



Một số nhóm vi khuẩn

Bởi:

Ngô Tự Thành

Mở đầu

Trong phần 2 (gồm các chương 6, 7, 8), chúng ta đi qua một số nhóm vi sinh vật. Nói chung, khái niệm “nhóm” được dùng với ý nghĩa rất linh hoạt: “nhóm” có thể chỉ một lãnh giới, một giới, một ngành, một lớp, một tập hợp nào đó của các vi sinh vật có một ý nghĩa nhất định, có thể gồm nhiều lớp và cũng có thể chỉ là một loài (species), thậm chí một chủng (strain). Chẳng hạn

Toàn bộ sinh giới được chia làm ba lãnh giới (domain), tùy theo các đặc điểm về nhân tế bào, về ARN của ribosom, và về lipid của màng tế bào.

- Vi khuẩn (Bacteria)
- Cổ khuẩn (Archaea)
- Sinh vật có nhân thật (Eucarya)

Tên gọi vi khuẩn (bacteria) bắt nguồn từ chữ Hy Lạp *bacterion* có nghĩa là cái que, cái gậy. Cách đây không lâu thuật ngữ bacteria cũng còn hàm ý vi khuẩn thật (eubacteria) – có ý phân biệt với vi khuẩn cổ (Archeobacteria – mà hiện nay gọi là Archaea)

Tế bào vi khuẩn thuộc loại chưa có nhân điển hình (prokaryotic cell). Lipid của màng tế bào của chúng chủ yếu là các dieste diacyl glycerol. Khác với các cơ thể eucaryot, vi khuẩn không có quá trình sinh sản hữu tính.

Dựa theo phép nhuộm Gram, một phép nhuộm rất quan trọng đối với nhiều nghiên cứu vi sinh vật cũng như đối với các xét nghiệm y vi sinh vật học thì tất cả các vi khuẩn được chia thành hai nhóm: Gram dương và Gram âm. Hai nhóm này khác nhau về cấu trúc thành tế bào, do đó khác nhau về phản ứng với phức hệ chứa iot: các vi khuẩn *Gram dương* thì giữ lại thuốc nhuộm nói trên ở thành tế bào, do đó bắt màu tím. Trong khi đó thì các vi khuẩn được gọi là *Gram âm* thì bị tẩy màu (mất màu) tím đó bởi axeton hoặc etanol. Vi khuẩn Gram dương có thành gồm nhiều lớp peptidoglican, còn vi khuẩn Gram âm thì có thành mỏng gồm một lớp peptidoglican, nhưng có thêm một màng thứ hai được gọi là màng ngoài.

Một số nhóm vi khuẩn

Dựa theo nhiều đặc điểm khác như về hình thái, hoạt tính sinh lý... thì có thể phân biệt một số nhóm vi khuẩn như sau:

Ngành Aquificae và ngành Thermotogae

Đại diện cho ngành Aquificae là hai chi Aquifex và Hydrogenobacter, cả hai đều là vi khuẩn Gram âm, hóa tự dưỡng vô cơ (chemolithoautotroph), ưa nóng. *Aquifex pyrophilus* có hình que, sinh trưởng vi hiếu khí, chịu nóng cao với nhiệt độ tối ưu 85°C và tối đa 95°C.

Đại diện cho ngành Thermotogae là chi *Thermotoga*, cũng gồm các vi khuẩn hình que, nhưng là bọn hóa dị dưỡng (chemoheterotroph) có thể thực hiện các con đường đường phân và sinh trưởng kỵ khí trên cacbohydrat và sản phẩm phân hủy protein. *Thermotoga maritime* là những vi khuẩn có thêm bao ngoài (hình 21.1-31).

Hình 21.1-31. *Thermotoga martima* với bao ngoài kéo dài ra ở hai cực của tế bào. Thanh tỉ lệ =19m. *Nguồn:* [31].

Ngành Deinococcus – Thermus

Chi đại diện *Deinococcus* gồm các cầu khuẩn hoặc trực khuẩn Gram dương thường xếp thành đôi hoặc bốn tế bào (hình 21.2a-31), sinh trưởng hiếu khí, ưa ấm (mesophilic), catalaza dương tính, chúng chỉ sinh ra axit từ một số ít loại đường.

Điều đặc biệt là hầu hết các chủng đều đề kháng rất tốt với sự khô hạn và với bức xạ (có thể sống sót ở liều lượng bức xạ 3-5 triệu rad, trong khi con người đã chết ở 100 rad)

Các cầu khuẩn *Deinococcus* có thể được phân lập từ phân, không khí, nước ngọt... nhưng nơi sống tự nhiên của chúng còn chưa được biết đến.

Hình 21.2a-31. Một vi khuẩn lạc *Deinococcus radiodurans* trong đó thấy rõ các cầu khuẩn xếp thành bộ 4 tế bào với đường kính tế bào trung bình 2,5 µm. *Nguồn:* [31]

Các vi khuẩn quang hợp

Có ba nhóm lớn gồm năm nhóm nhỏ vi khuẩn quang hợp, tất cả đều Gram âm ([\[link\]](#)). Theo đó, vi khuẩn lam (Cynaobacteria) khác về cơ bản với bốn nhóm còn lại ở chỗ chúng có sản sinh oxy, bằng cách dùng nước làm chất cho điện tử. Về phần các vi khuẩn màu tía (purple bacteria) và vi khuẩn màu lục (green bacteria) thì chúng quang hợp không sản sinh oxy do sử dụng các chất khử như hydro sulfua, lưu huỳnh, hydro, và các chất hữu cơ làm nguồn điện tử để tái tạo NADH và NADPH. Kết quả là chúng không sinh oxy nhưng sinh ra accs hạt lưu huỳnh, ở bên trong tế bào (vi khuẩn lưu huỳnh màu

tía), hoặc bên ngoài tế bào (vi khuẩn lưu huỳnh màu lục). Ngoài ra là những khác biệt về các sắc tố quang hợp, nhu cầu dinh dưỡng, quan hệ với oxy...

Các tính chất của vi khuẩn quang dưỡng Gram âm

| Các tính chất của vi khuẩn quang dưỡng Gram âm | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| Vi khuẩn quang dưỡng không sinh oxi | Vi khuẩn quang dưỡng sinh oxi | | | | |
| Tính chất | Vi khuẩn lưu huỳnh lục | Vi khuẩn không lưu huỳnh lục | Vi khuẩn lưu huỳnh tía | Vi khuẩn không lưu huỳnh tía | Vi khuẩn lam (Cyanobacteria) |
| Các sắc tố quang hợp chính | Các Bacteriochlorophyll a và c, d hoặc e | Các Bacteriochlorophyll a và c | Bacteriochlorophyll a hoặc b | Bacteriochlorophyll a hoặc b | Chlorophyll a cộng với các phycobiliprotein |
| Hình thái của các màng quang hợp | Hệ thống quang hợp là các clorosom, chúng tách khỏi màng sinh chất | Các clorosom có mặt khi vi khuẩn sinh trưởng kỵ khí | Hệ thống quang hợp được chứa trong các phức hệ màng hình cầu hoặc dạng bản mỏng, phức hệ này liên tục với màng sinh chất | Như ở cột bên trái | Các màng được phủ bằng các phycobilisom |
| Chất cho điện tử | H ₂ , HS, S | Hữu cơ và vô cơ: đường, axit amin, axit hữu cơ, H ₂ S, H ₂ | H ₂ , HS, S | Thường là chất hữu cơ, đôi khi vô cơ, các hợp | H ₂ O |

Một số nhóm vi khuẩn

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---|--|---|--|
| trong quang hợp | | | | chất lưu huỳnh khử hoặc H | |
| Sự tích lũy lưu huỳnh | Ngoài tế bào | | Trong tế bào | Đôi khi ngoài tế bào | |
| Bản chất của quang hợp | Không sinh oxi | Không sinh oxi | Không sinh oxi | Không sinh oxi | Sinh oxi (đôi khi không sinh oxi tùy tiện) |
| Kiểu trao đổi chất chung | Quang dưỡng vô cơ kị khí bắt buộc | Thường quang dị dưỡng, đôi khi quang tự dưỡng hoặc hóa dị dưỡng (khi điều kiện hiếu khí trong bóng tối) | Quang tự dưỡng vô cơ hiếu khí bắt buộc | Thường quang dị dưỡng hữu cơ kị khí, một số quang tự dưỡng vô cơ tùy tiện (trong bóng tối, hóa dị dưỡng hữu cơ) | Quang tự dưỡng vô cơ hiếu khí |
| Khả năng di động | Không, một số có bóng khí | Chuyển động trượt | Chuyển động nhờ tiên mao ở đỉnh, một số có chu mao | Chuyển động nhờ tiên mao ở đỉnh hoặc không chuyển động; một số có bóng khí | Không chuyển động hoặc chuyển động trượt, một số có bóng khí |
| Phần trăm G+C | 48-58 | 53-55 | 45-70 | 61-72 | 35-71 |

Ghi chú:^a Các đặc tính của ngành Chlorobi

^b Các đặc tính của chi Chlorofexus

^c Các đặc tính của chi Ectothiorhodospira

Có một mối liên quan đáng chú ý giữa loại sắc tố quang hợp mà vi khuẩn sử dụng với quan hệ với oxy của chúng, và với sự phân bố sinh thái của chúng. Như trong bảng

21.1-31 đã nêu, vi khuẩn tía và vi khuẩn lục khác với vi khuẩn lam ở chỗ chúng có các bacteriochlorophyl chứ không phải chlorophyl a. Các sắc tố ấy có phổ hấp thụ khác nhau khiến chúng phân bố ở các độ sâu có ánh sáng và hàm lượng oxy khác nhau trong thủy vực. Thông thường, vi khuẩn lục và vi khuẩn tía sinh trưởng kỵ khí và dùng H_2S và các chất cho điện tử khác ở dạng khử cho quá trình quang hợp. Vì những vi khuẩn này sinh trưởng tốt nhất ở những vùng kỵ khí sâu hơn của thủy vực, chúng không thể sử dụng có hiệu quả những phần của phổ ánh sáng nhìn thấy vẫn thường được các cơ thể quang hợp khác sử dụng. Thường có một lớp bề mặt dày của các vi khuẩn lam và tảo trong các hồ ao, chúng hấp thụ một phần lớn ánh sáng xanh và đỏ. Các sắc tố bacteriochlorophyl của vi khuẩn tía và vi khuẩn lục thì hấp thụ các bước sóng dài hơn thế vốn không được cơ thể quang hợp khác sử dụng. Ngoài ra, các đỉnh hấp thụ của bacteriochlorophyl ở 350-550 nm cho phép chúng sinh trưởng ở độ sâu lớn hơn vì ánh sáng có bước sóng ngắn hơn có thể xâm nhập sâu hơn vào nước. Kết quả là nếu nước có độ trong đến mức nào đó thì có một lớp vi khuẩn tía và vi khuẩn lục sinh trưởng ở vùng kỵ khí giàu H_2S .

Lưu ý rằng trong Bergey's Manual xuất bản lần thứ hai, các vi khuẩn quang hợp được xếp thành bảy nhóm lớn phân bố trong năm ngành, và rằng trong đó ngành Firmicutes gồm các vi khuẩn quang hợp Gram dương. Có lẽ đã có một sự truyền ngang mạnh mẽ các gen quang hợp. Bằng chứng là khoảng 50 gen liên quan đến quang hợp có mặt ở cả năm ngành này.

Một số đại diện của vi khuẩn quang hợp

- Chi *Chloroflexus*, đại diện chủ yếu cho vi khuẩn không lưu huỳnh màu lục (cũng có thể gọi là vi khuẩn lục không lưu huỳnh): chúng có thể tiến hành quang hợp không sinh oxy với việc dùng chất hữu cơ làm nguồn cacbon hoặc sinh trưởng hiếu khí như một cơ thể hóa dị dưỡng.
- Các chi *Chlorobium*, *Prosthecochloris*, và *Pelodictyon* đại diện cho vi khuẩn lưu huỳnh màu lục. Đó là những vi khuẩn quang tự dưỡng vô cơ, kỵ khí bắt buộc, sử dụng H_2S , S, H_2 làm nguồn điện tử. Chúng có màu xanh lục của cỏ hoặc màu socola- nâu, có mặt ở các tầng kỵ khí giàu sulfua của các hồ. Mặc dù chúng không có tiên mao để di động, nhưng một số loài có các bóng khí để tự điều chỉnh vị trí của mình tới độ sâu có cường độ ánh sáng và nồng độ sulfua tối ưu. Còn những loài nào không có bóng khí thì được tìm thấy ở những loại bùn giàu sulfua và ở đáy các hồ ao.
- Ngành vi khuẩn lam (Phylum Cyanobacteria). Mặc dù nhiều vi khuẩn lam sinh trưởng quang tự dưỡng vô cơ bắt buộc nhưng một số thì có thể sinh trưởng chậm trong bóng tối như những cơ thể hóa dị dưỡng bằng cách oxi hóa glucoza và một vài loại đường khác. Trong điều kiện kỵ khí, *Oscillatoria limnetica* oxi hóa H_2S thay vì nước, và tiến hành quang hợp không sinh oxi cũng mạnh như vi khuẩn quang hợp màu lục. Qua các ví dụ này có thể thấy rằng vi khuẩn lam có tính linh hoạt đáng kể về trao đổi chất.

Một số nhóm vi khuẩn

Hầu hết vi khuẩn lam có màu xanh lơ- xanh lục do phycoxianin (phycocianin), một số có màu đỏ hoặc nâu do sắc tố đỏ phycoerythrin (phycoerythrin).

Nhiều vi khuẩn lam dạng sợi có khả năng cố định nitơ nhờ những tế bào đặc biệt được gọi là dị bào nang, heterocysts (hình 21.7b-31). Khoảng 5-10% các tế bào có thể phát triển thành dị bào nang nếu vi khuẩn lam bị thiếu cả nitrat và amon là hai nguồn nitơ ưa thích của chúng. Có những biến đổi ở những tế bào này khiến cho khi đã trở thành dị bào nang thì oxi chậm xâm nhập vào hoặc bị tiêu dùng nhanh, khiến cho nitrogenaza-enzyme cố định nitơ và rất mẫn cảm với oxi- không bị tác hại. Các dị bào nang nhận được chất dinh dưỡng từ các tế bào sinh dưỡng kế cận và cung cấp nitơ cố định được cho chúng dưới dạng axit amin glutamin.

Một số vi khuẩn lam không có dị bào nang và một số sinh vật nổi như *Trichodesmium* cũng có khả năng cố định nitơ.

Hình 21.7b-31. Nostoc với các dị bào nang (x 550)

Vi khuẩn lam có tính chịu đựng cao đối với các điều kiện bất lợi của môi trường và có mặt ở hầu hết mọi loại đất và nước. Các loài ưa nóng có thể sinh trưởng ở nhiệt độ cao tới 75°C trong các suối nóng trung tính đến kiềm. Chính vì vậy chúng là sinh vật có mặt đầu tiên tại những loại đất và những bề mặt nào thiếu vắng thực vật. Thậm chí một số loại vi khuẩn lam đơn bào sinh trưởng ngay ở các khe nứt của đá trên sa mạc.

Một số vi khuẩn lam có thể sinh trưởng mạnh lên đáng kể trong các thủy vực được giàu lên về chất dinh dưỡng (phi dưỡng), hiện tượng này được gọi là sự nở hoa (blooms). Tảo cũng có hiện tượng tương tự được gọi là sự nở hoa của tảo (alga bloom). Biểu hiện của sự nở hoa này là những mảng lớn màu xanh hoặc nâu của vi khuẩn lam hoặc của tảo, nổi trên mặt nước.

Sự phi dưỡng (eutrophication) là sự giàu lên về chất dinh dưỡng, trước hết là photphat và nitrat. Nguồn photphat quan trọng đổ vào các thủy vực là các chất tẩy rửa được thải vào nước thải. Đối với các vi khuẩn lam nói chung và tảo, trong hầu hết các thủy vực thường chỉ thiếu nguồn nitơ và photpho. Tuy nhiên nếu các thủy vực này tiếp nhận nhiều nước thải công- nông nghiệp không được xử lý hoặc xử lý không đầy đủ thì chúng có thể trở nên phi dưỡng và gây ra hiện tượng nở hoa của vi khuẩn lam hoặc/ và của tảo. Còn những vi khuẩn lam có khả năng cố định nitơ thì chỉ cần một lượng photphat rất nhỏ (vết) đã có thể gây hiện tượng nở hoa. Những chi vi khuẩn lam có khả năng cố định nitơ hiếu khí là *Anabaena*, *Nostoe*, và *Cylindrospermum*; còn cố định nitơ kỵ khí là *Oscillatoria* (chúng dùng H₂S làm chất cho điện tử trong quang hợp).

Hiện tượng nở hoa như trên của vi khuẩn lam thường xảy ra tại các thủy vực ấm và phi dưỡng. Tại những nơi đó thường thấy những vi khuẩn lam sống ở bề mặt như *Anacystis* và *Anabaena*. Khi những vi khuẩn lam (hoặc tảo) nở hoa chết đi thì giải phóng một

Một số nhóm vi khuẩn

lượng lớn chất hữu cơ, kích thích các vi khuẩn hóa dị dưỡng sinh trưởng mạnh theo. Hậu quả là oxy trong thủy vực bị cạn kiệt, khiến cho cá và các cơ thể khác bị chết.

Sự phi dưỡng và sự nở hoa của vi khuẩn lam và của tảo còn được bàn luận thêm về một vài khía cạnh khác trong phần nói về sự ô nhiễm hóa học (mục 5.2.3).

Một số loài vi khuẩn lam sản sinh các độc tố làm chết những động vật nuôi nào uống nước có vi khuẩn ấy. Khả năng sinh độc tố làm cho chúng đề kháng tốt hơn với sự ăn mồi. Một số loại khác, ví dụ *Oscillatoria*, thì đề kháng tốt với sự ô nhiễm và có mặt trong các thủy vực nước ngọt có hàm lượng chất hữu cơ cao, do đó được dùng làm vi sinh vật chỉ thị cho sự ô nhiễm nước.

Vi khuẩn lam có nhiều khả năng cộng sinh với các cơ thể khác. Chúng là phần quang hợp trong hầu hết các loại địa y- một loại sinh vật đi tiên phong chiếm lĩnh các môi trường nghèo dinh dưỡng và khắc nghiệt. Chúng cũng cộng sinh với động vật nguyên sinh với nấm; nhiều loài vi khuẩn lam cố định nito thì cộng sinh với các thực vật khác nhau (địa tiên, rêu, thực vật hạt trần, thực vật hạt kín).

Câu hỏi

- Phân biệt ba nhóm lớn và năm nhóm nhỏ của vi khuẩn quang hợp Gram âm
- Sự phân bố của vi khuẩn quang hợp trong môi trường nước bị chi phối bởi những nhân tố bên trong và bên ngoài nào.
- Phân biệt sự quang hợp sinh oxy và sự quang hợp không sinh oxy.
- Một tế bào vi khuẩn lam cần có những biến đổi gì để biệt hóa thành dị bào nang? Trong điều kiện nào thì vi khuẩn lam phát triển thành dị bào nang?
- Những ảnh hưởng quan trọng của vi khuẩn lam đối với con người và môi trường là gì?
- Định nghĩa sự phi dưỡng (eutrophication) và sự nở hoa của vi khuẩn lam và của tảo. Ý nghĩa của chúng
- So sánh sự nở hoa của vi khuẩn lam và của tảo

Ngành Chlamydiae

Điều khác biệt quan trọng nhất về lối sống của các vi khuẩn này với hầu hết các vi khuẩn khác là ở chỗ chúng sống kí sinh nội bào bắt buộc: chỉ có thể sinh sản bên trong tế bào chủ.

Trao đổi chất của Chlamydiae cũng rất khác biệt so với của các vi khuẩn Gram âm khác. Người ta từng nghĩ rằng chúng không thể phân hủy cacbohydrat và nhiều chất khác cũng như không thể tổng hợp ATP mà hoàn toàn phụ thuộc tế bào chủ. Tuy nhiên về sau nhờ phân tích toàn bộ trình tự nucleotit của genom của một số trong chúng, người ta biết rằng những vi khuẩn đã nghiên cứu này cũng có thể tổng hợp ít nhất một lượng nhỏ

Một số nhóm vi khuẩn

ATP, và tổng hợp AND, ARN, glycogen, các lipit và các protein- nếu được cung cấp các tiền chất từ tế bào chủ.

Mặc dù vỏ tế bào của Chlamydiae giống với của vi khuẩn Gram âm, nhưng thành của chúng thì không chứa axit muramic và lớp peptidoglican.

Trong ngành Chlamydiae có ba loài gây bệnh quan trọng cho người và các động vật máu nóng:

- *Chlamydia trachomatis* gây nhiễm bệnh ở người và chuột. Ở người, nó gây bệnh mắt hột (trachoma) và các bệnh khác.
- *C. psittaci* gây bệnh sốt vẹt (psittacosis) ở người, và gây các bệnh ở nhiều động vật khác (như vẹt, gà tây, cừu, bò và mèo). Nó tấn công vào các cơ quan tiêu hóa, hô hấp, sinh dục, vào nhau thai nhi và vào phôi thai, vào mắt, vào hoạt dịch của khớp.
- *C. pneumoniae* là nguyên nhân phổ biến gây bệnh viêm phổi ở người. Có những bằng chứng gián tiếp cho thấy sự nhiễm vi khuẩn này có thể liên quan đến sự tiến triển của chứng xơ cứng mạch máu và có thể gây viêm tim nặng và các chứng bệnh khác.
- Một loài gây bệnh nữa mới được nhận biết gần đây, đó là *C. pecorum*

Câu hỏi

1. Nêu các đặc điểm quan trọng nhất của vi khuẩn thuộc ngành Chlamydiae
2. So sánh chúng với virus
3. Phân tích một quan điểm cho rằng trao đổi chất của vi khuẩn ngành Chlamydiae có tính rất hạn chế
4. Tầm quan trọng y học của các vi khuẩn thuộc ngành này?

Ngành thể xoắn (Phylum Spirochaetes)

Ngành này gồm những vi khuẩn Gram âm, có hình xoắn, có tính mềm dẻo, có tiên mao (hình 21.15a,b-31).

Hình 21.15. Các vi khuẩn thể xoắn

1. *Cristispira* sp phân lập từ trụ tinh thể của một con trai, chụp qua kính hiển vi đối pha (x 2200)
2. *Treponema pallidum* gây bệnh giang mai (x 1000)

Một số nhóm vi khuẩn

Về mặt dinh dưỡng, các vi khuẩn thể xoắn là nhóm hóa dị dưỡng (chemoheterotrophic), chúng có thể sử dụng cacbohydrat, axit amin, axit béo chuỗi dài và alcohol béo chuỗi dài làm nguồn cacbon và năng lượng.

Trong quan hệ với oxi, thể xoắn có thể sống kỵ khí, kỵ khí tùy tiện hoặc hiếu khí.

Thể xoắn đa dạng về sinh thái, sinh trưởng ở nhiều môi trường sống khác nhau từ ao hồ, bùn, ruột của môi, gián, ống tiêu hóa của nhuyễn thể, dạ cỏ của trâu bò, cho tới miệng của người. Cụ thể hơn có thể nêu các ví dụ sau đây:

- Các loài của chi *Spirochaeta* sống tự do và thường sinh trưởng trong các môi trường biển và nước ngọt giàu sulfua.
- Một vài loài của chi *Leptospira* sinh trưởng trong nước thoáng khí và trong đất ẩm.
- Nhiều thể xoắn thì sống cộng sinh với các cơ thể khác và được tìm thấy ở nhiều môi trường khác nhau: *Cristispira* cộng sinh trong ruột sau của môi, của gián ăn gỗ, trong ống tiêu hóa của nhuyễn thể và của động vật có vú; *Treponema denticola*, *I. oralis* trong khoang miệng của động vật.

Các thể xoắn ở ruột sau của môi và ở bùn của thủy vực nước ngọt có enzyme nitrogenaza và có thể cố định nitơ. Hiển nhiên rằng chúng góp phần đáng kể vào dinh dưỡng nitơ của môi.

Nhiều loại thể xoắn bao phủ bề mặt của nhiều loại động vật nguyên sinh trong ruột sau của môi và của gián ăn gỗ. (hình 21.18a-31). Đó là trường hợp của động vật nguyên sinh có tiên mao, *Myxotricha paradoxa*, được bao phủ chắc chắn bởi các thể xoắn rất mảnh (0,15 x 10 µm)- những thể xoắn này giúp cho sự di chuyển của động vật.

Hình 21.18a-31. Sự liên kết giữa thể xoắn với động vật nguyên sinh. Các thể xoắn ở bề mặt động vật nguyên sinh được động vật này sử dụng như một cơ quan di động.
Nguồn: 31.

Một vài loài của các chi *Treponema*, *Borrelia* và *Leptospira* là những tác nhân gây bệnh. Ví dụ: *I. pallidum* (hình 21.15b-31) gây bệnh giang mai, *B. recurrentis* gây bệnh sốt hồi quy, *L. canicola* theo nước và thức ăn vào máu, thận, gan rồi gây bệnh xuất huyết vàng da...

Theo Bergey's Manual xuất bản lần thứ hai thì ngành thể xoắn được chia thành một lớp, một bộ, ba họ, với mười ba chi.

Câu hỏi

1. Thể xoắn là gì?
2. Ý nghĩa thực tiễn của thể xoắn.

Một số nhóm vi khuẩn

3. Như mọi cơ thể sống khác về dinh dưỡng thể xoắn cũng cần một nguồn cacbon, một nguồn nitơ. Mặt khác thể xoắn là bọn hóa dị dưỡng, nghĩa là cần nguồn cacbon và nitơ vô cơ. Bạn có nghĩ rằng một số thể xoắn có điều kiện đặc biệt về dinh dưỡng nitơ không, vì sao?

Ngành Bacteroidetes

Đặc điểm chung nhất của ngành này là không quang hợp, không sinh bào tử và nhiều thành viên có lối chuyển động rất đặc biệt: chuyển động trượt. Chúng ta thảo luận hai trong ba lớp của ngành

Lớp Bacteroides

Lớp này gồm các trực khuẩn Gram âm, kỵ khí, không sinh bào tử, chuyển động hoặc không, với hình dạng khác nhau. Những vi khuẩn này là hóa tự dưỡng và thường sinh ra một hỗn hợp các axit hữu cơ là những sản phẩm cuối cùng của sự lên men kỵ khí nhưng không khử sulfat hoặc các hợp chất lưu huỳnh khác.

Nơi sống của Bacteroides là khoang miệng và ống tiêu hóa của người và động vật, cũng như dạ cỏ của động vật nhai lại. *Bacteroides ruminicola* là hợp phần quan trọng của khu hệ dạ cỏ. Nó lên men tinh bột, pectin, và những cacbohydrat khác. Chi Bacteroides cũng chiếm tới 30% các vi khuẩn phân lập được từ phân người, và chúng có thể cung cấp thêm dinh dưỡng cho người trong lúc bộ máy tiêu hóa của người làm việc, bằng cách chúng phân hủy glucoza, pectin, và những cacbohydrat phức tạp khác.

Một số thành viên của Bacteroides thì gây bệnh cho người. Các loài của chi *Bacteroides* thì có liên quan đến những bệnh của những cơ quan quan trọng như hệ thần kinh trung ương, hệ xương. *B. fragilis* là vi khuẩn kỵ khí, rất hay gặp trong các nhiễm trùng ở bụng, vùng khung chậu, phổi và máu.

Lớp Sphingobacteria

Tên gọi của lớp này hàm ý rằng các thành viên của lớp thường chứa các sphingolipit trong thành tế bào của chúng.

Ba chi của lớp này được đề cập ở đây là *Cytophaga*, *Sporocytophaga* và *Flexibacter*. Chúng sinh trưởng hiếu khí, hai chi đầu thì phân hủy mạnh mẽ các polysaccarit phức tạp.

Các *Cytophaga* ở đất thì phân hủy xenluloza, còn cả hai dạng ở đất và ở biển thì đều phân hủy kitin, pectin và keratin; một số loài ở biển thì phân hủy cả thạch.

Một số nhóm vi khuẩn

Các *Cytophaga* đóng vai trò quan trọng trong sự vô cơ hóa chất hữu cơ và có thể làm hỏng nặng dụng cụ nghề cá và các cấu trúc bằng gỗ nào bị nhiễm trùng. Chúng cũng là hợp phần quan trọng trong quần thể vi khuẩn của các trạm xử lý nước thải và có lẽ góp phần đáng kể vào quá trình xử lý nước thải này.

Hầu hết *Cytophaga* sống tự do, còn một số ít thì gây bệnh cho động vật có xương sống.

Trên hình 21.19 a, b, c -31 minh họa hình ảnh một số *Cytophaga*, *Sporocytophaga* và *Flexibacter*

Hình 21.19. Các vi khuẩn không sinh bào tử và có chuyển động trượt

1. *Cytophaga* sp. (x 1150)
2. *Sporocytophaga myxococcoides*, tế bào sinh dưỡng trên thạch (x 1170)
3. *S. myxococcoides*, các nang nhỏ (microcysts) trưởng thành (x 1750)
4. Các tế bào dạng sợi dài của *Flexibacter elegans* (x 1100)

Câu hỏi

1. Đặc tính chung của ngành Bacteroides?
2. Các đặc tính quan trọng của lớp Bacteroides?
3. Phân biệt các đặc tính sinh lý của các chi *Cytophaga*, *Sporocytophaga* và *Flexibacter*.
4. Vì sao các vi khuẩn *Cytophaga* có ý nghĩa sinh thái quan trọng?