

ZTO 210

GENEL BİTKİ FİZYOLOJİSİ

Prof. Dr. Ali İNAL

DERSİN ADI DERSİN KODU DERSİN TÜRÜ DERSİN DÖNEMİ DERSİN KREDİSİ	GENEL BİTKİ FİZYOLOJİSİ ZTO 210 Seçmeli Bahar, 4.yarıyıl Ulusal : 2(2+0)	AKTS: 4
DERSİN VERİLDİĞİ	Bölüm: Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü	Anabilim Dalı:
DERSİ VEREN ÖĞRETİM ÜYESİ/ÜYELERİ	Prof.Dr. Ali İNAL	
YAZIŞMA ADRESİ: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü 06110 Dışkapı / Ankara Tel: 0312 5961683 Fax: 0312 3178465		
DERSİN AMACI, ÖĞRENİM HEDEFİ, ÖĞRETİM METODU VE ÖĞRENME MATERYALİ		
DERSİN AMACI	Ziraat Mühendisliği eğitimi gören öğrencilere teorik derslerde bitki fizyolojisi bilgilerinin kazandırılması	
DERSİN ÖĞRENİM HEDEFLERİ		
KAZANDIRILAN BİLGİ	Hücre ile temel bilgiler, enzimler, bitkide su ve besin maddeleri alımı ve taşınması, fotosentez, solunum gibi konuları öğrenme	
KAZANDIRILAN BECERİ	Bitkilerde fizyoloji-hücre, enzimler, su ve besin maddesi, fotosentez ve solunum olayları sonucunda fizyolojik, morfolojik, biyo-kimyasal ve görsel değişimler ve bunların teşhisi ve giderme yolları	
ÖĞRETİM METODU	Dershanede teorik anlatıma dayalı ders, bilgisayar destekli ders sunumları ve bilgisayar ve slayt makinası ile slayt sunumu, laboratuvar uygulamaları, arazi ve sera çalışmaları	
ÖĞRETME MATERYALİ	Öğrenciye önerilen kaynak kitaplar, bilgisayar projeksiyon cihazı ve slayt makinası gibi görsel cihazlar	
DERSİN ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	Ders; bir ara sınav ve dönem sonu sınavı ile değerlendirilecektir. Ara sınav ve dönem sonu sınavları yazılı ve/veya sözlü sınav şeklinde yapılacaktır.	

DERS PLANI VE İÇERİĞİ

HAFTA	
1	-Giriş -Bitki Hücrelerinin Yapısı
2	-Enzimler ve İşlevleri
3	-Enzimler ve İşlevleri
4	-Su ve Hücre İlişkisi
5	-Suyun alınması ve taşınması
6	-Suyun alınması ve taşınması
7	- Su Yitmesi
8	SINAV
9	- Bitki Besin maddeleri
10	-Bitki Besin Maddelerinin Alınması ve Taşınması
11	-Fotosentez
12	-Fotosentez
13	-Solunum
14	-Solunum
DERSİN VERİLMESİNDE YARARLANILACAK KAYNAKLAR	
1	Güneş, A., Alpaslan, M. ve İnal, A. 2004. Bitki Besleme ve Gübreleme. A.Ü. Ziraat Fakültesi yayın No: 1539, Ders Kitabı: 492.
2	Kacar, B. ve Katkat, V. Öztürk, Ş. 2010. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın
3	Salisbury, F.B., Ross, C.W. 1992. Plant Physiology. 4th Ed. Wadsworth Publishing. California, USA
4	Taiz, L., Zeiger, E. 1998. Plant Physiology. 2th Ed. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachutes.
YAPILACAK SINAVLAR	Dersin ara sınavı (%30), dönem sonu sınavı (%80) ise Fakülte Dekanlığı tarafından ilan edilecek tarihte yapılacaktır. Ders ara sınavı ve dönem sonu sınavı çoktan seçmeli test şeklinde yazılı olarak, uygulama sınavı ise yazılı ve/veya sözlü olarak yapılacaktır.

Prof. Dr. Burhan Kacar
Prof. Dr. A. Vahap Katkat
Doç. Dr. Şule Öztürk

BİTKİ FİZYOLOJİSİ

4. BASKI



HÜCRE:

- Bitkilerin ve bitki organlarının temel yapı maddesi diğer canlılarda olduğu gibi **HÜCRE**dir.
- Bitkiler görevleri özel olan milyonlarca hücreden oluşmuştur.
- Hayvan hücrelerinin aksine, bitki hücreleri göreceli olarak ince ama mekanik olarak güçlü olan ve hücreyi çepeçevre saran **HÜCRE DUVARI**na sahiptir.

HÜCRE:

- Hücre duvarının **görevi**;
 - Hücre hacmini ayarlama,
 - Hücre şeklini belirleme ve
 - Hücreyi koruma **dır**.
- Ayrıca **EKONOMİK HAYATTA** da önemlidir
 - Kağıt, tekstil, iplik, kömür, ağaç ürünleri
 - Plastik, film, yapıştırıcılar, jeller
- **Ekosistem ve Toprak Verimliliği** açısından da önemlidir
 - -Organik C, humus

BİTKİ HÜCRELERİNİN YAPISI

- Hücreler canlı organizmaların yapısal ve fonksiyonel birimleridir.
- Büyük oranda organize olmuş moleküller ve biyokimyasal sistemler içerirler.
- Bu sistemler;
 - Bilgiyi hücre içi molekül sentezine çevirme,
 - Bu aktiviteleri güçlendirmek için enerji kullanma ve
 - Bilgi depolama yeteneğinde
 - dirler.
 - Ayrıca; içsel biyokimyasal tepkimelerin değişimi ile çevresel değişimleri dengeleme
 - yeteneğindedirler.

Hücreler farklı bitkilerde, hayvanlarda ve mikroorganizmalarda çok değişik şekil ve yapıda olabilirler.

Canlılar;

-bakteri ve mavi-yeşil alg hücrelerinde olduğu gibi basit yapılı tek bir hücreden (*Prokaryot Canlılar*) oluşabildiği gibi,

-bitkiler ve hayvanlarda olduğu gibi (*Eukaryot Canlılar*) karmaşık yapılı milyonlarca, milyarlarca hücreden oluşabilir.

Belirli sayıda benzer hücre bir araya gelerek  DOKULARI,
Dokular  ORGANLARI
Organ sistemleri de  ORGANİZMALARI oluşturur.

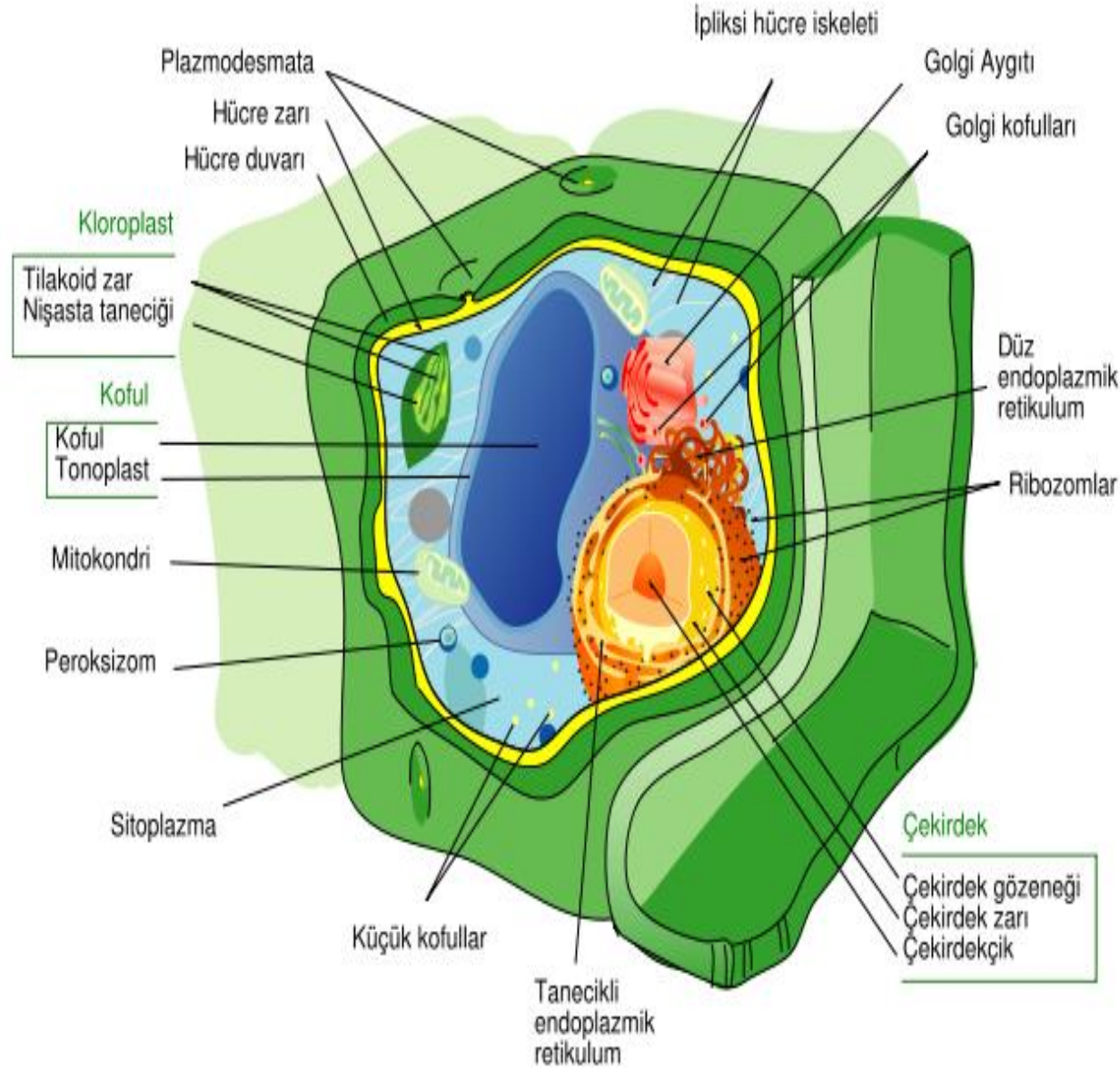
İlkel bitkileri oluşturan doku ve organlar çeşitli olmadığı için gelişim sonucu gövde anlamına gelen **TALLUS** yapı oluşur

Yüksek bitkilerde ise kök, gövde, yaprak ve çiçek gibi özelleşmiş organlardan oluşan **KORMUS** yapı oluşur.

Hücre, *Hücre Duvarı* ile, içinde sitoplazma ve çekirdekten (nukleustan) oluşan protoplastı taşıyan *İç Alandan* oluşur.

Sitoplazma *Plazmalemma* adı verilen bir membran ile sınırlanmıştır.

Bitki hücreleri hayvansal hücrelerde bulunmayan bazı organellere ve yapılara sahiptirler. Bunlar *Plastidler*, *Merkezi Vakuoller* olarak isimlendirilen özelleşmiş bir membran ile sınırlanmış *Keseler* ve *Hücre Duvarıdır*



Anatomy of the Plant Cell

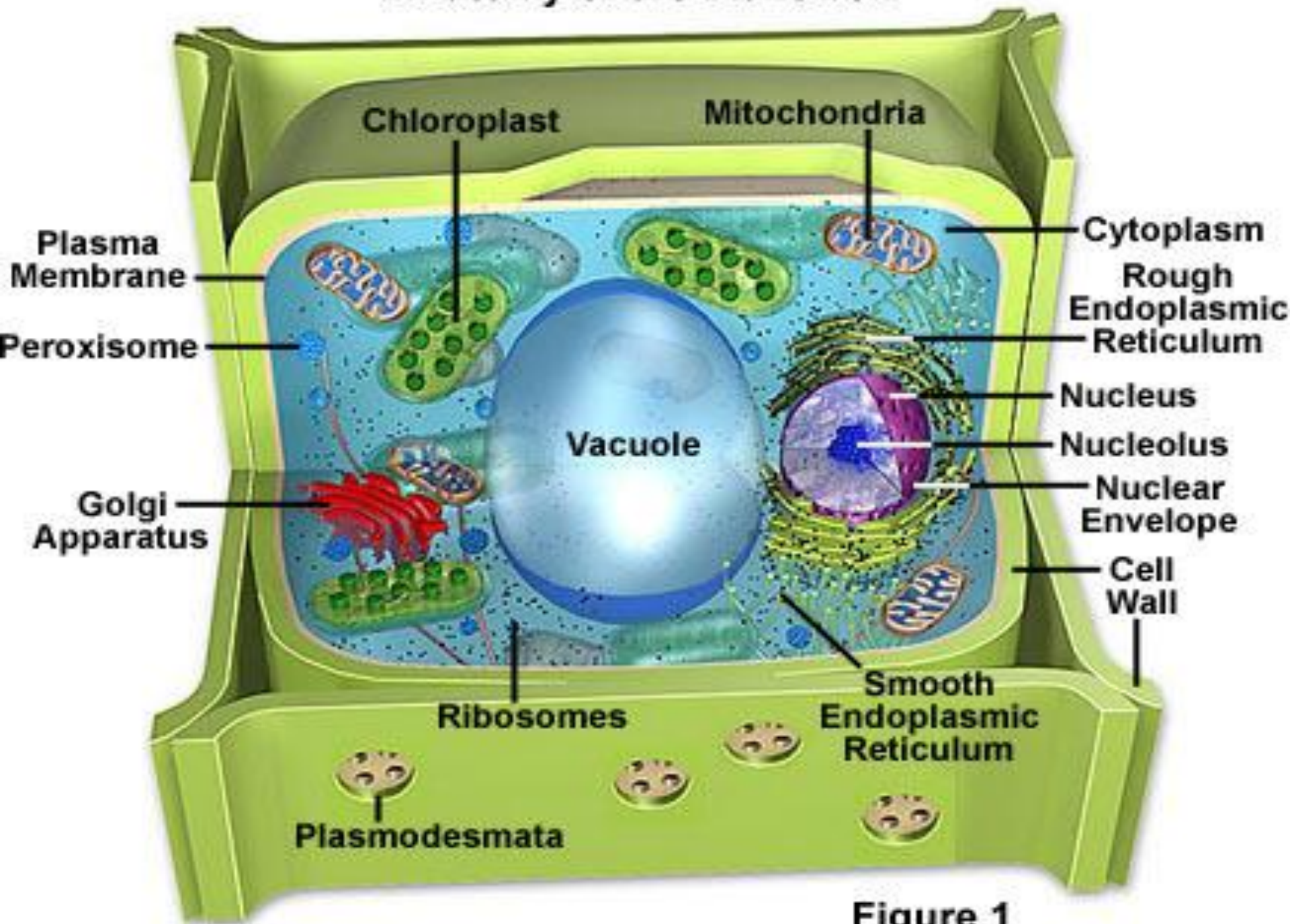


Figure 1

Meristematik Bitki Hücresi

Sürekli bölünme yeteneğine sahip hücrelerin oluşturduğu embriyonik dokulara *Meristem* denir.



Meristem dokusu bitkinin belirli bölgelerinde tüm gelişim dönemi boyunca korunmakta, bitkilerde sınırsız büyümeye neden olmaktadır.

Orijinlerine göre meristem doku, *Primer Meristem* ve *Sekonder Meristem* olmak üzere iki grupta incelenir:

Primer Meristem (Öncül bölünür doku): Bitkide embriyonel gelişimden itibaren meristematik özelliğini sürdüren dokudur.

Sekonder Meristem (Soncul meristem doku): Uzun süre dinlenme halinde kalan ve meristematik özelliklerini yitiren hücrelerin daha sonra herhangi bir nedenle yeniden meristematik özellik kazanarak oluşturduğu dokudur.

Bitki içinde buldukları yere göre üç tip meristem tanımlanır:

Apikal (Uç) Meristemler: Yüksek bitkilerde gövde, yan dal, yaprak ve köklerin büyüme noktalarında bulunur. Bitkide boyca uzama sağlarlar.

Lateral (Yanal) Meristemler: Bitkisel organın çapının artışına neden olan, tek yönde, yüzeye paralel bölünen hücrelerdir.

Interkalar (Ara) Meristemler: Farklılaşmasını tamamlamış dokular tarafından uçtan ayrılan apikal meristem parçalarına denir. Internodların boyca uzamasını sağlarlar.

Meristematik büyüme ile başlayan büyümede **FARKLILAŞMA** süreci ile karmaşık ve değişken yapıllı dokular oluşur ve **OLGUN BİTKİ** ortaya çıkar

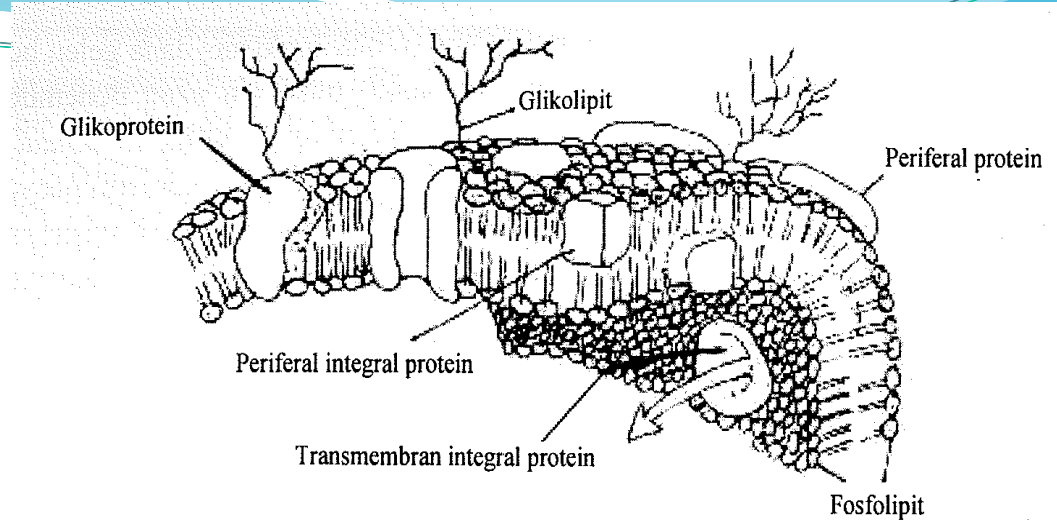
1.2. HÜCRE MEMBRANLARI

Akıcı Mozaik Zar Modeli

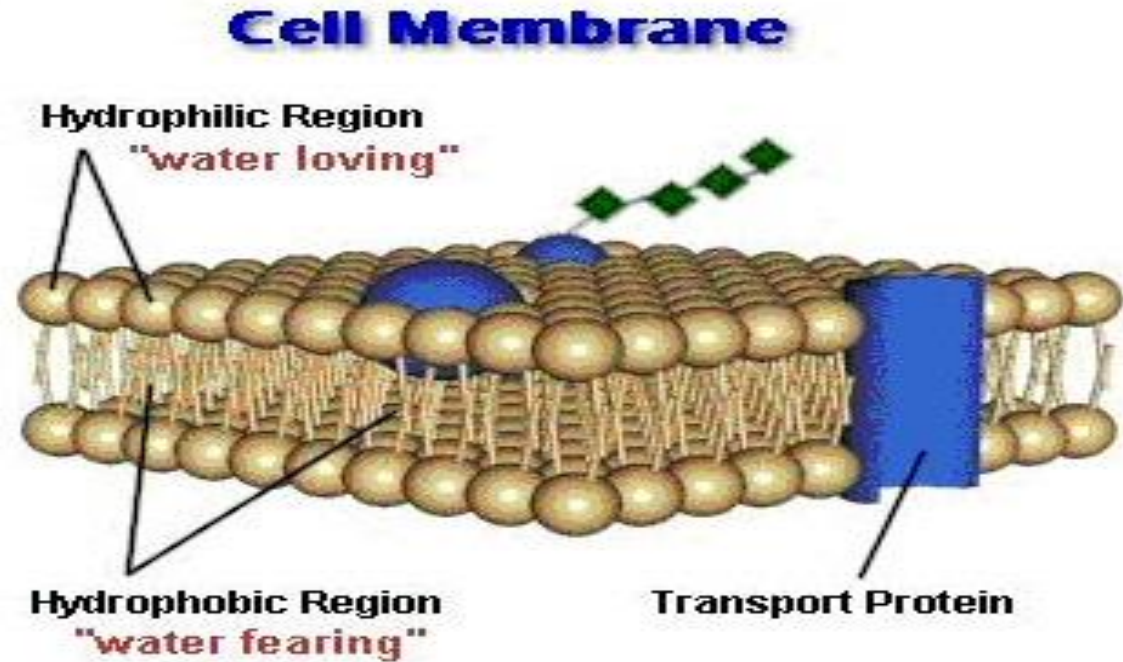
Fosfolipit küreciklerinin hidrofilik başlarının zarın her iki yanında su ile bağlantılı olduğu, hidrofobik kuyruk kısımlarının ise zarın iç yüzeyine yönelik olarak yerleştiği kabul edilir.

Proteinler farklı düzende yerleşir. Yüzeyde yer alan proteinlere *Periferal Proteinler*, çift tabakalı lipit içinde yer alan proteinlere *İntegral Proteinler* denir

Pasif taşınım-Aktif taşınım



Şekil 1-2. Akıcı-mozaik zar modelinin şematik görünümü (Genç ve Tokullugil 1996)



1.3. PLAZMALEMMA

- ☺ Hücre içinde sitoplazmanın plazma zarına ve vakuole bakan yüzleri özel dokular ile kuşatılır. Hücre duvarı ile çevrelenen duyarlı, ince, ve esnek yapıda sitoplazmik membran veya *Plazmalemma* (Ektoplazma zarı) vardır.
- ☺ Plazmalemma hücreyel yapıların bir düzen içinde olmasını sağlar, sitoplazmayı kuşatır ve hücrelere madde giriş çıkışını düzenler.

Sitoplazmanın vakuole bakan yüzeyinde **vakuolü çevreleyen zara** *Tonoplast* denir. Tonoplast plazmalemmaya göre daha ince olup lipit yönünden zengindir.

1.4. ENDOPLAZMİK RETİKULUM

Ribozomlar endoplazmik retikuluma tutunduğunda *Tanecikli Endoplazmik Retikulumu* oluşturur. Bu durumda ribozomlar doğrudan **protein sentezi** yaparlar.

Kimi örneklerde ER ribozomlar ile bağlantılı değildir. Bunlar *Düz Endoplazmik Retikulum* olarak isimlendirilir.

Düz ER özellikle **glikolipitlerin sentezinde ve depolanmasında** rol oynar

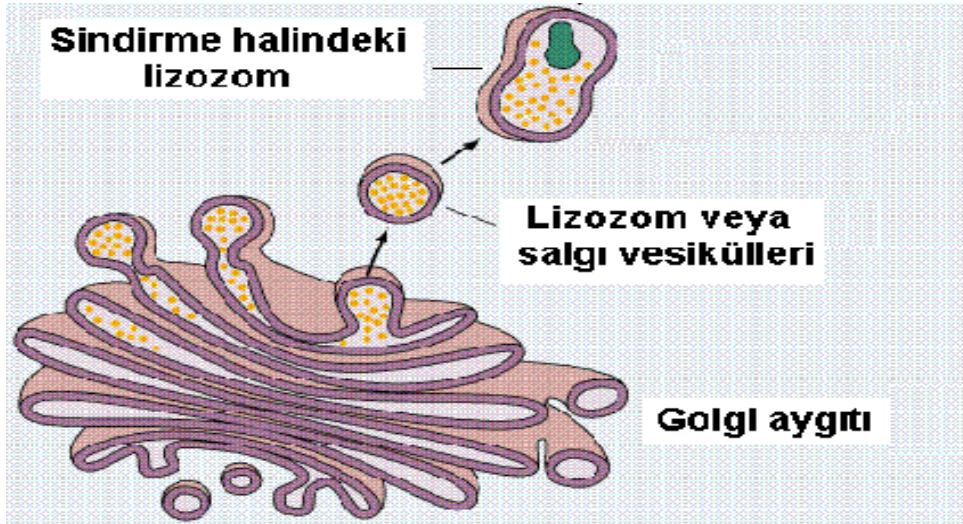
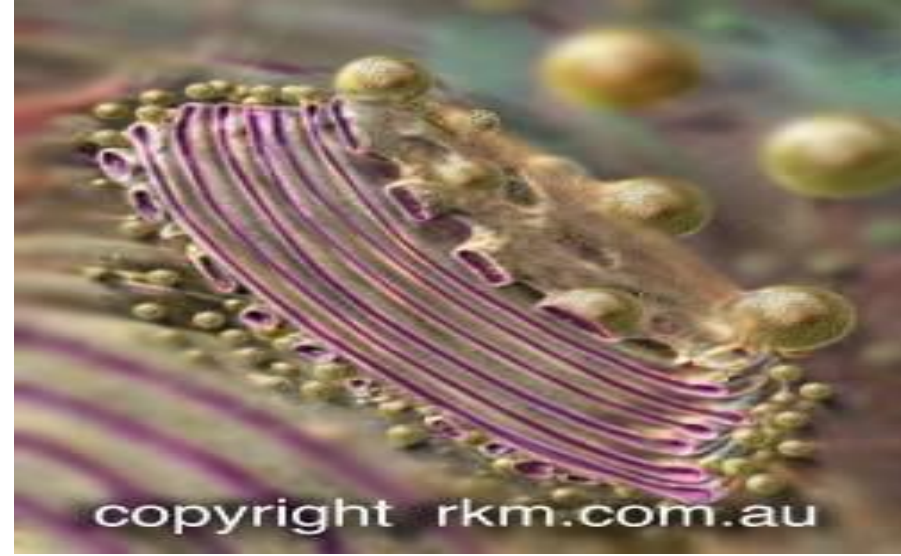


1.5. GOLGİ KOMPLEKSİ

Golgi kesecikleri ribozom içermeyen düz endoplazmik retikulum zarlarından oluşur.

Hücrede salgı işinden sorumlu olan bir organeldir.

Yapısında lipit, protein ve az miktarda RNA, DNA ile tiamin pirofosfataz ve glikosil-transferaz gibi enzimler bulunur



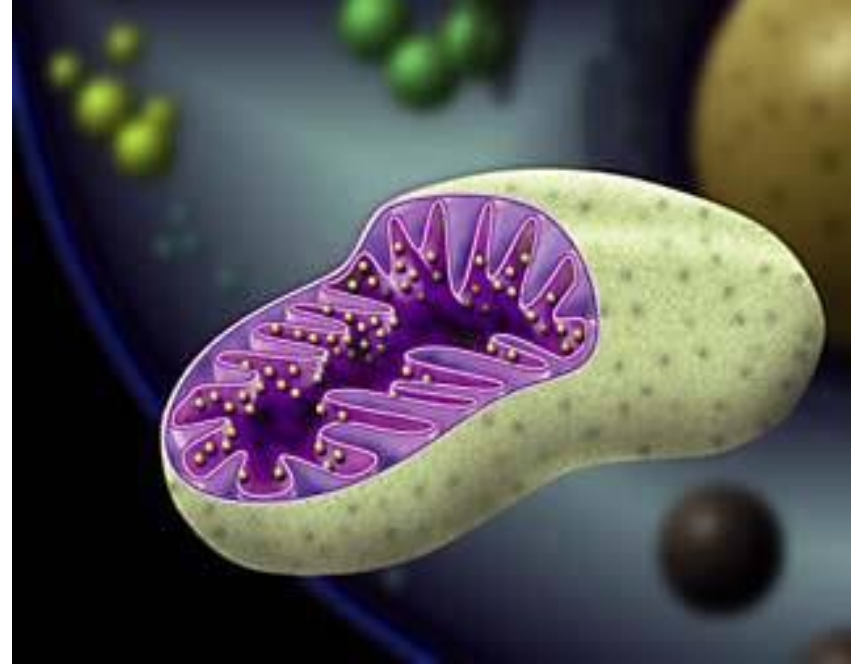
Salgılaşma işlevlerinin yerine getirilmesi, membranların oluşması ve hücre duvarına madde aktarılmasında etkilidir.

1.6. MİTOKONDİRİ

Hücrede gerekli olan kimyasal enerjinin önemli bölümünün sağlandığı, bu nedenle bir çok organelin işlevlerini yerine getirmekle görevli olan ve şekilleri değişkenlik gösterebilen, dış ve iç memebranla çevrili organellerdir.

Mitokondriyumlar çift birim zar ile çevrilidir. Bu zarlar iç matriksi kuşatır. İç zar ise iç matrikse doğru *Krista* adı verilen çok sayıda katmanlar ve tüpsü yapılar oluşturur. Dış zar düz ve devamlıdır.

Solunumun gerçekleştiği yerdir. Serbest kalan enerjinin büyük bir bölümü yüksek enerjili fosfat bağları şeklinde depolanır, Bu olayda en önemli bileşik **Adenozin Trifosfat (ATP)**'tir.



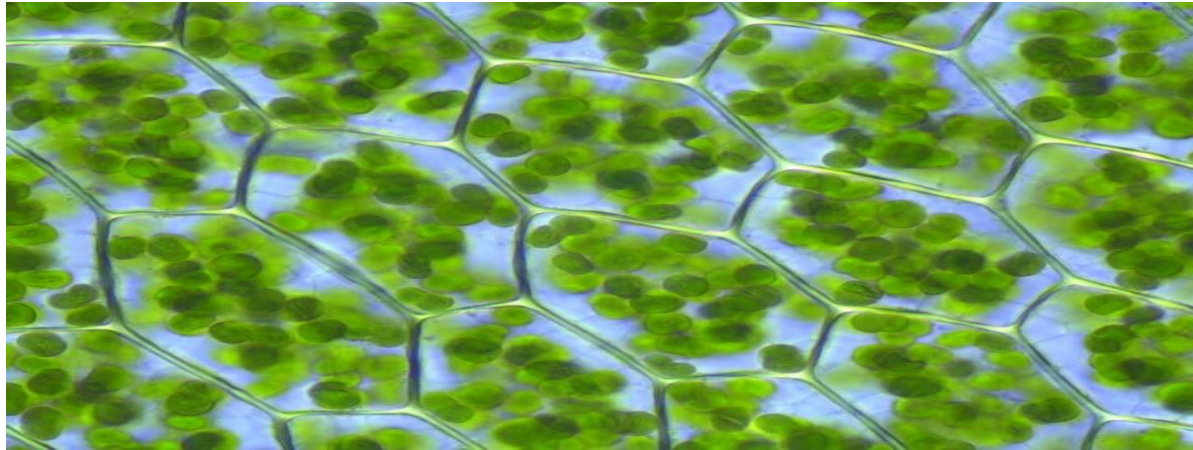
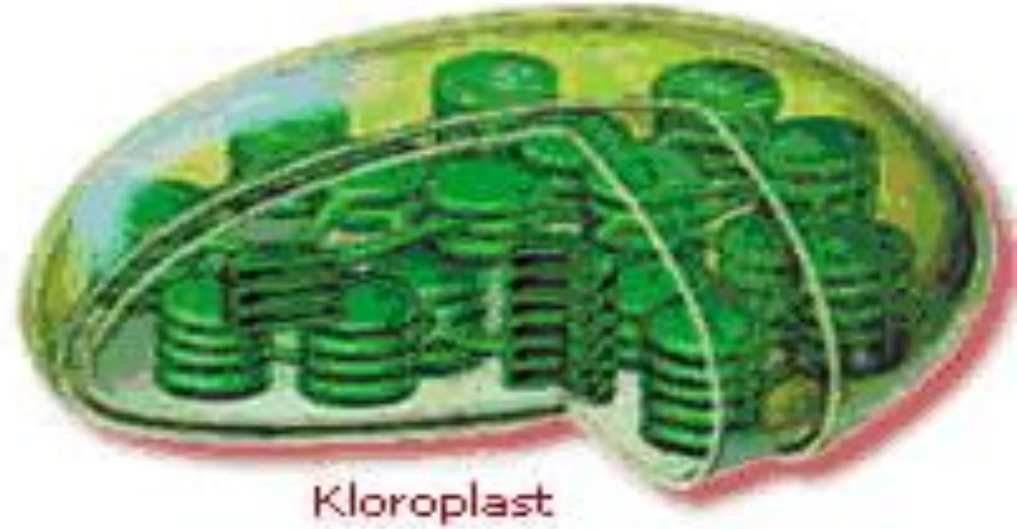
1.7. PLASTİDLER

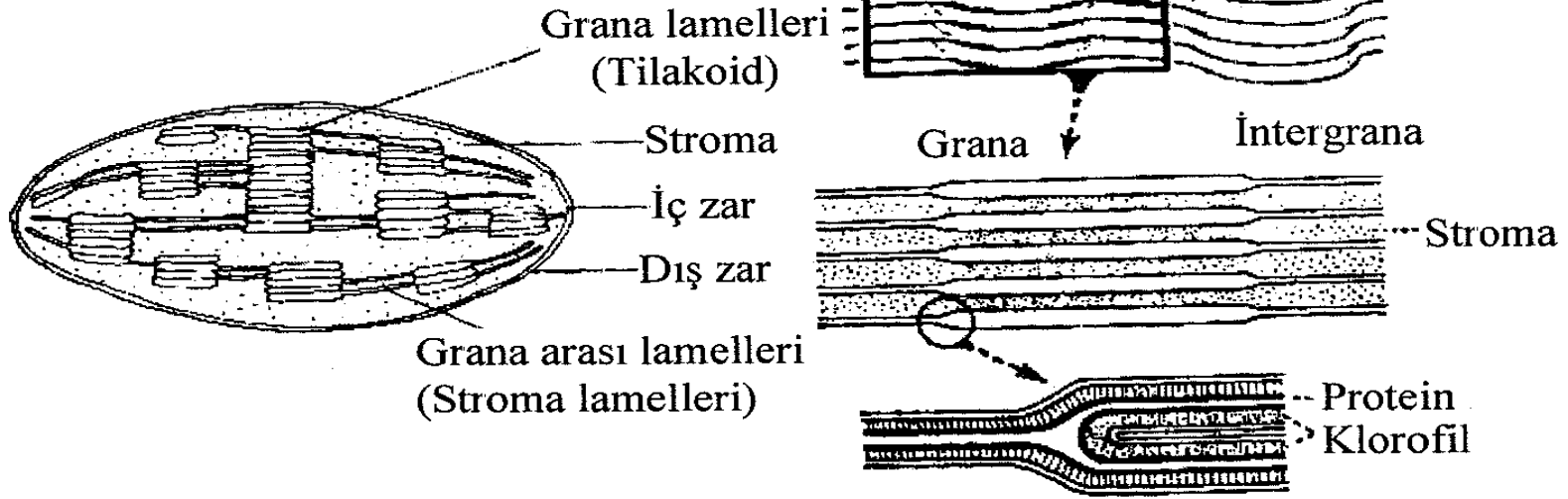
Plastidler bitki hücrelerinde çeşitli fonksiyonları olan zarla çevrili organeller topluluğudur.

Yeşil bitki dokularındaki karakteristik plastid, üç zar sisteminden oluşan bir organel olan *Kloroplast'tır*

Fotosentezin gerçekleştiği yerdir.

Kloroplastlarda da ATP sentezlenir.





Şekil 1-6. Kloroplast ince yapısının şematik görünümü (Ozban 1982)

Stroma içinde **Tilakoit Sistem** olarak isimlendirilen yassılaştırmış kapalı keselerden oluşan üçüncü zar sistemi yer alır. Tilakoitlerin 5-50 kadarının oluşturduğu topluluğa **Granum** denir. Granum tilakoitleri stroma lamelleri ile bağlantılıdır

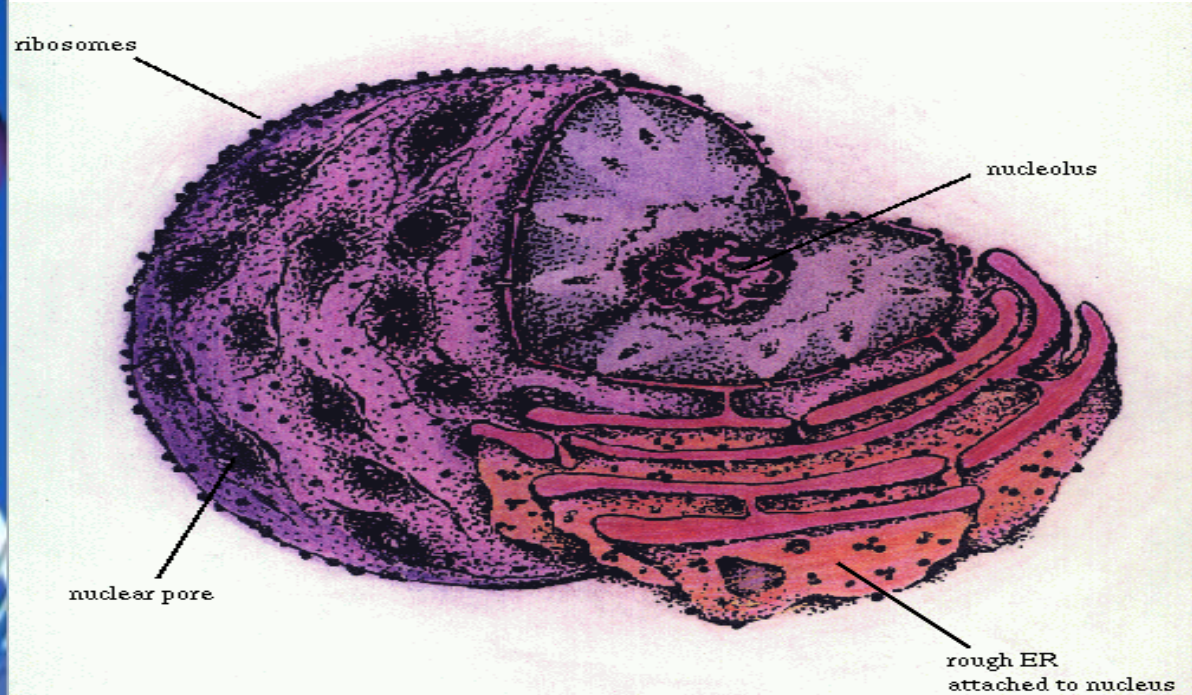
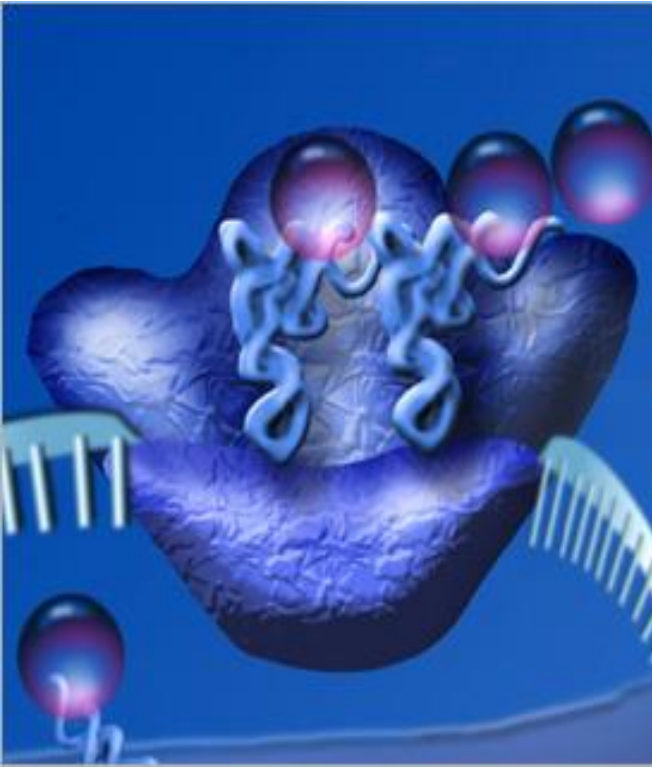
Tilakoit zarları ışık enerjisi absorbe eden ve bunu kimyasal enerjiye çeviren fotosentetik pigmentler ile molekülleri içerir.

- Bitkilere yeşil rengini veren, fotosentezin gerçekleştiği plastidler **kloroplast**;
- çiçek gibi renkli kısımlarında yer alarak sarı, kırmızı, turuncu renkleri veren **kromoplast**
- renksiz olanlar da **levkoplast** adını almaktadır.

1.8. RİBOZOMLAR

Ribozomlar sitoplazmada serbest olarak, endoplazmik retikulum ile birlikte veya mitokondriumlarda, plastidlerde bulunan submikroskopik, küresel partiküllerdir. Ribozomların % 50-60'ını ribonükleik asit (RNA), % 40-50'sini protein oluşturur.

Hücre içinde protein sentezini yönlendirmektedirler



1.9. VAKUOLLER

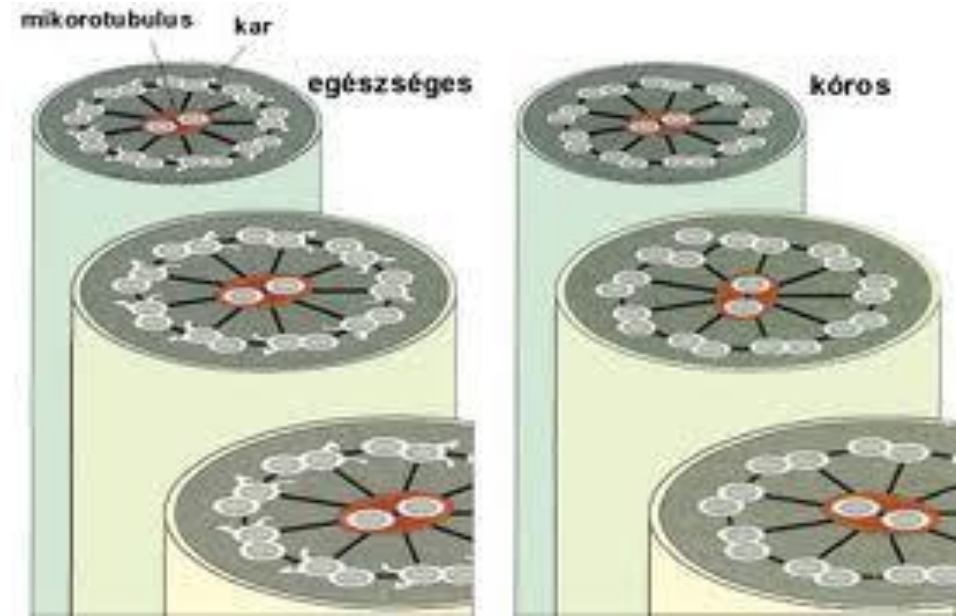
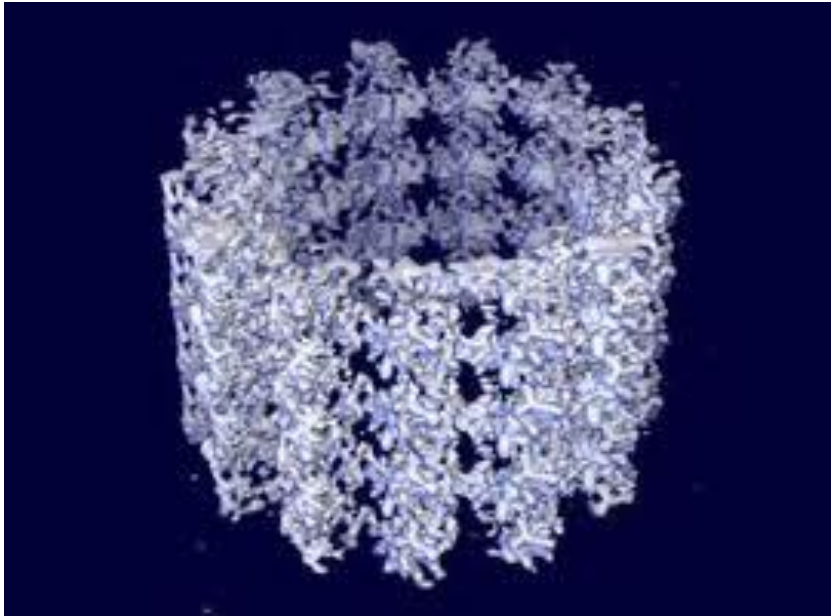
- Hücre özsuuyu ile dolu ve **tonoplast** adı verilen membranla çevrili bulunan vakuoller, olgunlaşmayla daha fazla yer işgal etmektedir. Turgor basıncını koruyarak hücrenin ve buna bağlı olarak bitkinin dikliğini sağlamakta önemli rol üstlenmiştir.

Vakuollerin başlıca görevleri;

- ✓ hücrelerde yapısal destek ve su hareketinin kontrolü için önemli olan turgor basıncını korumak,
- ✓ hücrenin metabolik aktivitesi için gerekli maddeleri, metabolik ürünleri, koruyucu maddeleri ve toksik materyalleri depolamaktır.
- ✓ Bu nedenle vakuol içindeki hücre öz suyu şekerler, organik asitler, mineral tuzlar, pigmentler, alkaloidler, yağlar, tanenler, kalsiyum oksalat gibi kristaller içerir.

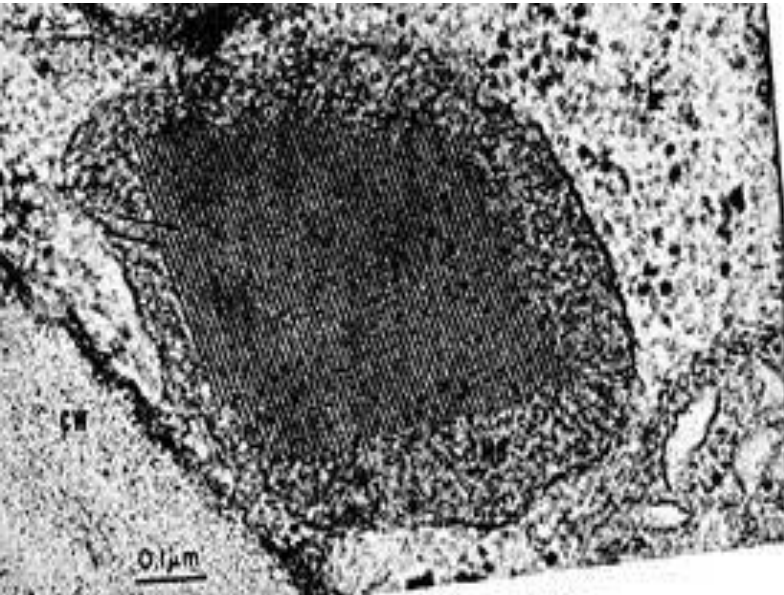
1.10. MİKROTUBULUS

- Eukaryotlarda hemen hemen tüm hücre hareketleri *Mikrotubulus* ve *Mikroflament* adı verilen iki sitoplazmik yapının hareketi ile sağlanır, Mikrotubuluslar çapları yaklaşık 25 nm olan ince tüp benzeri yapılardır.
- Mikrotubulus ve mikroflamentlerin ikisi aktif kayma mekanizması ile hareketin oluşumunu sağlar.
- Kromozomlar mikrotubuluslar ile, sitoplazma mikroflamentler ile bölünür.

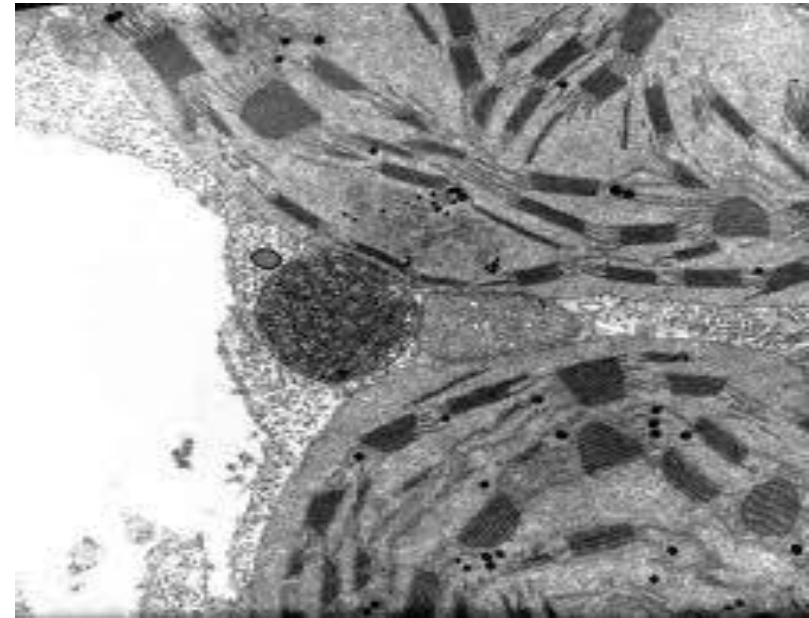


1.11. MİKROCİSİMLER

- Eukaryotik hücrelerde oksidadif ve öteki tepkimelerin büyük bir bölümü toplu olarak *Mikrocisim* (microbody) olarak bilinen öteki bir organel grubunda gerçekleşir. *Glioksizom*, *Peroksizom*, *Sferozom* olarak isimlendirilen mikrocisimler 1-2 mikron çapında küçük yoğun yapılardır.



Microbody with crystalline inclusion



1.12. ÇEKİRDEK

- Hücrelerin tüm metabolik olaylarının yönetildiği, Madde alışverişine uygun porların yer aldığı, çift katlı bir membranla çevrilmiş olan nukleus, çok sayıda **çekirdekcik (nukleus)** bulundurur. Kalıtsal özelliklerin genç hücrelere aktarılmasından sorumlu DNA ve kromozomal proteinlerin bulunduğu **kromatin iplikçikler** bu organelde yer almaktadır

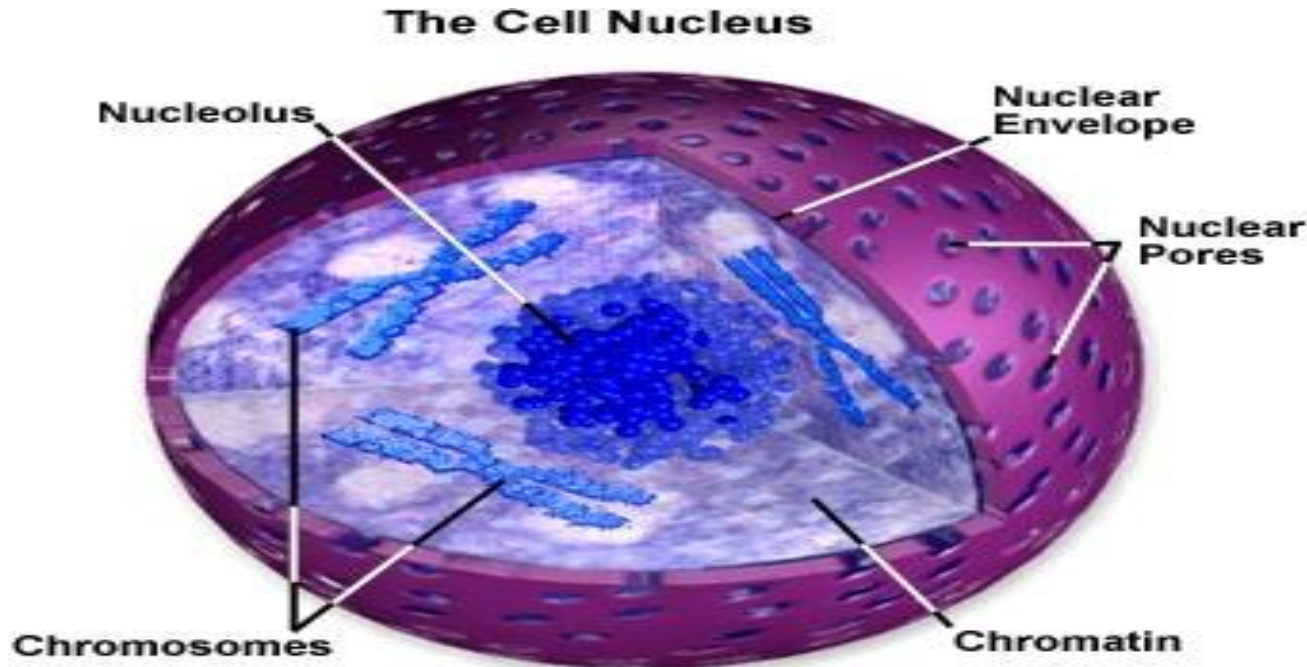
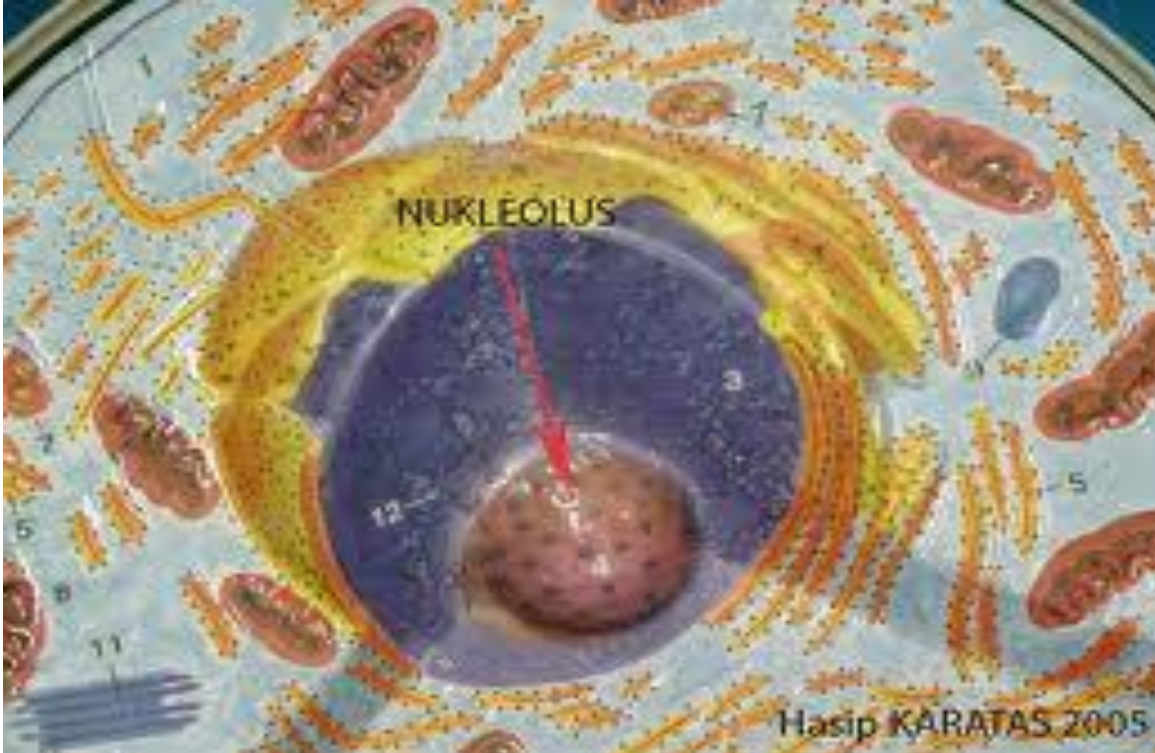


Figure 1

Çekirdek içi çok ince ve katlanmış liflerden oluşan bir kütle ile doludur

1.13. ÇEKİRDEKÇİK

- Çekirdek kromatini içinde asılı durumda bir veya çok sayıda düzensiz olarak görülen cisimler *Çekirdekçik* (nukleolus)'lerdir.
- Çekirdekçikler çevredeki kromatinden membransız olarak ayrılmış, dış kenarı belirgin şekilde gözlenebilen son derece yoğun yapılardır.



Çekirdekçikler ribozomal alt birimleri oluşturmak ve sentezlemek için özelleşmiş kromatin alt birimleridir.