

GIỚI THIỆU HỌC PHẦN
SINH HỌC ĐẠI CƯƠNG VÀ DI TRUYỀN
Đối tượng: Cao đẳng

Số tín chỉ:	2 (2/0)
Số tiết học:	30 tiết
+ <i>Lý thuyết:</i>	<i>20 tiết</i>
+ <i>Thực hành:</i>	<i>08 tiết</i>
+ <i>Kiểm tra:</i>	<i>02 tiết</i>
+ <i>Tự học:</i>	<i>60 giờ</i>
Thời điểm thực hiện:	<i>Học kỳ I</i>

MỤC TIÊU HỌC TẬP

1. Trình bày được hệ thống, cấu trúc, chức năng của tế bào
2. Trình bày được những nội dung cơ bản của sinh học phân tử và các quy luật di truyền, di truyền người và bệnh học nhiễm sắc thể người
3. Giải thích được sự di truyền các tính trạng liên quan đến một số bệnh, tật ở người
4. Trình bày được các nguyên lý và quy luật cơ bản của sự di truyền từ đó giải thích được sự di truyền các tính trạng và bệnh lý để có thể phòng, điều trị và tư vấn cho mọi người.
5. Giải thích được các hiện tượng thực tế: khuếch tán, thẩm thấu, quang hợp, hô hấp
6. Phân tích, tổng hợp, so sánh được các vấn đề khoa học sinh học được học
7. Vận dụng được lý thuyết giải một số bài tập di truyền
8. Rèn luyện được thái độ nghiêm túc, chính xác, thận trọng trong học tập
9. Nhận thức được kiến thức sinh học đại cương và di truyền là cơ sở khoa học để giải thích một số bệnh tật ở người

NỘI DUNG HỌC PHẦN

STT	Tên bài	Trang
1	Màng tế bào và tế bào chất	3
2	Cấu trúc và chức năng các thành phần của nhân tế bào	28
3	Sự phân chia tế bào	34
4	Sự phát triển giao tử ở người và sự chết tế bào có chương trình	41
5	Cơ sở phân tử của hiện tượng di truyền	46
6	Các quy luật di truyền	62
7	Đột biến	83
8	Quá trình phát triển cá thể	104
TỔNG		128

ĐÁNH GIÁ:

- **Hình thức thi:** Trắc nghiệm

- **Thang điểm:** 10

- **Tiêu chí đánh giá:**

+ Điều kiện dự thi kết thúc học phần: Tham dự từ 80% số tiết học trở lên

+ Điểm đánh giá

. Điểm quá trình:

Điểm thường xuyên(Hệ số 1): 1 bài kiểm tra 15 đến 30 phút.

Điểm định kỳ(Hệ số 2): 01 bài kiểm tra tự luận dự kiến 45 phút

. Điểm thi kết thúc học phần: thi Trắc nghiệm trên máy tính trọng số 70%.

Công thức tính:

$$DHP = ((\text{Điểm TX} + (\text{Điểm ĐK} \times 2)/3) \times 30\%) + (\text{Điểm thi KTHP} \times 70\%)$$

Bài 1

MÀNG TẾ BÀO VÀ TẾ BÀO CHẤT

MỤC TIÊU

1. Trình bày được cấu trúc và chức năng sinh học của màng tế bào.
2. Trình bày được cấu trúc và chức năng sinh học của các bào quan.
3. So sánh được cấu trúc và chức năng của các bào quan trong tế bào

NỘI DUNG:

1. Cấu trúc và chức năng của màng tế bào

1.1. Màng tế bào

Mọi tế bào đều được bao bọc bởi màng tế bào.

Màng tế bào và hệ thống màng nội bào (màng lưới nội sinh chất, màng bộ golgi, màng ty thể, màng nhân...) đều có bản chất là nguyên sinh chất (màng plasma). Về bản chất nó là một màng sinh chất giống như những màng chất bên trong tế bào. Màng sinh chất đều có cấu tạo chung: là màng lipoprotein, thành phần hoá học gồm lipid, protein, ngoài ra còn có carbonhydrat.

Lipid tạo thành lớp kép, đầu ưa nước quay ra phía ngoài lớp kép phân tử, đầu kỵ nước quay vào trong lớp kép phân tử.

Protein phân bố đa dạng và linh hoạt trong lớp kép lipid. Carbonhydrat cũng như cách sắp xếp của chúng tùy thuộc vào chức năng của màng.

Hình hiển vi điện tử cho thấy màng tế bào là một màng mỏng khoảng $100\text{\AA}$ gồm hai lớp sẫm song song kẹp ở giữa là một lớp nhạt. Mỗi lớp dày khoảng từ 25 đến $30\text{\AA}$.

Lớp nhạt là lớp phân tử kép lipid còn hai lớp sẫm là do đầu của các phân tử protein lòi ra khỏi lớp lipid tạo nên.

1.1.1. Lớp phân tử kép lipid.

Gọi là lớp phân tử kép lipid vì lớp này gồm hai lớp phân tử lipid áp sát nhau, làm nên cấu trúc cơ bản hình vỏ cầu bao bọc quanh tế bào và vì vậy mà màng phân tử kép lipid được gọi là phân màng cơ bản của màng sinh chất.

Màng lipid có thành phần cấu trúc và đặc tính cơ bản như sau: Về thành phần hoá học, lipid màng được chia làm hai loại: Photpholipid và Cholesterol.

Tính chất chung của hai loại là mỗi phân tử đều có một đầu ưa nước và một đầu kỵ nước.

- Đầu ưa nước quay ra ngoài tế bào hoặc vào trong bào tương để được tiếp xúc với nước của môi trường hoặc bào tương.

- Còn đầu kỵ nước thì quay vào giữa, nơi tiếp giáp của hai lớp phân tử lipid.

- Các loại phân tử này xếp xen kẽ với nhau, từng phân tử có thể quay xung quanh chính trục của mình và đổi chỗ cho các phân tử bên cạnh hoặc đổi chỗ cùng một lớp theo chiều ngang.

- Sự đổi chỗ theo chiều ngang là chủ yếu, còn sự đổi chỗ theo phía đối diện là hiếm khi xảy ra.

- Chính sự đối chọi đã làm nên tính lỏng và linh động của màng tế bào.
- Hai lớp màng thường chứa nội dung Photpholipid khác nhau.

Ngoài chức năng là thành phần chính tạo nên lớp màng cơ bản của tế bào, là thành phần chính phụ trách sự vận chuyển thụ động vật chất qua màng các Photpholipid được coi như là cơ sở để dung nạp các phân tử protein màng, các nhánh glucit trên bề mặt màng làm cho màng có thêm nhiều chức năng có tính đặc hiệu.

* Cholesterol.

- Màng sinh chất của Eukaryota bao giờ cũng có thêm một lipidsteroit và rải rác trong hai lớp lipid của màng.
- Cholesterol chiếm từ 25 đến 30% thành phần lipid màng tế bào.
- Màng tế bào là loại màng sinh chất có tỷ lệ Cholesterol cao nhất (màng tế bào gan tỷ lệ Cholesterol còn cao hơn: 40% trên lipid toàn phần).

*** Thành phần còn lại của lipid màng là Glycolipit (khoảng 18%) và axit béo kỵ nước (khoảng 2%).**

1.1.2. Các phân tử protein màng tế bào.

Màng lipid đảm nhiệm phần cấu trúc cơ bản còn các chức năng đặc hiệu của màng thì phần lớn do các phân tử protein màng (cùng có trên một màng plasma duy nhất).

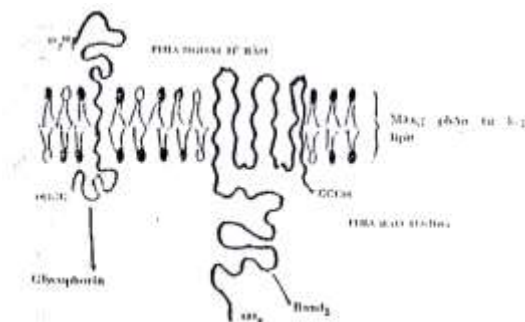
Tỷ lệ P/L (protein trên lipid) là xấp xỉ một ở màng tế bào hồng cầu.

Căn cứ vào tính cách liên kết với lipid màng, người ta chia protein màng ra làm hai loại: protein xuyên màng và protein ngoại vi.

* Protein xuyên màng:

- Gọi là xuyên màng vì phân tử protein có một phần nằm xuyên suốt màng lipid và hai phần đầu của phân tử thì thò ra hai phía bề mặt của màng.
- Phần xuyên suốt màng, tức phần dẫu trong màng lipid là phần kỵ nước, vẫn là hình sợi nhưng có thể xuyên màng một lần hoặc xuyên màng nhiều lần, có khi tới 6,7 lần.
- Các phần thò ra hai phía bề mặt màng đều ưa nước và nhiều loại phân tử protein xuyên màng có đầu thò về phía bào tương là nhóm CO mang điện âm, khiến chúng đẩy nhau và cũng vì vậy mà các phân tử protein xuyên màng tuy có di động nhưng vẫn phân bố đồng đều trong toàn bộ màng tế bào (tính chất này có thay đổi khi độ pH thay đổi).
- Protein xuyên màng cũng có khả năng di động kiểu tịnh tiến trong màng lipid.
- Protein xuyên màng chiếm 70% protein màng tế bào.

Về ví dụ protein xuyên màng có thể kể:



Hình 1.1. Sơ đồ phân tử của một mảnh màng tế bào gồm lớp màng phân tử kép lipid và hai phân tử protein xuyên màng

Glycophorin:

+ Một loại protein xuyên màng có phần kỵ nước xuyên màng ngắn. Chuỗi polypeptit ra nước thò ra ngoài màng có mang những nhánh oligosaccharit và cả những nhánh polysaccharit giàu axit silic.

+ Glycophorin là một loại protein xuyên màng có phần kỵ nước xuyên màng ngắn. Chuỗi polypeptit ra nước thò ra ngoài màng có mang những nhánh oligosaccharid và cả những nhánh polysaccharid. Các oligosaccharit này tạo phần lớn các carbonhydrat của bề mặt tế bào.

+ Chuỗi polypeptit có đuôi carbonxyl ưu nước quay vào trong tế bào chất, có thể tham gia vào việc liên kết với các protein khác bên trong màng.

+ Các glycophorin có thể mang các tên phân tử khác nhau. Chức năng của chúng cũng đa dạng như chức năng của lớp áo tế bào.

Protein band3 xuyên màng:

+ Protein band3 xuyên màng được nghiên cứu đầu tiên ở màng hồng cầu.

+ Đó là một phân tử protein dài, phần kỵ nước xuyên trong màng rất dài, lộn vào lộn ra tới 6 lần.

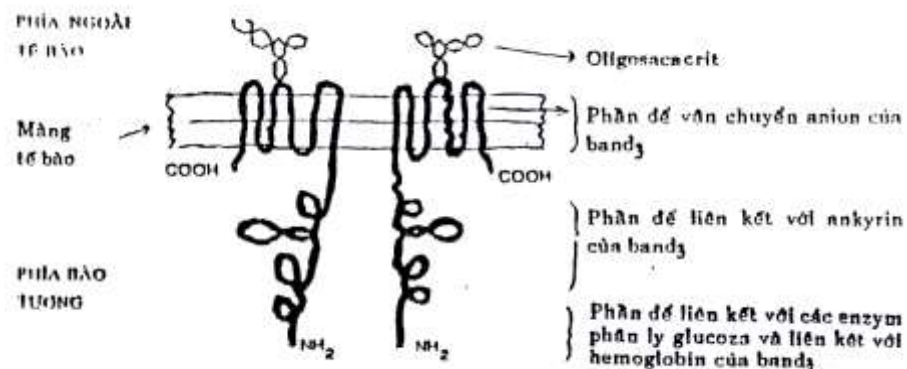
+ Phần thò ra trên bề mặt ngoài màng tế bào cũng liên kết với các oligosaccharit.

+ Phần xuyên màng phụ trách vận chuyển một số anion qua màng.

+ Phần thò vào tế bào chất gồm hai vùng: Vùng gắn với ankyrin, một loại protein thành viên của hệ protein lát trong màng, và vùng gắn với các enzym phân ly glucose và gắn với hemoglobin.

+ Với vai trò vận chuyển anion, band3 như là một phân tử độc lập. Khi gắn với ankyrin để nới hệ lưới protein vào lipid màng thì band3 như là có đôi.

Về protein xuyên màng ngày càng có thêm các ví dụ mà hay gặp là các protein enzym vận tải. Tên của chúng phụ thuộc vào vật chất mà chúng vận tải qua màng.



Hình 1.2. Sơ đồ hai phân tử protein xuyên màng band3

* Protein ngoại vi.

- Protein ngoại vi chiếm khoảng 30% thành phần protein màng.
- Gặp ở mặt ngoài hoặc mặt trong tế bào.
- Chúng liên kết với đầu thò ra hai bên màng của các protein xuyên màng.

- Kiểu liên kết được gọi là hấp phụ, không phải là liên kết đồng hoá trị mà bằng tính điện hay bằng các liên kết kỵ nước.

Lấy ví dụ ở hồng cầu: Fibronectin là protein ngoại vi ở phía ngoài màng còn actin, spectrin, ankyrin, band4.1 thì ở phía trong màng. Tất cả 4 loại protein ngoại vi này làm thành một mạng lưới protein lá bên trong màng hồng cầu bảo đảm tính bền vững và hình lõm hai mặt cho màng hồng cầu.

Spectrin là những phân tử hình sợi xoắn và là phần sợi của lưới. Lưới gồm các mắt lưới, mỗi mắt lưới là một hình có 6 cạnh. Cạnh là spectrin. Đỉnh góc có hai loại xen kẽ nhau: Loại thứ nhất gồm actin band4.1, loại thứ hai gồm hai phân tử ankyrin. Mỗi phân tử ankyrin liên kết với vùng gắn với ankyrin của phân tử protein xuyên màng band3 (band3 liên kết trực tiếp với ankyrin chỉ chiếm khoảng 20% tổng số band3 và như vậy lưới protein ngoại vi níu vào màng bằng protein xuyên màng).

Nhiều protein màng ngoại vi khác cũng đã được phát hiện ở phía ngoài màng, chúng tham gia cùng các oligosaccharid có mặt trong lớp áo tế bào hoặc dưới lớp áo tế bào, đóng các loại vai trò khác nhau.

Như đã dẫn, fibronectin là một protein màng ngoại vi bám ở mặt ngoài màng tế bào. Protein này có ở hầu hết động vật từ san hô cho đến người, ở các tế bào sợi, tế bào cơ trơn, tế bào nội mô... Nhờ fibronectin mà tế bào bám dính dễ dàng với cơ chất của nó.

Điều đáng chú ý là tế bào ung thư có tiết ra protein này, nhưng không giữ được nó trên bề mặt của màng tế bào. Sự mất khả năng bám dính tạo điều kiện cho tế bào ung thư di căn.

1.1.3. *Carbonhydrat màng tế bào.*

Carbonhydrat có mặt ở màng tế bào dưới dạng các oligosaccharid, gắn vào hầu hết các đầu ưa nước của các protein màng thò ra bên ngoài màng tế bào. Đầu ưa nước của khoảng 1/10 các phân tử lipid màng (lớp phân tử ngoài) cũng liên kết với các oligosaccharid. Sự liên kết với các oligosaccharid được gọi là sự glycosyl hoá, biến protein thành glycoprotein, lipid thành glycolipid.

Các chuỗi Carbonhydrat thường rất quan trọng đối với sự gấp protein để tạo thành cấu trúc bậc ba và do đó chúng được bền vững và có vị trí chính xác trong tế bào.

Nói chung Carbonhydrat không có vai trò trong chức năng xúc tác của protein. Khi liên kết với mặt ngoài màng tế bào tại phần acid sialic của protein - phần acid này tích điện âm làm cho bề mặt glycoprotein đều mang điện âm nên đẩy nhau làm cho chúng không bị hoà nhập với nhau.

Glycolipid cũng vậy, có phần Carbonhydrat quay ra phía ngoài tế bào cũng liên kết với một acid gọi là gangliosid cũng mang điện âm và góp phần cùng với các glycoprotein làm cho mặt ngoài của hầu hết tế bào động vật có tích điện âm.

Cả ba thành phần: Lipid màng, protein xuyên màng, protein ngoại vi cùng với Carbonhydrat tạo nên một lớp bao phủ tế bào gọi là áo tế bào (cellcoat).

Tính chất chung là như vậy, nhưng từng vùng, từng điểm một, thành phần và cấu trúc rất khác nhau tạo nên các trung tâm, các ổ khác nhau phụ trách các chức năng khác nhau như nhận diện, đề kháng, truyền tin, vận tải...

1.1.4. Sự hình thành màng tế bào.

- Màng chỉ được sinh ra từ màng.
- Màng tế bào được nhân lên mạnh nhất là trước lúc phân bào, khi tế bào chất nhân đôi thì màng cũng được nhân đôi đủ cho hai tế bào con.
- Bào quan trực tiếp tổng hợp nên màng mới là lưới nội sinh chất có hạt.
- Màng lipid do màng lưới nội sinh chất có hạt tổng hợp.
- Protein màng do các ribosom tự do trong tế bào chất và các ribosom bám trên lưới nội sinh chất có hạt tổng hợp.
- Nguồn glucid lấy từ tế bào chất và một phần không nhỏ do các túi golgi cung cấp thông qua các túi tiết và các túi thải chất cặn bã.
- Thường xuyên màng tế bào có các túi tiết và các túi thải cặn bã khi đã đưa hết nội dung ra ngoài rồi thì phần vỏ túi ở lại và hoà nhập vào màng tế bào. Sự hoà nhập này khá dễ dàng vì nói chung cấu tạo màng của các túi và của màng tương đối giống nhau.

1.2. Chức năng của màng tế bào.

- Bao bọc tế bào, ngăn cách tế bào với môi trường tạo cho tế bào thành một hệ thống riêng biệt.
- Thực hiện trao đổi chất giữa tế bào với môi trường theo cơ chế thụ động, chủ động, có chọn lọc.
- Sự trao đổi thông tin qua màng: Màng tế bào và thu nhận thông tin để điều chỉnh các hoạt động sống giữa các tế bào. Thông tin ở dạng những tín hiệu hoá học, vật lý (quá trình này có liên quan đến ổ tiếp nhận (receptor) ở bề mặt màng tế bào).
- Sử lý thông tin nhận diện tế bào quen, lạ, kẻ thù để có phản ứng đúng. Kích thích hoặc ức chế tiếp xúc giữa các tế bào, giữa tế bào với cơ chất.
- Trên màng có các vị trí cho các phản ứng enzym đặc hiệu, có các con đường chuyển hoá vật chất, có ổ tiếp nhận, khi ổ tiếp nhận tiếp xúc với phân tử nào đó trên bề mặt tế bào thì gây ra biến đổi bên trong tế bào.
- Cố định các chất độc, dược liệu, virus, tạo sự đề kháng của tế bào bằng các cấu trúc trên màng. Màng tế bào còn là nơi dính bám của các cấu trúc bên trong tế bào.

2. Tế bào chất (cytoplasm).

- Khối nguyên sinh chất (protoplasma) nằm trong màng tế bào và bao quanh nhân được gọi là tế bào chất.
- Nó được giới hạn ở phía trong bởi màng nhân, ở phía ngoài bởi màng tế bào.
- Tế bào chất gồm dịch tế bào chất, các bào quan và thể vùi.
- Trước kia người ta cho rằng tế bào chất là một xoang rỗng hoặc gồm những chất đồng nhất vô cấu trúc.
- Nhưng với sự hoàn thiện của kính hiển vi, khoa học ngày càng phát hiện được nhiều cấu trúc trong tế bào chất.
- Ngày nay với kỹ thuật hiện đại, người ta biết rằng tế bào chất là một cấu thành của tế bào có cấu trúc vô cùng phức tạp. Trong đó các phân xưởng của “nhà máy tế bào” hàng giây hàng phút đang hoạt động trao đổi chất, trao đổi năng lượng và thông tin.

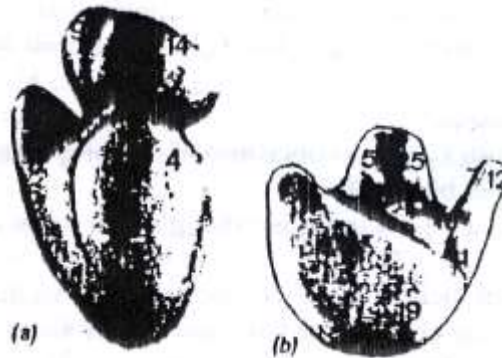
*** Sau đây là các bào quan của tế bào:**

Bào quan là cấu trúc cố định của tế bào, có chức năng nhất định trong tế bào. Mỗi bào quan trong tế bào đảm nhiệm các chức năng riêng biệt, nhưng thực ra bất kỳ một hoạt động sống nào của tế bào đều là kết quả của sự hoạt động nhịp nhàng của tất cả các cấu trúc tế bào.

2.1. Ribosom.

2.1.1. Cấu trúc ribosom.

- Ribosom (còn gọi là hạt palat, hạt ribonucleoproteit) là một bào quan rất bé, hình cầu kích thước vào khoảng 20-35nm.
 - Ribosom không bị giới hạn bởi màng sinh chất nội bào.
 - Là thể kết hợp của rARN và Protein.
 - Ribosom có rải rác khắp tế bào chất, tự do, hoặc bám vào lưới nội sinh chất có hạt và vào mặt ngoài của màng nhân ngoài.
 - Ribosom gồm có hai phân đơn vị liên kết với nhau. Mỗi phân đơn vị có độ lắng khác nhau. Độ lắng tức là tốc độ lắng khi quay li tâm trong những điều kiện tiêu chuẩn. Đơn vị lắng là đơn vị S (chữ viết tắt của tên tác giả Svedberg).
 - Ở Prokaryota toàn bộ Ribosom có độ lắng là 70S (phân đơn vị nhỏ có độ lắng là 30S, phân đơn vị lớn có độ lắng là 50S).
 - Ở Eukaryota, con số đó lần lượt là: chung 80S, nhỏ 40S, lớn 60S.
- Phân đơn vị nhỏ hình thuôn dài và cong nằm úp như cái vung không kín lên phân đơn vị lớn.



Hình 1.3. Cấu trúc phân đơn vị nhỏ của Ribosom (a), phân đơn vị lớn của Ribosom (b)

Phân đơn vị lớn có 3 cái mấu thò lên ôm lấy phân đơn vị nhỏ.

2.1.2. Thành phần hoá học của Ribosom.

- Về thành phần hoá học của Ribosom, thì dù là vi sinh vật, tế bào thực vật hay động vật đều có thành phần hoá học, trong lượng phân tử và hằng số lắng gần giống nhau.
- Ribosom chứa Protein và rARN với hàm lượng gần bằng nhau.
- ARN của Ribosom (rARN) chiếm khoảng 80-90% tổng số ARN của tế bào.
- So sánh với mARN thì bền vững hơn nhiều và ít được đổi mới.
- Protein của Ribosom ở các tế bào khác nhau có thành phần axit giống nhau, có đặc tính kiềm và trọng lượng phân tử thấp.

- Protein và rARN liên kết với nhau để hình thành Ribosom là nhờ mối liên kết Hydro và ion Mg^{2+} .
 - Mỗi phân đơn vị đều làm bằng Protein và rARN.
 - Các rARN cũng được phân biệt bằng đơn vị lắng S.
 - Protein có nhiều và đa dạng được đặt tên là L và S kèm theo chỉ số.
 - Ở Prokaryota :
 - + Phân đơn vị nhỏ có một rARN 16S (1540 Bazo), và 21 phân tử Protein có tên từ S1- S21.
 - + Phân đơn vị có 2 rARN: 5S (120 Bazo) và 23S liên kết với 5,8S (tức 4800 Bazo).
 - + 160 Bazo và 50 phân tử Protein có tên từ L1-L50.
- Vài bào quan như ty thể và lục lạp có Ribosom riêng, kích thước nhỏ hơn.

2.1.3. Chức năng của Ribosom.

- Các Ribosom hoạt động không phải đơn độc mà tập hợp lại thành một liên kết ribosom hay còn gọi là “Polysom”.
- Polysom thường gồm từ 5-70 Ribosom được nối với nhau bởi một sợi (phân tử mARN) và chiều dài của Polysom tùy thuộc vào chiều dài của phân tử mARN.
- Số lượng Ribosom trong một Polysom là tùy thuộc vào trọng lượng phân tử Protein được tổng hợp. Ví dụ để tổng hợp Protein có trọng lượng phân tử 70.000 thì Polysom gồm có 20 Ribosom.

Nói một cách vắn tắt thì Ribosom là nơi tổ chức việc tổng hợp Protein của tế bào.

Tuy đã được khám phá ra nhiều điều nhưng sự phức tạp của thành phần cấu trúc và hoạt động chức năng của Ribosom vẫn còn nhiều bí ẩn.

rARN là acid nucleic nhưng không phải chỉ hoạt động đơn thuần có liên quan đến các mã di truyền mà còn liên kết phối hợp với các Protein để tiếp đón mARN một cách chính xác, tổ chức tổng hợp (chuyển và nối các acid amin theo mệnh lệnh thông tin) và giao nhận (khi chuỗi peptit đã hoàn thành).

Sự chọn cho được phức hợp tARN – acid amin chính xác để nối dài chuỗi peptit là công việc chiếm nhiều thời gian nhất của sự tổng hợp Protein.

Người ta phát hiện thấy ở Eukaryota, hầu như tất cả các Protein trên bề mặt Ribosom cũng như các vòng sợi rARN, lộ ra trên bề mặt của Ribosom đều gắn với các nhân tố khác như Enzym, các Nucleotit nhất định trên mARN, trên tARN để tổ chức và quyết định sự khởi đầu, kéo dài và kết thúc sự tổng hợp Protein...

Bản thân mARN đã có tín hiệu riêng khởi đầu của nó, nhưng sự khởi đầu chỉ thực hiện khi có sự phối hợp của cả một phức hợp Protein và rARN trên Ribosom.

Không có phức hợp Protein nói trên thì cả hệ thống mARN, Met – tARN, GTP tại Codon AUG khởi đầu của mARN và cả phân đơn vị nhỏ của Ribosom không thể hình thành.

Phức hợp Protein Ribosom và rARN và cả mARN luôn thay đổi hình dạng của cấu trúc nhờ năng lượng thủy phân GTP để chuyển dịch mARN đi vào và đi qua Ribosom.

Về vai trò của rARN, với tư cách nhận diện và liên kết theo cơ chế các cặp Bazo, người ta thấy có một chuỗi ngắn Nucleotit trên rARN 5S, trước khi bước vào tổng hợp

Protein, chuỗi ngắn ấy gắn với một chuỗi tương ứng trên rARN, chuỗi này là một mã không đặc hiệu nằm trước mã đầu tiên của mỗi rARN.

Một chuỗi Nucleotit khác thuộc rARN 28S thì gắn với chuỗi tương ứng (cũng không đặc hiệu) trên tARN khi tARN này mang một acid amin tới Ribosom. Người ta cho rằng T và ψ CG không đặc hiệu của tARN phụ trách việc này. Chúng ta để ý tới bộ bốn này có T và cả ψ : ARN về nguyên tắc không có T và ψ thì đây là loại Nucleotit lạ. Khi vừa sao mã xong thì bộ bốn ấy là UUCG liền sau đó bị biến đổi (gọi là thuần thực hoá), một U bị thay đổi bởi một T, còn một U bị thay đổi bởi một Uridin giả gọi là Pseudouridin viết tắt là ψ .

Khi tARN tổng hợp xong hay bị biến đổi. Sự biến đổi hay gặp nhất là ở bộ bốn UUCG giữa phân tử vòng tròn ở nhánh phải của chữ thập. Chữ U đầu tiên của Methyl hoá thành T. Chữ U thứ hai sắp xếp lại thành Pseudouridin trong đó Ribosom liên kết với một Carbon thay vì liên kết với một Nitơ, sự biến đổi này tạo nên T ψ CG.

2.2. Lưới nội sinh chất

2.2.1. Lưới nội sinh chất có hạt (RER).

Lưới nội sinh chất có hạt là một hệ thống lan toả toàn bộ tế bào chất, gồm các túi dẹt và ống nhỏ giới hạn bởi một lớp màng sinh chất nội bào, tạo thành một không gian riêng, cách biệt với tế bào chất. Khoảng không gian này nối với khoảng không nhân, và nối với màng tế bào để thông với khoảng gian bào.

2.2.1.1. Cấu tạo:

Màng của lưới nội sinh chất có hạt cũng là màng sinh chất nhưng đặc trưng bởi:

- Tỷ lệ P/L cao hơn ở màng tế bào, tức là lớn hơn một và có thể gần bằng hoặc bằng hai tuỳ loại tế bào.

- Màng này lỏng linh động hơn màng tế bào vì tỷ lệ cholesterol thấp, chỉ chiếm 6% thành phần lipid (ở màng tế bào là 30%). Sự đổi chỗ theo chiều ngang của các photpholipid rất dễ dàng.

- Một trong các Photpholipid của màng: Photphatidylcholin chiếm ưu thế (55%) (ở màng tế bào tỷ lệ này là 18%).

- Màng có nhiều Protein Enzym, những Enzym chính là: Glucose- 6-Photphatase, Nucleotit- Photphatase.

- Trên màng có những chuỗi vận chuyển Electron tham gia thuỷ phân nhiều cơ chất.

- Đặc biệt là trên bề mặt ngoài của màng có các Ribosom bám vào một cách tương đối ổn định. Ribosom này có thể rời ra.

- Ở một số tế bào có tổng hợp Protein tiết mạnh thì hệ lưới có hạt phát triển và số lượng Ribosom bám cũng nhiều. Khi phân đơn vị lớn của Ribosom bám vào một phức hợp Protein trên màng mà người ta gọi chung là Ribophorin. Phức hợp này còn có liên quan đến việc tiếp nhận Protein tiết đưa vào lòng lưới, lực bám là lực liên kết ion cộng với lực của chính chuỗi Polypeptit mới sinh. Trong trường hợp không có Permease thì sợi Protein tự lượn qua màng Lipit của lưới nhờ tín hiệu dẫn đường (Permease là một Protein xuyên màng có chức năng vận chuyển qua màng).

Người ta cũng thấy đối với một số Protein, như Globulin chẳng hạn, Ribosom chỉ tìm đến phức hợp tiếp nhận khi sự tổng hợp Protein tiết đã bắt đầu.

Chuỗi acid amin mới sinh của sợi Peptit tự nó làm tín hiệu dẫn đường đưa Ribosom đang tự do vào lưới, gặp phức hợp tiếp nhận của lưới.

Sợi Peptid mới sinh luồn qua phân đơn vị lớn của Ribosom rồi luồn tiếp qua màng đi vào lòng lưới

Tín hiệu dẫn đường có loại bị thủy phân giáng cấp hoặc bị cắt ra khi Peptid vào lòng lưới, có loại thì tồn tại để tiếp tục làm tín hiệu dẫn đường khi Protein tiết ra khỏi lưới, bọc vào túi vận tải, để đi về địa chỉ cuối cùng hoặc địa chỉ tiếp theo

Protein là tên gọi chung, chúng có thể là chất tiết thật, cũng có thể là Protein màng các loại, Protein thủy phân acid của tiêu thể và một số glucoprotein khác không phải là Protein thủy phân

Protein vào lưới nội sinh chất có hạt đều là các oligome tức là khoảng 3 đơn phân

Oligome gồm các chuỗi Polypeptid nối với nhau, các chuỗi này ban đầu thì độc lập. Sau đó là chuỗi oligome chuyển sang dạng tuyến tính, uốn và gấp khúc lại, chỉ những phân tử nào gấp khúc nghiêm chỉnh thì được xuất ra khỏi lưới để đi về nơi tiếp nhận (Phần lớn về bộ golgi)

Những phân tử không gấp khúc tốt thì bị lưu lại, hoặc sẽ tích tụ trong lưới, hoặc sẽ bị giáng cấp. Các Protein riêng của lưới được giữ lại một cách có chọn lọc trong lưới

2.2.1.2. Chức năng

Nói chung lòng lưới bảo quản Protein và gắn những chuỗi ngăn các đường glucose, mannose... mà người ta gọi là glycosyl hoá

Sự glycosyl hoá đầu tiên này gọi là glycosyl hoá bước một, nó làm cho protein hoạt động hơn mà sự hoạt động thấy rõ nhất là tham gia cùng với chuỗi acid amin đầu tiên, phía đầu N, để làm tín hiệu dẫn đường đi tìm địa chỉ giao nhận.

Sau đó protein được dồn về phía bờ mép của túi lưới, vào các ống nhỏ tận cùng bởi các túi nhỏ. Các túi này đứt ra thành các túi vận tải (vẫn mang tín hiệu dẫn đường)

Do chúng có màu đậm trên kính hiển vi điện tử nên được gọi là thể đậm. Các loại thể đậm khác nhau theo tín hiệu của mình đi đến nơi giao nhận chính xác, trong đó có màng tế bào

Protein có thể đổ ra ngoài tế bào dưới dạng chất tiết.

Riêng Protein màng và Glycoprotein khi tổng hợp xong vẫn bám vào màng lưới chứ không vào lòng lưới

Ngoài việc tiếp nhận, chế biến, bao gói và gửi đi các Protein, lưới nội sinh chất có hạt có chức năng tổng hợp Photpholipit và cho Cholesterol ngay bên trong màng lưới.

Sản phẩm này trước hết dùng để tái tạo, thay phần già cũ hay thành lập mỗi khi phân bào để thành lập màng tế bào. Cholesterol còn để cung cấp cho lưới nội sinh chất nhằm làm nguyên liệu để tổng hợp nên các chất khác.

Protein cho các màng lưới mới là do các Ribosom bám trên màng lưới và các Ribosom tự do trong bào tương cũng đảm nhiệm.

(Điều chú ý là Cholesterol ngoài sản phẩm tự tổng hợp của màng, chúng còn được đưa vào tế bào qua con đường thức ăn. Khi đi qua màng hoặc di chuyển trong dịch cơ thể, Cholesterol cần một phức hợp tiếp nhận và vận tải viên riêng).

Hệ thống lưới liên kết với khoảng gian bào không chỉ có ý nghĩa giao lưu, còn sự liên hệ với khoảng quanh nhân thì mối quan hệ không chỉ là sự giao lưu đơn thuần mà còn là sự cung cấp, bổ sung cho nhau các sản phẩm tổng hợp.

2.2.2. Lưới nội sinh chất nhẵn (SER)

2.2.2.1. Cấu tạo

Cũng gọi là lưới nhưng lưới nội sinh chất nhẵn không phải là những chồng túi dẹt xếp song song như kiểu lưới có hạt mà là một hệ thống ống lớn nhỏ, chia nhánh, thông với nhau và thông với lưới nội sinh chất có hạt.

Trong một tế bào có thể có nhiều hệ thống lưới nhẵn này xen lẫn với lưới có hạt (trên hình hiển vi điện tử lưới nội sinh chất nhẵn thấy như là từng đám ống nhỏ cắt cụt rời rạc).

Màng của lưới vẫn là màng sinh chất nội bào.

Tỷ lệ P/L giống như lưới nội sinh chất có hạt, nhưng thành phần Lipid có khác.

Tỷ lệ Cholesterol cao hơn, chiếm 10% các thành phần Lipid (ở RER là 6%).

Phosphatidylcholin cũng cao như lưới nội sinh chất có hạt, chiếm 55% các thành phần Lipid.

Màng của lưới và cả trong lòng lưới chứa nhiều hệ thống Enzym chuyên nối dài hoặc bão hoà các acid béo.

Hệ lưới nhẵn rất phát triển ở tế bào tuyến bã, tế bào xốp... tức là nơi nào mà sự tổng hợp thành phần Lipid mạnh mẽ. Điều này có thể thấy được qua các tỷ lệ sau:

- + Ở tế bào chuyên tiết Protein như tuyến tụy thì hầu như chỉ có hệ thống lưới nội sinh chất có hạt.

- + Ở tế bào cơ thì hầu như chỉ có hệ lưới nội sinh chất nhẵn.

- + Ở tế bào gan thì tỷ lệ lưới nội sinh chất nhẵn/có hạt xấp xỉ bằng 1.

2.2.2.2. Chức năng của hệ lưới nội sinh chất nhẵn.

- Chức năng tổng hợp:

- + Chuyên tổng hợp và chuyển hoá acid béo và Phospholipid, tổng hợp lipid cho các Lipoprotein nhờ các Enzym trong màng lưới nội sinh chất nhẵn.

- + Ở tinh hoàn, lưới nội sinh chất nhẵn tổng hợp các Hormon steroid (hormon sinh dục ở vỏ thượng thận) từ Cholesterol.

- Về chức năng giải độc:

- + Các chất độc, dược liệu hoặc hoá chất có hại, thuốc trừ sâu hay chất gây ung thư đi vào lưới nội sinh chất nhẵn, tại đó các Enzym xúc tác các phản ứng chuyển các chất từ không tan trong nước thành tan trong nước để có thể đào thải ra ngoài qua nước tiểu.

- + Khi chất độc có nhiều, lưới nội sinh chất nhẵn tăng số lượng.

- + Tiêu độc xong, thì phần thừa sẽ giải thể trong con đường tiêu hoá trong tiêu thể.

- Chức năng được gọi là nâng cấp các acid béo có thể thấy qua lưới nội sinh chất dùng Enzym của mình để nối lại các hạt Monoglycerid, các mixen acid béo trước đó đã giáng cấp cho vụn ra để đi qua màng tế bào làm cho chúng trở lại nguyên hình các đại phân tử.

- + Các sản phẩm của lưới nội sinh chất nhẵn cũng được phân phối theo yêu cầu dưới dạng chất tiết.

- Ngoài lưới nội sinh chất nhẵn ở tế bào cơ có một chức năng đặc biệt liên quan tới sự co duỗi cơ.

+ Màng của cơ có Protein Enzym tên là Ca^{2+} ATPase, còn gọi là cái bơm Ca^{2+} . Khi cái bơm này bơm Ca^{2+} trở lại cho lưới nội sinh chất nhẵn thì cơ co, và ngược lại thì cơ duỗi.

+ Lưới nội sinh chất nhẵn của tế bào mang tên riêng: Lưới nội sinh chất nhẵn của cơ.

2.3. Bộ Golgi.

Bộ Golgi thuộc hệ thống lưới nội bào có cấu trúc và chức năng khá phức tạp.

Bộ Golgi có dạng một chồng túi mỏng hình mòm cầu xếp song song với nhau thành hệ thống túi dẹt (còn gọi là Dictisom) nằm gần nhân tế bào.

Trên hình hiển vi điện tử mỗi túi dẹt có một hình lưới liềm, bờ mép túi ngoài thì lồi, bờ mép trong thì lõm.

Túi và màng túi đều mỏng hơn của hệ lưới nội sinh chất, chiều dày của mỗi túi là khoảng $150\text{\AA}$, đường kính của miệng túi (giữa 2 mép túi) là từ 0,5 đến 1 micromet.

Các túi dẹt càng về phía trans càng có các túi phình ở phía bờ mép. Các túi dẹt từ phía cis có liên hệ với nhau.

Phía cis là phía Golgi nhận sản phẩm đầu tiên.

Phía trans là phía đối diện với phía cis nơi có túi dẹt Golgi cuối cùng.

Một loại túi cầu khác cũng tách ra từ các lớp túi dẹt chứa các sản phẩm tiết khác nhau, vận chuyển và giao nhận đến đúng nơi giao nhận. Những túi này được bộ Golgi gọi là túi cầu.

Bộ Golgi của một tế bào có thể gồm một hệ thống Dictisom hoặc nhiều hệ thống Dictisom. Các Dictisom gần nhau liên hệ với nhau bằng các kênh nhỏ nối liền với màng túi phía cis.

2.3.1. Sự hình thành bộ Golgi.

Bộ Golgi hình thành từ nhiều nguồn. Trước hết phải kể đến lưới nội sinh chất có hạt.

Lưới nội sinh chất có hạt thường xuyên gửi đến bộ Golgi các túi gọi là thể đậm

Các thể đậm hoặc là hoà nhập ngay vào túi dẹt phía cis của bộ Golgi, hoặc là nếu có nhiều thì hoà nhập với nhau tạo thành một túi dẹt mới ghép vào túi cis của bộ Golgi.

Tự các túi dẹt của bộ Golgi cũng có thể lớn lên và tự chia đôi.

Màng của bộ Golgi thường xuyên bị thiếu hụt đi do nó tạo nên các túi Golgi và cũng thường xuyên được bù trở lại bằng các thể đậm và các túi cầu từ màng nhân.

2.3.2. Sự phân cực và thành phần hoá học của bộ Golgi.

- Màng của các túi dẹt của bộ Golgi có cấu tạo giống nhau.

- Phía cis của chồng túi dẹt (Dictisom) có màng túi mỏng có cấu tạo hoá học giống cấu tạo hoá học của màng lưới nội sinh chất có hạt.

- Tỷ lệ P/L xấp xỉ bằng 2 (độ dày của màng: $50 - 60\text{\AA}$).

- Đi từ phía cis đến trans của golgi, tỷ lệ P/L của màng túi dẹt càng giảm dần. Đến túi dẹt trong cùng của dictiosom phía trans thì màng túi dẹt có tỷ lệ P/L gần giống tỷ lệ P/L của màng tế bào, và độ dày của màng cũng dày hơn độ dày của màng túi dẹt phía cis (khoảng $100\text{\AA}$).

- Tỷ lệ cholesterol ở đây cũng cao. Các túi dẹt ở bên trong chồng dictiosom có tỷ lệ P/L giảm dần. Ở miền trung gian có trị số giữa 2 và 1. Ngoài những nét chính trên đây các

túi dẹt còn có các nội dung về enzym khác nhau, các phức hợp protein có vai trò tiếp nhận (receptor) khác nhau tại mặt trong màng túi.

- Trên hình hiển vi điện tử chúng ta thấy hầu hết các túi dẹt đều có chỗ phình ra ở mép túi chứ không chỉ ở túi dẹt cuối cùng phía trans. Như trên đã nói, các thể đậm tức các túi vận tải mang protein từ lưới nội sinh chất có hạt đến và đổ vào phía cis của dictiosom, protein được chuyển dần phía trans.

- Khi các chất này vào bộ golgi chúng được bộ golgi liên kết thêm các chất, việc làm này được gọi là thuần thực hoá, nhằm tăng tính đặc hiệu cho từng loại protein trong đó có vấn đề tín hiệu dẫn đường và nhận diện được địa chỉ giao nhận là quan trọng nhất.

- Ngoài ra còn có sự liên kết thêm là liên kết đồng hoá trị gồm sự glycosyl hoá, sunfat hoá sự cộng thêm acid béo.

- Sau khi đã được thuần thực hoá, các chất liên kết tạm thời với các phức hợp protein tiếp nhận trên màng trong của túi dẹt để tạo nên các túi cầu chứa các chất tiết khác nhau.

- Các túi cầu golgi to nhỏ khác nhau, có nội dung bên trong khác nhau và rõ ràng là màng túi cũng khác nhau kèm theo các protein tiếp nhận đặc hiệu của chất tiết.

- Tất cả các tính chất trên đây: Sai khác về hình thái, sai khác về thành phần hoá học hướng di chuyển vật chất qua dictiosom, và chức năng khác nhau của các túi dẹt từ phía cis đến phía trans gọi là sự phân cực qua dictiosom, sự phân cực của bộ golgi.

2.3.3. Chức năng của bộ golgi.

- Nói một cách khái quát thì bộ golgi chuyên trách việc tiếp nhận các protein và glycolipid hoặc cả carbonhydrat, từ hệ lưới nội sinh chất đưa tới thuần thực hoá chúng rồi bao gói chúng lại để phân phát theo đúng địa chỉ tiếp nhận, có thể đó là các bào quan, có thể đó là phía ngoài tế bào. Người ta gọi chung các chất trên đây là chất tiết. Sau đây là một số chức năng cụ thể:

- Góp phần tạo nên các tiêu thể sơ cấp ở giai đoạn cuối.
- Glycosyl hoá hầu như tất cả các glycoprotein của chất nhầy (một loại chất tiết).
- Tạo nên thể đầu (acrosom) của tinh trùng.
- Sự thuần thực hoá có các phản ứng:
 - + Glycosyl hoá các hợp chất protein và lipit.
 - + Sunfat hoá các glycoprotein bằng gốc SO_4^{2-} (etste hoá).
 - + Chuyển các phân tử protein sang cấu trúc bậc hai và bậc ba.
 - + Gắn thêm các acid béo vào các chất đi qua dictiosom, polyme hoá các

Polysaccharid.

- + Các chất tiết và có thể cả chất độc được golgi đưa ra khỏi tế bào bằng các túi golgi có cấu tạo màng giống màng tế bào.

Sau khi mở túi ra và chất tiết ra ngoài thì màng túi hoà vào màng tế bào và các cấu trúc Carbonhidrat trong màng túi đã trở thành cấu trúc Carbonhidrat của lớp áo tế bào, và có thể bộ Golgi là cơ quan tạo nên phần lớn cấu trúc áo tế bào.

- + Với khả năng tạo các túi Golgi có cấu tạo màng khác nhau để rồi các túi đó hoà nhập với các màng có cấu tạo tương ứng, bộ Golgi trở thành bào quan biệt hoá các loại màng của tế bào.

2.4. Tiêu thể (lysosome).

Tiêu thể là bào quan tiêu hoá chính của tế bào. Các dạng tồn tại liên quan tới nó là tiêu thể sơ cấp, tiêu thể thứ cấp và các túi thải cặn bã.

Một tế bào có nhiều tiêu thể kích thước không bằng nhau, nằm rải rác trong tế bào chất.

2.4.1. Cấu trúc và thành phần hoá học của tiêu thể.

Tiêu thể được mô tả là miêu tả sơ cấp.

Nó là một túi cầu nhỏ chỉ bao bởi một lớp màng sinh chất nội bào.

Thành phần hoá học gần giống với màng tế bào về tỷ lệ P/L nói chung, nhưng thành phần Cholesterol chỉ bằng một nửa so với màng tế bào.

Đặc biệt màng tiêu thể có một loại Protein màng chuyên để bơm H^+ vào lòng tiêu thể để giữ cho độ pH trong tiêu thể luôn ở 4.8 hoặc thấp hơn (pH tế bào chất là 7-7,3).

Lòng tiêu thể có các Enzym tiêu hoá gọi là Enzym thuỷ phân acid. Vì chúng làm việc trong môi trường acid (xấp xỉ 5). Các Enzym đó có thể quy về các nhóm chính sau:

- + Protease để thuỷ phân Protein.
- + Lipase để thuỷ phân Lipid.
- + Glucosidase để thuỷ phân Glucid.
- + Nuclease để thuỷ phân acid nucleic.

Và một số nhóm khác: Photphatase, Photpholipase, Sunfatase...

Sự có mặt của các Enzym trên đây chứng tỏ tiêu thể có khả năng tiêu hoá tất cả mọi chất hữu cơ của tế bào.

Sự tiêu hoá xong sẽ cho lại các đường đơn, các acid amin, các nucleotid, với khả năng này dường như các Enzym tiêu hoá lúc nào cũng sẵn sàng để tiêu huỷ tế bào.

Thực vậy các Enzym thuỷ phân có ích cho quá trình tiêu hoá bao nhiêu thì nguy hiểm cho tế bào bấy nhiêu, nếu chúng được tự do.

Màng tiêu thể đã gói chúng lại, chính màng tiêu thể cũng là màng sinh chất nhưng lại trụ được không bị thuỷ phân kể cả khi Enzym đã chuyển từ trạng thái bất hoạt sang trạng thái hoạt động.

Tính chất chỉ hoạt động trong pH acid, tự nó cũng đã hạn chế khả năng thuỷ phân không đúng chỗ của nó, khi do một nguyên nhân nào đó, màng tiêu thể rách, Enzym bị rơi vãi ra tế bào chất, pH=7 của tế bào chất không cho phép Enzym hoạt động.

Tuy nhiên khi bị tác nhân kích thích hàng loạt tiêu thể bị vỡ cùng một lúc sẽ gây nên sự tiêu bào. Cũng có sự tiêu bào sinh lý để thanh toán những mô đã hoàn thành nhiệm vụ, ví dụ như sự tiêu đuôi nòng nọc.

2.4.2. Sự hình thành tiêu thể và quá trình hoạt động của tiêu thể.

Enzym tiêu hoá tức Enzym thuỷ phân acid được tổng hợp và đưa vào lòng lưới nội sinh chất có hạt, tại đây các Protein Enzym này được gọi Glycosyl hoá tại đầu mút N của phân tử tức là tiếp nhận một Oligosaccharid (đầu này sẽ làm tín hiệu dẫn đường để đưa Enzym tới bộ Golgi).

Sau khi được Glycosyl hoá, Enzym được đẩy đến rìa của lưới nội sinh chất có hạt để tạo thành các túi cầu chứa Enzym lúc này mang tên là thể đậm.

Thể đậm tìm đến phía lồi của bộ Golgi, nhập vào túi dẹt Golgi phía lồi.

Tại đây Enzym được Photphoryl hoá. Cụ thể là một vài đường mannose của chuỗi Oligosaccharid trên Enzym sẽ được Photphoryl hoá và cấu trúc này là tín hiệu dẫn đường cho túi cầu Golgi tìm đến tiêu thể sơ cấp.

Sự Photphoryl hoá này là điều kiện để cho Enzym được các ổ tiếp nhận Protein trên bề mặt trong các túi dẹt Golgi có mang liên kết Receptor-Enzym, thắt lại thành túi cầu Golgi chứa Enzym. Liên kết này được thực hiện khi mannose đã Photphoryl hoá và tại pH trung tính.

Túi cầu Golgi có tín hiệu mannose dẫn đường sẽ đi tìm tiêu thể sơ cấp, hoà nhập với túi tiêu thể sơ cấp và trao Enzym cho tiêu thể.

Vì pH của tiêu thể là 4,8 cho nên liên kết Photphat bị cắt (Photphatase xúc tác), và liên kết Receptor - Enzym cũng bị cắt.

Receptor được giải phóng vẫn gắn trên một phần màng còn lại của túi cầu Golgi, khép lại thành túi kín và quay trở lại với túi dẹt Golgi để làm việc lại trong lần sau.

Tại tiêu thể sơ cấp, các Enzym thuỷ phân dạng tiền thân (Proenzym) gặp pH 4,8 giáng cấp thành các Peptid ngắn hơn để trở thành các Enzym thuỷ phân ở trạng thái hoạt động.

Tiêu thể sơ cấp khi gặp không bào tiêu hoá chứa thức ăn từ ngoài vào hoặc gặp không bào tự tiêu chứa các mảnh màng lưới nội sinh chất có hạt hoặc các ty thể, không bào, trở thành tiêu thể thứ cấp.

Sự tiêu hoá trở thành các đường đơn, các acid amin và các Nucleotid trao cho tế bào chất để tái tạo tế bào. Các chất cặn bã, độc được đưa vào túi bài tiết để đưa ra ngoài tế bào theo cơ chế ngược lại với sự nội thực bào.

Sự tiêu hoá của các mảnh màng bị thanh thải được coi là sự được làm trong sạch tế bào.

2.4.3. Bệnh của tiêu thể.

Từ bệnh tiêu thể dùng để chỉ sự thiếu hụt hay sai sót bất thường của một Enzym nào đó trong tiêu thể.

Sự thiếu hụt Enzym gây rối loạn trong chuyển hoá vật chất của cơ thể, nhiều trường hợp chỉ thiếu một Enzym mà rất trầm trọng.

Ví dụ: Do thiếu Enzym thuỷ phân tên là: (-N-Hexoaminase làm cho Ganliosid (GM2O) tích tụ quá mức trong não gây rối loạn hệ thần kinh trung ương, chậm trí tuệ và chết ở độ tuổi thứ 5. Gọi là bệnh Tay-Sachs di truyền theo cơ chế gen lặn.

2.5. Peroxysom

Nói tiêu thể là bào quan tiêu hoá chính vì còn bào quan tiêu hoá khác tên là Peroxysom.

Peroxysom chứa phần lớn Catalase của tế bào.

Ngoài Catalase còn có Enzym oxy hoá, không chứa Enzym thuỷ phân acid.

Các Protein của Peroxysom được tổng hợp tại Ribosom tự do trong tế bào chất.

Chúng có tín hiệu dẫn đường tới Peroxysom. Sau khi đến nơi thì tín hiệu này tách ra bằng cơ chế thuỷ phân. Các Enzym oxy hoá trong môi trường kiềm nhẹ.

Hoạt động chủ yếu của Peroxysom có liên quan tới nước H_2O_2 gồm cả phản ứng tổng hợp và phản ứng phân tích.

*** Cấu trúc siêu vi:**

- + Là các túi hình bóng bao bọc bởi màng Lipoprotein, kích thước 0,15-1,7 micromet.
- + Màng của Peroxysom giống màng sinh chất: độ dày 6-8 nm, bên trong có chứa chất nền đồng nhất hoặc các hạt nhỏ, các sợi.
- + Trong Peroxysom có chứa các Enzym oxy hoá đặc trưng: Catalase, D- aminoacid - oxydase; urat oxydase.
- + Enzym Catalase có vai trò phân giải Peroxyl hydro (H_2O_2) biến chúng thành H_2O .
- + Enzym D- aminoacid – Oxydase tác động lên các D- acid amin một cách đặc trưng.
- + Enzym urat oxydase (Uricase) không có ở người và linh trưởng vì vậy acid uric không được phân giải cho nên nước tiểu chúng ta có uric, còn động vật khác các Peroxysom có Uricase nên nước tiểu không có acid uric.
- + Các Enzym của Peroxysom được tổng hợp các Ribosom tự do trong tế bào chất, chúng có tín hiệu dẫn đường đến Peroxysom. Sau khi đến nơi thì tín hiệu này tách ra bằng cơ chế thủy phân.
- + Chức năng chủ yếu: Tham gia điều chỉnh sự chuyển hoá Glucose và phân giải H_2O_2 ... thành H_2O nhờ Enzym catalase.

2.6. Lạp thể.

Lạp thể là bào quan của tế bào thực vật, chuyên trách việc tổng hợp nên Carbonhydrat từ các hợp chất vô cơ.

Loại lạp thể này có màu đỏ hoặc màu vàng gọi là sắc lạp.

Loại màu vàng chứa Xantophil, loại màu đỏ chứa Caroten.

Các chất màu này thu hút năng lượng ánh sáng mặt trời để chuyển năng lượng ấy vào trong chất Carbonhydrat mà sắc lạp tạo nên.

Các chất màu này có khả năng thu loại ánh sáng yếu, ánh sáng ở tầng dưới bị sót lại sau khi chất màu diệp lục ở tầng lá trên đã thu hút trước.

Vào mùa đông, cây khô lá vàng là mùa làm việc của sắc lạp.

Loại lạp thể quan trọng là lục lạp tức là loại có màu lục, màu của Cholorophyl tức diệp lục, loại chuyên thu hút ánh sáng mạnh của mặt trời.

2.6.1. Cấu trúc của lục lạp

Là một bào quan hình hạt và khác với mọi bào quan khác ở chỗ nó có 3 lớp: Màng ngoài, màng trong và màng túi tức màng Thylakoid.

- Màng ngoài: có tính thấm cao.

- Màng trong kém thấm hơn và các Protein màng vận tải chuyên trách việc đẩy Glyceratdchyt 3- Photphat, sản phẩm Glucid của lục lạp, ra khỏi lục lạp để vào tế bào chất.

Màng thứ ba là màng quan trọng nhất của lục lạp, gọi là màng túi tức màng Thylakoid, tỷ lệ P/L rất cao (=3).

- Mặt ngoài màng túi tiếp xúc với lòng lục lạp (tức nền stroma).

- Lòng lục lạp có độ P/H = 8, chứa nhiều Enzym tự do xúc tác quá trình tổng hợp Glyceraldehyt 3- Photphat (P – GAL), chứa tạm thời P – GAL, trước khi đẩy nó ra khỏi lục lạp, hoặc lưu giữ nó lâu dài dưới dạng tinh bột sau khi đã chuyển hoá thành Glucose, rồi thành tinh bột.

- Mặt trong của màng túi tiếp xúc với khoang túi nơi có độ pH = 5 điều này có liên quan mật thiết đến Protein màng túi có bơm Cation H^+ , bơm H^+ vào khoang túi giữ độ pH = 5 cho khoang túi.

- Màng túi được hình thành từ màng lục lạp trong. Màng lục lạp trong nhô ra và tách ra thành một hệ thống màng mới, thay đổi thành phần cấu trúc một cách căn bản.

- Nhìn khái quát ở kích thước siêu vi thì thấy các túi mỏng xếp song song xen kẽ là các hạt gồm các túi hình đĩa xếp chồng lên nhau. Phần hình tâm mỏng cũng có khoang túi nhưng không gấp nếp, phần gọi là hạt cũng là màng túi nhưng gấp nếp nhiều lần tạo thành chồng đĩa giống như hạt.

- Như đã nói, màng túi lục lạp chứa Cholorophyl (diệp lục), Cholorophyl là một Protein xuyên màng túi được tổng hợp trong tế bào chất.

- Ngoài Cholorophyl và các cái bơm H^+ là những hệ thống quang hợp, các chất nhận và truyền điện tử và những phức hợp ATP synthetase, một phức hợp gồm nhiều Enzym có hình đầu trụ có đường kính 9 nm.

- Phức hợp còn có tên là Oxyson photphoril hóa ADP thành ATP tức là những phân tử chứa đựng năng lượng dùng cho hoạt động của tế bào.

- Chúng ta thấy hai hệ thống quang hợp 1 và 2 xen kẽ nhau trên màng Thylakoid.

- Hệ thống quang hợp 2 chứa sắc tố thu hút ánh sáng có bước sóng có độ dài bằng 680 nm, còn hệ thống quang hợp 1 chứa sắc tố thu hút ánh sáng có bước sóng có độ dài = 700 nm.

- Do cường độ ánh sáng tự nhiên không hằng định, độ dài bước sóng ánh sáng biến động từ 600-700 nm. Sự phối hợp đồng thời các hệ thống quang hợp khác nhau cho hiệu quả quang hợp cao nhất.

2.6.2. Chức năng của lục lạp hay là hiện tượng quang hợp.

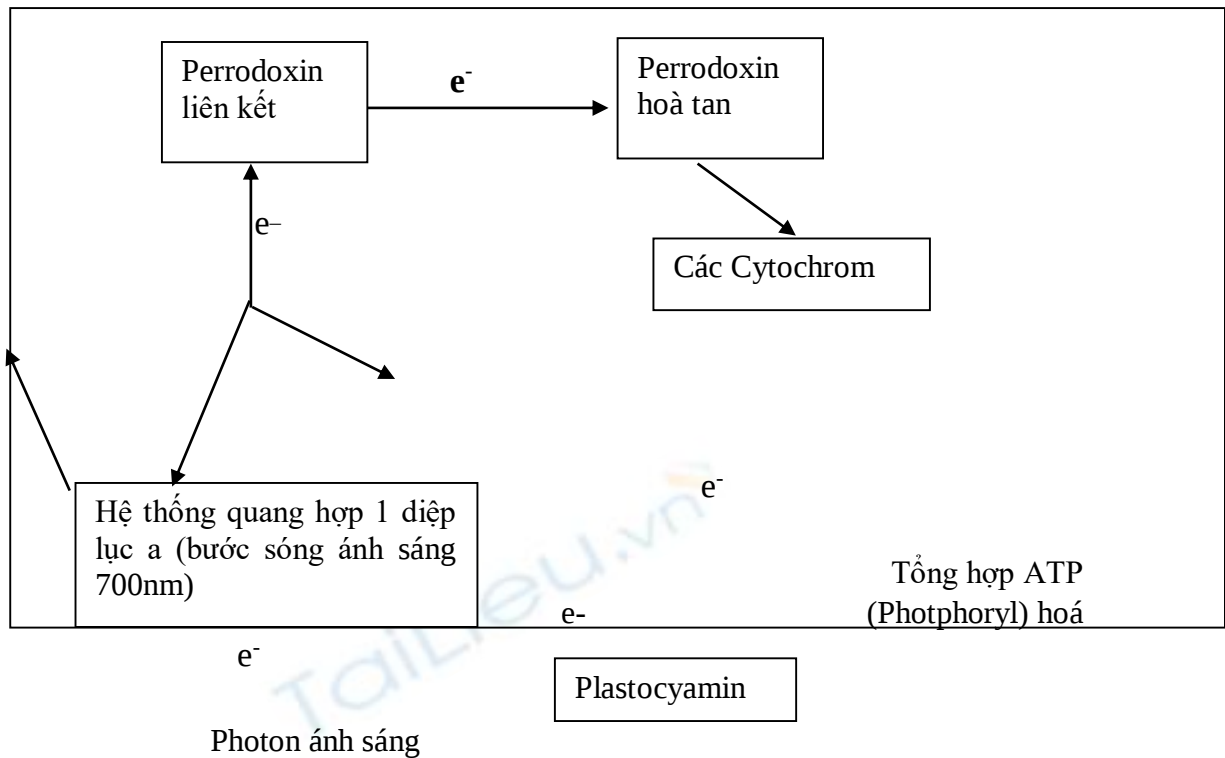
Lục lạp là bào quan chuyên phụ trách việc thu hút năng lượng ánh sáng mặt trời để một phần thì tổng hợp ngay ra các phân tử ATP và một phần tích lũy năng lượng vào trong các phân tử Carbonhydrat sản phẩm chính của quá trình quang hợp.

Quá trình có hai giai đoạn, giai đoạn tiến hành có ánh sáng gọi là phản ứng sáng và giai đoạn không cần ánh sáng gọi là phản ứng tối.

Phản ứng sáng:

Là một loạt các phản ứng hoá học của sự nhận truyền điện tử nhằm mục đích Photphoryl hoá ADP để tạo nên các ATP và khử các NADPH tiền đề cho phản ứng tổng hợp các Carbonhydrat.

- Photphoryl hoá vòng: Vòng có nghĩa điện tử (e^-) bị bật ra từ phân tử diệp lục sau khi hoàn thành công việc lại quay về trả lại cho phân tử.



Hình 1.5. Sơ đồ Photphoryl hoá vòng - chỉ có hệ thống quang hợp.

- Photphoryl hoá không vòng:

+ Không vòng có nghĩa là điện tử (e^-) bị bật ra khỏi phân tử diệp lục ban đầu, sau đó nhập vào một phân tử diệp lục khác, phân tử diệp lục cũng sẽ được cân bằng bằng một điện tử lấy từ nước.

+ Quá trình photphoryl hoá không vòng diễn ra liên tiếp qua hai hệ thống quang hợp 2 và 1.

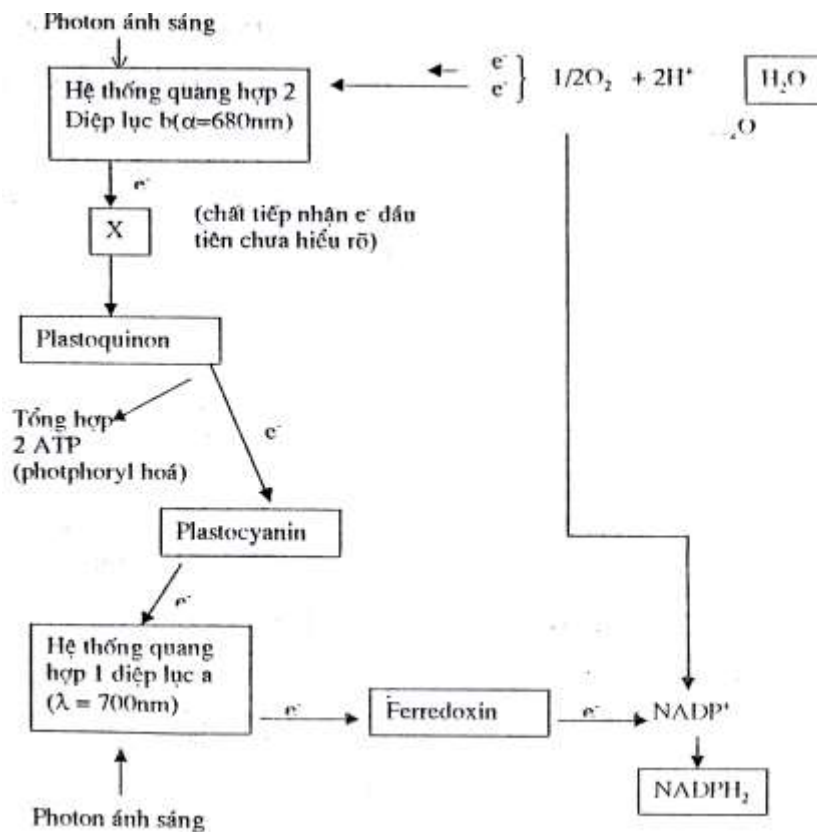
+ Hệ thống 1 có diệp lục a, hấp thu ánh sáng có bước sóng 700 nm, hệ thống 2 có diệp lục b, hấp thu ánh sáng có bước sóng 680 nm.

+ Diệp lục a là sắc tố chính của quá trình quang hợp và thấy ở tất cả các Eukaryota có quang hợp và có cả ở vi khuẩn lam.

Giải thích sơ đồ:

- Sơ đồ photphoryl hoá vòng: Do hệ thống quang hợp 1 phụ trách

- Tại đây 1 phân tử diệp lục a bị kích thích bởi ánh sáng, 1 điện tử (e^-) bị bật ra được chuyển tới ferredoxin, Ferredoxin nhận và chuyển điện tử tới các cytochrom, sau đó chuyển tiếp cho plastocyanin, sự di chuyển của (e^-) tạo nên một thế năng được dùng để tổng hợp hai phân tử ATP ($2ADP + 2P + \text{năng lượng} = 2ATP$). Plastocyanin chuyển điện tử cho phân tử diệp lục a.



Hình 1.6. Sơ đồ Photphoryl hoá không vòng có hệ thống quang hợp 1 và 2

- Sơ đồ Photphoryl hoá không vòng: Do hai hệ thống quang hợp 1 và 2 phụ trách. Tại hệ thống quang hợp 2, phân tử diệp lục b bị kích thích bởi ánh sáng, một điện tử bị bật ra mang năng lượng cao được truyền tới một chất nhận đầu tiên tạm gọi là “X” vì chưa hiểu rõ. Chất “X” chuyển tiếp đến Plastocyanin. Trên chặng đường này, điện tử trao năng lượng cao cho phản ứng Photphoryl hoá để thành lập 2 phân tử ATP.

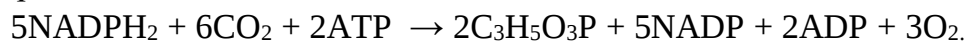
- Điện tử được chuyển tiếp cho phân tử diệp lục của hệ thống quang hợp 1, phân tử diệp lục này đang bị mất một điện tử nay trở lại cân bằng. Sự mất điện tử của diệp lục a là vì bản thân nó cũng bị kích thích bởi ánh sáng và truyền đến Ferredoxin rồi đến NADPH₂ với sự góp phần của 2H⁺ phân ly từ H₂O tạo nên các phân tử Carbonhydrat.

Phản ứng tối

Phản ứng tối là phản ứng các quang hợp nhằm cố định CO₂ qua một loạt các phản ứng có xúc tác Enzym gọi là chu trình Calvin.

Quá trình cân bằng năng lượng từ ATP và NADPH.

Các phản ứng này xảy ra trong lòng lục lạp: Các nguyên tử Cacbon của CO₂ nối với nhau và nối với H của NADPH đồng thời gắn với một nhóm Photphat. Sau đây là phản ứng tổng hợp:



C₃H₅O₃P là Glyceraldehyt 3- Photphat (P - GAL) (3C) một số P - GAL sẽ được chuyển từ lục lạp ra tế bào chất, tại đây chúng sẽ trải qua những phản ứng nữa để cho Glucose 6C.

