

## SİTOPLAZMA VE ORGANELLER

(RİBOZOM, LİZOM, GOLGİ CİSİMCİĞİ, ENDOPLAZMİK RETİKULUM, KOFUL, MİTOKONDİRİ, KLOROPLAST, KROMOPLAST, LÖKOPLAST, PEROKSİZOM, SENTROZOM (SENTRİYOLLER), HÜCRE İSKELETİ, ÇEKİRDEK) (HÜCRE-4)

### 9. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

#### 9.2.1. Hücre

##### 9.2.1.2. Hüresel yapıları ve görevlerini açıklar.

- c. Organellerin hücrede aldıkları görevler bakımından incelenmesi sağlanır.  
ç. Hücre örneklerinin mikroskop ile incelenmesi sağlanır.  
d. Hücre içi iş birliği ve organizasyona dikkat çekilerek herhangi bir organelde oluşan problemin hücreye olası etkilerinin tartışılması sağlanır.  
e. Farklı hücre örnekleri karşılaştırılırken öncelikle mikroskop, görsel öğeler (fotoğraflar, resimler, çizimler, karikatürler vb.), grafik düzenleyiciler (kavram haritaları, zihin haritaları, şemalar vb.), e öğrenme nesnesi ve uygulamalarından (animasyon, video, simülasyon, infografik, artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları vb.) yararlanılır.

### SİTOPLAZMA

- Hücre için çekirdek dışında kalan kısma sitoplazma denir. Tüm hücrelerde bulunur.  
- Sitoplazma, organeller ve bunların içinde yer aldığı koyu kıvamlı yarı akışkan (kolloidal) sıvı kısım (sitozol) dan oluşur. www.biyolojiportali.com  
- Bu sıvı kısmın içeriğini enzimler, RNA, organik bileşiklerin yapı taşları (amino asitler, nükleotitler gibi) yıkım tepkimeleri sonucu oluşan atık ürünler, koenzimler, iyonlar ve büyük oranda su (%70-90) oluşturur. Sitoplazma solunum, fotosentez, beslenme, sindirim, boşaltım gibi bütün yaşamsal olayların geçtiği yerdir.

#### NOT:

Ökaryot bir hücrenin sitoplazmasında DNA bulunmaz.

### ORGANELLER

-Zar tipine göre organeller üç grupta incelenebilir.

Zarsız organeller	Tek katlı zarlı organeller	Çift katlı zarlı organeller
-Sentrozom -Ribozom	-Endoplazmik retikulum (ER) -Lizozom -Golgi -Koful -Perooksizom	-Mitokondri -Plastitler a. Kloroplast b. Kromoplast, c. Lökoplast)

### RİBOZOM

- Ökaryot ve prokaryot tüm hücrelerde ortak olarak bulunan zarsız organeldir. (Olgun alyuvar hücrelerinde bulunmaz.)  
-Büyük ve küçük olmak üzere iki alt birimden oluşur. Normalde bu iki alt birim birbirinden ayrıdır. Protein sentezleneceği zaman bir araya gelirler.  
-rRNA ve proteinden oluşur. Nükleoprotein özelik gösterir.  
-Ribozomun alt birimlerinin sentezi çekirdekte olur.  
Ribozomlar; ER ve çekirdek zarı üzerinde, sitoplazmanın sıvı kısmında, kloroplast ve mitokondri içerisinde bulunur.

#### NOT:

-Ribozomların görevi, amino asitlerden protein sentezi yapmaktır. Ribozomlar amino asit sentezi yapmaz.

-Hücre aynı proteinden çok sayıda sentezlemek istediğinde çok sayıda ribozom bir araya gelerek polizom oluşturur. Bu sayede kısa sürede aynı proteinden çok sayıda üretilebilir.

-Ribozomlarda gerçekleşen protein sentezi tepkimesi;

$n(\text{amino asit}) \rightarrow \text{Polipeptit (protein)} + (n-1) \text{ Su}$

şeklinde olduğuna göre, ribozom etkinliği artmış bir hücrede;

-Amino asit miktarı azalır.

-Peptit bağı sayısı artar.

-Su miktarı artar.

-Turgor basıncı artar, osmotik basınç azalır.

-Dipeptit, tripeptit, ... protein miktarı artar.

-Hücre pH'sı artar. (Asitlik azalır)

-ATP miktarı azalır.

### LİZOM (İNTİHAR KESEÇİĞİ)

-Bitkiler hariç ökaryot hücrelerin çoğunda bulunur.

-Basit (ilkel) yapıli bitkilerde fitolizozom denilen lizozom benzeri yapılar vardır.

-Alyuvar hücreleri dışında bütün hayvan hücrelerinde bulunur.

-Sindirim (hidroliz) enzimlerini içeren, tek zarla çevrili organeldir.

-Hücre içi sindiriminde görevlidir.

-Lizozomlar en çok karaciğer hücrelerinde ve akyuvarlarda bulunur.

-Lizozom, hücre içinde yaşlanmış, yıpranmış ya da işlevini yitirmiş organelleri, hücredeki polimerleri sindirir. www.biyolojiportali.com

-Organizmada ölüm ve bazı hastalık durumlarında hücre içi kontrol mekanizması bozulduğunda zar yapısı bozulur ve lizozom enzimleri serbest kalırsa hücre kendi kendini sindirerek ortadan kalkar. Bu olaya **otoliz** denir. Otoliz, hücrenin ölümüne sebep olur.

-Kurbağa larvasının kuyruğunun yok olmasında, hareketsiz kalan kasların erimesi, yaşlı dokuların, alyuvarların ve mikropların yok edilmesinde, embriyonik gelişim sırasında parmak aralarındaki perdelerin yok olmasında lizozom enzimleri etkilidir.

### SORU 1. (2015 YGS/Fen Bilimleri)

Bir bitki hücresinde bulunan çift zarla çevrili yapılar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Plastit-Mitokondri-Endoplazmik retikulum  
B) Plastit- Mitokondri-Çekirdek  
C) Çekirdek-Golgi cisimciği-Mitokondri  
D) Plastit- Golgi cisimciği-Koful  
E) Çekirdek-Mitokondri- Endoplazmik retikulum

### SORU 2. (2014 – LYS2 / BİY)

Bir bakteri hücresiyle bitki hücresi karşılaştırıldığında, aşağıdaki özelliklerden hangisi farklılık göstermez?

- A) Hücre duvarının yapısı  
B) Oksijenli solunumda kullanılan enzimler  
C) Kromozomların yapısı  
D) Ribozomların yapısı  
E) Hücrelerin bölünme şekli

### SORU 3. (2013- LYS2 / BİY)

- I. Merkezî koful  
II. Granüllü endoplazmik retikulum  
III. Hücre zarı  
IV. Hücre duvarı  
V. Hücre iskeleti elemanları

Yukarıdaki hüresel yapılardan hangileri hem hayvan hem de bitki hücresinde bulunabilir?

- A) I ve II      B) III ve IV      C) I, II ve III  
D) II, III ve V      E) II, IV ve V

### SORU 4. (2012- LYS2 / BİY)

Hayvansal hücre zarlarına özgüllük kazandıran glikolipitler, aşağıdakilerden hangisinde sentezlenir?

- A) Ribozomlarda      B) Sitoplazmada  
C) Golgi aygıtında      D) Lizozomda  
E) Hücre zarında

### SORU 5. (2010 – LYS2 / BİYO)

Bir hücrenin,

- I. ribozom,  
II. hücre duvarı,  
III. mitokondri

yapılarından hangilerine sahip olması ökaryot hücre olduğuna karar vermek için kullanılabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

### SORU 6. (2009- ÖSS / FEN-1)

Ökaryotik bir hücrede, salgılanmak üzere sentezlenen bir protein aşağıdaki yollardan hangisini izler?

- A) Golgi aygıtı – Granülsüz endoplazmik retikulum – Hücre zarı  
B) Golgi aygıtı – Granüllü endoplazmik retikulum – Hücre zarı  
C) Granüllü endoplazmik retikulum – Hücre zarı – Golgi aygıtı  
D) Granüllü endoplazmik retikulum – Golgi aygıtı – Hücre zarı  
E) Granülsüz endoplazmik retikulum – Golgi aygıtı – Hücre zarı

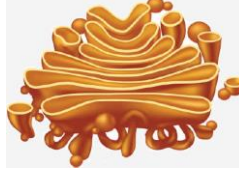
-Besinler, besin kofuluna alındıktan sonra lizozom keseleri bu kofullarla birleşir ve difüzyonla hücre zarından geçebilecek kadar küçük moleküllere parçalanır. Geride kalan atık maddeler yüksek organizasyonlu canlılarda birikir ve bir zaman sonra hücre yaşlanmasıyla birlikte **lipofuksin** pigmentinin oluşumu görülür. Biriken bu madde yaşlı bireylerin ellerinde, omuzlarında ya da yüzünde kahverengi lekeler oluşturur.

**NOT:**

-Lizozom hücre içi sindirimini sağlar. Hücre dışı sindirime katılmaz. Lizozom, içinde bulunan sindirim enzimlerini kendisi değil, ribozom üretir.

**GOLGİ CİSİMCİĞİ**

- Tek zarla çevrili üst üste dizilmiş yassı keseciklerden oluşur.
- Granülsüz ER'den meydana gelmiştir.
- Hücrede salgılama ve zar fabrikası gibi görev yapar.
- ER'den gelen protein, lipit, karbonhidrat gibi temel bileşenleri işleyip farklılaştırarak; hücre zarının bileşenleri olan glikolipit, glikoprotein, lipoprotein sentezler. Ayrıca enzim, hormon gibi düzenleyicileri de sentezler.

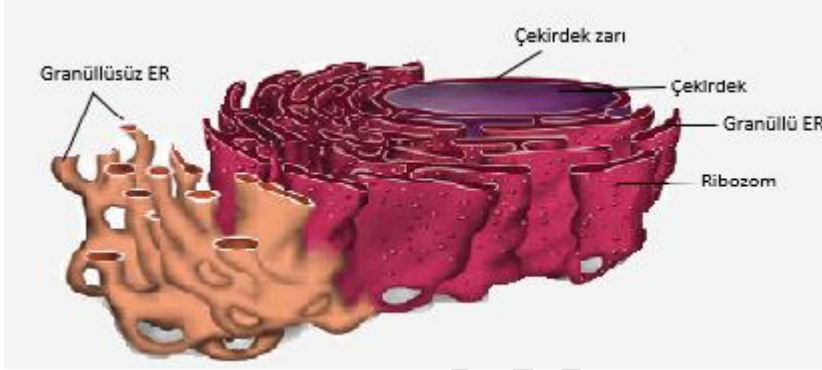


**Örneğin: Glikoprotein sentezi sırasında sırası ile;**

1. Ribozom, protein sentezler.
  2. ER, bunları golgiye taşır. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
  3. Golgi cisimciği, glikoz ile proteinleri birleştirerek glikoprotein sentezi tamamlanır.
- Lizozom ve koful gibi organellerin oluşumunu sağlar.
  - Bitkilerde hücre duvarını oluşturan selüloz, hücre zarında bulunan selüloz sentez kompleks proteinleri tarafından üretilir. Golgi aracılığı ile düzenlenir.
  - Sperm ve alyuvar hücrelerinde golgi bulunmaz.

**ENDOPLAZMİK RETİKULUM (ER)**

-Ökaryot hücrelerde hücre zarı ile çekirdek zarı arasında uzanan, kanalcık ve borucuklar sistemidir.



- Hücre zarını ve çekirdek dış zarından oluşur.
- Genel olarak, depolama, paketleme ve hücre içi madde iletiminde, mekanik etkilere karşı korumada, hücreye desteklik sağlamada etkilidir.
- Ayrı ayrı odacıklar oluşturarak asit ve baz tepkimelerinin birbirini etkilemeden oluşmasını sağlar.
- Endoplazmik retikulum (ER) üzerinde ribozom taşıyıp taşımasına göre granüllü ve granülsüz (düz) ER olmak üzere iki grupta incelenir.

**Granüllü endoplazmik retikulum ve proteinlerin işlenmesi:**

- Üzerlerinde ribozom bulunan ER dir.
- Proteinlerin taşınmasını sağlar ve depolar.
- Bazı proteinler ER de çeşitli işlemlerle yapısal değişikliğe uğratarak işlenir. İşlenen bu proteinler golgiye taşınır.

**Granülsüz (düz) endoplazmik retikulum ve lipid sentezi:**

- Üzerinde ribozom bulunmayan ER'dir.
- Granülsüz ER; lipid (yağ), karbonhidrat, fosfolipit, steroid (eşey hormonları gibi) sentezi yapar.
- Ayrıca granülsüz ER özellikle kas hücrelerinde **kalsiyum** depolar.
- İnsan karaciğer hücrelerinde ilaçların ve zehirli maddelerin etkisiz hâle getirilmesinde rol oynar.

**-ER'den oluşan organeller, golgi, lizozom ve kofuldur.**

**KOFUL**

- Kofullar tek katlı zarla çevrili içi sıvı dolu keselerdir.
- Koful öz suyu denilen bu sıvı içerisinde şeker, protein, organik asitler, mineraller, alkaloid maddeler, antosiyanin pigmentleri bulunur.
- Bitki hücrelerinde büyük ve sayısı az, hayvan hücrelerinde ise küçük sayıca fazladır.

**NOT:**

-Olgun bitki hücrelerinde genellikle büyük bir merkezi koful bulunur. Merkezi koful hayvan hücrelerinde bulunmaz.

-Kofullar hücrelerde; ER, golgi ve hücre zarından, çekirdek zarından oluşabilir.

**-Kofulların görevleri**

- Kofullar hücrede madde alışverişinde, beslenme, sindirimde ve boşaltımda görevlidir.
- Şeker ve aminoasitlerin geçici depo yeridir.

**SORU 7. (2006-ÖSS)**

**Normal çevre koşullarında, bitkilerin kloroplastlarında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?**

- Enzimlerin kullanılması
- ATP üretimi
- DNA'nın eşlenmesi
- Organik madde üretimi
- Yağ depolanması

**SORU 8. (2005 ÖSS)**

Aşağıdaki tabloda I, II, III, IV olarak numaralandırılan bakteri, mantar, bitki ve hayvan hücrelerinin bazı yapısal özellikleriyle ilgili bilgiler verilmiştir.

Hüresel yapılar	Kloroplast	Çekirdek zarı	hücre duvarı ya da hücre çeperi
I	Yok	Var	Var
II	Var	Var	Var
III	Yok	Var	Yok
IV	Yok	Yok	Var

Buna göre, I, II, III, IV numaralı hücrelerin ait olduğu canlılar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Bakteri	Mantar	Bitki	Hayvan
A)	I	II	IV	III
B)	I	III	II	IV
C)	III	IV	I	II
D)	IV	I	II	III
E)	IV	II	III	I

**SORU 9. (2003 ÖSS)**

**Bir hücrede oksijenli solunum, protein sentezi, fotosentez olaylarının tümünün gerçekleşebilmesi için bu hücrede,**

- ribozom
- kloroplast
- mitokondri
- sentrozom

**organellerinden hangilerinin bulunması zorunludur?**

- I ve II
- II ve III
- I, II ve III
- I, III ve IV
- II, III ve IV

**SORU 10. Aşağıda verilenlerden hangisi, kloroplast ve mitokondri organellerinde görülen ortak özelliklerden biri değildir?**

- Çift zara sahip olma
- Bağımsız çoğalabilme
- Kendine özgü yönetici moleküle sahip olma [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
- ATP sentezleyebilme
- Suyu ayrıştırabilme

**SORU 11. Aşağıdakilerden hangisinde mitokondri bulunmaz?**

- Bitkiler
- Mantarlar
- Beyin
- Hayvanlar
- Memeli alyuvarlar

**SORU 12. Sitoplazmada çok fazla sayıda ribozom bulunan bir hücre için aşağıdaki varsayımlardan hangisi ileri sürülebilir?**

- Protein sentezi hızlıdır.
- Ototrof bir hücredir.
- Mitoz bölünmeye hazırlanmaktadır.
- Hormon salgılayan bir hücredir.
- Oksijensiz solunum yapmaktadır.

**SORU 13. rRNA ve ribozomun sentezlendiği organel aşağıdakilerden hangisidir?**

- Çekirdekçik
- Endoplazmik retikulum
- Lizozom
- Golgi
- Koful

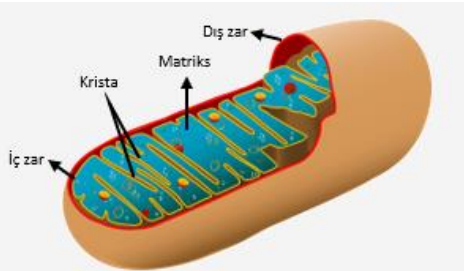
- İçindeki **antosiyen** gibi pigmentler çiçeklere renk vererek tozlaşmaya yardımcı olur.
- Meyvelere renk vererek tohumun yayılmasında etkili olur.
- Bazı zehirli atıkları tuzlarla birleştirerek kristal şeklinde depolayıp zararsız hale getirir.
- Besin kofulu, Sindirim kofulu, Boşaltım kofulu, Salgı kofulu ve Kontraktıl koful gibi çeşitleri vardır.**

#### NOT:

- Tatlı sularda yaşayan bir hücrelerde (paramezyum, amip, öglena gibi) kontraktıl koful bulunmasına rağmen tuzlu sularda yaşayanlarda bulunmaz.
- Kontraktıl koful, hücre içine giren fazla suyun aktif bir şekilde ATP harcanarak dışarı atılmasında görevlidir.

### MİTOKONDRI

- Prokaryot canlılar ve memeli olgun alyuvarlarının dışında oksijenli solunum yapan tüm hücrelerde bulunur. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
- Mitokondriler hücrenin enerji santralleridir. Oksijenli solunum ile ATP üretir.
- Substrat düzeyinde fosforilasyon ve oksidatif fosforilasyon ile ATP sentezlenir.
- Çift zarlıdır.
- Dış zar düz, iç zar kıvrımlıdır. Kıvrımlı bu yapıya **krista** denir.
- Krista üzerinde ETS enzimleri (enerji üretiminde görev alan enzimler) vardır.
- Kristadaki kıvrımlar mitokondrinin yüzeyini genişletir. Böylece daha fazla ATP üretilir.
- Kendisine ait DNA, RNA ve ribozomu vardır.
- Kıvrımların arasını matriks adı verilen sıvı doldurur. DNA, RNA, ribozom ve solunum enzimleri matriks içinde bulunur.



- Enerji ihtiyacı fazla olan sinir, kas ve karaciğer gibi hücrelerde mitokondri sayısı diğer hücrelere göre daha çoktur.
- Mitokondrilerin kendilerine özgü sınırlı bilgi taşıyan DNA'sı yüzden kendilerini eşleyebilirler.
- Çoğalmaları, çekirdek DNA'sının kontrolünde gerçekleşir.
- Mitokondride oksijenli solunum ile ATP üretildiğine göre, mitokondri etkinliği artan bir hücrede; (O<sub>2</sub>'li solunum: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + 6 O<sub>2</sub> → 6 CO<sub>2</sub> + 6 H<sub>2</sub>O + ATP + Isı)**
- Enerji verici olarak kullanılan glikoz, yağ asidi ve gliserol gibi monomerlerin miktarı azalır.
- O<sub>2</sub> tüketimi artar. -CO<sub>2</sub> artar
- Yoğunluk azalır.
- pH düşer. Asitlik artar.
- Üretilen ATP artar. Isı artışı olur.
- H<sub>2</sub>O miktarı artar. Osmotik basınç azalır. Turgor basıncı artar.

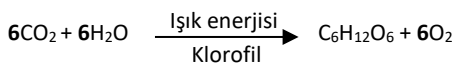
#### NOT:

- İnsanlar mitokondrilerini annenin yumurta hücresinden alırlar. Spermden yani babadan değil. Diğer taraftan yine insanlar sentrozomlarını babanın sperm hücresinden alırlar. Anneden değil.

### PLASTİTLER

- Bitki hücrelerinde, alglerde ve öglena gibi protistlerde bulunan çift katlı bir organeldir.
- İçerdikleri renk maddeleri ve yaptıkları işlere göre **kloroplast, kromoplast ve lökoplast** olmak üzere üç çeşit plastit vardır. Üçü de çift katlı zar ile kuşatılmıştır.
- 1. Kloroplast:**
- Klorofil taşıdıkları için yeşil renkli plastitlerdir. Bazı protista (öğlena) ve bitkilerde bulunur.
- Bir bitkinin tüm yeşil kısımlarında (yapraklarda, genç dallarda ve olgunlaşmamış meyvelerde) bulunur. Bitkilerde fotosentez olayının gerçekleştiği organeldir.
- Fotosentez:** Bitkilerin CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O gibi inorganik maddelerden güneş enerjisi ve klorofil yardımı ile organik besin üretmeleridir. Bu sırada atmosfere O<sub>2</sub> verilir.

#### Genel denklemi:



- Kloroplastın en dışında seçici geçirgen yapıda çift zar bulunur. (Dış zar geçirgen iç zar seçici geçirgendir.) [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
- Kloroplast, **stroma, granum ve ara lamellerden** oluşur.
- Stroma:** İçerisinde DNA, RNA, ribozom, enzim, nişasta, lipit bulunan en içteki sıvı kısımdır.
- Granum:** Tilakoit zar denilen üçüncü bir zar sisteminin üst üste dizilerek oluşturduğu lamelli yapısıdır. Klorofil bu tilakoit zarlarda bulunur. Granumlar, ara lamellerle birbirine bağlanarak güneş ışığının daha fazla emilmesini sağlar. Bu da bitkinin daha fazla ışık alması ve daha fazla fotosentez yapabilmesi demektir.

**SORU 14. Yeryüzündeki hayatın devam etmesi aşağıdaki organellerden en çok hangisine dayalıdır?**

- A) Kloroplast
- B) Çekirdek
- C) Mitokondri
- D) Sentrozom
- E) Golgi aygıtı

**SORU 15. Havuç bitkisinin kökünde;**

- I. kloroplast
- II. kromoplast
- III. lökoplast

**İsimli plastitlerden hangileri bulunur?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
- D) I ve III E) II ve III

**SORU 16. Aşağıdaki yapılardan hangisinin, karşısındaki olayla ilişkisi yoktur?**

- A) Ribozom → Protein sentezi
- B) Kloroplast → Fotosentez
- C) Mitokondri → Fermantasyon
- D) Çekirdek → Mitoz bölünme
- E) Hücre zarı → Osmoz

**SORU 17. Öğlenanın bir organelinin içeriği üçer dakika arayla analiz edilmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.**

Analiz	Analiz Sonucu	
	Nişasta	Glikoz
1	%96	%4
2	%22	%78
3	%8	%92

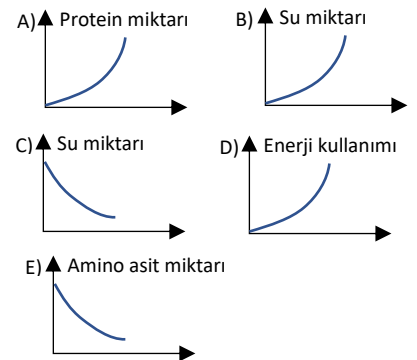
**Bu organelin görevi nedir?**

- A) Sindirim B) Solunum C) Boşaltım
- D) Fermantasyon E) Fotosentez

**SORU 18. Sitoplazma ile ilgili;**

- I. tüm hücrelerde bulunur.
  - II. sıvı kısım (sitozol) ve organellerden oluşur.
  - III. sıvı kısmında inorganik ve organik moleküller bulunur.
  - IV. içinde fosforilasyon gerçekleşebilir.
- Yargılarından hangileri doğrudur?**
- A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III
  - D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

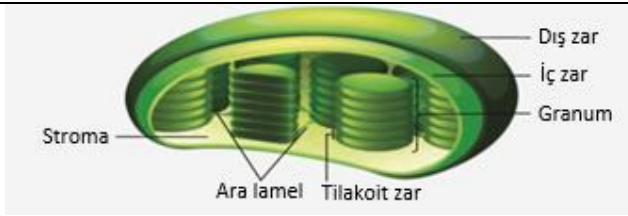
**SORU 19. Ribozom etkinliğine bağlı olarak aşağıdaki grafiklerde gösterilen değişimlerden hangisi çizilemez?**



**SORU 20. Koyun karaciğer hücrelerinin sitoplazmasında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?**

- A) Üre B) Glikoliz enzimleri C) DNA
- D) RNA E) Ribozom

**SORU 21. Hücre dışına sindirim enzimi salgılayan pankreasın yapısında bulunan acinar hücrelerinde;**



Şekil: Kloroplastın yapısı

**NOT:**

Kloroplastların kendilerine ait DNA'sı olduğundan gerektiğinde DNA'sını eşleyerek çoğalabilir.  
-Kloroplastlarda fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarında fotofosforilasyon ile üretilen ATP'ler yine fotosentezin ışıktan bağımsız reaksiyonlarında besin sentezi için harcanır. Kloroplast dışında başka bir metabolik olayda harcanmaz.

**Fotosentezin gerçekleştiği kloroplast organelinin etkinliği artan bir hücrede;**

- CO<sub>2</sub> miktarı azalır. Oksijen miktarı artar.
- pH artar. Asidik değer düşer.
- H<sub>2</sub>O miktarı azalır. Turgor basıncı düşer, osmotik basınç artar.
- Monomer miktarı artar. Hücre yoğunluğu artar.

**2. Kromoplast:**

-Bitki hücrelerine yeşil dışındaki renkleri veren plastitlerdir. Örneğin; sarı (ksantofil), turuncu (karoten), kırmızı (likopen) renkte olan plastitler kromoplastlardır.  
-Sonbaharda yaprakların dökülmeden önce sararmasının nedeni, klorofil pigmentinin yapısının bozulması ve kloroplastların kromoplastlara dönüşmesidir.

**3. Lökoplastlar:**

-Rensiz plastitlerdir.  
-Lökoplastlar uzun süre ışık alırsa yeşil renkli kloroplastlara dönüşebilir. Örnek; patatesi ışıkta çillenmesi.  
-Bitkinin kök, toprak altı gövdesi ve tohum gibi depo organlarının hücrelerinde bulunur; - Nişasta, yağ ve protein depo eder.  
-Örneğin patates yumrusunda nişasta, baklagil tohumunda protein, ayçiçeği tohumunda yağ depolayan lökoplastlar bulunmaktadır.

**NOT:**

Üç plastit de DNA içerdiğinden ve yapısal benzerlik gösterdiğinden çevre şartlarının etkisi ile birbirine dönüşebilirler.

**-MİTOKONDİRİ ve KLOROPLASTIN ORTAK ÖZELLİKLERİ**

- Çift zarlıdır.
- ATP hem sentezlenir hem de harcanır. (fosforilasyon - defosforilasyon gerçekleşir.)
- ETS'leri (Elektron Taşıma Sistemleri) vardır.
- DNA, RNA ve ribozomları vardır. Kendilerini eşleyebilirler.
- Enerji dönüşümü yaparlar.
- Prokaryotlarda bulunmazlar. www.biyolojiportali.com
- Protein ve enzim sentezlerler.

**MİTOKONDİRİ ve KLOROPLAST FARKLARI**

MİTOKONDİRİ	KLOROPLAST
Oksijenli solunum yapar.	Fotosentez yapar.
Gece gündüz aktiftir.	Işık olduğunda aktiftir.
Oksidatif ve substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP üretilir.	Fotofosforilasyon ile ATP üretilir.
Hem bitki hem de hayvan hücrelerinde bulunur.	Bitki hücrelerinde bulunur.
Solunum reaksiyonları ile ATP üretilir.	Işık enerjisi ile ATP üretilir.
İç zar kıvrımlıdır.	İç zar düz bir yapıya sahiptir.
Klorofil renk pigmentleri bulunmaz.	Klorofillidir, yeşil renk verir.
Organik maddeleri inorganik maddelere kadar parçalar. www.biyolojiportali.com	İnorganik maddeleri organik maddelere dönüştürür.
O <sub>2</sub> kullanır, su üretir.	CO <sub>2</sub> ve su kullanır, O <sub>2</sub> üretir.
Ortam pH'ını düşürür.	Ortam pH'ını artırır.
Turgor basıncını artırır. Osmotik basıncı düşürür.	Turgor basıncını düşürür. Osmotik basıncı artırır.

- golgi aygıtı
  - ribozom
  - endoplazmik retikulum
  - salgı kofulu
- gibi yapıların görev sırası aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?**
- A) IV-III-II-I B) I-II-IV-III C) II-III-I-IV  
D) III-II-I-IV E) II-I-III-IV

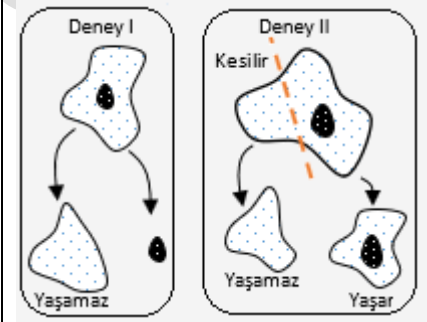
**SORU 22. Aşağıda hücre iskeletini oluşturan yapıların bazı görevleri verilmiştir.**

- Hayvan hücrelerindeki sitokinezin boğulanma ile gerçekleştirilmesi
- çekirdeğin hücre içindeki yerinin sabitlenmesi
- mitoz sırasında kromozomların ayrılması

**Bu görevleri gerçekleştirenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	Mikro filamentler	Ara filamentler	Mikro tübüller
A)	I	II	III
B)	III	II	I
C)	II	I	III
D)	I	III	II
E)	III	I	II

**SORU 23. Aşağıda amiple yapılan iki ayrı deney gösterilmiştir.**



**Buna göre;**

- Çekirdeksiz bir hücre yaşayamaz.
  - Sitoplazma tek başına hücrenin canlılığı için yeterlidir.
  - Canlılığın devam etmesi için sitoplazma ve çekirdek bir arada olmalıdır.
- Yargılarından hangilerine ulaşılabilir?**
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve III E) I, II ve III

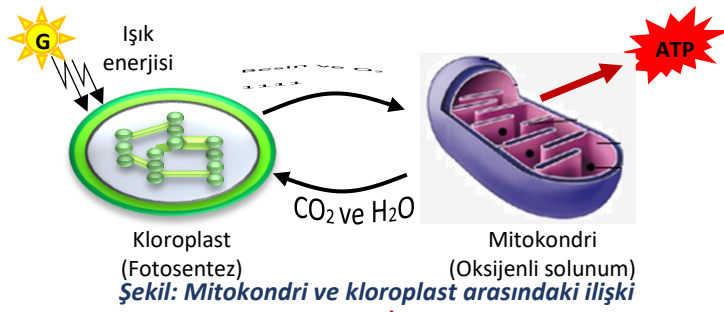
**SORU 24. İnsan karaciğer hücrelerinde ilaçların ve zehirli maddelerin etkisiz hâle getirilmesinde rol oynayan organel aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?**

A) Lizozom B) Golgi C) Koful  
D) Ribozom E) Endoplazmik retikulum

**SORU 25. Ökaryot bir hücrenin,**

- çekirdek
  - sentrozom
  - ribozom
  - sitoplazma
- yapılarından hangilerinde DNA bulunur?**
- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve III  
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

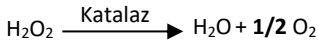
**SORU 26. Fotosentezi gerçekleştirebilen bir yaprak hücresinin bazı organelleri arasındaki ilişki aşağıdaki şemada gösterilmiştir.**



Şekil: Mitokondri ve kloroplast arasındaki ilişki

### PEROKSİZOM

- Hemen hemen tüm ökaryot hücrelerde bulunan tek katlı zarla çevrili bir organeldir.
- Hayvansal organizmalarda peroksizomlar, özellikle metabolik aktivitesi daha yüksek olan karaciğer, kalp, kas ve böbrek hücrelerinde daha fazla bulunur. Bitkilerde ise tohumlar ve yapraklar, peroksizom organeli bakımından daha zengindir.
- Oksijeni hem kullanan hem de oluşturabilen bir organeldir.
- Hücrede metabolik faaliyetler sonucu oluşan  $H^+$  iyonlarını  $O_2$  ile tepkimeye sokarak hidrojen perosit ( $H_2O_2$ ) oluşumuna neden olur. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
- Peroksizom aynı zamanda katalaz enzimi taşır. Bu enzim çok zehirli olan peroksiti su ve oksijene parçalayarak  $O_2$  oluşumuna neden olur. Böylece sitoplazmanın pH'sını düzenlemiş olur.



- Bazı peroksizomlar oksijen kullanarak yağ asitlerini mitokondrinin kullanabileceği daha küçük moleküllere dönüştürür.

### NOT:

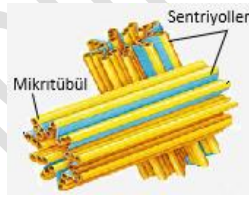
- Peroksizomlar, mitokondri gibi oksijen kullanan organeldir. Ancak ATP sentezi yapmazlar.
- Peroksizomal enzimler stoplazmadaki serbest ribozomlar tarafından sentez edilir.

### SENTROZOM (SENTRİYOLLER)

- Hayvan hücrelerinin birçoğunda, alg ve mantarlarda çekirdeğin hemen yanında bulunan zarsız bir organeldir. Bir sentrozom, birbirine dik olarak yerleşmiş iki adet sentriyolden oluşur.
- Her bir sentriyol, dokuz adet üçerli mikrotübülden meydana gelir.

- Sinir hücreleri, olgun alyuvarlar, yumurta, çizgili kas hücreleri ve gelişmiş bitkilerin hücrelerinde sentrozom yoktur.

- Sentrioller, hücre bölünmesi sırasında kutuplara çekilerek iğ ipliklerinin tutunmasını sağlarlar.
- Kamçı, sil gibi hücre hareketini sağlayan yapıların oluşumunda rol alır.



### NOT:

Kanser tedavisinde uygulanan yöntemlerden biri de kemoterapidir. Kemoterapideki ilaçlar hücre bölünmesi esnasında sentriyoller arasında oluşan iğ iplikleri üstünde etkilidir. Bu ilaçlar iğ ipliklerinin oluşmasını engelleyerek kanserli hücrelerin bölünüp çoğalmasını durdurur.

### HÜCRE İSKELETİ

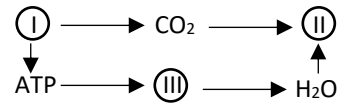
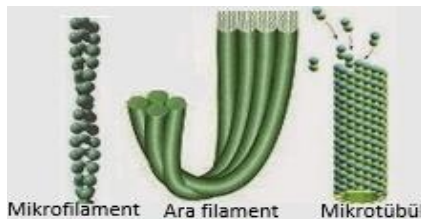
- Ökaryot hücelere şeklini veren ve hücre içi organizasyonu sağlayan yapıların tümü hücre iskeleti olarak adlandırılır.
- Hücre iskeleti proteinlerden oluşan mikrofilament, ara filament ve mikrotübül olmak üzere üç gruba ayrılır.

- Mikrofilament:** Kas doku liflerinin (aktin ve miyozin) kısalıp uzamasında, amipte yalancı ayak oluşumunda, besinlerin emiliminde (mikrovillus oluşumunda) ve hayvan hücrelerindeki sitokinezin boğumlanma ile gerçekleşmesinde görev alır.

- Ara filamentler:** Diğer ikisinden daha karardır. Hücre şeklinin ve hücre içi yapıların sabitlenmesinde görev alır. Örneğin çekirdeğin hücre içindeki yerinin sabitlenmesini ara filamentler sağlar. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)

- Mikrotübül:** Hücre şeklinin belirlenmesinde, hücrelerin ve hücre içindeki organellerin yer değiştirmesinde, mitoz sırasında kromozomların ayrılmasında görev alır. Ayrıca bitki hücrelerinde hücre duvarının yapısındaki selüloz liflerinin düzenlenmesinde de rol oynar. Sil, kamçı ve sentriyollerini oluşturur.

- Mikrotübüller, ökaryotlara özgüdür.



Şemadaki bilgilere göre I, II ve III ile belirtilen organellerin isimleri aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kloroplast	Mitokondri	Lökoplast
B)	Mitokondri	Kloroplast	Ribozom
C)	Mitokondri	Ribozom	Golgi
D)	Mitokondri	Klorofil	Ribozom
E)	Mezozom	Kloroplast	Lizozozm

**SORU 27. Bitki ve hayvan hücreleri için hangisi ortak özelliktir?**

- A) Glikozun fazlasını nişasta olarak depolama
- B) Fotofosforilasyon ile ATP sentezi yapabilme
- C) Oksidatif fosforilasyon ile ATP üretebilme
- D) Lizozomları ile hücre içi sindirim gerçekleştirme
- E) Sitokinezi boğumlanma ile gerçekleştirme

### CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Plastit- Mitokondri-Çekirdek **Cevap: B**

2. Hücre duvarının yapısı bakterilerde peptidoglikan, bitkilerde ise selülozdur. Kromozomların yapısında bakterilerde histon protein yok, bitkilerde vardır. Bakterilerin ribozomları küçük, bitkilerin ise daha büyüktür. Bakteriler mitoz bölünemez, bitkiler bölünebilir. Hem bakterilerde hem de bitkilerde  $O_2$ 'li solunumda kullanılan enzimler ortaktır.

**Cevap: B**

3. Merkezî koful ve hücre duvarı bitkilerde bulunur, hayvanlarda bulunmaz. Ancak Granüllü endoplazmik retikulum, hücre zarı ve hücre iskeleti elemanları bitki ve hayvan hücrelerinde ortak olarak bulunur.

**Cevap: D**

4. Glikolipit üretimini gerçekleştiren organel, golgi aygıtıdır. **Cevap: C**

5. Prokaryotlarda zarlı oluşum yoktur. Ribozom bütün canlılarda ortaktır. Hücre duvarı hem prokaryot hem de ökaryotlarda bulunabilir. **Cevap: C**

6. Salgılanacak protein granüllü ER üzerindeki ribozomlarda sentezlenir. Golgide işlenir paketlenir. Hücre zarından dışarı salınır. **Cevap: D**

7. Yağ depolanması kloroplastlarda değil, lökoplastlarda olur. **Cevap: E**

8. I, kloroplast yok, hücre duvarı var, mantardır.

II, kloroplast olduğu için bitkidir.

III, kloroplast ve hücre duvarı olmadığı için hayvandır.

IV, hücre duvarı var zarlı oluşum yok, bakteridir. **Cevap: D**

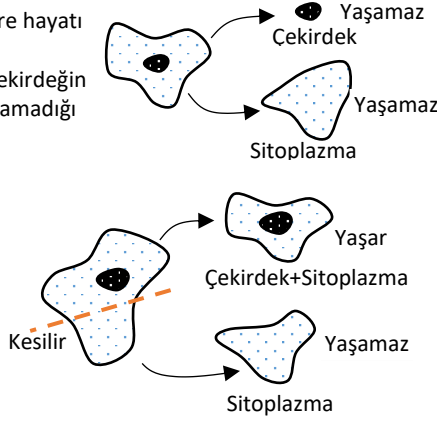
9. Protein sentezi için ribozom, oksijenli solunum için mitokondri, fotosentez için kloroplast organelleri gereklidir. Sentrozom hayvan hücrelerinin bölünmesi sürecinde iğ ipliklerinin oluşumunda işlev görür. **Cevap: C**

## ÇEKİRDEĞİN YAPISI ve GÖREVLERİ

- Çekirdek, içerdiği DNA nedeni ile hücrenin yönetim merkezidir.
- Prokaryotlar gibi çekirdeksiz hücreler de vardır. Fakat bu hücrelerde yönetimi sağlayan DNA, sitoplazmada bulunur. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
- Çekirdek, birçok hücrede bir tanedir. Bazı hücrelerde çekirdek sayısı birden fazla olabilir. (Kas hücreleri, mantar hücreleri gibi)

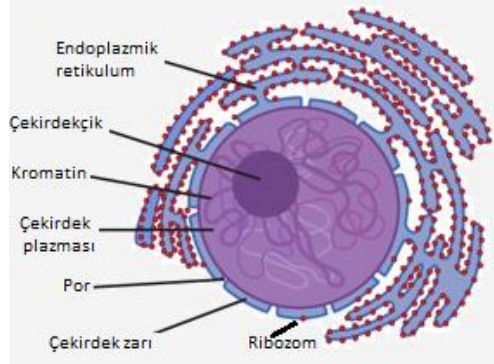
- Amiplerle yapılan deneyler, çekirdeğin hücre hayatı için gerekli olduğunu ortaya koymuştur.
- Çekirdeği çıkarılan bir amibin ve çıkarılan çekirdeğin uygun şartlarda bekletilmesine rağmen, yaşamadığı gözlenmiştir.

- Amip aşağıdaki şekildeki gibi bölündüğünde çekirdeğin bulunmadığı sitoplazma parçası ölüken çekirdeğin bulunduğu sitoplazma parçasının yaşamaya devam ettiği gözlenmiştir.



**SONUÇ:** Hücre canlılığının devam etmesi için sitoplazma ve çekirdek bir arada bulunmalıdır.

- Çekirdeğin üç temel görevi vardır.**
- DNA'daki bilgilere göre üretilen enzim ve hormonlarla (işlevsel proteinlerle) hücreyi yönetir.
- Depoladığı bilgileri hücre bölünmesi ile yeni hücelere aktarır.
- Canlılardaki farklı kalıtsal özellikleri oluşturur.
- Bir çekirdek 4 bölümden oluşur.**
- 1. Çekirdek zarı (Karyolemma)
- 2. Çekirdek plazması (Karyoplazma)
- 3. Çekirdekçik (Nukleolus)
- 4. Kromatin iplik ve kromozomlar



Şekil: Çekirdek ve bölümleri

### 1. Çekirdek zarı

- Çekirdek hücrenin diğer kısımlarından bir zar ile ayrılır.
- Zar, çekirdeğe şekil ve direnç kazandırır.
- Çekirdek zarı hücre bölünmesi sırasında kaybolur (çözünür), bölünme tamamlandıktan sonra yeniden oluşur.
- Çift katlı yapıdadır ve hücre organellerinden ER ile bağlantılıdır.
- Çekirdek zarının dış yüzeyinde ribozomlar yer alır.
- Zar üzerinde, por adı verilen geçitler bulunur. Bunlar hücre zarındaki porlardan büyüktür.
- Porlar, RNA, ATP ve protein gibi büyük (polimer) moleküllere geçirendir.

### 2. Çekirdek plazması (Karyoplazma)

- Çekirdek içeriğini dolduran sıvıdır. Sitoplazmanın devamı gibidir, ancak çözünmüş madde ve nükleik asitler bakımından daha yoğundur. Bu yapı içinde protein, enzim ve mineral maddeler de bulunur. İçinde kromatin iplikler ve çekirdekçik yer alır.

### 3. Çekirdekçik (Nukleolus)

- Bir zarla çevrili değildir. Yapısında DNA, RNA ve protein bulunur. Çekirdekçikte rRNA sentezlenir ve proteinlerle birleştirilerek ribozomun alt birimleri oluşturulur.

#### NOT:

Prokaryotik hücrelerde çekirdekçik olmadığı için ribozomun alt birimleri sitoplazmada üretilir.

- Çekirdekçik büyüklüğü ve sayısı, canlı türüne ve hücrenin büyüme evresine göre değişir.
- Protein sentezinin daha yoğun olduğu hücrelerde çekirdekçik daha büyük olduğu görülmektedir. Çekirdekçik, hücre bölünmesi sırasında çözünür, daha sonra yeniden oluşur.

### 4. Kromatin iplik ve kromozomlar

- Çekirdekte bulunan DNA histon denilen proteinlerle birlikte kromatin adı verilen yapıyı oluşturur.
- Hücre bölünmesi sırasında bu kromatinler, kısalıp kalınlaşarak kromozomları oluşturur.
- Kromozomlar birbirinin kopyası iki kromatit içerir. Çünkü, DNA zinciri bölünme öncesi eşlenmiştir. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
- Canlının kalıtsal karakterlerini taşıyan kromozomlar hücrelerde türe özgü sayıda bulunur.
- Örneğin insanda 46, nilüferde 160, köpekte 78 kromozom vardır.

#### NOT:

Partenogenez ile çoğalan bazı canlılar hariç, aynı tür bireylerin kromozom sayıları aynıdır. Ancak kromozom sayıları aynı olan bireylerin aynı tür olduğu kesin değildir. Mesela insan, siyah moli balığı ve kurtbağrı ağacı 46'şar kromozom taşır. Ancak birisi insan, birisi hayvan, birisi de bitkidir.

10. Suyu ayrıştırma olayı (fotoliz) fotosentezde gerçekleşir. Organeli ise kloroplasttır. **Cevap: E**

11. Memelilerin olgun alyuvar hücrelerinde çekirdek ve organeller bulunmaz. Bu özellik memeliler için ayırt edicidir. **Cevap: E**

12. Ribozom protein sentezinden sorumlu organeldir. Sayısı çok ise hızlı bir protein sentezi gerçekleştiren bir hücredir. Bölünmeye hazırlıkta protein sentezi artar. Ancak bu durum ribozomların çok olduğunu göstermez. **Cevap: A**

13. Çekirdekçikte rRNA sentezlenir ve proteinlerle birleştirilerek ribozomun alt birimleri oluşturulur. **Cevap: A**

14. Yeryüzündeki hayatın devamı için atmosferin O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> oranının bozulmaması lazım. Bunu sağlayan organel de gerçekleştiği fotosentez ile kloroplasttır. **Cevap: A**

15. Kloroplast bitkinin yeşil kısımlarında bulunur. Havuç kökünde bulunmaz. Kromoplast yeşil dışındaki renkleri oluşturan plastittir. Havuç kökünde besin depo eden lökoplast ile birlikte bulunur. **Cevap: E**

16. Fermantasyon olayı sitoplazmada başlar sitoplazmada biter. Mitokondride ise O<sub>2</sub>'li solunum gerçekleşir. **Cevap: C**

17. Verilen tablo incelenirse nişasta miktarı azalırken glukoz miktarının artış gösterdiği tespit edilebilir. Yani hücre içinde hidroliz (sindirim) olayı gerçekleşmiştir. **Cevap: A**

18. Prokaryot ökaryot tüm hücrelerde bulunur. Sıvı kısım (sitozol) ve organellerden oluşur. Sıvı kısmında inorganik ve organik moleküller bulunur. Glikoliz sitoplazmada gerçekleşir. SDF ile fosforilasyon gerçekleşir. **Cevap: E**

19. Ribozomlarda bir dehidrasyon olayı olan protein sentezi gerçekleşir. Dehidrasyonda ortama su verilir, ATP harcanır, ATP kullanımı artar, amino asitler azalırken protein miktarı artar. Bu sırada peptid bağları kurulacağından sayısı da artar. Grafikte azalır gösterilmiş. **Cevap: C**

20. Koyun karaciğer hücresi ökaryot bir hücredir. Ökaryot bir hücrenin sitoplazmasında DNA bulunmaz. **Cevap: C**

21. **Görev sırası:** ribozom-endoplazmik retikulum- golgi aygıtı-salgı kofulu **Cevap: C**

22. I. Hayvan hücrelerindeki sitokinezin boğulanma ile gerçekleştirilmesi (**Mikrofilament**)

II. çekirdeğin hücre içindeki yerinin sabitlemesi (**Arafilament**)

III. mitoz sırasında kromozomların ayrılması (**Mikrotübül**) **Cevap: A**

23. Her iki deneyde de çekirdeksiz kalan hücre yaşamamıştır. I. öncül doğru. Çekirdeği çıkarılan hücreler yaşamadığına göre sitoplazma tek başına canlılık için yeterli değildir. II. öncül yanlıştır. Canlılığın devam etmesi için sitoplazma ve çekirdek bir arada olmalıdır. III. öncül doğru. **Cevap: D**

-Canlıların gelişmişliği ile kromozom sayıları arasında doğrudan bir ilişki de yoktur. Örneğin insanda kromozom sayısı 46 iken, damarlı tohumuz bir bitki olan eğrelti otunda 500 tane kromozom bulunur.

-Canlıların benzerliği konusunda en önemli kriter, DNA şifrelerinin (gen dizilimlerinin) benzer olmasıdır. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)

-Gen, belirli sayıda (yaklaşık 1500) nükleotitten oluşan ve en az bir proteinin veya RNA'nın sentezinden sorumlu DNA parçasıdır.

**NOT:**

-Lizozom, kloroplast ve kontraktıl koful faaliyeti osmotik basıncın artmasına, turgor basıncının azalmasına neden olurlar.

Prokaryot ve ökaryot hücrelerin karşılaştırılması

Hüresel Yapılar	Prokaryot		Ökaryot	
	Bakteri Hücresi	Bitki Hücresi	Hayvan Hücresi	
Hücre Zarı	Bulunur.	Bulunur.	Bulunur.	
Hücre Duvarı	Bulunur. Peptidoglikan içerir.	Bulunur. Selüloz içerir.	Bulunmaz.	
Çekirdek Zarı	Bulunmaz.	Bulunur	Bulunur	
Çekirdekçik	Bulunmaz	Bulunur	Bulunur	
DNA şekli	Halkasal	Doğrusal	Doğrusal	
Sentriyol	Yok	Genelde yok Basit bitkilerde var	Genelde var	
Lizozom	Yok	Yok Basit bitkilerde fitolizozom var	Var	
Koful	Yok	Var	Koful	
Kapsül	Bazılarında var	Yok	Yok	
Plazmit	Genelinde var	Yok	Yok	
Depo karbonhidrat	Glikojen	Nişasta	Glikojen	
Endospor oluşturma	Bazılarında var	Yok	Yok	

**Herhangi bir Organelde Oluşan Problemin Hücreye Olası Etkileri**

- Hüresel yapılar da meydana gelen bozukluklar çeşitli kalıtsal hastalıklara yol açabilir.
- Örneğin Tay-Sachs hastalığı lizozomların görevlerini yapamaması sonucu ortaya çıkar.
- Kistik fibroz ise hücre dışına fazla miktarda klor iyonunun atılması sonucunda meydana gelir. Bu hastalıkların ikisi de bireyin çok erken yaşlarda hayatını kaybetmesine neden olur.
- Yine mitokondri DNA'sındaki mutasyonlar sebebiyle insanlarda LHON sendromu, Leigh Sendromu ve Kearns-Sayre sendromu gibi kalıtsal hastalıklar da görülebilir.

24. İnsan karaciğer hücrelerinde ilaçların ve zehirli maddelerin etkisiz hâle getirilmesinde rol oynayan organel, granülsüz ER'dir. **Cevap: E**

25. I, ATP ve CO<sub>2</sub> üretilen mitokondridir. II, Su ve CO<sub>2</sub> kullanan kloroplasttır. III, dehidrasyon olayını gerçekleştiren bir organeldir. Ribozom veya lökoplakst gibi. **Cevap: B**

26. Ökaryot bir hücrenin çekirdek, kloroplast, mitokondri organellerinde DNA bulunur. Sitoplazmada bulunmaz. sentrozomda bulunmaz. Ribozomlarda DNA değil, RNA bulunur. **Cevap: A**

27. Glikozun fazlasını nişasta olarak bitkiler depolar. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)

B) Fotofosforilasyon ile ATP sentezini bitkiler fotosentez sırasında yapar.

C) Oksidatif fosforilasyon ile ATP üretimini hem bitkiler hem de hayvanlar oksijenli solunumda gerçekleştirir.

D) Lizozomları bitkilerde yok.

E) Sitokinezi boğumlanma ile hayvanlar, ara lamel oluşumu ile bitkiler yapar.

**Cevap: C**