

Qua các thể hệ tế bào tính liên tục của lục thể là do lục thể có khả năng tự sinh sản bằng cách phân chia, và người ta cũng đã chứng minh rằng lục thể được hình thành chỉ bằng cách phân chia từ lục thể có trước. Khả năng tự phân chia của lục thể là do lục thể có hệ thống di truyền tự lập riêng (có ADN) và hệ tổng hợp protein tự lập (có chứa ribosome, các loại ARN). Ribosome của lục thể giống ribosome của procaryota, có hằng số lắng 70S gồm 2 đơn vị nhỏ là 50S và 30S. Đơn vị nhỏ 50S chứa rARN 5S và 23 S và 26 - 84 protein. Đơn vị nhỏ 30S chứa rARN 16S và 19 - 25 protein. ADN của lục thể cũng có cấu tạo giống ADN của procaryota (vi khuẩn và tảo lam) có cấu trúc vòng, không chứa histon có chiều dài tối đa 150μm với hàm lượng 10^{-16} - 10^{-16} g. ADN của lục thể chứa thông tin mã hóa cho một số protein mà lục thể tự tổng hợp trên ribosome của mình. Còn các protein khác do tế bào cung cấp. ADN lục thể là nhân tố di truyền ngoài nhiễm sắc thể. Người ta cho rằng trong quá trình chủng loại, lục thể được hình thành là kết quả của sự cộng sinh của một loài vi khuẩn lam trong tế bào.

8.2.2. Lục thể carot (carotinoidoplast)

Lục thể carot có thành phần sinh hóa khác với lục thể, lipid chiếm đến 58%, protein 22%. Nếu như trong lục thể, lipid chỉ chiếm 1/3 và protein chiếm 1/2 trọng lượng chung thì đối với lục thể carot, lipid chiếm quá 1/2 và protein chỉ chiếm 1/5 trọng lượng chung. Về acidnucleic thì trong lục thể carot người ta chỉ tìm thấy ARN.

Trong các sắc tố nếu β - carotin là thành phần sinh hoá quan trọng trong lục thể thì trong lục thể carot chúng biến thành epoxit, do đó, hàm lượng β - carotin trong sắc thể hầu như không có. Thay thế cho β - carotin, trong lục thể carot có các carotinoit khác. Ví dụ trong củ cà rốt có α - carotm, trong quả cà chua cũng như quả họ Solanaceae có sắc tố lycopin. Về mùa thu, khi lá xanh hóa vàng thì chlorophyll đã bị phá hủy, các chất carotinoit còn lại trong lục thể và giữ ở dạng oxy hóa hoặc ở dạng các este phức tạp hòa tan trong tế bào.

Lục thể carot có thể được hình thành từ lục thể hoặc từ bạch thể (ví dụ ở củ cà rốt). Theo dõi quá trình màu hóa của lá hay sự chín của quả, ta có thể thấy rõ sự hình thành sắc thể từ lục thể. Trong quá trình hình thành sắc thể, chlorophyll và tinh bột trong lục thể dần dần biến mất, đồng thời sắc tố vàng tăng dần hàm lượng và hòa tan trong lipid ở dạng các thể cầu bé. Cấu trúc tấm của lục thể bị phá hủy và chất nền của lục thể cũng bị thoái hóa. Như vậy ta có thể xem lục thể carot là giai đoạn già cỗi và thoái hoá của lục thể. Tuy nhiên, cũng không nên xem lục thể carot không đóng vai trò gì trong đời sống của cây. Màu của hoa và quả cũng có tác dụng lôi kéo côn trùng, chim và đó cũng là một phương thức thụ phấn và phát tán hạt.

Chương 9

CÁC BÀO QUAN KHÁC

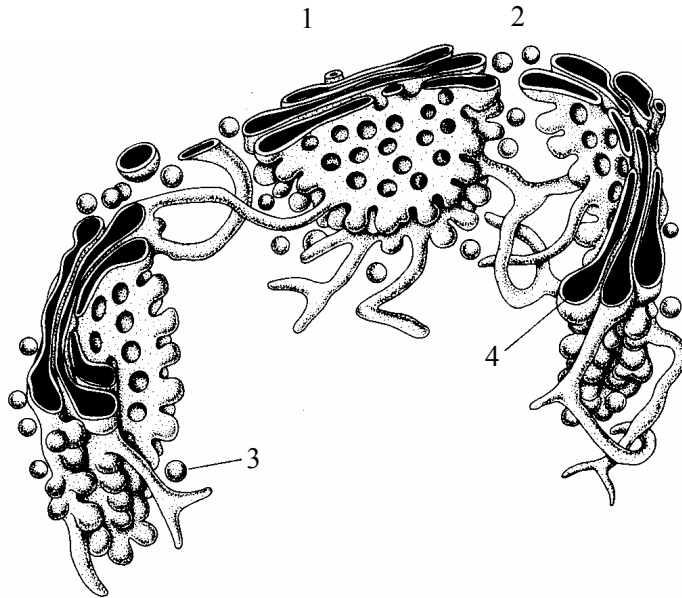
9.1. Phức hệ Golgi (Golgi complex)

Phức hệ Golgi hay bộ Golgi được phát hiện vào năm 1898 bởi Golgi.

9.1.1. Cấu tạo hình thái

Bộ Golgi thường nằm gần nhân tế bào, ở tế bào động vật nó thường ở cạnh trung thể (centrosome) hay ở trung tâm tế bào. Bộ Golgi được tạo thành bởi các thành phần sau:

- Những bao dẹt xếp song song thành chồng như chồng đĩa. Mỗi bao dẹt có hình một cái đĩa cong đường kính từ 1 - 3 μ m. Đường kính của lòng bao từ 100 - 200 \AA .
- Những túi nhỏ hình cầu, đường kính 300 - 1000 \AA , nằm ở vùng ngoại vi của những bao dẹt.
- Những không bào lớn hình cầu đường kính khoảng 5000 \AA , có khi tới 30.000 \AA . Chúng thường nằm ở đầu các bao dẹt, hoặc chen vào giữa các chồng bao dẹt (hình 9.1).



Hình 9.1. Bộ Golgi (theo Bruce Alberts)

1. Phía nhân; 2. Các túi đi vào; 3. Golgi dạng túi; 4. Golgi dạng bao dẹt.

Cả 3 thành phần nói trên đều được bao bọc bởi màng giống với màng tế bào, có chiều dày 75Å, nhẵn không có ribosome bám ở mặt ngoài. Bộ Golgi phát triển ở các tế bào tiết mạnh (tế bào tuyến) (hình 9.2).

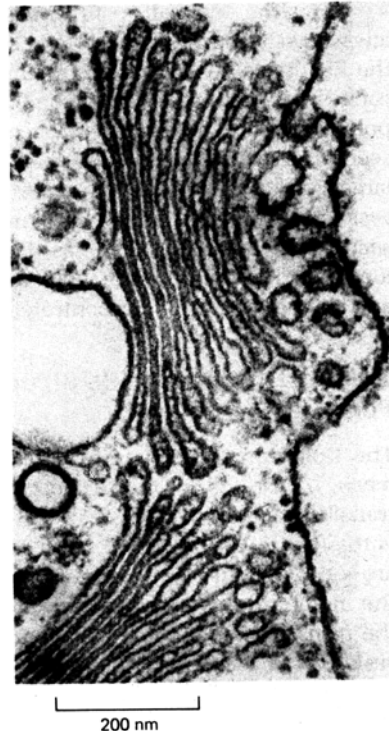
9.1.2. Thành phần hóa học

Cho đến nay chưa được biết đầy đủ vì việc tách bộ Golgi ra khỏi tế bào để nghiên cứu còn gặp khó khăn. Tuy nhiên, bằng phương pháp hóa tế bào người ta thấy bộ Golgi có protein, phospholipide, một số loại men như phosphatase acid, phosphatase kiềm.

9.1.3. Chức năng

- Trước đây, H. Hacohob (1924) và Bowen (1929) cho rằng vai trò của bộ Golgi có liên quan đến sự hình thành chất tiết của tế bào.

- Ngày nay, nhờ các phương pháp nghiên cứu hiện đại đã cho phép các nhà nghiên cứu đưa ra quan niệm về dây chuyền sản xuất nội bào và bộ

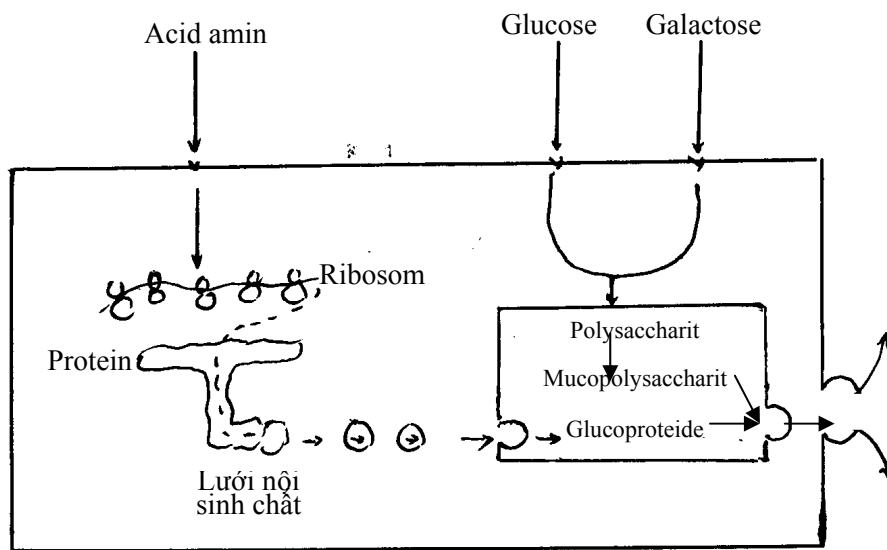


Hình 9.2. Siêu cấu trúc của bộ Golgi của tế bào thực vật - tảo *Chlamydomonas* (ảnh HVĐT - theo George Palade)

Golgi tham gia với tư cách là một khâu trong dây chuyền đó. Bộ Golgi là nơi tập trung, sắp xếp, đóng gói và cô đặc những sản phẩm chế tiết đã được sản xuất bởi mạng lưới nội sinh chất và chế biến thành các hạt chất tiết. Sản phẩm tập trung vào bộ Golgi thường là protein, các hạt noãn hoàng (Kessel, 1966), các hoocmon thuộc loại steroid (Duffaire, 1970), các hoocmon insulin và glucagon (Kawanishi, 1966).

- Bộ Golgi tham gia tạo ra tiền lysosome. Ở tế bào dòng tinh, bộ Golgi tạo ra cực đầu của tinh trùng. Ngày nay, có rất nhiều dẫn liệu chứng minh vai trò của bộ Golgi không những chỉ tập trung, sắp xếp mà còn tham gia vào sự tổng hợp các polysaccharide, các glucoprotein. Vai trò này thể hiện ở cả tế bào động vật và tế bào thực vật (Raugier, 1966, Heban, 1969).

Tóm lại, khi sản xuất protein thì ribosome là nơi tổng hợp, còn bộ Golgi chỉ là nơi tập trung chế biến và khi sản xuất polysaccharide thì bộ Golgi chính là nơi tổng hợp (mô hình của Favard, 1969 - hình 9.3).



Hình 9.3. Mô hình chức năng của phức hệ Golgi (theo Favard)

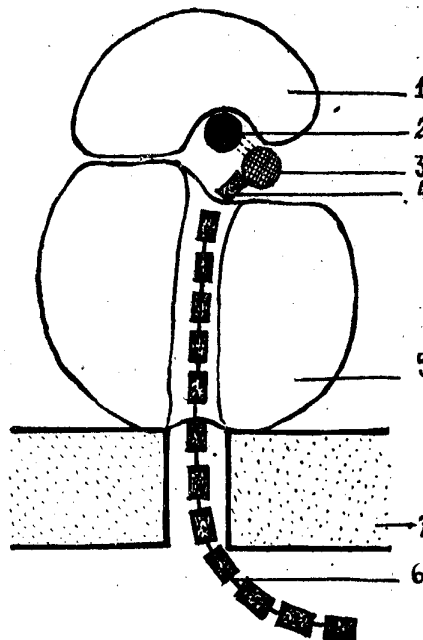
9.2. Ribosome

Ribosome còn gọi là hạt palad, được Palade mô tả lần đầu tiên vào năm 1953. ribosome có trong tất cả tế bào từ vi khuẩn đến động vật bậc cao.

9.2.1. Cấu tạo hình thái

Ribosome là những khối hình cầu hay hình trứng có đường kính 150Å. Sự phân bố của ribosome trong tế bào thay đổi tùy vùng. Chúng có thể ở dạng tự do rải rác trong tế bào chất, hay dính vào mặt ngoài của màng mạng lưới nội sinh chất hoặc mặt ngoài của màng nhân (hình 9.4).

Ribosome có thể đứng riêng lẻ hoặc liên kết với nhau thành chuỗi bởi một sợi mảnh có đường kính 15Å. Ngày nay, người ta đã biết đó là sợi mARN. Mỗi chuỗi có từ 5 - 70 ribosome (theo Rich, 1963-1964). Khoảng cách giữa các ribosome là 50 - 150Å. Mỗi chuỗi như vậy gọi là polysom.

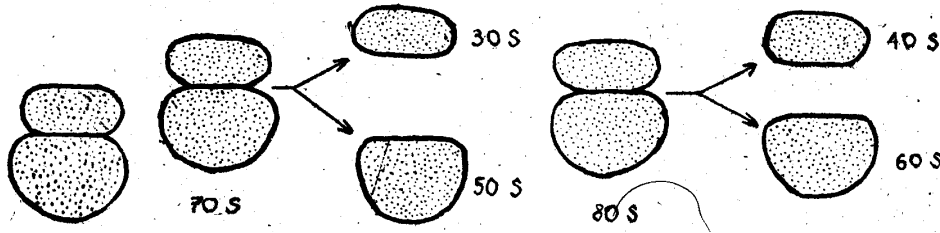


Hình 9.4. Cấu trúc ribosome (theo Phạm Phan Định)

1. Tiểu phần nhỏ; 2. mARN; 3. tARN;
4. Acid amin; 5. Tiểu phần lớn; 6. Chuỗi polypeptide; 7. Màng của lưới nội chất.

Mỗi ribosome được tạo thành bởi 2 đơn vị nhỏ gọi là hai tiểu phần có độ lằng và kích thước khác nhau. Hai tiểu phần gắn vào nhau nhờ ion Mg^{++} . Khi nồng độ Mg^{++} thấp hơn 0,001M, ribosome tách thành 2 tiểu phần có độ lằng khác nhau (hình 9.5).

Ribosome vi khuẩn có độ lắng là 70S; ribosome của thực vật và động vật là 80S thì tiểu phần lớn có độ lắng là 60S, còn tiểu phần nhỏ là 40S. Ở ribosome 70S thì tiểu phần lớn có độ lắng 50S và tiểu phần nhỏ là 30S.



Hình 9.5. Ribosome tách thành các tiểu phần (theo Phạm Phan Định)

Trên tiểu phần lớn có 3 vùng liên kết với ARN:

- Vùng liên kết với mARN.
- Vùng liên kết peptid - tARN (vùng P) để cố định tARN khi đang lắp ráp acid amin vào mạch polypeptid.
- Vùng liên kết amino - acyl - tARN (vùng A) để cố định tARN đang mang acid amin chuyển vào ribosome.

Khi ribosome dính vào lưới nội bào thì nó thường được dính ở phần của tiểu phần lớn.

9.2.2. Cấu tạo hoá học

Bằng phương pháp phân tích hoá học người ta xác định được thành phần hoá học của ribosome. Mỗi ribosome chứa: rARN, các enzyme, và các protein cấu trúc và nước.

Ribosome 70S chứa 50% nước; rARN bằng 63% trọng lượng khô, protein bằng 37% trọng lượng khô.

Ribosome 80S chứa 80% nước; rARN bằng 50% trọng lượng khô và protein chiếm 50% trọng lượng khô.

Ngoài những thành phần nói ở trên, trong ribosome còn có ion Mg^{++} , Ca^{++} , các enzyme như ribonuclease, deoxyribonuclease ở dạng không hoạt tính, leuxinaminopeptidase, β - galactoridase, các enzyme phosphatase base và acid.

9.2.3. Chức năng

Chức năng chủ yếu của ribosome là nơi tổng hợp protein. Chính trên ribosome các acid amin đã được hoạt hoá tập hợp lại và được lắp ráp đúng vị trí vào mạch polypeptid theo đúng mật mã di truyền ở trong mạch mARN (xem ở phần tổng hợp protein).

9.3. Lysosome (tiêu thể)

Lysosome được De Duve (Bi) nghiên cứu, mô tả đầu tiên vào năm 1949 và đặt tên vào năm 1955. Lysosome là bào quan có trong hầu hết các tế bào động vật và cả động vật đơn bào. Đặc biệt thể lysosome có nhiều và có kích thước lớn trong các đại thực bào và bạch cầu.

9.3.1. Cấu tạo hình thái

Kích thước, hình dạng của lysosome rất đa dạng và tùy thuộc vào các chất khác nhau mà thể lysosome thu thập vào để phân giải.

Lysosome là những khối hình cầu đường kính từ $0,2 - 0,4\mu$, có khi lớn đến $1 - 2\mu$. Lysosome được bao bởi một màng lipoproteide (màng tế bào).

- Tùy thuộc vào sự hình thành, thành phần cũng như hoạt tính chức năng của các chất chứa trong lysosome mà người ta phân thành 4 dạng, trong đó chỉ có một dạng là nguyên phát còn 3 dạng kia là lysosome thứ phát.

+ Thể lysosome cấp I: là dạng lysosome nguyên phát. Là khối hình cầu nhỏ, chứa những enzyme thủy phân. Những enzyme này sẽ hoạt động khi xung quanh trở thành acid ($pH < 7$).

+ Không bào tiêu hoá: được tạo ra do sự gắn kết của không bào chứa dị vật với lysosome nguyên phát. Trong không bào tiêu hoá, dị vật dần dần bị phân huỷ nhờ sự hoạt động của các enzyme chứa trong lysosome nguyên phát.

+ Thể cận bã: khi các dị vật không bị phân huỷ hoàn toàn, những cận bã còn tồn tại trong lysosome tạo thành thể cận bã. Thể cận bã sẽ bị tổng ra khỏi tế bào.

+ Các không bào tự tiêu (còn được gọi là xitolyosome) là một dạng của lysosome chứa những cấu trúc của bản thân tế bào (ví dụ: các ty thể, ribosome, các mảnh của mạng lưới nội sinh chất,...) đang trong quá trình bị tiêu hoá. Vì vậy, nhiều tác giả gọi không bào tự tiêu là xitolyosome hoặc otolyosome. Không bào tự tiêu được hình thành trong các quá trình sinh lý hoặc bệnh lý.

- Dựa vào quá trình tiêu hoá nội bào người ta còn phân biệt ra 3 kiểu lysosome như sau:

+ Các yếu tố tiền lysosome, đó là các fagosome hay otofagosome.

+ Các lysosome cấp I và cấp II (các fagolysosome, otolysosome hoặc xitolyosome) (hình 9.6).

+ Các yếu tố hậu lysosome, tương đương với các thể còn lại.

Các yếu tố tiền lysosome chỉ chứa các dị vật - là các đối tượng để phân giải mà không chứa enzyme.

Các thể lysosome cấp I có chứa enzyme hydrolase-acid, nhưng chưa tham gia vào quá trình tiêu hoá.

Các lysosome cấp II chứa các enzyme hydrolase, chứa cả các chất chưa bị tiêu hoá hoặc đang bị tiêu hoá.

9.3.2. Cấu tạo hoá học

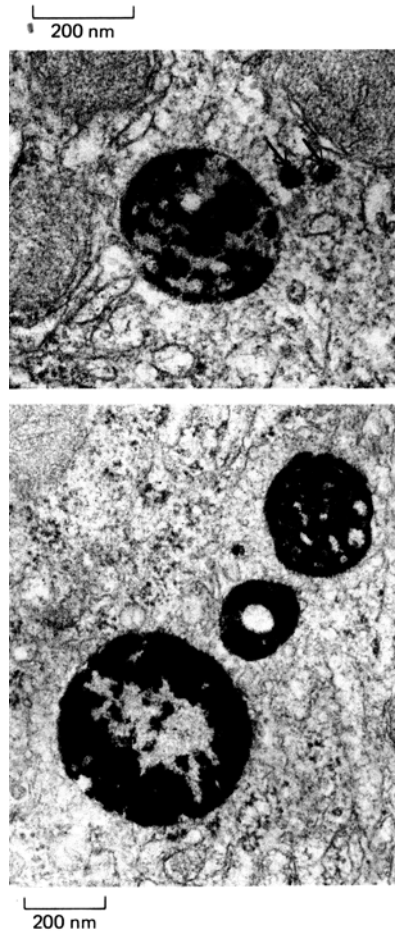
Màng lysosom là màng sinh chất (màng tế bào) được cấu tạo từ protein và lipid. Hệ thống màng có nguồn gốc từ màng Golgi hoặc màng tế bào (Smith, 1969). Trong lysosom có chứa nhiều men thuỷ phân như: phosphatase acid, ADNase, ARNase, protease, lipase, glucosidase, collagenase, catepsin,... Hiện nay, người ta đã biết chính xác 40 loại men khác nhau có trong lysosom.

Những men này chỉ hoạt động ở trong môi trường acid ($\text{pH} = 5$) và chỉ được giải phóng ra khỏi lysosom bị phá huỷ.

9.3.3. Chức năng

Lysosom tham gia vào quá trình tiêu hoá nội bào. Lysosom tiêu huỷ các dị vật xâm nhập vào tế bào, tiêu hoá các bào quan già không còn hoạt động được nữa. Đôi khi lysosom còn tiêu huỷ ngay bản thân tế bào (sự tự tiêu), men catepsin đóng vai trò quan trọng trong sự tự tiêu. Theo De Duve, quá trình tiêu hoá nội bào diễn ra theo sơ đồ sau (hình 9.7).

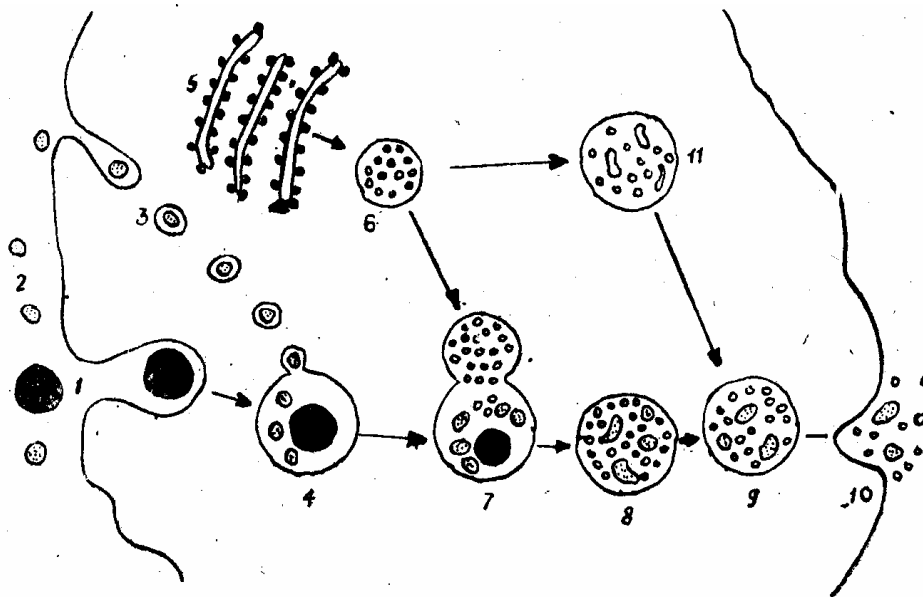
Các sản phẩm do enzyme của lysosome phân giải một phần có thể được tế bào sử dụng, còn các chất có hại cho tế bào hoặc bị thải ra khỏi tế bào hoặc được tích lũy trong lysosome ở dạng các hạt lipofuscin.



Hình 9.6. Lysosom (ảnh HVĐT - theo Daniel)

Phần trên là lysosom cấp I

Phần dưới là lysosom cấp II



Hình 9.7. Hoạt động chức năng của lysosom (theo De Duve)

1. Dị vật; 2. Đại phân tử; 3. Không bào ẩm bào; 4. Thể thực bào; 5. Lưới nội chất hạt; 6. Lysosom nguyên phát; 7. Không bào tiêu hoá; 8-9. Thể cận bã; 10. Căn bã bài xuất ra ngoài; 11. Không bào tự tiêu.

9.4. Peroxysome

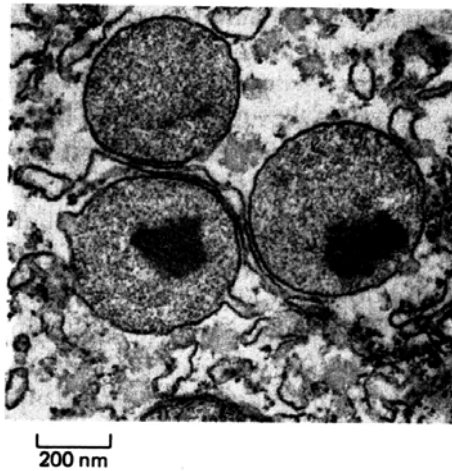
9.4.1. Cấu tạo

Peroxysome là bào quan được bao bọc bởi một màng đơn mỏng, thường nằm gần lưới nội sinh chất không hạt hoặc phần nhẵn của lưới nội sinh chất có hạt.

Nhiều tác giả cho rằng peroxysome được hình thành từ lưới nội sinh chất. Các protein của màng peroxysom được tổng hợp từ lưới nội sinh chất có hạt rồi chuyển tới phần không hạt, từ đó hình thành túi của peroxysome. Các enzyme trong túi được tổng hợp ở trong tế bào chất rồi đưa vào bên trong túi (hình 9.8). Peroxysome chứa catalase và một số enzyme oxy hoá như urat oxydase, D. aminoacid oxydase.

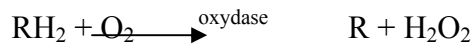
**Hình 9.8 Peroxysome (ảnh HVDT-
theo Daniel)**

3 peroxysome trong tế bào gan. Cả 3 thể vùi và màng lưới nội chất đều thể hiện rõ.

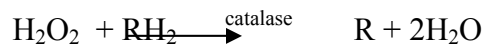


9.4.2. Chức năng

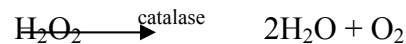
- Peroxysome dùng enzyme oxydase để thực hiện phản ứng oxy hoá tách nguyên tử hydrogen từ các cơ chất đặc hiệu và tạo H_2O_2 (hydroperoxid):



- Enzyme catalase sử dụng H_2O_2 từ phản ứng trên để oxy hoá nhiều cơ chất khác bao gồm: phenol, acid formic, formaldehyd và alcol:



Catalase có thể chuyển H_2O_2 thành H_2O :



- Peroxysome trong tế bào gan và thận tham gia giải độc một số chất như ethanol thành acetaldehyd.

- Peroxysome xúc tác cho phản ứng phân tách các acid béo thành acetyl CoA, chất này được đưa đến ty thể tham gia vào hô hấp của tế bào.

Như vậy, peroxysome là bào quan chuyên biệt để thực hiện các phản ứng tạo H_2O_2 , rồi lại sử dụng H_2O_2 để oxy hoá một số chất khác trong tế bào.

9.5. Glyoxysome

Là một vi thể chứa các enzyme dùng phân huỷ lipid thực vật thành đường để nuôi cây con. Tế bào động vật không có bào quan này.

9.6. Không bào (vacuole)

Không bào được hiện ra trong tế bào chất như những túi chứa nước và

các chất tan hoặc tích nước do tế bào chất thải ra. Túi được bao quanh bởi một màng gọi là tonoplast, có thể xem như màng trong của tế bào chất.

Có nhiều loại không bào tương ứng với các chức năng khác nhau:

Ở một số nguyên sinh động vật có không bào “co bóp” (contractive vacuole) giữ vai trò quan trọng trong việc thải các chất và nước dư ra khỏi tế bào. Nhiều nguyên sinh động vật còn có không bào “dinh dưỡng” (food vacuole) chứa các hạt thức ăn.

Các tế bào thực vật chưa trưởng thành chứa nhiều không bào nhỏ. Trong quá trình lớn lên, các tế bào hút thêm nước to ra và nhập lại với nhau thành một không bào lớn chiếm hầu hết thể tích của tế bào trưởng thành. Không bào lớn đẩy tế bào chất ra vách tế bào thành một lớp mỏng. Không bào thực vật chứa một dung dịch lỏng có các chất hoà tan, đây là dung dịch ưu trương nên hút nước do áp suất thẩm thấu. Do đó, không bào tạo một áp lực căng lên vách tế bào thực vật. Nhiều chất quan trọng cho đời sống của tế bào thực vật được chứa ở không bào như các chất hữu cơ chứa nitrogen hoà tan, có cả acid amin, các đường và cả một số protein.

Không bào còn có chức năng chứa một số chất thải, các enzyme được tiết vào không bào để phân cắt các chất thải thành các chất đơn giản hơn để được đưa trở lại thể trong suốt (cytosol) và tái sử dụng.

Một số chất khác như anthocyanin hay nhóm các sắc tố đỏ có trong dung dịch của không bào giữ vai trò tạo các màu của hoa, quả và lá mùa thu.

9.7. Vi ống (microtubule)

Vi ống phổ biến ở các loại tế bào khác nhau, vì vậy, người ta xem chúng là cấu trúc cố định của tế bào. Số lượng, vị trí và hướng sắp xếp của chúng trong các tế bào khác nhau rất khác nhau.

Vi ống có cấu trúc hình ống rỗng ở giữa, chiều dài có khi đạt tới $2,5\mu\text{m}$, đường kính từ 150 - 300Å, lòng ống rộng từ 100 - 200Å, thành ống dày 40 - 60Å.

Vi ống thường nằm ở lớp ngoài của tế bào chất, sát với tơ cơ (tế bào cơ vân), hoặc theo trục dọc của tế bào (tế bào biểu bì), hoặc theo kiểu phóng xạ. Vi ống liên quan chặt chẽ với ty thể, trung tử, mạng lưới nội sinh chất và với màng nhân.

Vi ống có vai trò như bộ xương của tế bào, có nhiệm vụ nâng đỡ tế bào, đồng thời có vai trò là hàng rào để định khu các bào quan trong tế bào, ngoài ra còn có vai trò chuyên chở và vận động tế bào chất.

Rosh (1970) cho rằng tính chất đa chức năng của vi ống là do khả năng biến đổi hình thù không gian của ống protein của vi ống.

9.8. Tơ cơ (miofibrin)

Có thể xem tơ cơ là cấu trúc của tế bào được phân hoá làm chức năng co rút. Có hai dạng tơ cơ: tơ cơ trơn và tơ cơ vân. Tơ cơ trơn tạo nên cơ trơn, tơ cơ vân có cấu trúc vân ngang tạo nên cơ vân. Hai loại này phổ biến ở động vật đa bào.