

TYT-AYT

BİYOLOJİNİN ÖZÜ

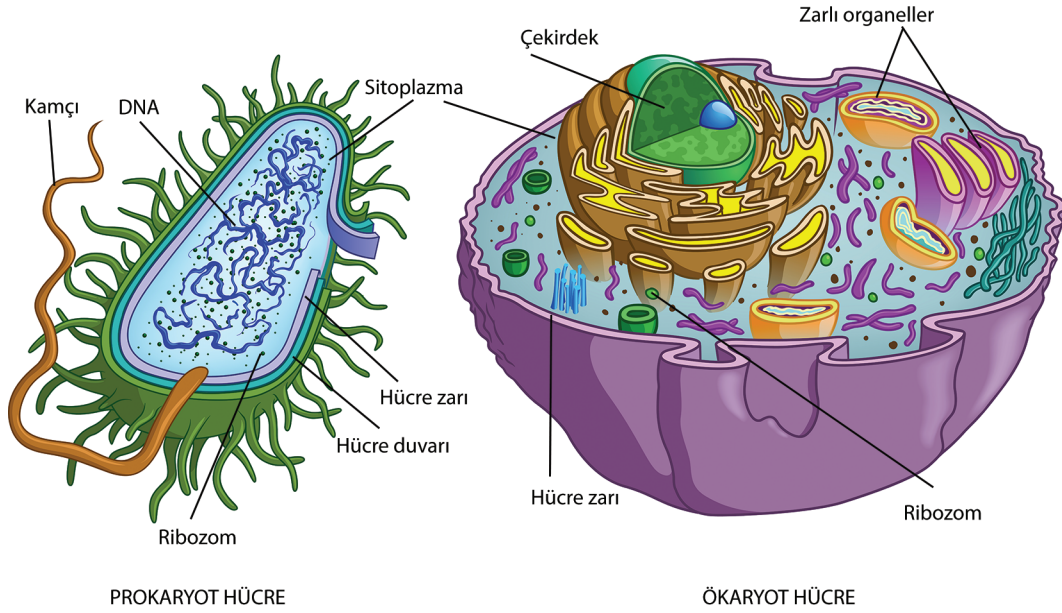
İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1 : YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ	2
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	11
BÖLÜM 2 : HÜCRE	14
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	20
BÖLÜM 3 : CANLILARIN ÇEŞİTLİLİĞİ	22
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	29
BÖLÜM 4 : HÜCRE BÖLÜNMELEİ	30
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	37
BÖLÜM 5 : KALITIM VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK	38
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	43
BÖLÜM 6 : EKOLOJİ	44
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	53
BÖLÜM 7 : İNSAN FİZYOLOJİSİ	54
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	93
BÖLÜM 8 : GENDEN PROTEİNE	100
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	107
BÖLÜM 9 : HÜCREDE ENERJİ DÖNÜŞÜM OLAYLARI	108
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	115
BÖLÜM 10 : BİTKİ BİYOLOJİSİ, CANLILAR VE ÇEVRE	116
ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR	127



Hüresel Yapı

Çekirdeği ve zarlı organelleri olmayan hücelere (bakteri ve arkeler) **prokaryot hücre**, çekirdeği ve zarlı organelleri olan hücelere (protista, bitki, mantar ve hayvan hücreleri) **ökaryot hücre** denir.



PROKARYOT HÜCRE

ÖKARYOT HÜCRE

Bazı organizmalarda (bakteriler, amip, paramesyum ve öglena gibi) bütün hayatsal olayları gerçekleştiği tek bir hücre vardır. Bazı canlılar ise çok sayıda hücreden meydana (şapkalı mantarlar, bitkiler ve hayvanlar) gelir. Çok hücreli canlılarda canlılığı oluşturan hücreler arasında iş bölümü vardır.

Beslenme

Vücudun yapım ve onarımı, büyüme ve enerji üretme amaçları için besin alınması gerekir. Kendi besinlerini üretebilen canlılara **ototrof**, hazır besin alan canlılara ise **heterotrof** denir.

Yeşil bitkiler, bazı bakteri ve arkeler gibi fotosentez ya da kemosentez yapan canlılar ototrof olarak beslenir. Bazı bakteri ve arkeler kemosentez yaparak organik besin üretir. İnsanlar, hayvanlar ve mantarlar gibi canlılar ise hazır besin alarak yaşar.

Hareket

Canlılar aktif veya pasif biçimde hareket ederler. Bitkiler, bir yere bağlı olduklarından ve kas sistemleri olmadığından yer değiştiremezler. Ancak, yönelim ve irganım gibi bazı hareketleri yapabilir. Böcekçil bitkiler ve küstüm otu gibi biraz daha aktif hareketli bitkiler de vardır.

Bir hücreli amipte hareket yalancı ayaklarla, paramesyumda sillerle, öglena ve bazı bakterilerde kamçıyla yer değiştirme hareketi yapılır. Hayvanlarda ise uçarak, yüzerek, yürüyerek ve sürünerek hareket eden canlılar vardır.

Solunum

Her hücrede canlılığın devamlılığı için gerekli enerji **ATP** den sağlanır. ATP enerjisinin açığa çıkarılması solunum ile olur. Hücre solunumu **oksijenli solunum**, **oksijensiz solunum** ve **fermantasyon** olarak üç şekilde gerçekleşir. Oksijenli solunum bakteri, arke, protista, mantar, bitki ve hayvanlar alemindeki canlılarda görülür. Oksijensiz solunum ise sadece bakteri ve arke türlerinde görülür. Fermantasyon ise prokaryot ve ökaryot hücreli canlılarda görülebilir.

Uyum (adaptasyon)

Canlılar yaşadığı bölgeye uygun özelliklere sahiptir. Örneğin kaktüsler çölde yaşayabilecek şekilde iğne yapraklıdır. Aynı şekilde kutup ayıları ortama uyabilecek şekilde beyaz post rengine sahiptir.

Bu şekilde canlının yaşadığı ortama uygun özelliklere sahip olmasına **adaptasyon (uyum)** denir.

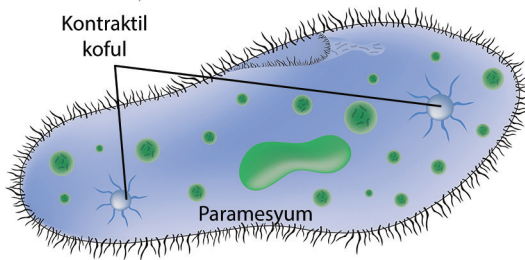
ORTAK ÖZELLİKLERİ

Boşaltım Yapma

Metabolik reaksiyonların gerçekleşmesi sonucunda, hücre içinde çeşitli atık ürünler oluşur. Bunların hüc-
reden ve canlı vücudundan uzaklaştırılması gerekir. Bu
olaya **boşaltım** denir.

Hayvanlarda atıkların uzaklaştırılmasını sağlayan organ
ve sistemler vardır. Örneğin omurgalı hayvanlarda idrar
gibi atık maddeler böbreklerle, karbon dioksit gibi atık
maddeler ise akciğerlerle dışarı atılır.

Tatlı sularda yaşayan bir hücreli canlılarda fazla suyun
atılmasını sağlayan **kontraktıl kofullar** vardır.



Bitkilerin yapraklarını dökmesi, yaprak uçlarından dam-
lalar hâlinde su atması gibi olaylar da bir çeşit boşaltım-
dır. Yapraklardaki kofullarda biriken atık maddeler, yap-
rak dökülmesiyle vücuttan uzaklaştırılmış olur.

Metabolizma

Canlı vücudunda meydana gelen yapım (anabolizma)
ve yıkım (katabolizma) reaksiyonlarının tamamına **me-
tabolizma** adı verilir.

- **Anabolizma (özümleme):** ATP enerjisi harcanarak
küçük moleküllerden büyük moleküllerin oluşma-
sına denir. Fotosentez, yağ sentezi, nükleik asit sen-
tezi, protein sentezi gibi olaylar örnek verilebilir.
- **Katabolizma (yadımlama):** Büyük moleküllerden
küçük moleküllerin oluşmasına denir. Sindirim ve
solunum katabolizma olaylarına örnektir.

Homeostazi

Çevre şartlarındaki değişikliğe rağmen canlıların iç
dengelerini değişmez tutmasıdır. İnsanda kanın pH de-
ğeri 7,4 olarak sabit tutulur.

Organizasyon

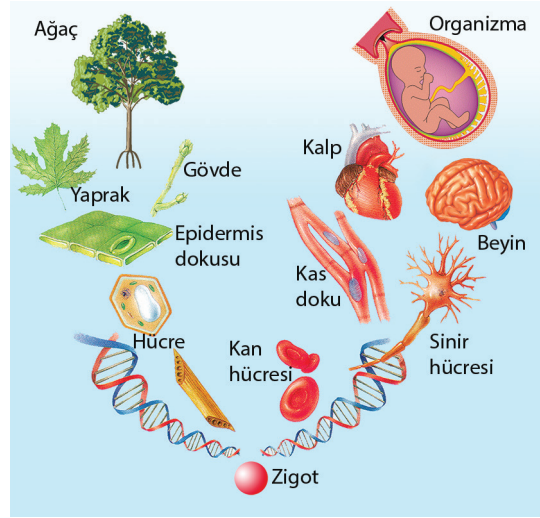
Bir hücreli canlılarda organizasyon hücre ve daha alt
düzeydeki yapılarla sağlanır.

Çok hücreli bir canlıda bulunan organizasyon;

Atom → Molekül → Organel → Hücre → Doku →

Organ → Sistem → Organizma

şeklinde sıralanır.



Üreme, Büyüme ve Gelişme

Eşeysiz üreme tek ata canlıdan genetik yapıları aynı
olan yavruların oluşmasıdır. **Eşeyli üreme**, aynı türe ait
dişi ve erkek üreme hücrelerinin birleşmesiyle genetik
yapısı birbirinden farklı olan yavruların oluşmasıdır.

Bir hücreli canlılarda bölünme sonucu oluşan hücreler, tek-
rar bölününceye kadar büyümesini sürdürür. Çok hü-
creli canlılarda büyüme, doku hücrelerinin bölünmesi ve
hücre kütlelerinin artışı ile sağlanır.

Genç bir bireyden ergin bireyin meydana gelmesine ka-
dar geçen sürece **gelişme** denir. Bu olay hücre bölün-
meleri ve hücrelerin farklılaşmasıyla tamamlanır.

Uyarılara Tepki Verme

Canlılarda durum değiştirmeye veya harekete neden
olan her türlü faktöre uyarın, uyarılara verilen cevap-
lara ise tepki denir.

CANILARDA BULUNAN

A. İnorganik Bileşikler

1. Su
2. Mineraller
3. Asitler, Bazlar ve Tuzlar

A. İNORGANİK BİLEŞİKLER

- ✓ Canlı vücudunda sentezlenemez, dış ortamdan hazır olarak alınır.
- ✓ Hücrelerin yapısına katılan ve metabolik olaylarda düzenleyici olarak görev yapan moleküllerdir.
- ✓ Küçük yapıları oldukları için sindirime uğramadan hücre zarından geçebilirler.
- ✓ Hücre metabolizmasında hücre solunumu sırasında enerji verici olarak kullanılmayan bileşiklerdir. Sadece kemosentez yapan canlılar tarafından enerji üretmede kullanılabilirler.
- ✓ Bitkiler bu bileşikleri topraktan, su ile birlikte ve havadan alabilir. Hayvanlar ise bitkileri veya diğer hayvanları yiyerek gerekli inorganik bileşikleri vücutlarına alır.

1. SU

- Çözücü özelliğinden dolayı hücrelerde gerçekleşen pek çok kimyasal tepkime için uygun ortam sağlar. Bitkiler topraktaki maddeleri suda çözülmüş olarak alır. Hayvansal organizmalarda kan dokusunun büyük bir kısmı sudur. Suyun çözücü özelliği sayesinde besinler ve atık maddeler taşınır.
- Su moleküllerinin hidrojen bağları ile birbirine bağlanmasına **kohezyon** denir. Suyun farklı moleküllerle tutunmasına **adhezyon** denir. Bitkilerde suyun taşınması kohezyon ve adhezyon sayesinde olur.

3. ASİT, BAZ VE TUZLAR

- Suda hidrojen iyonu (H^+) vererek iyonlaşan maddelere **asit**, hidroksil iyonu (OH^-) vererek iyonlaşan maddelere ise **baz** denir.
- Bir çözeltinin asidik ya da bazik olma durumu pH değeri ile ifade edilir. Hidrojen ve hidroksil iyonları derişiminin eşit olduğu çözeltiler nötrdür.
- Asitler ile bazlar karıştırıldığında asidin H^+ iyonu ile bazın OH^- iyonu birleşir. Bu birleşme sırasında bir molekül su açığa çıkar. Asit ve bazın yapısındaki diğer iyonların birleşmesi sonucunda ise **tuzlar** meydana gelir.

2. MİNERALLER

- **Kalsiyum** kemik ve dişlerin yapısına katılır. Kas kasılmasında görevlidir. Kanın pıhtılaşmasında görevlidir.
- **Demir** kanda solunum gazlarının taşınmasında görev yapan hemoglobinin yapısına katılır.
- **Fosfor** DNA, RNA ve ATP nin yapısına katılır. Kemik ve dişlerin yapısına katılır.
- **Sodyum** sinirsel iletim, pH ve su dengesinin sağlanmasında görev yapar.
- **Potasyum** hücre içi ve hücreler arası ortamda su ve asit-baz dengesini ayarlama ve sinir hücrelerinde uyarının taşınması gibi görevleri vardır.
- **Klor** bazı hormonların çalışmasında ve mide asitlerinin üretilmesinde etkili bir mineraldir.
- **Flor** diş ve kemiklerin yapısına katılır. Yetersizliğinde dişlerde çürük oluşur.
- **İyot** tiroit bezinin hormonu olan tiroksinin yapısına katılır. Vücuda yeterli iyot alınmaz ise, tiroksin hormonu az salgılanır. Buna paralel olarak tiroit bezi çok çalışır ve büyür. Bu duruma guatr hastalığı denir.
- **Çinko ve bakır** bazı enzimlerin yapısına katılarak metabolizma olaylarında etkili olurlar.

TEMEL BİLEŞİKLER

B. Organik Bileşikler

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Karbonhidratlar | 2. Lipitler |
| 3. Proteinler | 4. ATP |
| 5. Hormonlar | 6. Enzimler |
| 7. Vitaminler | 8. Nükleik asitler |

B. ORGANİK BİLEŞİKLER

Canlıların vücudunda üretilen besinlerdir. Bütün organik besinlerin temel yapısını karbon atomları oluşturur. Çoğunda karbonun yanında oksijen ve hidrojen de bulunur.

- Protein, karbonhidrat, nükleik asit ve lipitler gibi organik bileşiklerin sindirilebilen ve hücre zarından geçebilen en küçük yapı birimine **monomer (yapı taşı)** denir. Benzer ya da özdeş yapıda çok sayıda monomerin birbirine bağlanmasıyla oluşan büyük yapıya organik moleküllere ise **polimer** adı verilir.
- Monomer maddelerin birleşerek polimerleri oluşturması **dehidrasyon** reaksiyonudur. Dehidrasyon sırasında iki molekül arasında bağ kurulur ve bir molekül su açığa çıkar.
- Kompleks organik maddelerin su ve enzim kullanılarak yapı birimlerine ayrılmasına **hidroliz** denir. Büyük yapıya besinlerin hücre içine alınması için hidroliz reaksiyonları ile parçalanması gerekir. Hidroliz reaksiyonları hücre içinde veya dışında meydana gelebilir.

1. KARBONHİDRATLAR

Yapılarında **karbon (C)**, **hidrojen (H)** ve **oksijen (O)** atomu bulunduran organik bileşiklerdir. Yağ ve proteinlerle birlikte (glikolipit ve glikoprotein şeklinde) hücre zarının yapısına katılır. Bitkilerde selüloz, mantarlarda kitin, bakterilerde ise peptidoglikan olarak hücre duvarının yapısına katılırlar. DNA, RNA ve ATP moleküllerinin yapısında bir karbonhidrat çeşidi olan beş karbonlu şekerler vardır. Hücre solunumunda ilk enerji kaynağı olarak kullanılan organik moleküllerdir. Yapı birimleri olan monosakkaritler sindirilmeden hücre zarından geçebilir.

MONOSAKKARİTLER

TRİOZLAR
(ÜÇ KARBONLULAR)

PGAL (fosfogliseraldehit), fotosentez tepkimeleri sırasında ara ürün olarak oluşan üç karbonlu bir şekerdir.

HEKSOZLAR
(ALTI KARBONLULAR)

Glikoz (üzüm şekeri), fruktoz (meyve şekeri) ve galaktoz (süt şekeri) olarak üç çeşittir. Hepsinin kapalı formülü $C_6H_{12}O_6$ ile gösterilir.

PENTOZLAR
(BEŞ KARBONLULAR)

Riboz ve deoksiriboz riboz RNA'nın yapısına, deoksiriboz ise DNA'nın yapısına katılır. İkisi de enerji verici olarak kullanılmaz.

DİSAKKARİTLER

MALTOZ (ARPA ŞEKERİ)

İki molekül glikozun **glikozit bağıyla** birleşmesiyle oluşur. Bitkisel bir disakkarittir.

LAKTOZ (SÜT ŞEKERİ)

Bir molekül glikoz ile galaktozun birleşmesi sonucu oluşur. Memeli canlıların sütünde bulunur.

SÜKROZ (ÇAY ŞEKERİ)

Bir molekül glikoz ile fruktozun birleşmesi sonucu oluşur. Bitkisel bir disakkarittir.

POLİSAKKARİTLER

GLİKOJEN

Hayvan, bakteri ve mantarlarda üretilir, depo polisakkarittir. n tane glikoz molekülünün n - 1 glikozit bağı ile bağlanması sonucu oluşur.

NIŞASTA

Bitkilerde üretilir, depo polisakkarittir. n glikoz molekülünün n - 1 glikozit bağı ile bağlanması sonucu oluşur. İnsan vücudunda sindirilir.

SELÜLOZ

Bitkilerde üretilir, hücre duvarının yapısına katılır. n glikoz molekülünün n - 1 glikozit bağı ile bağlanması sonucu oluşur. İnsan vücudunda sindirilmez.

KİTİN

Eklemler bacaklıların dış iskeletinde ve mantarların hücre duvarının yapısında bulunur. Yapısı selüloza benzer, fark olarak azot içerir.

2. LİPİTLER

Yapılarında karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) atomu bulunduran organik bileşiklerdir. Bazı türlerinde fosfor ve azot da bulunur. Suda çözünmeyen ya da çok az çözünen lipitler eter, kloroform, benzen ve aseton gibi organik çözücülerde çözünür.

- Vücutta yapıcı ve onarıcı olarak görev yapan moleküllerdir. Hücre zarının yapısında yapı birimi olarak görev yaparlar.
- Karbonhidratlardan sonra 2. enerji kaynağı olarak kullanılırlar. Solunumla yıkılmaları sonucunda çok fazla metabolik su açığa çıkar. Bu durum göçmen kuşların, çölde yaşayan hayvanların ve kış uykusuna yatan hayvanların su ihtiyacının karşılanmasında etkilidir.
- Vücuttaki en önemli besin deposudur. Depo yağlar vücut sıcaklığının ve iç organların darbelerden korunmasında görev yapar.
- A, E, D ve K vitaminlerinin bağırsaklardan emilmesinde etkilidir.

LİPİT ÇEŞİTLERİ

STEROİTLER

Hücre zarının geçirgenliğini ve dayanıklılığını artıran lipit çeşitidir. Sinir hücrelerinde yalıtım görevi yapar ve cinsiyet hormonlarının yapısına katılır.

Vücudumuzda D vitamini sentezinde kullanılır. Hayvan hücrelerinin zarında bulunan kolesterol bir çeşit sterottir.

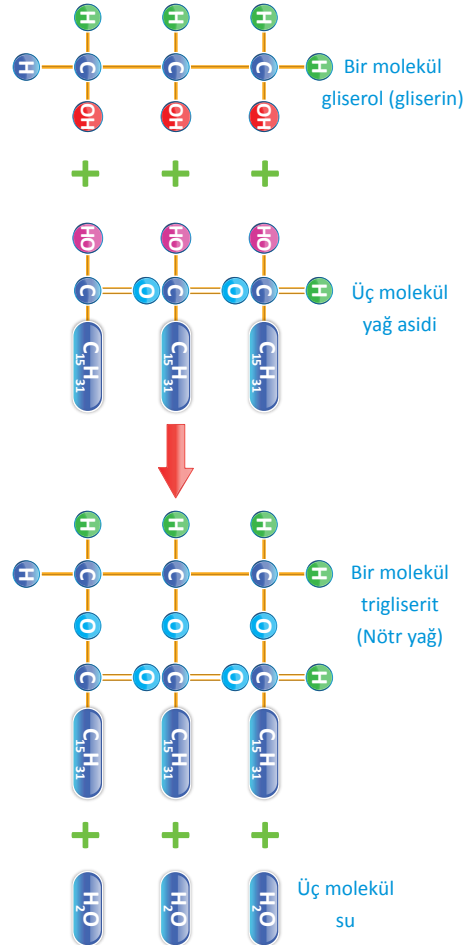
FOSFOLİPİTLER

Hücre solunumunda enerji verici olarak kullanılmazlar. Hücre zarının yapısında iki sıra halinde yer alırlar.

Her fosfolipit iki yağ asitinin bir gliserol molekülüne iki ester bağı ile bağlanması sonucu oluşur.

NÖTRAL YAĞLAR

Bir gliserol molekülü ile üç molekül yağ asitinin üç tane ester bağıyla bağlanmasıyla oluşan lipit çeşitidir. Bu sentez sırasında bağlar kurulurken üç molekül su oluşur. Hayvan hücrelerinde yağlar trigliserit olarak depolanır. Trigliseritler, doğada en fazla oranda bulunan lipit çeşitidir.



ATIŞTIRMALIK

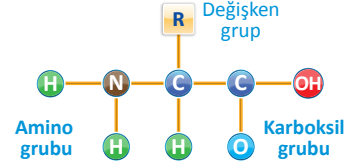
Yağ asitleri uzun bir karbon zincirinden oluşur ve yağların monomeridir.

- **Doymuş yağ asitleri:** Karbon atomları arasında tek bağ bulunduran yağ asitleridir. Genellikle hayvansal kaynaklıdır ve oda sıcaklığında katıdır. Örneğin stearik asit ve palmitik asit
- **Doymamış yağ asitleri:** Karbon atomları arasında çift bağ bulunduran yağ asitleridir. Bitkisel kaynaklıdır ve oda sıcaklığında sıvıdır. Örneğin oleik asit ve linoleik asit doymamış yağ asitleridir.

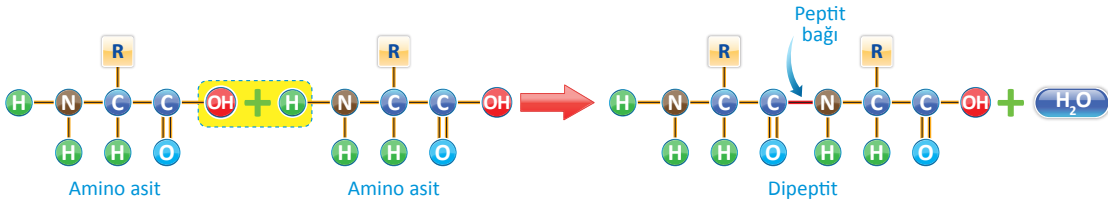
Doymamış yağ asitlerindeki karbon atomları arasında bulunan çift bağın kırılarak bu karbonlara birer hidrojenin bağlanmasıyla doymuş yağlar elde edilir. Bitkisel yağların doymamış yağ asitleri hidrojenle doyurulduğunda **margarinler** oluşur.

3. PROTEİNLER

Yapısında karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O) ve azot (N) elementleri bulunduran organik moleküllerdir. Bazı protein çeşitlerinde kükürt (S) ve fosfor da (P) bulunabilir. Proteinlerin monomeri **amino asit**lerdir. Canlıların yapısına katılan 20 çeşit amino asit vardır. Üretici canlılar tüm amino asit çeşitlerini üretebilir. İnsanlar ise 12 çeşit amino asiti dönüşüm reaksiyonları ile üretirken 8 çeşit amino asiti üretemezler. İnsanların üretemediği amino asitlere **temel (esansiyel) amino asit** denir.



- Amino asitler **peptit bağlarıyla** birbirlerine bağlanarak proteinleri oluşturur. Üretilen proteinin yapısında kaç tane amino asit bulunacağını, hangi amino asit çeşitlerinin hangi sıra ile dizileceğini DNA şifresi belirler. Proteinler bu şifreye göre ribozom organelinde üretilir. İki amino asitin bir peptit bağıyla birleşmesi sonucu **dipeptit**, üç amino asitin iki peptit bağıyla birleşmesi sonucu **tripeptit**, çok sayıda amino asitin birleşmesi sonucu **polipeptit** oluşur.



PROTEİNLERİN GÖREVLERİ

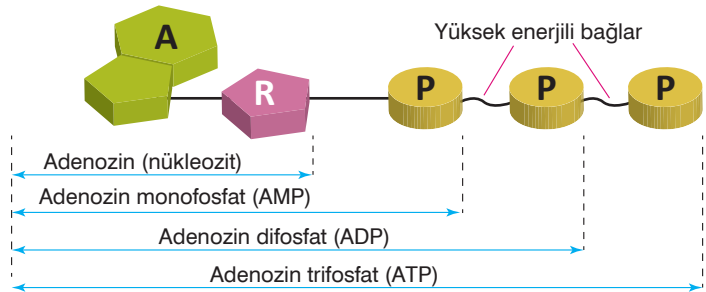
- Kemik, deri, tırnak ve kıvrımdak gibi dokuların yapısına katılır. Hücre zarının yapısını oluşturur ve madde geçişinde görev yaparlar.
- Hücre metabolizmasında gerekli olduğu durumlarda enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Vücutta yıpranan hücrelerin yenilenmesinde görev yaparlar.
- Bazı hormonların yapısını oluştururlar. Enzimler protein yapılarıdır.
- Vücudun savunma molekülleri olan antikorlar protein yapılarıdır. Hemoglobinin yapısına katılarak, oksijen ve karbon dioksitin taşınmasında etkili olurlar.
- Kanda bulunan albumin, globulin ve fibrinojen protein yapılarıdır. pH değişikliklerinin dengelenmesinde etkilidirler.

4. ATP

Vitaminlerin dışında kalan organik moleküllerdeki enerji oksijenli veya oksijenli solunum ve fermantasyonla hücrelerin kullanabileceği ATP enerjisine dönüştürülür. Bu şekilde ATP üretilmesine **fosforilasyon** denir.

- ATP nin yapısında adenin organik bazı, beş karbonlu riboz şekeri ve üç fosfat bulunur. Adenin ile ribozun birleşmesinden adenin nükleozidi oluşur. Buna **adenozin** denir. Nükleozide bir fosfat bağlanırsa adenozin monofosfat (AMP), iki fosfat bağlanırsa adenozin difosfat (ADP) ve üç fosfat bağlanırsa adenozin trifosfat (ATP) oluşur.

- Enerji ihtiyacı olduğunda $ATP \rightleftharpoons ADP + P$ reaksiyonunu gerçekleştirir. Bu şekilde ATP den fosfat koparılmasına **defosforilasyon** denir. Bu olay sırasında serbest kalan enerjili fosfat bir başka moleküle bağlanır. ATP nin hidrolizi ile oluşan enerjinin bir kısmı fosfatla birlikte bağlandığı moleküle geçen bir miktar enerji de ısı olarak açığa çıkar.



- Hücrede besin maddelerinin yapısındaki kimyasal bağlar, solunum tepkimelerinde görevli enzimlerin kontrolünde kademeli olarak yıkılır. Bu sayede açığa çıkan enerjinin hücreye zarar vermesi engellenmiş olur.

5. HORMONLAR

İç salgı bezlerinin salgılarına **hormon** denir. Büyüme, üreme ve metabolik olaylar gibi tüm hayatsal faaliyetlerde hormonlar etkilidir. Hormonların özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Vücutta kan yoluyla taşınan moleküllerdir. Kanda çok az miktarda bulunur ve vücuda taşındığı zaman, sadece hedef dokuda etkili olurlar.
- Dokular ve hücreler arasında düzenleyici olarak görev yapan moleküllerdir. Görevi biten hormonlar karaciğerde yıkılır.
- Hormonların etkilerini göstermesi sınırlara göre oldukça yavaştır. Az veya fazla salgılanmaları halinde çeşitli hastalıklara yol açarlar.

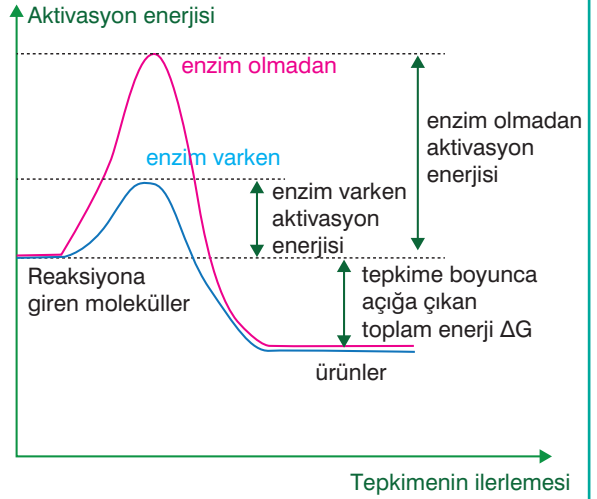
6. ENZİMLER

Canlı hücrelerde biyokimyasal reaksiyonların gerçekleşmesinde görev alan biyolojik katalizörlere **enzim** denir. Enzimler reaksiyonların başlaması için gerekli olan aktivasyon enerjisini düşürür. Reaksiyonları başlatmaz, başlamış reaksiyonu hızlandırır ve reaksiyon sonucunda değişime uğramadan çıkarlar. Enzimlerin etki ettikleri maddeye **substrat** denir.

Enzimler yapılarına göre **basit enzim** ve **bileşik enzim** olmak üzere ikiye ayrılır.

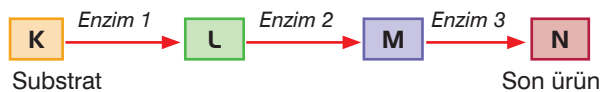
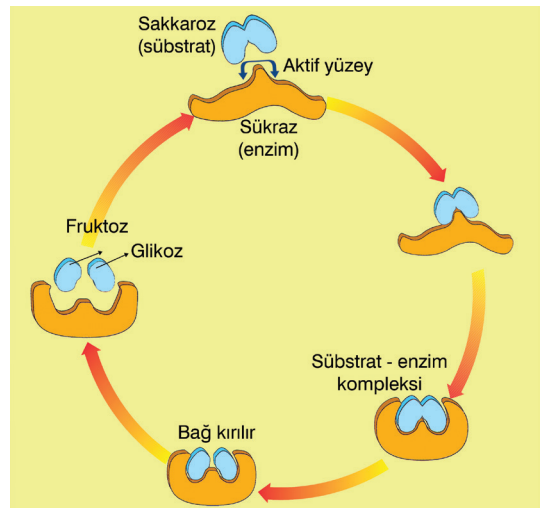
- **Basit enzim:** Sadece protein kısımdan meydana gelen enzimlerdir.
- **Bileşik enzim:** Protein yapıya ilave olarak, yapısında protein olmayan kısımları da bulunduran enzimlerdir. Bileşik enzimlerin protein kısmına **apoenzim**, protein olmayan yardımcı kısmına **kofaktör** denir.

Kofaktörler iyonik yapıli metal atomlarıdır. Eğer kofaktör organik bir molekül ise **koenzim** olarak adlandırılır. Vitaminler koenzim olarak enzimlerin yardımcı kısmını oluşturur. Apoenzim ve kofaktör birlikte **holoenzimi** oluşturur. Bir apoenzim, bir koenzim ya da bir kofaktör ile çalışabilirken bir koenzim ya da kofaktör, birden çok apoenzim ile çalışabilir.



ENZİMLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

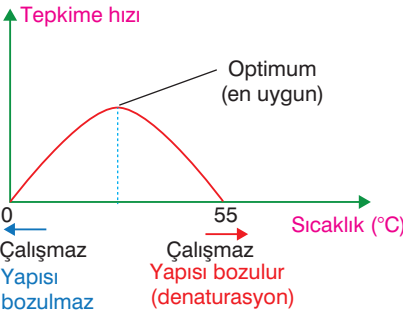
- Enzimler substratlarına özgüdür. Enzim ile substrat arasında **anahtar-kilit uyumu** vardır. Enzim aktif bölgesinden substrata bağlanır ve **enzim-substrat bileşimi** oluşur. Substrat ürüne dönüşür ve enzim reaksiyondan değişmeden çıkar.
- Enzimler reaksiyondan değişmeden çıktığı için aynı tip reaksiyonlar için tekrar tekrar kullanılır. Enzimler hücre içinde sentezlenir. Hücre içinde ve hücre dışında çalışabilir.
- Enzimler genellikle tersinirdir. Yani çift yönlü çalışabilir. Fakat sindirim enzimleri bu özelliğe sahip değildir.
- Enzimler genellikle su oranı %15'in altına düşen ortamlarda çalışamaz. Reçel ve bal gibi besinlerin bozulmadan kalmasının nedeni, mikroorganizmaların suyun az olduğu ortamda enzimlerinin çalışmamasıdır.
- Enzimler genellikle takım halinde çalışır. Bu durumda bir enzimin ürünü başka bir enzimin substratı olur.



ENZİM ÇALIŞMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

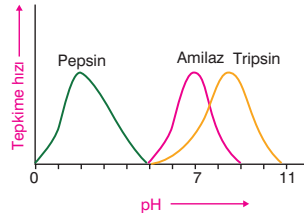
SICAKLIK

Enzimlerin en verimli çalıştığı sıcaklık değerine **optimum sıcaklık** denir. Ortam sıcaklığı optimum değeri üzerine çıktığında enzimlerin yapısı bozulacağından tepkime hızı azalır. Ortam sıcaklığı optimum değerinin altına düştüğünde enzim yapısı bozulmaz, ancak enzim etkinliği azalır ve tepkime durabilir. Bu enzim uygun sıcaklıkta tekrar çalışabilir.



pH

Her enzim belirli bir pH'da en aktiftir. Ortamın pH'sı optimumdan daha fazla asidik veya bazik olursa enzim aktivitesi azalır.



SU MİKTARI

Enzimler genellikle ortamdaki su oranını %15'in altına düştüğünde etkinlik gösteremezler.

AKTİVATÖRLER

Enzim etkinliğini artıran maddelerdir. Bazı iyonlar (Ca, Mg...) aktivatör olarak görev alır.

SUBSTRAT YÜZEYİ

Enzim etkinliği substratın dış yüzeyinden başladığı için substrat yüzeyi arttıkça tepkime hızı artar.

ENZİM SUBSTRAT İLİŞKİSİ

Enzim miktarının sınırlı (sabit) tutulduğu bir ortamda substrat miktarı artırıldığında tepkime hızı önce artar sonra sabit kalır.

Yeterli substratın bulunduğu bir ortamda enzim miktarı artırılırsa tepkime hızı artar. Sınırlı miktarda substrat bulunan bir ortamda, enzim miktarı artırıldığında substrat bitince tepkime de sonlanır.

İNHİBİTÖRLER

Enzim etkinliğini azaltan veya durduran maddelerdir. Kurşun, civa, siyanür gibi ağır metaller örnek verilebilir.

7. VİTAMİNLER

Düzenleyici maddelerdir ve bileşik enzimlerin yapısına katılır. Vitaminler enerji vermez ve hücrelerde yapı birimi olarak kullanılmaz. Hücre zarından geçebilecek büyüklükte olduklarından sindirilmeden kana geçer.

- B ve C vitaminleri suda çözünür. **B vitamini eksikliğinde** yorgunluk, iştah kaybı, kansızlık, unutkanlık, beriberi ve pelagra gibi hastalıklar meydana gelir. **C vitamini eksikliğinde** skorbüt hastalığı, iştahsızlık ve bağışıklık sisteminde zayıflama görülür.
- A, D, E ve K vitaminler yağda çözünür. **A vitamini eksikliğinde** gece körlüğü ve vücut direncinde azalma meydana gelir. **D vitamini eksikliğinde** çocuklarda raşitizm ve yetişkinlerde osteomalazi görülür. **E vitamini eksikliğinde** kısırlık, cilt bozuklukları ve kaslarda yorgunluk görülür. **K vitamini eksikliğinde** kan geç pıhtılaşır.

VİTAMİN ÇEŞİTLERİNİN GÖREVLERİ

A VİTAMİNİ

Görme olayı ve embriyonun gelişimi için gereklidir.

B VİTAMİNLERİ

Koenzim olarak iş yapar. Kan hücrelerinin üretiminde ve sinir sisteminde önemli görevleri vardır. Vücutta depolanamadığı için günlük alınmalıdır.

C VİTAMİNİ

Bağışıklık sistemini güçlendirir. Damar içi hücrelerin yapısını koruyarak kalp krizi riskini azaltır. Vücutta depolanamadığı için günlük alınmalıdır.

D VİTAMİNİ

Kalsiyum ve fosforun bağırsaktan emilimini, kemik ve dişlerin güçlenmesini sağlar.

E VİTAMİNİ

Üreme organlarının sağlığı için gereklidir, kasları ve bağışıklık sistemini güçlendirir.

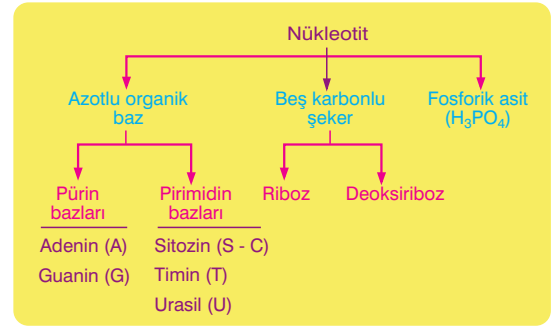
K VİTAMİNİ

Kanın pıhtılaşmasında ve yaraların iyileşmesinde görev yapar.

8. NÜKLEİK ASİTLER

Virüsler ve bütün canlılarda ortak olarak bulunur. Nükleik asitler (DNA ve RNA) **nükleotit** denilen yapı birimlerinden meydana gelir. Her nükleotit ise fosforik asit (H_3PO_4), beş karbonlu bir şeker (pentoz) ve azotlu organik baz olmak üzere üç farklı molekülden oluşur.

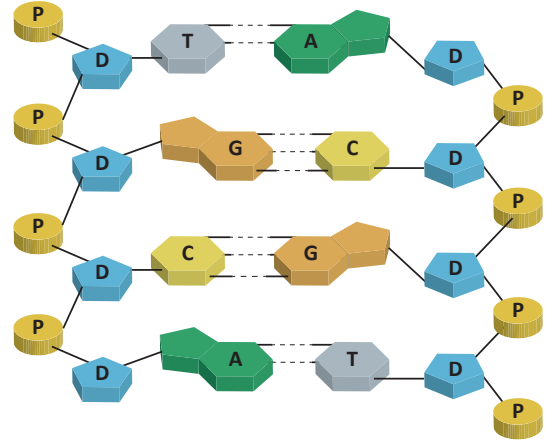
- **Pürin bazları;** çift halkalı yapıya sahip olup Adenin (A) ve Guanin (G) olmak üzere iki çeşidi vardır. Hem DNA hem de RNA nükleotitlerinin yapısına katılır.
- **Pirimidin bazları;** tek halkalı olup Sitozin (S veya C), Timin (T) ve Urasil (U) olmak üzere üç çeşittir. Sitozin DNA ve RNA'nın yapısında ortak olarak bulunur. Timin sadece DNA'da, urasil ise sadece RNA'da bulunan organik bazlardır.
- **Beş karbonlu şekerler;** riboz ve deoksiriboz olmak üzere iki çeşittir. Riboz şekeri RNA'nın ve ATP'nin yapısında bulunur. Deoksiriboz şekeri ise DNA nükleotitlerinde bulunur.



DNA'nın YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

Sarmal şekilde kıvrılmış iki polinükleotit zincirinden meydana gelir. Merdivene benzeyen bu sarmal yapıda deoksiriboz ve fosfat molekülleri merdivenin kenarlarını, azotlu organik bazlar ise basamakları oluşturur.

- ✓ DNA'nın yapısında adenin, guanin, sitozin ve timin nükleotitleri vardır. İki zincirde karşılıklı olarak her zaman adenin nükleotitinin karşısına timin, guanin nükleotitinin karşısına da sitozin gelir.
- ✓ DNA'daki adenin sayısı timin sayısına, guanin sayısı da sitozin sayısına eşittir.
- ✓ DNA zincirlerinde karşılıklı gelen adenin ile timin ikili, guanin ile sitozin ise üçlü hidrojen bağları ile birbirine bağlanır.
- ✓ DNA zincirlerinden birinin nükleotit dizilişinin bilinmesi durumunda diğer zincirin de nükleotiti dizilişi belirlenebilir. Örneğin bir zincirindeki nükleotit dizilişi **A G T C T A G** şeklinde olan DNA parçasının karşı zinciri **T C A G A T C** şeklinde olur.



RNA'nın YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

- ✓ DNA'dan farklı olarak çok sayıda nükleotidin tek sıra halinde yan yana dizilmesi sonucu oluşan nükleik asit çeşitidir. Hücrenin sitoplazmasında, çekirdekte, ribozomda, mitokondri ve kloroplastta bulunur.
- ✓ Hücre metabolizması için gerekli olan RNA zincirleri, çekirdekte DNA'nın tek ipliği kullanılarak sentezlenir. Bu sentez sırasında RNA polimeraz enzimi görev yapar.
- ✓ RNA'nın yapısında adenin, guanin, sitozin ve urasil nükleotitleri vardır. Bu nükleotitlerin yapısında DNA'dakilerden farklı olarak riboz şekeri yer alır.
 - ◆ **Mesajcı RNA (mRNA):** Proteinlerin sentezi sırasında, proteine ait genetik bilgiyi DNA'dan alarak ribozomlara taşır.
 - ◆ **Ribozomal RNA (rRNA):** Proteinlerin sentezlenmesini sağlayan ribozom organelinin yapısına katılır.
 - ◆ **Taşıyıcı RNA (tRNA):** Protein sentezinde sitoplazmada bulunan amino asitleri tanıyarak ribozomlara taşır.

ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR

1. DNA ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Nükleotit adı verilen monomerlerden yapılmıştır.
- B) Hücre bölünmesi öncesinde kendisini kopyalar.
- C) Genetik bilginin yavru hücrelere aktarımında işlev görür.
- D) Hücredeki proteinler, DNA'daki bilgi üzerinden sentezlenir.
- E) Canlılardaki DNA'ların farklılığı, sadece nükleotitlerin dizilimine dayalıdır.

TYT 2020

2. Aşağıdaki organik molekül çiftlerinden hangilerinin yapı taşı benzerdir?

- A) Glikojen - Kolesterol
- B) Glikojen - Nişasta
- C) İnsülin - Kolesterol
- D) İnsülin - Glikojen
- E) İnsülin - Nişasta

YGS 2013

3. Birbirine bağlı çok sayıda benzer ya da özdeş monomerden meydana gelmiş uzun moleküllere polimer denir.

Aşağıdaki makromoleküllerden hangisi polimer değildir?

- A) Kolesterol
- B) Kitin
- C) Glikojen
- D) Selüloz
- E) Nişasta

LYS 2011

4. "Bitkilerde de nişastanın yıkımını sağlayan enzimler vardır." hipotezini doğrulamak için düzenlenen deneyde, bitki özütünün, aşağıdaki karışımlardan hangisinin bulunduğu tüpe konulması gerekir?

- A) Nişasta ayırıcı + Nişasta yıkan enzim
- B) Nişasta yıkan enzim + Monosakkarit ayırıcı
- C) Nişasta + Monosakkarit ayırıcı
- D) Monosakkarit + Nişasta yıkan enzim
- E) Monosakkarit + Monosakkarit ayırıcı

ÖSS 1999

5. Bir fareye, işaretlenmiş yağ molekülü verilmiş ve fare bir süre aç bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda işaretlenmiş karbonun, karaciğerdeki glikojen molekülünde olduğu tespit edilmiştir.

Bu durum, farenin karaciğer hücrelerinde,

- I. Yalnızca gliserol molekülünün depolamada kullanılması
- II. Yağların karbonhidratlara dönüşmesi
- III. Yağ asitlerinin kullanılmayıp, hücre dışına atılması

şeklindeki olaylardan, hangilerinin gerçekleştiğine kanıt olabilir?

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

ÖYS 1998

6. Bir proteinin, yüksek sıcaklıkta, düşük pH koşulunda ya da çeşitli kimyasal maddelerin bulunduğu ortamda, üç boyutlu yapısı bozulmuş, ancak bu durumdan peptid bağları etkilenmemiştir.

Üç boyutlu yapısı bozulmuş bu proteinle ilgili olarak;

- I. Birincil yapısı etkilenmemiştir.
- II. Aminoasitlerin dizilimi bozulmuştur.
- III. İşlev yapamaz konuma gelmiştir.

şeklindeki olaylardan, hangilerinin gerçekleştiğine kanıt olabilir?

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

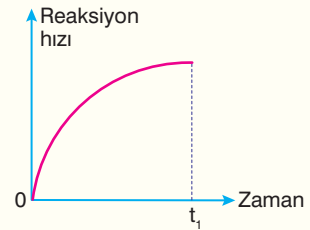
YGS 2011

7. Proteinlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Canlılarda yapı malzemesi olarak kullanılırlar.
- B) Temel yapı birimleri amino asitlerdir.
- C) Amino asit dizilimleri DNA tarafından belirlenir.
- D) Amino asit dizilimleri, canlıların akrabalık durumlarını belirlemede kullanılabilir.
- E) Canlılarda işlev gören tüm enzimlerin yapısı sadece proteinlerden oluşmuştur.

LYS 2013

8. Aşağıdaki grafik, enzim aracılığıyla gerçekleşen bir reaksiyonun hızındaki değişmeyi göstermektedir.



Hücrede gerçekleşen bu reaksiyonun hızı, t_1 anında aniden sıfıra düşmektedir.

Bu değişimin nedeni,

- I. Substrat (etkilenen madde) miktarı > Enzim miktarı
- II. Ortamda bulunan enerji miktarı < Gerekli aktivasyon enerji miktarı
- III. Substrat (etkilenen madde) miktarı < Oluşan ürün miktarı

durumlarından hangileri olabilir?

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

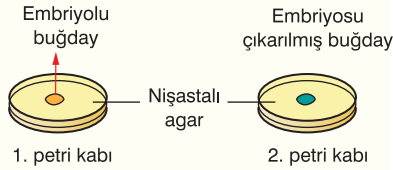
ÖSS 2011

9. Yemek yedikten sonra uzun süre yüzen bir insan, enerji elde etmek için kandaki glukozu kullandıktan sonra, aşağıdaki moleküllerden hangisini ilk olarak kullanır?

- A) Kandaki aminoasitleri
B) Kas proteinlerini
C) Karaciğerde depolanmış glikojeni
D) Kan proteinlerini
E) Yağ dokuda depolanmış yağ

YGS 2010

10. İki buğday tanesinden, birincisi olduğu gibi, ikincisi ise embriyosu çıkarılarak iki ayrı petri kabındaki nişastalı agardan oluşan besi ortamına yerleştirilmiş ve buğday tanesindeki enzimlerin aktive olması için üzerlerine ıslak pamuk konmuştur.



Belirli bir süre sonra, petri kaplarının her birine lugol çözeltisi (nişastayla mavi renk veren ayıraç) konarak izlenmiş; birinci petri kabındaki besi ortamında, buğday tanesinde ve çevresindeki halka şeklinde bir alanda renk değişimi olmadığı, geri kalan alanın mavi renk aldığı; ikinci petri kabında ise, besi ortamının tamamının ve buğday tanesinin mavi renk aldığı gözlenmiştir.

Bu sonuçlarla ilgili,

- I. Embriyo, sadece buğday tanesinde depolanmış olan nişastayı kullanabilir.
II. Enzimler canlınin dışında da etkindir.
III. Nişastayı sindiren enzimler tohumdaki embriyoda bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

ÖSS 2003

11. Vitaminlerle ilgili,

- I. Yağda çözünen vitaminler vücutta depolanabildiklerinden fazla miktarda alındıklarında olumsuz bir etki göstermezler.
II. Bazı vitaminler koenzim olarak işlev görebilirler.
III. Vücutta enerji depoları tükendiğinde vitaminler, enerji elde etmek için kullanılabilirler.
IV. Bütün canlılar, ihtiyaç duydukları vitaminleri sentezleyebilirler.
V. Öncül madde olarak alınan bazı vitaminler vücutta aktiveleştirilebilirler.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

LYS 2013

12. DNA molekülünün yapısal özelliklerinden bazıları şunlardır:

- I. Dört farklı nükleotiti farklı miktarlarda bulundurması
II. Nükleotitlerinin zincirdeki konumlarının farklı olması
III. Nükleotitlerinin oluşturduğu zincirin uzunluğu
IV. Nükleotitlerinin çift sarmal biçiminde konumlanması
V. Nükleotitlerindeki bazların birbirlerine hidrojenle bağlanması

Bu özelliklerden hangileri, genlerin birbirlerinden farklı olmasını sağlar?

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

ÖSS 1999

13. Nükleik asitlerin,

- I. organel yapısında yer alma,
II. protein sentezinde rol oynama,
III. aminoasitleri tanıma

Özelliklerinden hangileri, RNA çeşitlerinin tümünde bulunur?

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

ÖSS 2006

14. Canlılarda görülen;

- I. DNA sını eşleyerek kendine benzer yeni organizmalar meydana getirme
II. Aldığı besini kendine özgü moleküller haline getirme
III. Hücredeki büyük organik molekülleri basit moleküllere ayırma

olaylarından hangileri hem çok hücreli organizmaların her bir hücresinde hem de bir hücreli organizmalarda gerçekleşir?

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

ÖSS 1995

15. Aşağıdakilerden hangisi, DNA ve RNA'nın ortak özelliklerinden biridir?

- A) Her birinin yapısında tüm pirimidin çeşitleri yer alır.
B) Her iki molekül de nükleotit polimeridir.
C) Her zaman zarfı organel içerisinde bulunurlar.
D) Zincirlerindeki pürin ve pirimidin bazlarının sayıları her zaman birbirine eşittir.
E) Hücre döngüsünde replikasyon geçirirler.

TYT 2019

16. Vücutta, K vitamini eksikliğine;

- I. Sindirim kanalında etkili emilimin yapılmıyor olması
- II. Besin içeriğinde yeterli yağın bulunmaması
- III. Bağırsaktaki yararlı mikroorganizmalar öldüren ilaçların uzun süre kullanılması

durumlarından hangileri neden olabilir?

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

ÖSS 2001

17. Aşağıdaki tabloda verilen A, B, C ayırıcılardan biri protein, biri yağ, biri de nişasta ayırıcısıdır.

Bu ayırıcıların bulunduğu tüplere, biri bitkisel kaynaklı, biri hayvansal kaynaklı, biri de bu ikisinin karışımı olan özütler eklenmiştir. Bu deneyden tablodaki sonuçlar alınmıştır.

	a ayırıcı	b ayırıcı	c ayırıcı
Birinci özüt	+	+	+
İkinci özüt	+	-	+
Birinci özüt + İkinci özüt	+	+	+

(+ işareti, ayırıcı etkisiyle renk değişiminin gerçekleştiğini, - işareti renk değişiminin gerçekleşmediğini göstermektedir.)

Buna göre;

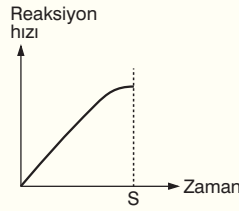
- I. Birinci özüt hayvansaldır; A ise, protein ayırıcısıdır.
- II. İkinci özüt hayvansaldır; B ise, nişasta ayırıcısıdır.
- III. Birinci özüt bitkiselidir; C ise, yağların ayırıcısıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

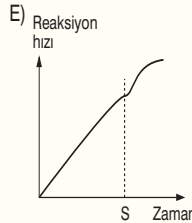
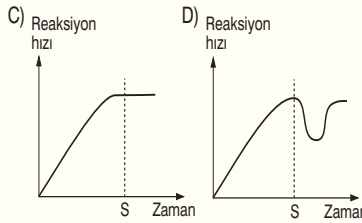
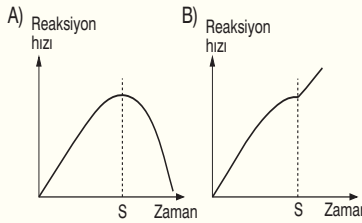
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

ÖSS 2001

18. Hücre içinde gerçekleşen enzimatik bir reaksiyonda, reaksiyon koşullarının uygun ve enzim substrat doygunluğunun olduğu bir reaksiyon eğrisi, başlangıçta aşağıdaki gibidir.



Bu reaksiyonda, ortamdaki substrat miktarının S anında artması sonucunda reaksiyon eğrisi aşağıdakilerin hangisinde verildiği gibi olur?



YGS 2012

19. Aşağıdaki moleküllerden hangisi koenzim olarak görev yapar?

- A) ATP B) B₁ vitamini C) DNA
D) RNA E) Gliserol

YGS 2016

20. X, Y ve Z olarak verilen lipid, nükleik asit ve protein makromoleküllerinin hücrede temel olarak bulunduğu yerler aşağıdaki tabloda + işaretiyle gösterilmiştir.

Makromolekül	Hücre zarı	Çekirdek ve zarı	Ribozom
X	+	+	+
Y	+	+	
Z		+	+

Buna göre, bu makromoleküller aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | | | | |
|-----------------|--------------|--------------|---|
| | X | Y | Z |
| A) Protein | Lipit | Nükleik asit | |
| B) Protein | Nükleik asit | Lipit | |
| C) Lipit | Protein | Nükleik asit | |
| D) Nükleik asit | Lipit | Protein | |
| E) Nükleik asit | Protein | Lipit | |

YGS 2011

21. Yeni toplanmış mısır tanelerinde, yüksek düzeyde şeker bulunduğu taneler tatlıdır. Ancak, toplandıktan 1 gün sonra, tanelerdeki şekerin % 50'si nişastaya dönüştüğünden tatlı tadını kaybeder. Yeni koparılmış mısır koçanı, birkaç dakika için kaynayan suya daldırıldıktan sonra, soğuk suda soğutulduğunda ve soğuk ortamda saklandığında taneler tatlılığını korur.

Bu işlemin başarısı, enzimlerin aşağıda verilen özelliklerinin hangisinden kaynaklanır?

- A) Enzimlerin çok hızlı çalışmasından
- B) Enzimlerin substrata özgül olmasından
- C) Enzimlerin, yapılarının yüksek sıcaklıklarda bozulmasından
- D) Her enzimin, en iyi çalıştığı bir pH aralığının olmasından
- E) Enzimlerin pasif durumdan aktif duruma geçebilmelerinden

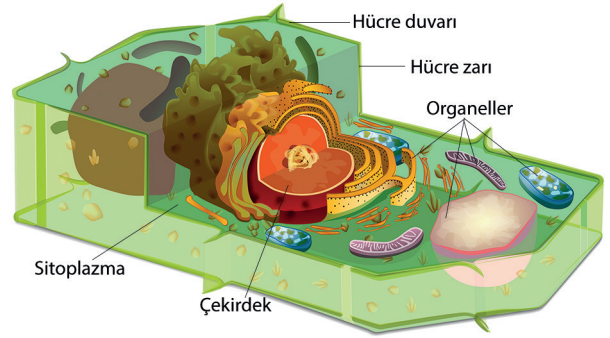
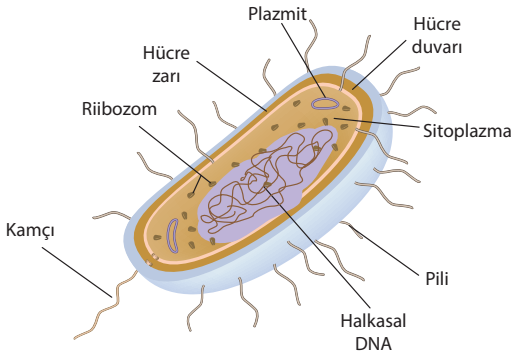
YGS 2010

A. HÜCRE TEORİSİ

- Bütün canlılar bir (bakteriler gibi) ya da daha fazla hücreden meydana gelir.
- Hücre, canlının yapısal ve işlevsel olarak en küçük birimidir.
- Yeni hücreler, var olan hücrelerin bölünmesi sonucunda (mitoz veya mayoz bölünme) oluşur.
- Hücrelerde bir kalıtsal bilgi vardır ve bu bilgi ana hücreden yavru hücrelere aktarılır.
- Canlılıkla ilgili bütün metabolik olaylar hücrenin kısımlarında gerçekleşir.

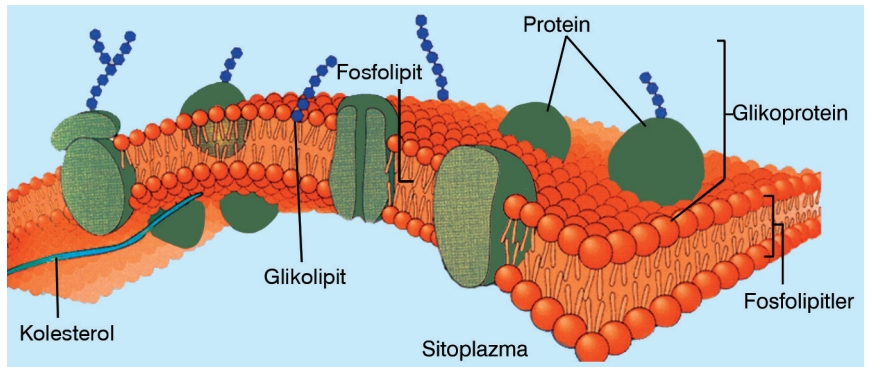
B. HÜCRE ÇEŞİTLERİ

- **Prokaryot hücre:** Çekirdek zarı ve zarlı organelleri bulunmayan hücrelere denir. Bakteri ve arke alemindeki canlılar prokaryot hücre yapısına sahiptir. Prokaryot canlılarda **hücre çeperi**, **ribozom**, **RNA**, **hücre zarı** ve çeşitli **enzim sistemleri** ortak olarak bulunur.
- **Ökaryot hücre:** Çift zarlı çekirdekleri ve zarlı organelleri bulunan hücrelerdir. Ayrıca sitoplazmadaki organellerin çoğu da zarla çevrilidir. Hayvan, bitki, protista ve mantarlar aleminde yer alan canlıların hücreleri ökaryot çekirdek yapısına sahiptir. Ökaryot bir hücre; hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek olarak üç kısımdan oluşur.



C. HÜCRE ZARI

- Hücrenin etrafını çevreleyerek ona şekil veren, madde alışverişini düzenleyen, bazı dış etkileri engelleyen ve hücrenin dağılmasını önleyen bir zardır.
- Hücre zarının yapısı, fazlaca protein, fosfolipit ve çok az miktarda da karbohidratın, mozaik görünümlü diziliminden oluşur. Buna, **akıcı - mozaik zar yapısı** denir.
- **Protein molekülleri** fosfolipit tabakalarının arasına gömülü olarak veya zarın yüzeyinde bulunur. Yüzeysel ve iç proteinler olarak sınıflandırılır.
- **Karbohidratlar** proteinlere bağlanarak glikoproteinleri, lipitlere bağlanarak da glikolipitleri oluşturur.
- Bu moleküller hücrelerin birbirini tanımada, hücre zarının seçici geçirgen özelliğinde olmasında etkilidir. Hormonların kendilerine özgü hücreyi tanımada glikolipit ve glikoproteinler görev yapar.



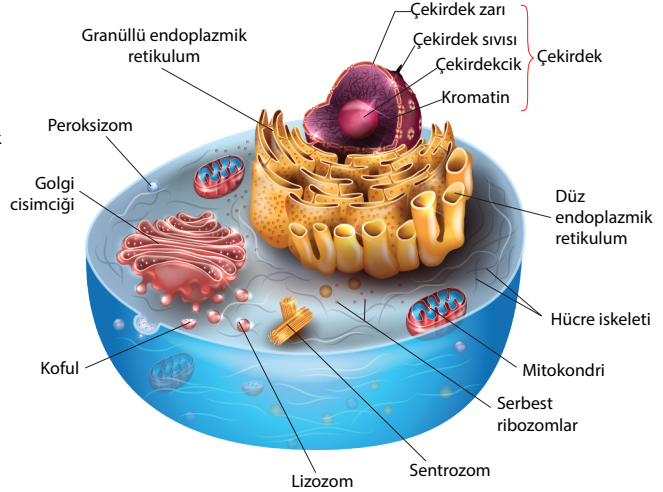
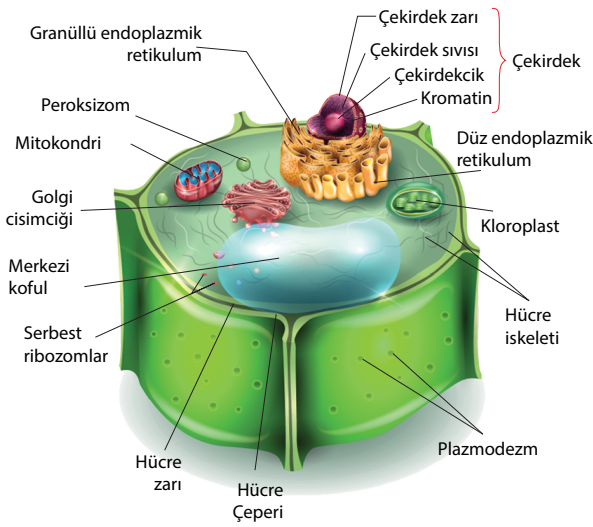


D. HÜCRE DUVARI

- Bitkilerde hücre zarının dışında hücre duvarı vardır. Bu örtünün ana maddesini selüloz oluşturur. Selülozun yanında pektin, lignin ve benzeri maddeler de bulunur.
- Bitki hücreleri, bu çeperin arasında bulunan içi zar ile kaplı **geçit** denilen kanallar ile etkileşim halindedir.
- Hücre duvarı, hücreye şekil verir ve bitki gövdesine dayanıklılık sağlar. Turgor basıncına karşı hücrenin dağılmasını engeller.
- Bazı alglerin, bakterilerin ve mantarların yapısında da hücre duvarı vardır. Bakteri ve mantarların hücre duvarlarının yapısında selüloz molekülü yoktur. Bakterilerde hücre duvarı peptidoglikan, mantarlarda ise kitinden oluşur.

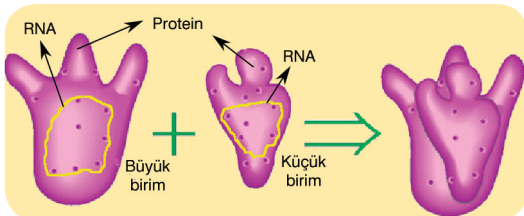
E. SİTOPLAZMA

- Hücre içinde, hücre zarı ile çekirdek zarı arasında kalan kısma denir.
- Sitoplazmada farklı görevleri olan organeller ile bunların içinde yer aldığı koyu kıvamlı sıvı kısım (**sitozol**) yer alır. Sitolozde enzimler, RNA, amino asitler, nükleotitler, monosakkaritler, vitaminler, mineraller, su ve atık ürünler gibi maddeler vardır.
- Solunum, sindirim, boşaltım gibi olayları, bir hücrelerde ve her bir canlı hücrede gerçekleştiren mikroskobik yapılara **organel** denir.



1. RİBOZOM

- Bütün canlı hücrelerde bulunan, zarsız ve en küçük organeldir. Protein ve rRNA dan oluşur. Protein sentezleyen organellerdir.
- Sitoplazmada, granüllü ER üzerinde, çekirdek zarında, mitokondri ve kloroplastın sıvı kısmında bulunur.



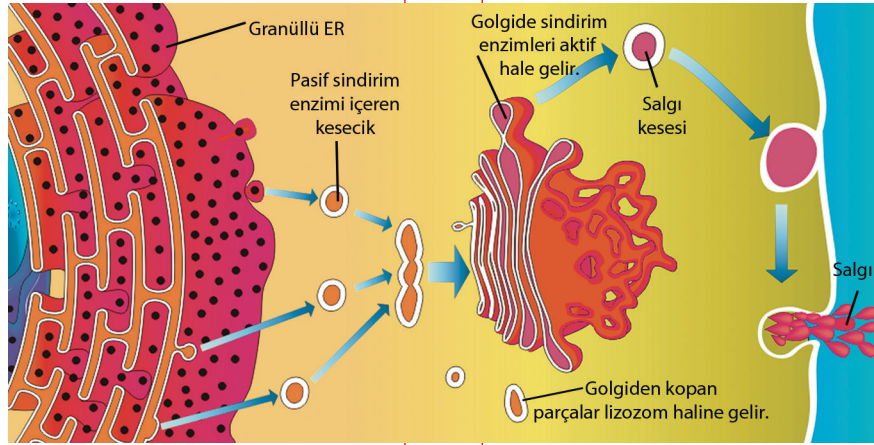
2. ENDOPLAZMİK RETİKULUM

Sitoplazmadan tek katlı bir zar sistemiyle ayrılan hücre içi kanalcıklar sistemidir.

- **Granüllü endoplazmik retikulum:** Zarları üzerinde ribozom vardır. Bu ribozomlarda sentezlenen işlevsel olmayan bir çok protein ER'de çeşitli işlemlerle yapısal değişikliğe uğratılarak, görev yapabilecek hale getirilir.
- **Granülsüz endoplazmik retikulum:** Zarlarının üzerinde ribozom yoktur. Lipit, steroid ve fosfolipitlerin sentezi yapılıdır. Kas hücrelerinde kalsiyum depolar. Karaciğerde ilaçların yan etkilerinin ortadan kaldırılmasında etkilidir.

3. GOLGİ AYGITI

- Birbirine paralel olarak uzanmış yassı tüpçüklerden oluşur. Tü�çüklerin uçlarında biriken salgı maddeleri zamanla **salgılama (ekzositoz)** ile dışarı atılır.
- Glikoprotein, glikolipit ve lipoprotein gibi maddelerin üretimini sağlar.
- ER den gelen protein, lipit ve karbonhidrat gibi maddeler golgi aygıtında işlenir ve görevlerine göre sınıflandırılır. Bu işleme sonucunda ilgili maddeler salgı görevi yapacak, hücre zarına, hücre duvarına (bitkilerdeki selüloz duvar gibi) ya da lizozomların yapısına katılacak şekilde farklılaşır.



4. LİZOZOM

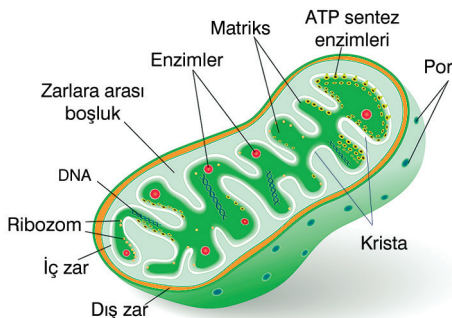
- Hücre içi sindirimden sorumlu, hidroliz enzimlerini barındıran keseciklerdir. Endoplazmik retikulum veya golgiden oluşabilir.
- Hücrenin **fagositoz** veya **pinositozla** aldığı besinlerin yapı birimlerine kadar parçalanmasını sağlar.
- Yaşlanmış ve bozulmuş hücrelerin yok edilmesi, lizozomlar tarafından sağlanır (**otofaji**). Organizmada ölüm ve bazı hastalık durumlarında hücre içi kontrol mekanizması bozulur. Bu durumda serbest kalan lizozom enzimleri hücre içeriğini parçalar. Bu olaya **otoliz** denir.

5. MİTOKONDİRİ

- Oksijenli solunumla enerji (ATP) üretilmesini sağlayan organellerdir.

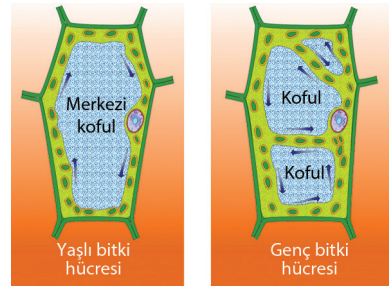


- Sitoplazmadan bir çift zar sistemiyle ayrılan mitokondrilerde dış zar düz, iç zar ise kıvrımlıdır.
- İç zarın kıvrımlarına **krista** denir. Kristalar enerji üretilmesi için gerekli olan yüzeyin artmasını sağlar.
- Mitokondrinin iç kısmı **matriks** denilen sıvı ile doludur. Matriksin içinde solunum enzimleri, mitokondriyal DNA, RNA ve ribozom vardır.
- Mitokondriyer DNA ları sayesinde hücrenin kontrolünde çoğalabilir. Ribozom ve RNA ları sayesinde bazı proteinlerini sentezleyebilir.



6. KOFUL (VAKUOL)

- Tek katlı zarla çevrili içi sıvı dolu keselerdir. Bitki ve hayvan hücrelerinde ortak olarak bulunur.
- Yaşlı bitki hücrelerinde genellikle bir tane **merkezi koful** vardır. Bitki hücrelerindeki kofullar; şeker ve amino asitlerin geçici depo yeridir. Tanin gibi organik atıklar için geçici depo görevi yapar. Yaprak dökülmesiyle atıklar bitkiden uzaklaştırılmış olur.

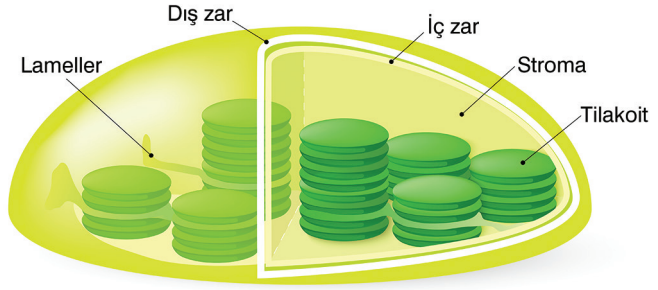


- Hayvan hücrelerinde bulunan kofullar endoplazmik retikulum veya golgi cisimciğinden meydana gelir. Bu kofullar bitki hücrelerindeki göre çok daha küçüktür. Ancak sayıları daha fazla olabilir.
- Tatlı sularda yaşayan ökaryot bir hücreli canlılarda **kontraktil koful** bulunur. Bu kofullar hücreye giren fazla suyu ATP harcayarak dışarı pompalar.

7. PLASTİTLER

Bitki hücrelerinde ve alglerde bulunur. Lökoplast, kromoplast ve kloroplast olarak üç çeşit plastit vardır.

- **Lökoplast:** Renksiz plastitlerdir. Uzun süre ışık almaları durumunda kloroplastlara dönüşürler. Kök, toprak altı gövdesi ve tohum gibi depo organlarındaki hücrelerde bulunur. Nişasta, yağ ve protein depolarlar.
- **Kromoplast:** Yaprak, meyve ve bazı bitkilerin köklerinde bulunan plastitlerdir. Havuçta turuncu rengin oluşmasını sağlayan **karoten**, domateste kırmızı rengin oluşmasını sağlayan **likopen**, limonda ise sarı rengin oluşmasını sağlayan **ksantofil** şeklinde renk maddeleri vardır.
- **Kloroplast:** Fotosentezle besin üretilmesini sağlayan plastitlerdir. Çift katlı bir zar sistemine sahiptir. İçerisinde bulunan sıvıya **stroma** denir. DNA, RNA, ribozom ve fotosentez enzimleri stromada yer alır.
 - DNA ları sayesinde çekirdeğin kontrolünde çoğalabilir. Ribozom ve RNA lar sayesinde ise kendilerine ait bazı enzimleri sentezleyebilir.
 - Kloroplasttaki üçüncü zar sistemi stroma içine gömülü diskleri (tilakoitleri) oluşturur.
 - Tilakoit diskler üst üste dizilmiş birbiriyle bağlantılı **granullar** şeklinde düzenlenmiştir. Fotosentezde güneş ışığını soğuran ve yeşil rengin oluşmasını sağlayan **klorofil pigmentleri** granullarda bulunur.



8. SENTROZOM

- Hayvan hücrelerinde bölünme sırasında mikrotübüllerin oluşmasını yönlendiren **zarsız** organeldir.
- Bir çift **sentriyolden** oluşur. Sentriyoller, hücre bölünmesi öncesinde eşlenir çekirdeğin iki karşı bölgesine giderek mikrotübülleri oluştururlar.
- Mikrotübüller, kromozomların hareketini sağlayan iğ iplikleri olarak görev yapar.

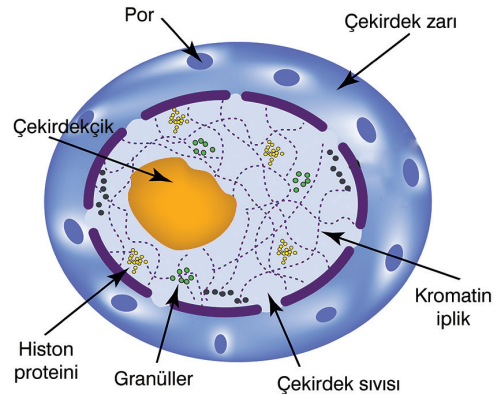
9. HÜCRE İSKELETİ VE PEROKSİZOM

Ökaryot hücrelerde hücre içi organizasyonu sağlayan yapıların tümüne birden **hücre iskeleti** denir.

- **Mikrofilamentler:** Aktin proteinlerden oluşur. Hücre hareketine bağlı olarak devamlı oluşup ayrışabilen yapılardır. Hayvan hücrelerinin boğumlanmasında görev yaparlar.
- **Mikrotübüller:** Hücre içinde devamlı oluşup ayrışabilen **tübülin** proteininden oluşan yapılardır. Organellerin yer değiştirmesinde görev alırlar. Mitoz hücre bölünmesi sırasında kromozomların ayrılmasında görev yaparlar. Selüloz liflerinin düzenlenmesinde de rol oynarlar.
- **Ara filamentler:** Hücre iskeletinin en kararlı yapılarıdır ve protein moleküllerinden oluşur. Hücre şeklinin ve hücre içindeki yapıların sabitlenmesinde görev alır.
- **Peroksizom:** Bitki ve hayvan hücrelerinde bulunan tek katlı zarla çevrili organeldir. İçerdiği enzimler ile zehirli maddelerin yok edilmesini sağlar. Yağ asitlerini oksijen harcayarak ikişer karbonlu parçalara yıkar.

10. ÇEKİRDEK

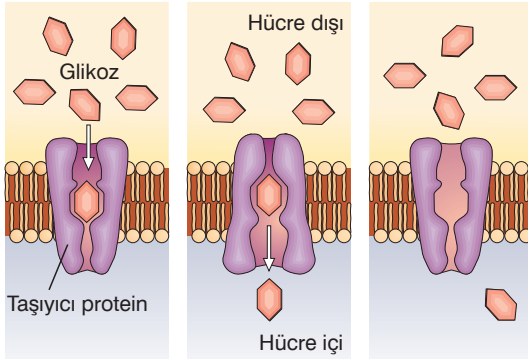
- **Çekirdek zarı:** Çift katlıdır hücre bölünmesi sırasında kaybolur. Çekirdek zarının üzerinde por denilen geçitler vardır. Bu porlar hücre zarındaki porlara göre daha büyüktür. Bu sayede çekirdekten hücre sitoplazmasına geçen bazı moleküller hücre zarından dışarı çıkamaz.
- **Çekirdek plazması:** Bu kısımda protein, enzim ve mineral maddeler bulunur. Çekirdek sıvısında bulunan DNA, proteinlerle birlikte **kromatin** denilen yapıları oluşturur.
- Hücrenin bölünmesi sırasında kromatinler kendi etrafında sarmallar oluşturup yoğunlaşarak **kromozomlar** oluşturur.
- **Çekirdekçik:** Ribozomal RNA'nın sentezlendiği yerdir. Hücre bölünmesi sırasında kaybolur ve daha sonra yeniden oluşur.



1. DİFÜZYON

Maddelerin yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru yayılmasına denir. Seçici geçirgen zarlarda ve zarsız ortamlarda gerçekleşir.

- **Basit difüzyon;** madde geçişi fosfolipit tabakasından olur. Yağda çözünen ve yağı çözen moleküller ile gazlar bu yöntemle taşınır.
- **Kolaylaştırılmış difüzyon;** taşıyıcı bir protein, molekül ya da iyonların hücre zarından geçmesine yardımcı olur ve enerji (ATP) harcanmaz.



- Taşıyıcı proteinler hücre zarında madde geçişini sağlayan kanallar oluşturur. Hücre zarından taşınacak madde, enzimler yardımıyla kanal oluşturmuş taşıyıcı proteine bağlanır.
- Taşıyıcı proteinde bir değişiklik olur ve proteinden oluşan kanal, zarın diğer tarafına doğru açılır. Açılan kanal sayesinde molekül zarın diğer tarafına aktarılmış olur.
- Glikoz, galaktoz, fruktoz ve amino asitlerin çoğu bu yöntemle hücre zarından geçer.
- Sıcaklığın artması madde geçiş hızını artırır. Küçük moleküller büyük moleküllere göre zardan daha kolay geçer.
- Nötr maddeler iyonlara göre negatif iyonlar ise pozitif iyonlara göre zardan daha hızlı geçer. Yağda çözünen ve yağı çözen maddelerin difüzyonu hızlıdır.

ATIŞTIRMALIK

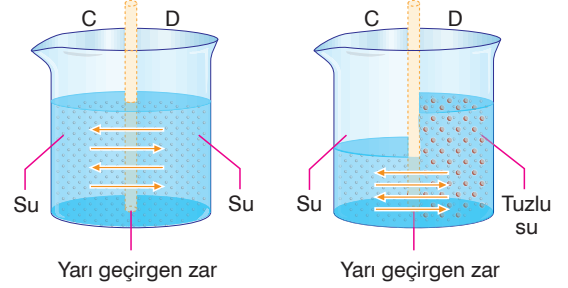
Hücre zarındaki madde alışverişi, enerji (ATP) kullanılmama durumuna göre **pasif** ve **aktif** geçiş olarak iki şekilde olur.

- **Pasif geçiş:** Küçük yapıları moleküllerin, porlardan veya yağ tabakasından geçmesidir. Bu taşımada enerji harcanmaz ve enzimler görev yapmaz. Pasif geçiş **difüzyon** ve **osmoz** olarak iki şekilde gerçekleşebilir.
- **Aktif geçiş:** Madde geçişi sırasında ATP harcanıyorsa aktif geçiş denir. Aktif taşıma, endositoz ve ekzositoz olarak üç farklı şekilde gerçekleşir.

HÜCRE ZARINDAN

2. OSMOZ

Suyun yarı geçirgen bir zardan difüzyonuna denir. Geçiş yönü, madde yoğunluğunun az olduğu ortamdan fazla olduğu ortama doğrudur. İki ortamın su oranı dengeye ulaşıncaya geçiş durur. Enerji harcanmaz ve enzimler görev yapmaz.



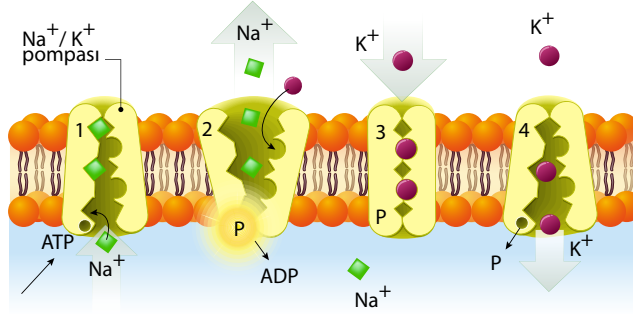
- Bir çözelti içinde çözünmüş madde yoğunluğu, hücre içindeki madde yoğunluğundan az ise **hipotonik çözelti** denir.
- Bir çözelti içindeki çözünmüş maddenin yoğunluğu, hücre içindeki çözünmüş maddenin yoğunluğundan fazla ise **hipertonik çözelti** denir.
- Hücre, hipertonic ortamlarda su kaybederek büzülür. Buna **plazmoliz** denir.
- Plazmoliz olmuş veya normal hücrenin, kendinden daha seyreltik ortamlara konması durumunda su alarak şişmesine **deplazmoliz** denir.
- Hücrenin canlılığını devam ettirebilmesi için hücre içi ile dışı arasındaki su dengesinin belli bir değerde korunması gerekir. Hücrelerin yaşayabildiği ortamlar, hücre için izotoniktir.
- **Turgor basıncı:** Hipotonik çözeltilerde bitki hücrelerinin içine su girmesi sonucunda koful büyür ve hücre duvarına doğru sitoplazmayı iter. Suyun etkisiyle büyüyen koful hücre duvarına basınç uygular. Bu basınca **turgor basıncı** denir.
- **Hemoliz:** Saf suya bırakılan hayvan hücrelerinde, hücre duvarı bulunmadığı için giren suyun oluşturduğu turgor basıncının etkisiyle hücre parçalanır. Bu şekilde hücrenin parçalanmasına **hemoliz** denir.
- **Emme kuvveti:** Çözünen maddenin bulunduğu taraf (derişimi fazla hale gelen taraf) sadece suyun bulunduğu tarafa (derişimin az olduğu taraf) doğru bir **emme kuvveti** uygular.
- Bu emme kuvvetine **ozmotik basınç** denir. Yarı geçirgen zardan suyun osmozla geçişi her zaman emme kuvvetinin yani osmotik basıncın yüksek olduğu tarafa doğru gerçekleşir.

MADDE GEÇİŞ YÖNTEMLERİ

3. AKTİF TAŞIMA

Difüzyonla alınacak kadar küçük olan maddelerin derişiminin az olduğu ortamdan çok olduğu ortama canlı bir hücre zarından ATP harcanarak geçişine denir. Enzimler ve taşıyıcı moleküller kullanılır, sadece canlı hücrelerde görülür.

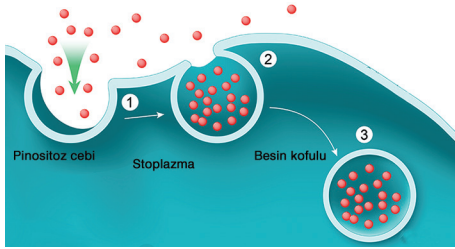
- Sodyum (Na^+) iyonlarının hücre dışına, potasyum (K^+) iyonlarının da hücre içine pompalanması sırasında ATP harcanır. Bu olay sodyum potasyum pompası ile gerçekleşir. Sodyum ve potasyum iyonları, derişimlerinin az olduğu ortamdan çok olduğu ortama doğru ters yönde taşınır. Taşıyıcı proteine ATP'den fosfat bağlanması, proteinin şekil değişikliği ve madde taşıyan kanalların açılması için gerekli enerjiyi sağlar.



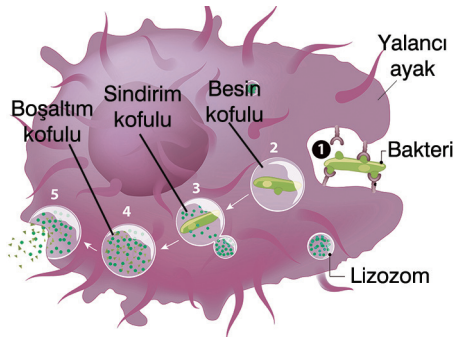
4. ENDOSİTOZ

Porlardan geçemeyecek büyüklükteki maddelerin hücre zarı üzerinde oluşturulan keseciklerle hücreye alınmasıdır. Bitki hücrelerinde görülmez.

- Pinositoz:** Sıvı özellikteki maddelerin alınmasıdır. İnce bağırsakta büyük yağ asitlerinin emilmesi buna örnek verilebilir.



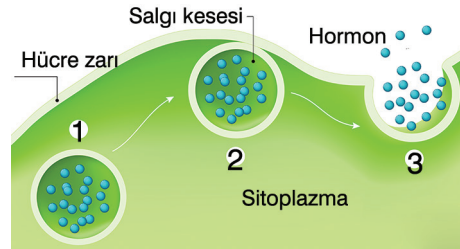
- Fagositoz:** Katı özellikte büyük yapıllı maddelerin alınmasıdır. Hücre zarında oluşan **yalancı ayaklarla** besin sarılır. Oluşan yapı hücre zarından ayrılarak, besin kofulu halinde sitoplazmaya geçer. Lizozom enzimleriyle besinin sindirimi gerçekleşir.



5. EKZOSİTOZ

Koful içindeki büyük yapıllı maddelerin hücre dışına atılmasına denir. Fagositoz veya pinositozla madde alınması sonucu oluşan atık maddeler ekzositozla hücreden uzaklaştırılabilir.

- Hücrelerin ürettiği hormonlar gibi özel maddeler de ekzositozla dış ortama atılır.
- Salgı yapan bütün hücrelerde görülür.
- Maddelerin atılması sırasında ATP enerjisi harcanır.

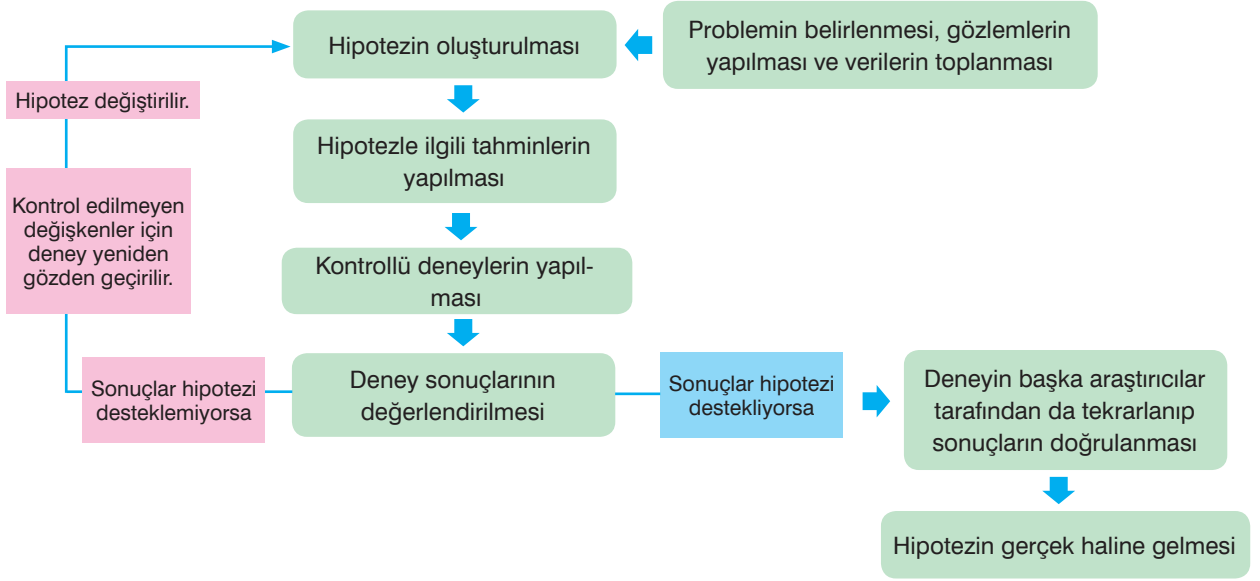


ATIŞTIRMALIK

Böbrek yetmezliği olan kişilerde kandan süzülerek atılması gereken su ve üre gibi maddelerin derişimi artar. Bu durumdaki hastalar **diyaliz makinesine** bağlanırlar. Bu makinelerdeki özel yarı geçirgen zar sistemi ve diyaliz sıvısı sayesinde kan atık maddelerden arıtılır (hemodiyaliz).

Arıtma işlemi kan ile diyaliz sıvısı arasındaki derişim farklılığından kaynaklanır. Kandaki atık maddeler, kan diyaliz makinesinden geçerken difüzyonla süzülerek ayrılır.

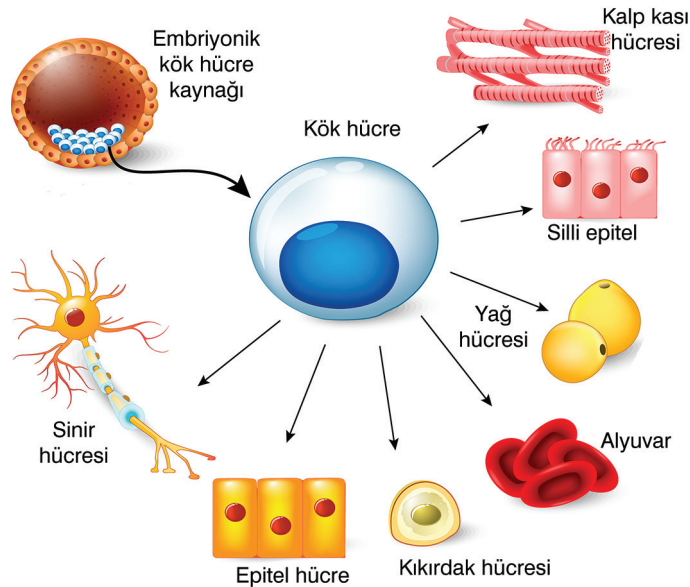
BİLİMSEL ÇALIŞMA YÖNTEMİ



KÖK HÜCRELER

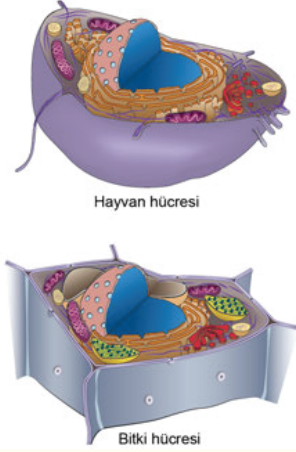
Kendini yenileme özelliğine sahip, vücut içinde veya laboratuvar ortamında uygun şartlar sağlandığında birçok farklı hücre tipine dönüşebilen farklılaşmamış hücrelere **kök hücreler** denir. Örneğin kemik iliğindeki kök hücreler kan hücrelerine dönüşebilir.

- **Yetişkin kök hücreleri:** Vücutta birçok doku ve organda bulunur. Buldukları bölgedeki hücrelerin hasar görmesi durumunda çoğalarak hasarlı kısmın onarılmasını sağlayan hücrelerdir.
- **Embriyonik kök hücreler:** Erken gelişim dönemindeki embriyolardan elde edilen kök hücrelerdir ve kültür ortamında yetiştirilmeleri daha kolaydır. Embriyonik kök hücrelerinin kültürleri ölümsüzdür.
- **Kordon kanından elde edilen kök hücreler:** Göbek bağından elde edilen kök hücrelerinin naklinde, uyumsuzluk çıkma oranı oldukça düşüktür. Aynı zamanda, göbek bağından elde edilen kök hücreleri kemik iliğine göre daha çabuk bölünebilme özelliğine sahiptir.



ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR

1. Aşağıda bir hayvan ve bitki hücresi şematazite edilmiştir.



Bu hücreler karşılaştırıldığında aşağıdakilerin hangisi açısından aralarında farklılık olmadığı görülür?

- A) Hücre duvarının varlığı
B) Hücre bölünmesinde sitokinezin gerçekleşme şekli
C) Hücre içerisinde yer alan organel çeşitleri
D) Hücre içi iskelet elemanlarının varlığı
E) Kofulların sayısı ve büyüklükleri

TYT 2020

2. Bir ozmoz deneyinde 3 farklı bitki hücresi X, Y ve Z sıvılarının içine konduğunda aşağıdaki bulgular elde ediliyor:

- 1. hücre X sıvısına konduğunda büzülüyor.
- 2. hücre Y sıvısına konduğunda şişiyor.
- 3. hücre Z sıvısına konduğunda hücrede şekil değişikliği gözlenmiyor.

Bu deneyin bulgularına göre,

- I. X sıvısının ozmotik basıncı, 1. hücrenin hücre içi ozmotik basıncından yüksektir.
II. Y sıvısının yoğunluğu, 2. hücrenin hücre içi yoğunluğundan azdır.
III. X, Y ve Z sıvılarının molekül büyüklükleri birbiriyle aynıdır.
IV. 1. hücre ile 2. hücrenin ozmotik basınçları birbirinden farklıdır.

yargularından hangilerine kesin olarak ulaşamaz?

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

YGS 2012

3. Hücre ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ökaryotik hücrelerde zarlı organeller bulunur.
B) Hücre büyüdükçe yüzey alanı/hacim oranı azalır.
C) Hücre canlılığın temel birimidir.
D) Yeni bir hücre ancak başka bir hücrenin bölünmesiyle oluşur.
E) Farklılaşmış hücreler sürekli bölünür.

YGS 2011

4. Bir hayvan hücresi, bu hücre içiyle izotonik olan bir ortama konuluyor.

Bu ortamdaki hücreyle ilgili,

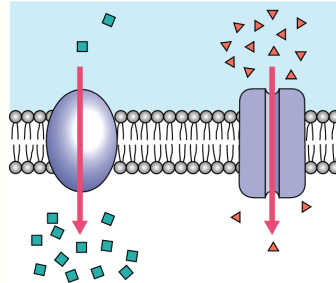
- I. Su molekülleri, hücre zarından içeriye ve dışarıya eşit miktarda geçer.
II. Hücrenin hacmi sürekli olarak genişler.
III. Hücrede su molekülleri dışında maddede alışverişi gerçekleşmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

YGS 2016

5. Aşağıdaki şekilde hücre zarında gerçekleşen iki farklı taşıma olayı gösterilmiştir.



Bu taşıma olaylarıyla ilgili,

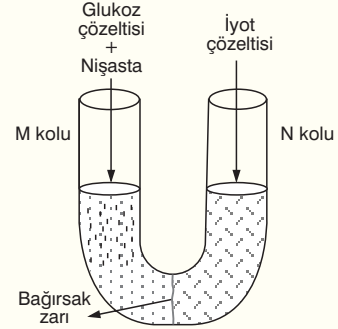
- I. Madde geçişleri derişim farkına göre kendiliğinden gerçekleşir.
II. Zar proteinleri işlev görür.
III. Hücre tarafından enerji harcanarak gerçekleşir.

ifadelerinden hangilerinin her iki taşıma şekli için ortak olduğu söylenebilir?

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

TYT 2018

6. U şeklindeki bir borunun M ve N kolları, bir bağırsak zarıyla şekildeki gibi ayrılmıştır. M koluna glukoz çözeltisiyle nişasta, N koluna ise iyot çözeltisi konulmuştur.



Bu deneyin sonunda, aşağıdakilerden hangisi beklenmez? (İyot, nişasta ayıracıdır ve nişasta taneciklerini mavime boyar.)

- A) M kolunda çözelti yoğunluğunun değişmesi
B) M kolunda nişasta miktarının aynı kalması
C) N kolunda sıvı renginin mavime dönüşmesi
D) N kolunda iyot yoğunluğunun azalması
E) Kollardaki glukoz yoğunluğunun eşitlenmesi

ÖSS 2007

7. Bir öğrenci izlediği bilimsel bir belgeselde, ayrıntılı mikroskopik görüntüsünün anlatıldığı bir hücreli organizmanın; prokaryot değil, ökaryot olduğu sonucuna varıyor.

Öğrencinin, bu organizmada aşağıdakilerden hangisini gözlemesi bu doğru kanyaya varmasını sağlamış olabilir?

- A) Hücre duvarına sahip olması
B) Hücre içerisinde kofulların olması
C) Hücrenin hareketini sağlayan bir kamçının bulunması
D) Hücrenin ortasından basitçe ikiye bölünerek çoğalması
E) Hücrede ribozomların bulunması

TYT 2019

A. SINIFLANDIRMA ÇEŞİTLERİ

- ✓ Canlıların dış görünüşlerine ve yaşadıkları yere bakılarak yapılan sınıflandırmaya **yapay (ampirik) sınıflandırma** denir. Bu sınıflandırmada **analog organlar** dikkate alınır. Kökenleri farklı, görevleri aynı olan organlara **analog organ** denir. Sineğin ve yarasanın kanadı analog organa örnek verilebilir. Her ikisi de uçmaya yarar, fakat yapıları birbirinden farklıdır.
- ✓ Canlıların köken (orjin) benzerliklerine, akrabalık derecelerine ve sahip oldukları homolog yapılara bakılarak yapılan sınıflandırmaya **doğal (filogenetik) sınıflandırma** denir.
- ✓ Filogenetik sınıflandırma da **homolog organlar** kullanılır. Embriyonik gelişim döneminde aynı hücre gruplarından farklılaşan organlar aynı kökene sahiptir ve **homolog organlar** olarak adlandırılır.



B. SINIFLANDIRMA KATEGORİLERİ

- ✓ Filogenetik sınıflandırma sisteminde canlılar büyükten küçüğe doğru “ **Alem** → **Şube** → **Sınıf** → **Takım** → **Aile** → **Cins** → **Tür**” şeklinde sıralanan 7 farklı kategori içinde yer alır.
- ✓ Filogenetik sınıflandırma sisteminde temel birim olan **türler** bir araya gelerek **cinsleri, cinsler** bir araya gelerek **aileleri, aileler** bir araya gelerek **takımları** oluşturur. **Takımlar** bir araya gelerek **sınıfları, sınıflar** bir araya gelerek **şubeleri, şubeler** bir araya gelerek en büyük kademe olan **alemleri** meydana getirir.
- ✓ **Tür** ortak bir atadan gelen, yapı ve görev bakımından benzerlik gösteren, doğal koşullar altında birbiriyle çiftleştiğinde verimli döller meydana getiren bireyler topluluğudur.
- ✓ Her tür iki kelimedenden oluşan Latince bir isimle adlandırılır (**binomial adlandırma**). İlk isim cins adını ifade eder, ikinci isim ise tanımlayıcı niteliktedir. Her iki isim birlikte tür adını oluşturur. Örneğin **Malus domestica** elmanın bilimsel adıdır.
 - Aynı tür içinde bulunan bireylerin kromozom sayıları aynıdır, ancak aynı kromozom sayılı farklı türler olabilir.
 - Kromozom sayısının aynı olması iki canlının aynı tür içinde olması anlamına gelmez. Önemli olan kromozomlar üzerindeki genlerin benzerliğidir.

Alem: Hayvanlar



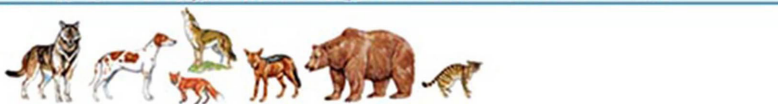
Şube: Omurgalılar



Sınıf: Memeliler



Takım: Etçiller



Aile: Köpekgiller



Cins: Köpek



Tür: Kurt

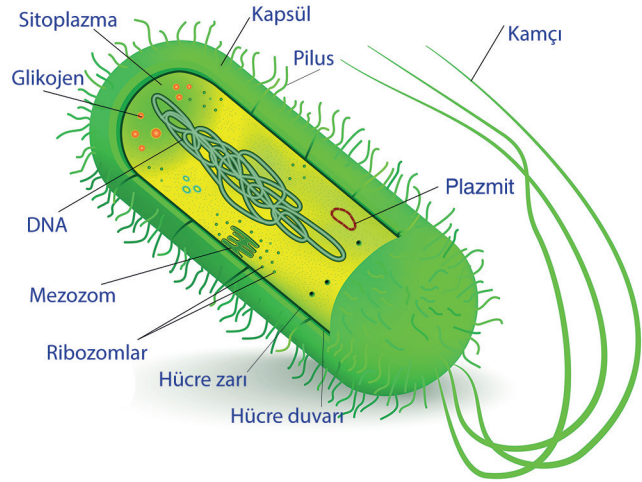


Alemden Türe Doğru Gidildikçe

- ✓ Birey sayısı azalır.
- ✓ Canlı çeşitliliği azalır.
- ✓ Gen ve protein benzerliği artar.
- ✓ Ortak özellikler artar.
- ✓ Akrabalık artar.
- ✓ Embriyonik gelişim evrelerindeki benzerlik artar.

C. BAKTERİLER

- ✓ Bakteriler prokaryot hücre yapısına sahiptir. Dıştan içe doğru; hücre duvarı, hücre zarı ve sitoplazmadan oluşur.
- ✓ Bakterilerin kalıtım maddesi, sitoplazmada sarmal ve halkasal yapıdaki DNA molekülüdür. Bunun dışında bakterilerin sitoplazmasında halkasal yapıda daha küçük **plazmit** adı verilen DNA parçaları vardır. Plazmitler bakteriler arasında gen aktarımını sağlar.
- ✓ Bakterilerdeki hücre duvarı, bitkilerdeki hücre duvarından farklıdır. **Peptidoglikan** adı verilen kısa polipeptit zincirleri içeren bir polisakarittir.
- ✓ Bazı bakteri türlerinde hücre duvarının dış kısmında **kapsül** adı verilen koruyucu bir tabaka daha bulunur. Kapsül bakterilerin birbirine ve yaşadıkları ortama yapışmasını sağlar.
- ✓ Bazı bakteri türlerinde de hücre duvarının dışında **pilus** adı verilen yapılar bulunur. Bu yapılar, aynı türden iki bakteri arasında sitoplazmik köprü oluşturarak bakteriler arasında DNA aktarımını sağlar. (Konjugasyon)
- ✓ Bazı bakteriler kötü ortam şartlarında endospor oluşturur. Bakteri zor şartlarla karşılaştığında DNA'sını eşleyerek, bu ürettiği DNA'nın etrafını çok katlı sağlam bir kılıf ile kaplar. Bu yapıya **endospor** denir.



1. BAKTERİLERDE BESLENME

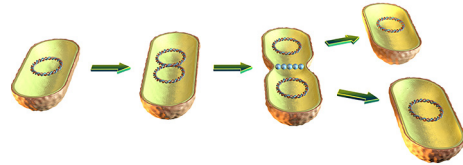
- ✓ Ototrof bakteriler **fotosentez** ya da **kemosentez** yapar. Fotosentez yapan bakterilerde **klorofil** pigmenti bulunur.
- ✓ Kemosentez yapan bakteriler klorofil pigmenti bulundurmadığından güneş ışığını kullanamaz.
- ✓ Heterotrof bakteriler, besinlerini dışarıdan hazır alır. Bazıları **parazit** olup birlikte yaşadıkları canlıda hastalığa neden olduğu için **patojen bakteri** olarak adlandırılır.
- ✓ **Saprofit** bakteriler ölmüş bitki ve hayvanları hücre dışına gönderdikleri enzimlerle sindirip oluşan monomerleri hücre içine alır.

2. BAKTERİLERDE SOLUNUM

- ✓ Bakterilerin oksijenli solunum yapan (aerob), oksijensiz solunum yapan (anaerob) ve fermantasyon yapan türleri vardır.
- ✓ Bazı bakteriler hem oksijenli hem de oksijensiz ortamlarda yaşayabilir. Bu çeşit bakterilere **fakültatif bakteriler** denir.
- ✓ Oksijenli solunum yapan bakterilerde solunumda görevli enzimler hücre zarından oluşan kıvrımların üzerinde bulunur.

3. BAKTERİLERDE ÜREME

- ✓ Bakterilerde **eşeysiz üreme** gerçekleşir. Eşeysiz üremede DNA'nın eşlenmesinden sonra bakteri ikiye bölünür.



- ✓ Bakterilerde **konjugasyon** ve **mutasyon** gibi olaylarla çeşitlilik sağlanır.
- ✓ **Konjugasyonda** bir bakteriden diğer bakteriye DNA parçası (plazmit) aktarılır. Ancak birey sayısı artmadığı için konjugasyon bir üreme kabul edilmez.

4. ŞEKİLLERİNE GÖRE BAKTERİLER

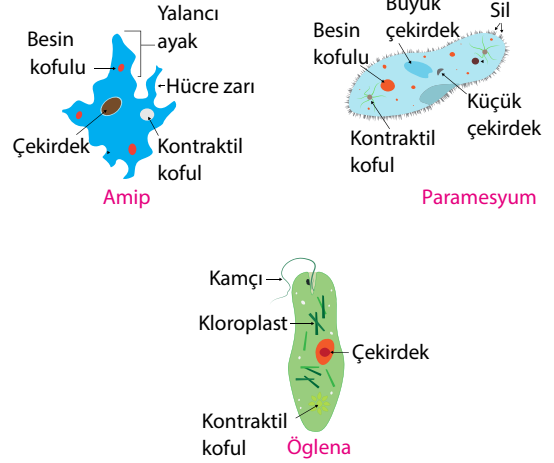
- ✓ Bakteriler farklı şekillere sahip olabilir. Bazıları çubuk, bazıları yuvarlak, bazıları spiral, bazıları virgül şeklindedir.
- ✓ Gram boyası ile boyanan bakterilere **gram (+)** denir. Gram boyası ile boyanmayan bakterilere **gram (-)** denir. Gram (-) bakteriler, antibiyotiklere karşı gram (+) bakterilerden daha dayanıklıdır.

D. ARKELER

- ✓ Bakterilere benzeyen prokaryot canlılardır. Arkelerin hücre duvarı bakterilerden farklı olarak **pseudopeptidoglikan** yapıdadır. Bazılarının kalıtım materyallerinin yapısında histon proteinleri bulunur.
- ✓ Arkeler diğer canlıların yaşayamadığı uç (ekstrem) koşullarda yaşayabilen ve bu koşullarda yaşamasına olanak sağlayan yapısal ve moleküler özelliklere sahip canlılardır.
- ✓ Metanojenler (metan gazı üretenler), halofiller (aşırı tuzlu ortamlarda yaşayanlar) ve termofiller (aşırı sıcak ortamlarda yaşayanlar) gibi çeşitleri vardır.

E. PROTİSTA ALEMİ

- ✓ Protista alemi; ökaryot hücre yapısına sahip olan, bir hücreli ve çok hücreli canlılardan oluşur. Protista aleminde kamçılılar, kök ayaklılar, silliler, sporlular, algler ve civık mantarlar yer alır.
- ✓ Kamçıllara **Öglena** örnek verilebilir. Kamçısıyla aktif olarak hareket eder. Kloroplasta sahip olduğu için kendi besini üretebilir. Ancak gerekli durumlarda dışarıdan hazır besin de alabilir.
- ✓ Kök ayaklılara **Amip** örnek verilebilir. Yalancı ayaklar yardımıyla hareket eder.
- ✓ Sillilere **Paramezyum** örnek verilebilir. Hücrelerinde biri büyük diğeri küçük olmak üzere iki çekirdek bulunur. **Büyük çekirdek** hücre metabolizması ve eşeysiz üremeden, **küçük çekirdek** eşeyli üremeden sorumludur.
- ✓ Sporlulara **Plazmodyum** örnek verilebilir. Hücre içi paraziti olarak yaşar ve besin ihtiyacını üzerinde yaşadığı canlıdan karşılar.
- ✓ **Algler** bitki hücreleri gibi fotosentez yapar ve hücre çeperine sahiptir. Bazıları bir hücreli, bazıları çok hücrelidir.
- ✓ **Civık mantarlar**ın belirgin bir hücre şekli yoktur. Sitoplazmasında çok sayıda çekirdek bulunur ve amipsi hareket etmesi nedeniyle gerçek mantarlardan ayrılır.

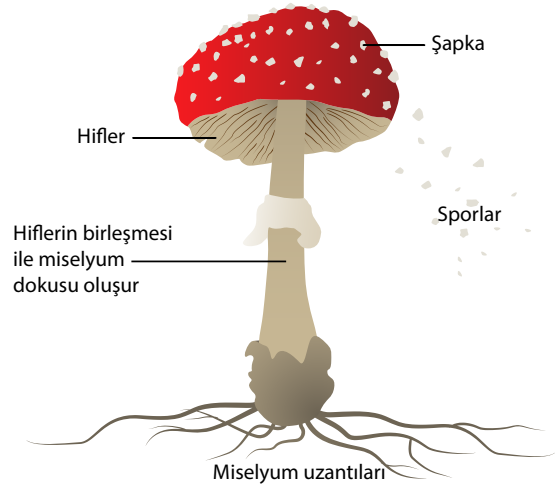


F. BİTKİLER ALEMİ

- ✓ Bitkiler çok hücreli yapıda olup, **kloroplast** organeline sahiptir. Fotosentez sonucu ürettikleri glikozun fazlasını **nişasta**ya çevirerek depo ederler. Hücre zarının dış kısmında **selüloz**dan oluşan bir hücre duvarı bulunur.
- ✓ Yüksek yapıli bitkilerde bulunan ve damar adı verilen **iletim demetleri** su, mineral ve organik bileşiklerin bitkinin farklı organları arasında taşınmasını sağlar.
- ✓ Bitkiler tohum oluşturup oluşturumamasına ve iletim demeti bulundurup bulundurmamasına göre birbirinden ayrılır. Tohum oluşturamayan bitkiler üremelerini **spor** denilen yapılarla gerçekleştirir.
- ✓ Kara yosunları ve ciğer otları gibi bitkilerde iletim demeti bulunmaz. Eğrelti otları ve at kuyruklarında iletim demetleri vardır.
- ✓ Tohumlu bitkiler kök, gövde, yaprak ve çiçek gibi kısımlardan oluşur. Tohumlu bitkiler **açık tohumlu** ve **kapalı tohumlu** bitkiler olarak iki gruba ayrılır.
- ✓ Açık tohumlu bitkiler odunsu bitkilerdir. Yaprakları çoğunlukla iğnemi olup, pulsu, şeritsi yapraklara sahip olan türleri vardır.
- ✓ Kapalı tohumlu bitkiler tek veya çok yıllık olabilir. Gövdeleri otsu veya odunsu yapıdadır. Üreme organları ise çiçektir.
- ✓ Tohumlu bitkilerin büyük bir kısmında ise tohumlar meyve içinde kapalı bir ortamda gelişir.
- ✓ Kapalı tohumlu bitkilerin tohumunda, embriyoya bağlı **çenek** bulunur. Embriyosunda tek çenek bulunduran bitkilere **tek çenekli** bitki, embriyosunda iki tane çenek bulunduran bitkilere **çift çenekli** bitki denir.

G. MANTARLAR ALEMİ

- ✓ Maya mantarı bir hücreli, diğerleri çok hücrelidir. Tamamı heterotrof beslenir. Parazit ya da saprofitir. Saprofit olanları doğadaki madde döngüsünde görevlidir.
- ✓ Çok hücreli mantarlar **hif** adı verilen iplikçiklerden oluşur. Hifler bir araya gelerek **miselyum** denilen yapıları oluşturur.
- ✓ **Kitin** yapılı hücre çeperine sahiptirler. **Glikojen** depo ederler.
- ✓ Eşeyli ve eşeysiz olarak üreyebilirler. Sporlarla ve tomurculanma ile gerçekleşen eşeysiz üreme daha çok görülür.
- ✓ Kloroplast ve diğer plastitlere sahip olmadığı için fotosentez yapamaz. Bu nedenle parazit ya da çürükçül olarak beslenirler.



H. HAYVANLAR ALEMİ

- ✓ Ökaryot hücre yapısında ve çok hücreli canlılardır.
- ✓ Heterotrof beslenme özelliğine sahiptir, yani besinlerini diğer canlılardan hazır olarak alırlar.
- ✓ Hücrelerinin yapısında hücre duvarı yoktur.
- ✓ Bazı türleri eşeysiz olarak üreyebilse de bütün türleri eşeyli üreme ile çoğalan canlılardır.
- ✓ Çoğu türlerinde kas, sinir, epitel gibi farklı özelliklere sahip dokular vardır.
- ✓ Hayvanlar alemindeki canlılar omurgasızlar ve omurgalılar olarak iki grupta toplanır.

1. OMURGASIZ HAYVANLAR

- ✓ Kıkırdak veya kemik doku yoktur.
- ✓ Çoğunda, vücudu örten bir dış iskelet, bazılarında ise basit bir iç iskelet vardır.
- ✓ Bazı türleri belirli bir yere tutunmuş olarak yaşasa da birçok türü aktif olarak hareket edebilir. Sularda ve karalarda yaşayan türleri vardır.
- ✓ Omurgasız hayvanlarda genellikle açık kan dolaşımı görülür.
- ✓ Toprak solucanları gibi bazı türlerinde ise kapalı kan dolaşım sistemi vardır.

a. SÜNGERLER

- ✓ Gelişmiş organları ve sistemleri bulunmaz. Denizlerde zemine bağlı olarak yaşarlar.
- ✓ Vücutlarında por denilen açıklıklar bulunur.
- ✓ Eşeyli ve eşeysiz olarak çoğalabilirler. Çift eşeyliler, yani bir birey hem sperm hem yumurta üretir (hermafrodit).
- ✓ Organik ve inorganik maddelerden meydana gelen iskelet iğneleri vardır.

b. SÖLENTERLER

- ✓ Sinir sistemi hariç gelişmiş organ ve sistemleri yoktur. Bu grupta denizanası, hidra ve mercan gibi türler bulunur.
- ✓ Vücut boşluğu hem ağız hem anüs görevi yapan bir açıklıkla dışarı açılır. Solunum ve boşaltım, vücut hücreleri ve ortam arasında difüzyonla gerçekleşir.
- ✓ Vücutlarında ağ şeklinde düzenlenmiş sinir hücreleri (ağsı sinir sistemi) ve kas dokuları vardır.

c. SOLUCANLAR

- ✓ **Yassı solucanlarda** ağız ve anüs görevi gören tek açıklık vardır. Tenya parazit olarak yaşarken, planarya serbest olarak yaşar.
- ✓ **Yuvarlak solucanlarda** vücut boşlukları ağız ve anüs olarak iki açıklıkla dışarı açılır. Bazı türleri serbest olarak, trişin ve bağırsak solucanı parazit olarak yaşar.
- ✓ **Halkalı solucanlar** tatlı sularda, denizlerde ve toprakta yaşar. Kapalı dolaşım görülür. Toprak solucanı, deniz solucanı ve sülükler bu grupta yer alır.

d. YUMUŞAKÇALAR

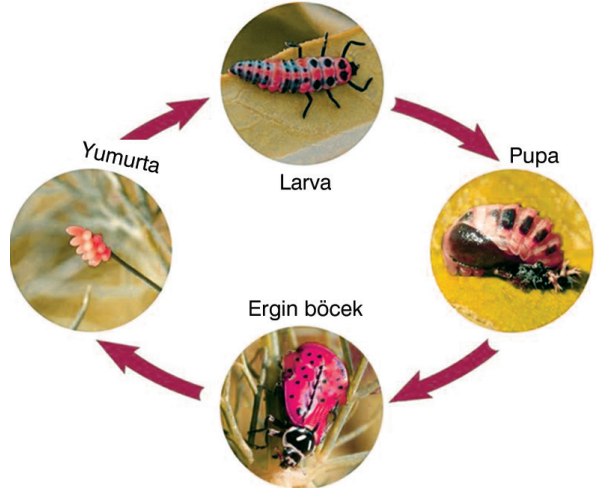
- ✓ Midye, mürekkep balığı, salyangoz, ahtapot bu gruptadır.
- ✓ Midye ve salyangoz gibi çeşitlerinde dış iskelet bulunur. Vücutlarının altında bulunan ayakları ile hareket ederler.

e. DERİSİ DİKENLİLER

- ✓ Denizde yaşar ve solungaç solunumu yaparlar. Vücutlarının altında bulunan ayakları ile beslenir ve hareket ederler. Derileri dikenli yapıdadır.
- ✓ Denizyıldızı, denizkestanesi ve denizhiyari bu grupta bulunur.
- ✓ Vücutlarının alt kısmında bulunan **tüp ayaklar**, vücuda dağılmış ve içi sıvı dolu kanal sistemiyle bağlantılıdır.
- ✓ Tüp ayaklar kanal sistemiyle birlikte gaz değişimi, beslenme ve boşaltımda da görevlidir.
- ✓ Vücutlarının içinde kalker plakçıklardan oluşmuş **iç iskelet** vardır.
- ✓ Rejenerasyon yetenekleri yüksek olan hayvanlardır. Yani vücutlarından kopan herhangi bir parçayı hücre bölünmesiyle yenileyebilirler. Eşeyli olarak üreyen canlılardır.

f. EKLEM BACAKLILAR

- ✓ Kabuklular, örümcekler, çok ayaklılar ve böcekleri içine alan en büyük omurgasız canlı grubudur.
- ✓ Vücudu dış etkilerden koruyan protein ve **kitinden** oluşmuş bir dış iskeletleri vardır.
- ✓ Eklem bacaklıların bir çok türünde **trake solunumu** vardır.
- ✓ Örümceklerde kitapsı akciğerlerle, suda yaşayanlarda ise solungaçlarla solunum yapılır.
- ✓ Boşaltım maddesi olarak **ürik asit** atarlar.
- ✓ Gelişmiş bir sinir sistemi vardır. Gözleri ve diğer duyu organları iyi gelişmiştir.
- ✓ Gelişmiş kaslarıyla hareket ederler. Bazılarında kanatlar gelişmiştir ve uçabilirler.
- ✓ Eşeyli üreme ile çoğalırlar Yumurtadan çıkan organizmalar gelişim dönemlerinde başkalaşım (**metamorföz**) geçirir.
- ✓ Bir canlıda yumurtadan çıkan yavru ata canlıya benzemiyor ise larva olarak adlandırılır. Bu canlının ana canlıya benzer hale gelmesi sürecinde metamorföz denir.



2. OMURGALI HAYVANLAR

- ✓ Kemik yapılı bir iç iskelet (kıkırdaklı balıklar hariç) vardır. Hepsi çok hücrelidir ve hazır besin olarak beslenirler.
- ✓ Kapalı dolaşım sistemi (kanın damarların içinde aktığı dolaşım sistemi) vardır.
- ✓ Boşaltım organı böbreklerdir. Embriyolojik gelişim sürecinde oluşan sinir kordonu beyin ve omuriliği, notokord ise omurgayı oluşturur. Kıkırdak ve kemik dokudan oluşan bir iç iskeletleri vardır.
- ✓ Sadece eşeyli üreme görülür.
- ✓ Hareketi sağlayan çizgili kaslar ve iç organların yapısında bulunan düz kaslara sahiptir.
- ✓ Oksijen ve karbondioksit taşınmasında görev yapan alyuvarlarında hemoglobin pigmenti vardır.

a. BALIKLAR

- ✓ Solungaç solunumu yaparlar.
- ✓ Kalpte kirli kan, vücutta temiz kan dolaşır. Soğukkanlı canlılardır. Kış uykusuna yatarlar.
- ✓ Hem döllenme hem de yavruların büyümesi ve gelişmesi su ortamında gerçekleşir.
- ✓ Köpek balıkları, vatoz ve kedi balığı gibi balıkların iç iskeletleri tamamen kıkırdak yapılıdır.

b. İKİ YAŞAMLILAR

- ✓ Embriyo döneminde sadece suda, ergin dönemde ise hem suda hem de karada yaşarlar.
- ✓ Larva döneminde solungaç solunumu, ergin dönemde akciğer ve deri solunumu yaparlar.
- ✓ Soğukkanlı canlılardır, kış uykusuna yatarlar. Kurbağa ve semenderler bu grupta yer alır.
- ✓ Derilerinde bulunan mukus bezleri nedeniyle derileri daima kaygandır.
- ✓ İki yaşamlılarda solungaç, akciğer ve deri solunumu görülür.
- ✓ Boşaltım organları böbreklerdir. Boşaltım atığı olarak embriyonal dönemde amonyak ergin dönemde ise üre atarlar.
- ✓ Döllenme ve gelişmenin su ortamında gerçekleşir. Su ortamındaki yavru canlı **larva** olarak adlandırılır. Larvanın ergin hale gelmesi sürecinde **metamorföz (başkalaşım)** görülür.

c. SÜRÜNGENLER

- ✓ Kaplumbağalar, yılanlar, kertenkeleler ve timsahlar sürüngenler grubunun canlılarıdır.
- ✓ Akciğer solunumu yapan sürüngenlerde kalp üç odacıklıdır (sadece timsahların kalbi dört odacıklıdır). Vücutlarında karışık kan dolaşır.
- ✓ Vücut sıcaklıkları çevre sıcaklığına göre değişen **soğukkanlı** hayvanlardır.
- ✓ Kış uykusuna yatarlar. Vücutları keratinden yapılmış pullarla ve kemiksi plakalarla örtülüdür.
- ✓ Yumurtalarının vücut içinde döllendiği eşeyli üreme yöntemi ile çoğalırlar.
- ✓ Döllenmiş olan yumurtalarını dış ortama bırakırlar, embriyonun gelişimi ana canlının vücudu dışında gerçekleşir.

d. KUŞLAR

- ✓ Bütün kuşların **keratinden** oluşan ve uçmayı sağlayan tüyleri vardır.
- ✓ Kuşların ön üyeleri, büyük kısmı tüylerle kaplı olan bir çift kanat şeklindedir.
- ✓ Kuşların iskeletini oluşturan kemiklerin çoğu ince ve içi boştur. Bu durum iskeletin hafif olmasını sağlar.
- ✓ Kemiklerinin içine doğru uzanan **hava keseleri** akciğerler ile bağlantılıdır.
- ✓ Vücut sıcaklıkları sabittir (sıcak kanlı)
- ✓ Dört odacıklı olan kalplerinde kirli ve temiz kan bir birine karışmaz. Vücutlarında kirli ve temiz kan karışmadan dolaşır.

e. MEMELİLER

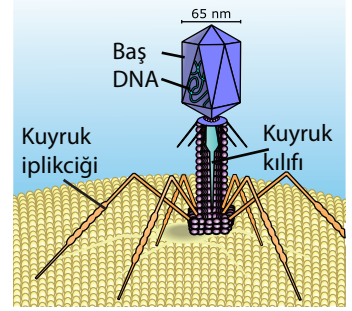
- ✓ Vücut sıcaklıkları çevre sıcaklığına göre değişmeyen sıcak kanlı hayvanlardır. Kalpleri 4 odacıklıdır.
- ✓ Vücutlarında kirli ve temiz kan karışmadan dolaşır.
- ✓ Bütün memelilerde bulunan kılların temel görevi ısı kaybını önlemektir.
- ✓ Dişi memeliler yavrularını beslemek için yağ, protein ve karbonhidrat içeren süt üretir.
- ✓ Memelilerin çenesindeki dişlerden öndekiler genellikle kesmeye, arkadakiler ise öğütmeye uygun özelliktedir.
- ✓ Memelilerin akciğerlerinde alveol denilen hava keseleri vardır.
- ✓ Olgun alyuvarları çekirdeksizdir.
- ✓ Göğüs boşluğu ile karın boşluğunu birbirinden ayıran **kaslı diyafram** bulunur.
- ✓ Sinir sistemlerinde beyin ve omurilik vardır. Ancak memelilerin sinir sistemleri çok gelişmiştir.
- ✓ İç döllenme yaparak eşeyli üreme ile çoğalırlar.

ATIŞTIRMALIK

- ✓ **Plasentalı memelilerde;** yavru gelişimini, anne vücudunda döl yatağında tamamlar. Yavrunun besin ve oksijen ihtiyacı plasenta aracılığıyla yapılır.
- ✓ **Gagalı memeliler (yumurtlayan memeliler);** döllenme sonucu oluşan yumurtalarını dış ortama bırakır ve yavru gelişimini dış ortamda yumurta içinde tamamlar.
- ✓ **Keseli memelilerde;** çok küçük doğan yavru gelişimini annesinin kesesinde tamamlar.

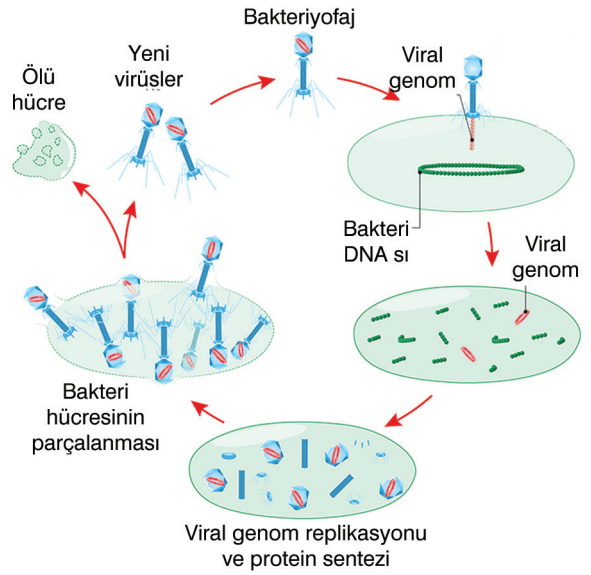
I. VIRÜSLER

- ✓ Genom (DNA veya RNA) adı verilen, bir nükleik asit ve etrafını saran protein kılıftan (kapsit) oluşmuş varlıklardır.
- ✓ Sitoplazma, organel ve enzim sistemleri yoktur. Çoğaldıkları hücrelere ürettirdikleri enzimleri, bir başka hücreye girebilmek için hücre zarını eritmede kullanırlar.
- ✓ Her virüs çeşidi vücudun farklı bir bölgesine yerleşir ve kendisine uygun hücre içinde çoğalır.
- ✓ Virüslerin neden olduğu hastalıklar antibiyotikle tedavi edilemez.
- ✓ Bazı virüslere karşı hücreler bağışıklık kazanabilir. Hücreler canlı veya sıcakta tutulmak suretiyle öldürülmüş bir virüsle karşılaşır, virüse karşı **interferon** denilen bağışıklık yapıcı bir madde üretir.
- ✓ **DNA lı virüsler**; protein kılıf ve DNA dan meydana gelen virüslerdir. Hayvan virüslerinin çoğu (çiçek virüsü, uçuk virüsü vb.) ve bakterilerde yaşayan virüsler (bakteriyofaj) DNA lıdır.
- ✓ **RNA lı virüsler**; yönetici molekülü RNA olan virüslerdir. Bazı hayvan virüsleri (grip, kızamık, kuduz, kabakulak virüsü vs.) ile bitki virüslerinin çoğu RNA lıdır.



VİRÜSLERİN ÇOĞALMASI

- ✓ Kendisine uygun konak hücreye tutunan virüs, sahip olduğu enzimlerle hücrenin zarını parçalayarak nükleik asitini sitoplazmaya gönderir.
- ✓ Konak hücreye giren nükleik asit burada kontrolü ele geçirecek kendi nükleik asitlerini, enzimlerini ve protein kılıfını sentezlettirir.
- ✓ Bu işlemler için konak hücrenin ribozomlarını, enzimlerini, amino asitlerini ve ATP sini kullanır.
- ✓ Konak hücrede meydana gelen virüsler, artık hücreye sığmaz hale gelince hücreyi parçalayarak serbest hale geçerler.



VİRÜSLER VE SAĞLIĞIMIZ

- **Grip**: Genetik maddesi RNA olan virüs grubudur. Üst solunum yollarında enfeksiyona sebep olmaktadır.
- **Uçuk (Herpes)**: Genellikle dudak, ağız ve burun çevresinde sulu ve kabartılı yaralara sebep olan bir hastalıktır. Uçuk virüsü temas sonucunda sağlıklı insanlara bulaşarak hastalıkların yayılmasına sebep olur.
- **Kuduz**: Hasta hayvanların birbirlerini ya da insanları ısırılmalarıyla tükürük salgısındaki virüsler canlıdan canlıya bulaşır. Kuduz virüsü ısırık bölgesinde dört gün kalarak çoğalır.
- Daha sonra yaranın yakınındaki, özellikle duyu sinir sistemine ulaşan virüsler sinir sisteminde çoğalmaya başlar. Virüsler daha sonra otonom sinir sisteminin sinir liflerine geçip, bunların içinde yol alarak bütün vücuda yayılırlar.
- **Hepatit B**: Karaciğer iltihabı anlamına gelen hepatit hastalığının etkeni olan virüslerden bir tanesidir. Hepatit B, kan yoluyla ve çok sıklıkla da yakın temasla (kan dışındaki vücut sıvıları: tükürük, ter, cinsel organ sıvıları) bulaşır. Taşıyıcı anneden bebeğine de doğum esnasında bulaşabilir..
- **AIDS**: HIV virüsü, bağışıklık sistemine yavaş yavaş nüfuz ederek vücudun enfeksiyonlara karşı direncini yok etmekte ve bireyi çeşitli hastalıklara karşı korunmasız hale getirmektedir. Bu durum sonucunda AIDS hastalığı oluşur. HIV virüsü cinsel ilişki, gebelik sürecinde yavruya geçme, organ nakli ve kan temasıyla bulaşabilir. Vücuda giren virüs, kan hücrelerine zarar verir ve yok olmasına neden olur.
- Bu hücreler yok olmaya başladığında vücudun savunma mekanizması gittikçe azalır ve hastalığa yakalanma ihtimali çok artar. Oluşan herhangi bir hastalık insanı öldürebilir.

ÖSYM ÇIKMIŞ SORULAR

1. Mantarlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Moleküler verilere göre mantarlar bitkilerden daha çok hayvanlara benzerlik göstermektedir.
- B) Bazı mantar türleri, birçok bitkinin topraktan mineral alımında işlev görür.
- C) Bazı mantar türleri ilaç üretiminde kullanılmaktadır.
- D) Bazı mantar türleri doğadaki madde döngülerinde ayrıştırıcı olarak işlev görür.
- E) Mantarlar, yoğurt üretiminde fermentasyonu gerçekleştirir.

(2019 - TYT)

2. Virüslerin,

- I. Yönetici moleküllerinin bir tane olması
- II. Yeterli enzim sistemlerinin bulunmaması

III. Organellerinin bulunmaması

özelliklerinden hangileri, onların, canlılık olaylarını gerçekleştirebilmek için, canlı bir hücre içinde bulunmalarını zorunlu kılar?

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

(1998 - ÖSS)

3. Bir bilim insanı, "Bakterilerde mutasyona neden olan bir kimyasal madde, insanda da mutasyona neden olur." hipotezini kuruyor.

Buna göre,

- I. bakteri DNA'sını oluşturan birim moleküllerin insanınki ile aynı olması,
- II. bakteri ve insan DNA'sında bulunan gen sayısının aynı olması,
- III. bakteri DNA'sının kendini eşleme hızı ile insan DNA'sının kendini eşleme hızının aynı olması

koşullarından hangilerinin kanıtlanması bu hipotezin doğru olduğunu destekler?

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

(2012 - YGS)

4. Linnaeus'nin canlıların sınıflandırılmasıyla ilgili geliştirmiş olduğu sistem, sonradan bazı değişiklikler yapılmış olsa da günümüzde hâlâ kullanılmaktadır.

Günümüzde kullanılan bu sınıflandırma sistemiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bu sistem bir hiyerarşik sınıflandırma sistemidir.
- B) Bir üst sınıflandırma basamağında yer alan canlı grupları altta yer alanlara göre daha genel ortak özellikler taşırlar.
- C) Sınıflandırmada her takım içerisinde eşit sayıda canlı türü yer alır.
- D) Bu sınıflandırma sisteminde canlı türleri binomial olarak isimlendirilir.
- E) Canlılar sınıflandırılırken organların köken benzerlikleri de esas alınır.

TYT - 2020

5. Canlıların bilimsel olarak adlandırılmasında kullanılan yöntemlere göre;

I. Capra domesticus

II. Felis domesticus

III. Canis lupus

IV. Felis leo

olarak adlandırılan canlıların cins ve tür adlarına bakarak, hangilerinin birbirleriyle daha yakın akraba olduğu düşünülebilir?

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

(1992 - ÖSS)

6. Aşağıda verilenlerden hangisi, sadece memeliler sınıfındaki türlere özgü bir özelliktir?

- A) Karın ve göğüs boşluğunun, kaslı bir diyaframla birbirinden ayrılması
- B) Akciğerlerle solunum yapılması
- C) Kapalı dolaşım sisteminin bulunması
- D) İskeletinde, kıkırdak ve kemik dokularının beraber bulunması
- E) Kalbin dört gözlü olması

(1995 - ÖYS)

7. Aşağıdaki özelliklerden hangisi, bir omurgalı hayvan grubu olan sürüngenlerde görülmez?

- A) İç dölleme
- B) Kirlı ve temiz kanın karıştığı dolaşım
- C) Akciğer solunumu
- D) Yumurtayla çoğalma
- E) Sabit vücut sıcaklığı

(2009 - ÖSS/Fen-1)

8. "Aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olması bir hayvanın kuş olduğunun kanıtı sayılır?"

Bu sorunun yöneltildiği bir öğrenci, aşağıdakilerden hangisini işaretlerse soruyu doğru cevaplamış olur?

- A) Uçma yeteneğine sahip olma
- B) Kanatlara sahip olma
- C) Yumurtlayarak çoğalma
- D) Sabit vücut sıcaklığına sahip olma
- E) Vücutlarında tüylere sahip olma

(2018 - TYT)

9. Aşağıdaki tabloda bazı canlı türlerinin kromozom sayıları verilmiştir.

Canlı türü	Kromozom sayısı
Arı	32
Ayı	76
Tavuk	78
Köpek	78
Eğrelti otu betkisi	500

Bu tablodaki bilgilere göre,

- I. İki canlı türünün kromozom sayılarını bakılarak akrabalıkları hakkında karar verilemez.
- II. Bir canlı türünün kromozom sayısı, onun hangi sınıfa (classise) ait olduğunu belirler.
- III. Bir canlı türünün kromozom sayısının az olması ya da çok olması gelişmişlik düzeyini belirlemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

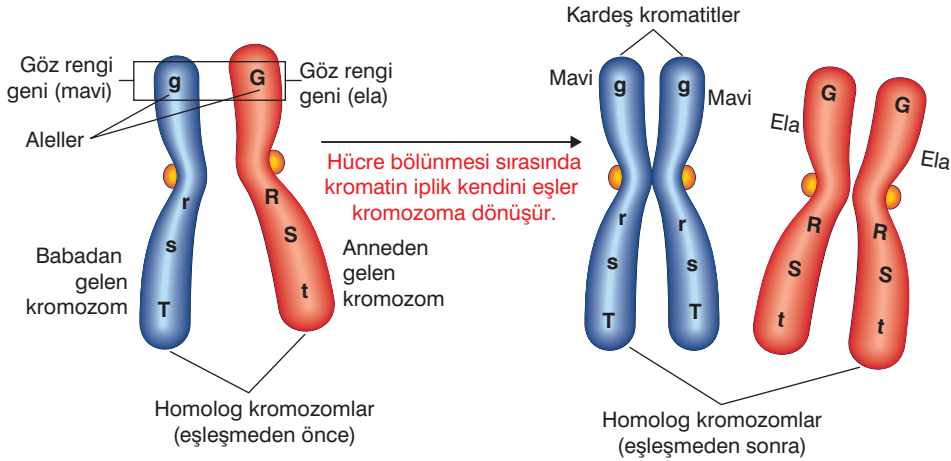
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

(2007 - ÖSS / Fen - 1)



A. HÜCRE BÖLÜNMESİYLE İLGİLİ KAVRAMLAR

- ✓ **Gen:** DNA üzerinde bulunan belirli sayıda nükleotitten oluşan ve kalıtsal bilginin taşınmasını sağlayan birimlere **gen** denir. Bir canlıdaki genlerin tamamına o canlının **genomunu** denir.
- ✓ **Kromatin iplik:** DNA molekülü hücrede proteinlerle sarılı olarak bulunur. DNA ve proteinden oluşan bu yapıya **kromatin iplik** denir.
- ✓ **Kromozom:** Bölünmeye hazırlanan hücrede kromatin iplikleri oluşturan DNA lar eşlenir. Bu durumda kromatin kalınlaşır ve **kromozom** halini alır. Eşlenmiş durumdaki her kromozomda **iki kardeş kromatit** vardır.
- ✓ **Sentromer ve kinetokor:** Kardeş kromatitleri bir arada kalmasını sağlayan bölgeye **sentromer**, sentromerde bulunan iğ ipliklerinin bağlandığı proteinlere ise **kinetokor** denir.



- ✓ **Homolog kromozom:** Ökaryot hücrede kromozomlar çiftler hâlinde bulunur. Bu kromozom takımını taşıyan hücreler **diploit** olarak adlandırılır, **2n** şeklinde gösterilir. Bu çiftlerin biri anneden, diğeri babadan gelir. Şekil ve büyüklükleri birbirine eşit, aynı kalıtsal özellikleri kontrol eden bu kromozomlara **homolog kromozom** denir. Üreme hücrelerinde vücut hücrelerinin yarısı kadar kromozom bulunur. Bu hücrelere **haploit** denir ve **n** ile gösterilir.

B. HÜCRE DÖNGÜSÜ

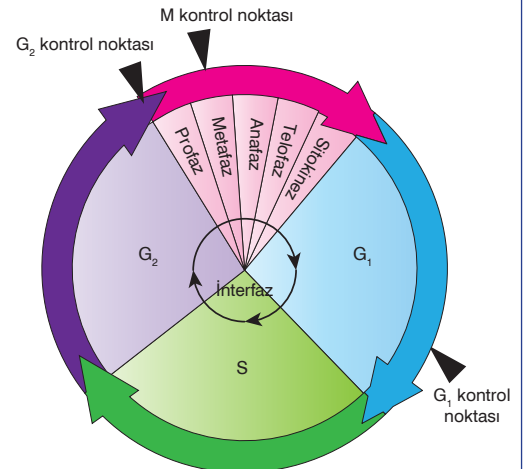
Yeni bölünmüş bir hücrenin tekrar bölününceye kadar geçirmiş olduğu evreye **hücre döngüsü** denir. Mitoz bölünme öncesinde, hücrenin büyüme ve gelişme evresine **interfaz** adı verilir.

İnterfazda **G₁**, **S** ve **G₂** olmak üzere üç evre vardır.

- ✓ **G₁ evresinde** hücrenin büyür. Bu evrede ATP sentezi hızlıdır. Hücre içindeki organellerin sayısı ve protein sentezi artar.
- ✓ **S evresinde** hücre çekirdeğinde bulunan DNA lar kendini eşler. Hayvan hücrelerinde sentrozom da bu evrede eşlenir.
- ✓ **G₂ evresinde** bölünme sırasında kullanılacak enzimler, proteinler ve ATP enerjisi gibi moleküller sentezlenir.

Hücrelerin büyük bir kısmında hücre döngüsünün evreleri arasındaki düzeni sağlayan **kontrol noktaları** vardır.

- ✓ **G₁ kontrol noktasında:** Hücre büyüklüğü ve DNA hasarı olup olmadığı kontrol edilir.
- ✓ **G₂ kontrol noktası:** Hücre büyümesi ve DNA hasarı kontrol edilir.
- ✓ **M kontrol noktasında:** Eşlenmiş kromozomların iğ ipliklerine bağlanması kontrol edilir.

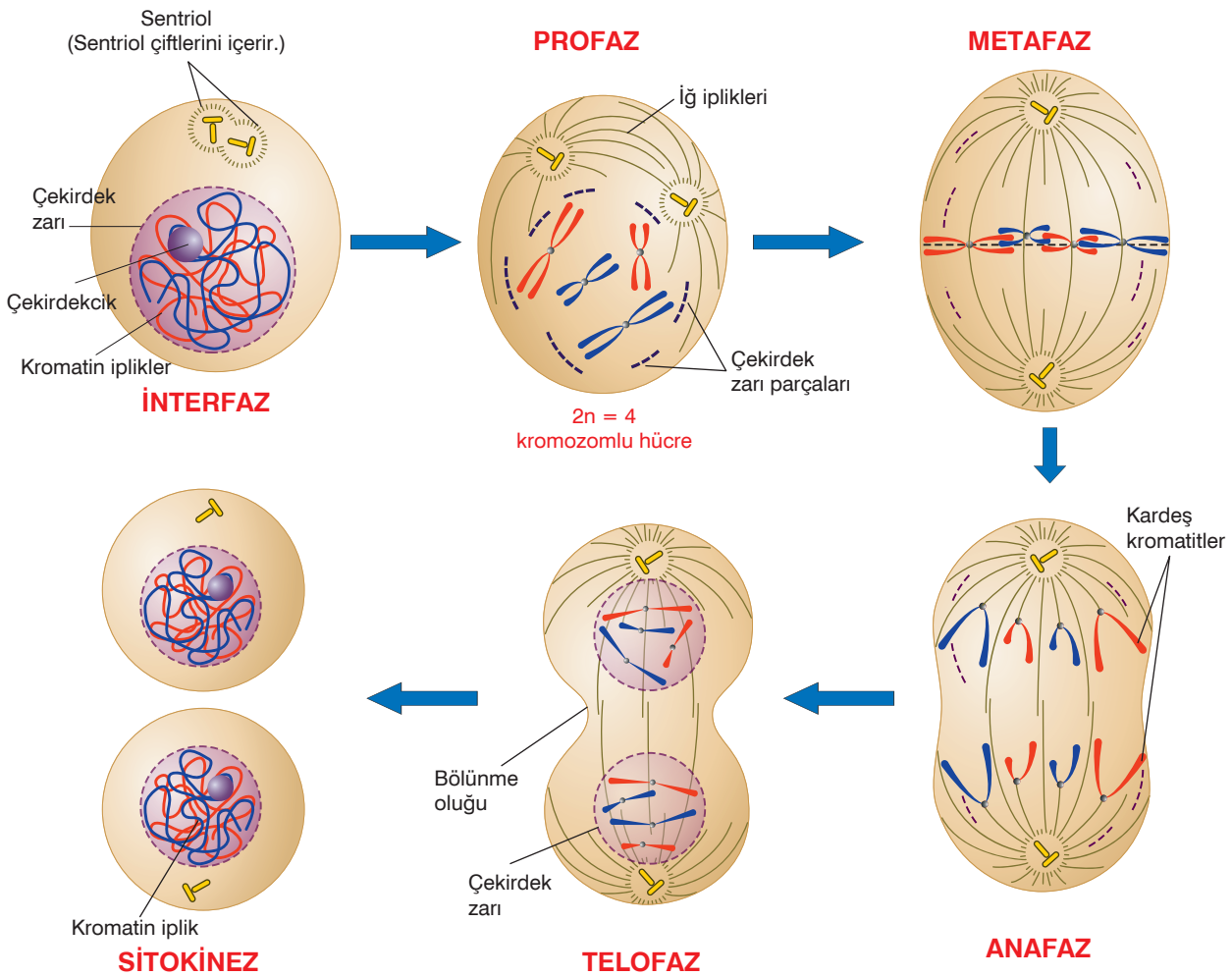


VE EŞEYSİZ ÜREME

C. MITOTİK EVRE VE SİTOKİNEZ

Mitoz bölünme sonucunda kalıtsal özellikleri aynı olan iki hücre oluşur. Mitozda kromozom sayısı değişmez. Mitoz bölünme bir hücrelerde üremeyi sağlarken, çok hücrelerde büyüme, gelişme ve yaraların onarımını sağlar.

- ✓ Mitoz bölünme profaz, metafaz, anafaz, telofaz ve sitokinez olmak üzere dört aşamada gerçekleşir.
- ✓ **Profaz:** Çekirdek zarı ve çekirdekçik kaybolur. İğ iplikleri oluşur. Kromozomlar iğ ipliklerine bağlanır. İnterfazda eşleşmiş olan sentrozomlar birbirinden ayrılarak hücrenin zıt kutuplarına gider.
- ✓ **Metafaz:** Kromozomlar hücrenin ekvatorial düzleminde tek sıra halinde yan yana dizilir. Kromozomlar en belirgin halini aldığı için **karyotip** bu evrede hazırlanır.
- ✓ **Anafaz:** Her bir kromozomun kardeş kromatitleri iğ iplikleri sayesinde birbirinden ayrılarak zıt kutuplara hareket eder. Kardeş kromatitler ayrıldığı için hücrenin kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar.
- ✓ **Telofaz:** Kromozomlar kromatin iplik şeklini alır. İğ iplikleri kaybolur. Çekirdekçik ve çekirdek zarı yeniden oluşur.



- ✓ **Sitokinez:** Hayvan hücrelerinde mikrofilyament etkisi ile sitoplazma boğumlanma ile bölünür.
- ✓ Bitki hücrelerinde hücre çeperi bulunduğundan sitoplazma bölünmesi boğumlanarak gerçekleşmez. Hücrenin ortasında orta lamel (ara plak) oluşturulur. Orta lamel, sitoplazmayı iki eşit parçaya böler.

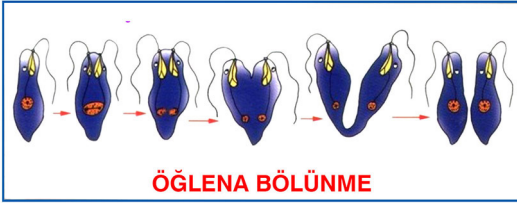
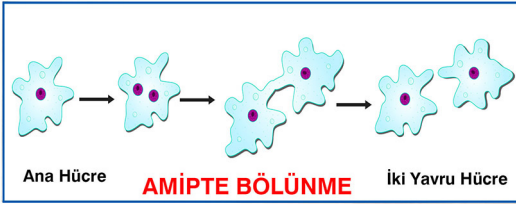
D. EŞEYSİZ ÜREME VE ÇEŞİTLERİ

Eşeysiz üreme, bir ata canlıdan kalıtsal özellikleri aynı olan yeni bireylerin oluşmasıdır. Eşeysiz üremenin temeli mitoz bölünmeye dayanır. Bu nedenle eşeysiz üreme sonucu oluşan bireyler arasında **kalıtsal çeşitlilik görülmez**.

- ✓ Eşeysiz üremenin bölünerek üreme, rejenerasyon, tomurcuklanma, sporla üreme, partenogenez ve vejetatif üreme gibi çeşitleri vardır.

1. BÖLÜNEREK ÜREME

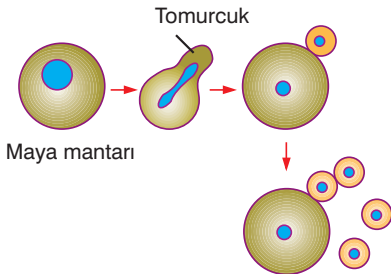
- ✓ Bir hücreli canlının ikiye bölünerek iki yavru birey oluşturmasıdır. Bakteriler, arkeler, amip, öglena ve paramesyum ikiye bölünerek çoğalır.



- ✓ Paramesyumda enine, öglenada boyuna, amipte ise her yönde bölünme olur.

2. TOMURCUKLANMA

- ✓ Ana canlının vücudunda oluşan bir ya da daha fazla çıkıntının gelişmesi sonucu yeni bireylerin oluşmasına **tomurcuklanma** denir. Maya mantarı gibi bazı bir hücreli canlılarda, hidra ve mercan gibi omurgasız hayvanlarda görülür.



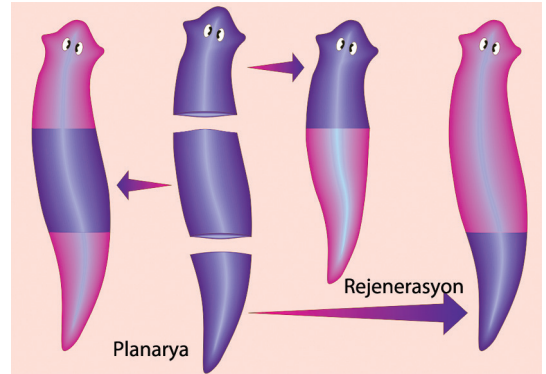
- ✓ Paramesyumda enine, öglenada boyuna, amipte ise her yönde bölünme olur.

3. SPORLA ÜREME

- ✓ Bazı mantar ve alglerde, eğrelti otu, kara yosunu ve plazmodyum gibi bir hücreli canlılarda görülür.
- ✓ **Spor** olumsuz çevre koşullarına dayanıklı **n kromozomlu** bir üreme hücresidir.
- ✓ Sporlar döllenmeden uygun ortamda gelişmeye başlayarak yeni bireyleri oluşturur.

4. REJENERASYON

- ✓ Canlıın vücudundan kopan bir parçanın kendini yenileyerek ayrı bir birey meydana getirmesi rejenerasyonla üretilir.
- ✓ Planaryada, halkalı solucanlarda ve deniz yıldızında rejenerasyonla üreme görülür.



- **Doku düzeyinde rejenerasyon:** Vücuttaki dokuların kendini yenilemesidir.
- **Organ düzeyinde rejenerasyon:** Bazı canlıların vücuttan kopan organlarının yerine yenisinin oluşmasıdır.
- **Vücut düzeyinde rejenerasyon:** Üreme ile sonuçlanan rejenerasyon olayıdır.

5. VEJETATİF ÜREME

- ✓ Bitkinin bir parçası veya özelleşmiş bir bölümü ayrılarak mitoz ve yenilenmeyle yeni bir bitkiyi oluşturur.
- ✓ Aşılama, daldırma, yumru gövdeyle, çelikle, sürüncü gövdeyle ve doku kültürü ile üretim gibi çeşitleri vardır.