào tử hình thành sau đây bào tử hình thành trước lên phía trước.

Bào tử phía đầu khuẩn ti sinh sản là bào tử non nhất, từ đầu bào tử ban đầu nảy chồi để hình thành những bào tử khác.

- Bào tử hữu tính:

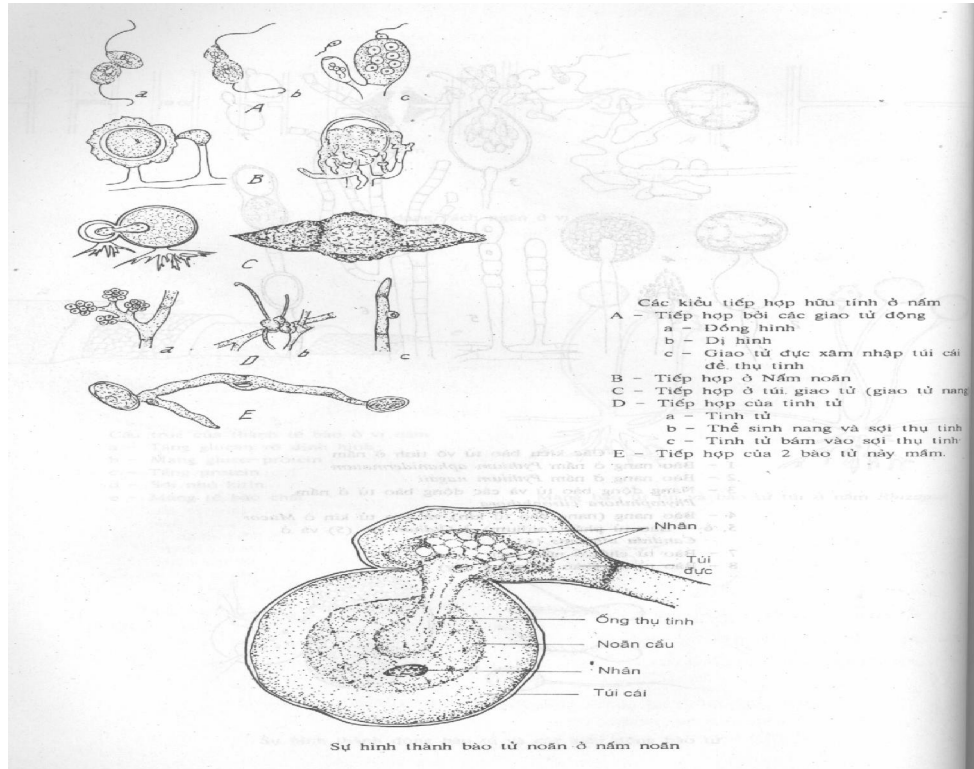
+ Bào tử noãn: trên đỉnh tế bào xuất hiện noãn khí và hùng khí cạnh nhau. Trong noãn khí chứa một hoặc nhiều noãn cầu. Sau khi tiếp xúc với nhau, hùng khí hình thành một hoặc vài ống xuyên sang noãn khí. Một nhân và một phần nguyên sinh chất được chuyển sang noãn khí để thụ tinh tạo thành một noãn bào tử. Sau một thời gian phân chia giảm nhiễm, bào tử phát triển thành gẹ khuẩn ti mới.

+ Bào tử tiếp hợp: khi 2 tế bào gần nhau, mỗi tế bào sẽ xuất hiệnmấu lồi gọi là nguyên phôi nang. Hai mấu lồi tiếp xúc với nhau tạo thành một hợp tử màng dày gọi là bào tử tiếp hợp. Bào tử tiếp hợp sẽ nảy mầm và phát triển thành một nang chứa bào tử.

+ Bào tử túi: tạo hùng khí và túi gió tử cái. Thể sinh túi hình thành một số sợi thụ tinh. Khi tiếp xúc với sợi thụ tinh, hùng khí chuyển hết khối nguyên sinh

chất chứa nhân vào thể sinh túi và tạo thành túi bào tử. Bào tử sẽ phát tán và nảy mầm khi gặp điều kiện thuận lợi.

+ Bào tử đảm: do tế bào 2 nhân ở đỉnh sợi phình to tạo thành. Hai nhân kết hợp với nhau hình thành một nhân lưỡng bội. Sau quá trình phân chia giảm nhiễm cho 4 nhân đơn bội và tạo thành 4 bào tử đảm



Hình 5. Quá trình hình thành bào tử ở nấm mốc

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.

2. Sinh sản : có hai hình thức sinh sản

a. Sinh sản vô tính:

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.

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*

b. 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. Ứng dụng của các dạng nấm mốc thường gặp :

a. Mốc trắng

Họ mốc trắng Mucoraceae

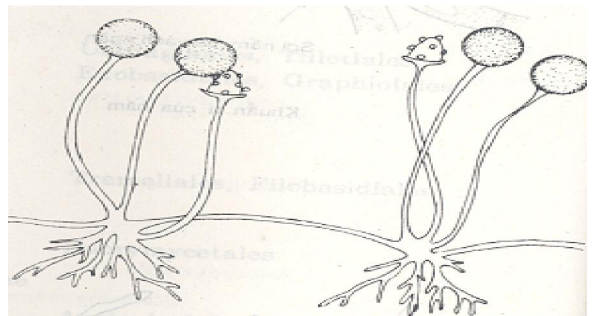
Giống Mucor

Giống Rhizopus

Giống Mucor

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

Giống Rhizopus



Hoại sinh trên ruột bánh mì, ngô bung, thê sợi màu trắng chuyên sang nâu. Nấm này mang rễ giả.

b. Mốc xanh:

Khuẩn ty thể màu xanh, mỗi cuống sinh bào tử mang nhiều bào tử. Đại diện là: *Penicillium chrysogenum*.

Ứng dụng: điều chế kháng sinh penicillin

c. 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 mỳ 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

d. Mốc nước:

Họ mốc nước: *Saprolegniaceae*

Bộ nấm noãn

Lớp nấm tảo: *phycomycetes*

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%).

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, ...

IV. XẠ KHUẨN – ACTINOMYCES

1. Hình thái và cấu tạo

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.

Trước đây người ta cho rằng xạ khuẩn là một loài nấm, nhưng hiện nay nhờ những nghiên cứu kỹ 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.