@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

TYT
BİYOLOJİ

Video Ders Kitabı

1 Kitap 3 Kamp



BİOSEM BİYOLOJİ

TYT 39 GÜNDE AYRINTILI KAMP

TYT 12 GÜNDE KRİTİK KONULAR KAMPI

TYT TEK VİDEO SON FULL TEKRAR

ZEDUVA YAYINLARI

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ZEDUVA
YAYINLARI


BİOSEM BİYOLOJİ


COĞRAFYANIN KODLARI


FİZİKFİNİTO


MESCHEMY KİMYA


SML MATEMATİK


ARDIÇ TARİH


TÜRKÇE SAATİ


MERKEZE TEĞET

ÖĞRETMENLERİN YAYINI

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

TYT BİYOLOJİ

Video Ders Kitabı

1 Kitap 3 Kamp



BİOSEM BİYOLOJİ

TYT 39 GÜNDE AYRINTILI KAMP

TYT 12 GÜNDE KRİTİK KONULAR KAMPI

TYT TEK VİDEO SON-FULL TEKRAR

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül... ne bu şiddet bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl,
Hakkıdır, Hakk'a tapan, milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim; bendimi çiğner, aşarım;
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garb'ın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar;
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir îmânı boğar,
"Medeniyet!" dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş! Yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın...
Kim bilir, belki yarın... belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri "toprak!" diyerek geçme, tanı!
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehîd oğlusun, incitme, yazıktır atanı;
Verme, dünyâları alsan da, bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki fedâ?
Şühedâ fışkıracak, toprağı sıksan şühedâ!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Hudâ,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyâda cüdâ.

Ruhumun senden, İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin ma'bedimin göğsüne nâ-mahrem eli!
Bu ezanlar-ki şehâdetleri dînin temeli
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım;
Her cerîhamdan, İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır rûh-i mücerred gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek Arş'a değer, belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl;
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl:
Hakkıdır, hür yaşamış bayrağımın hürriyet;
Hakkıdır, Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

MEHMET ÂKİF ERSOY

ZEDUVA

TYT BİYOLOJİ
VİDEO DERS KİTABI
BİOSEM

ISBN
978-625-96889-4-7

ZEDUVA
Eğitim Bilişim ve Yayıncılık
Tic. Ltd. Şti.

Yayıncı Sertifika No: 80043

Adres
İvedik OSB Mah. 485. Cad. No: 15/3
Yenimahalle / Ankara

Yazar
Semih Akpınar

Dizgi-Grafik
Semra Yıldız

Kapak Tasarım
Taner Gökbulak

Baskı ve Cilt
Arslanoğlu Matbaacılık Ltd. Şti.
İvedik OSB Mah. 1485 Cad. 15/A
Yenimahalle / Ankara

Matbaa Sertifika No: 79860

Copyright © Tüm hakları saklıdır.
Yayımcının ve yazarın izni olmaksızın elektronik ve mekanik herhangi bir kayıt sistemi veya fotokopi ile çoğaltılamaz, kopyalanamaz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1 **YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ 5**
Canlıların Genel Özellikleri 7
İnorganik Bileşikler 9
Organik Bileşikler - Karbohidratlar 11
Lipitler 15
Proteinler 17
Hormonlar - Vitaminler 20
Enzimler 21
Nükleik Asitler 24
ATP 28

ÜNİTE 2 **HÜCRE 35**
Hücre Teorisi, Prokaryot ve Ökaryot Hücreler 37
Hücre Zarından Madde Geçişleri (Alışverişi) 39
Hücresel Yapılar 44
Bilimsel Yöntem 51

ÜNİTE 3 **EKOSİSTEM EKOLOJİSİ 57**
Ekoloji İle İlgili Kavramlar 59
Ekosistemi Oluşturan Bileşenler 60
Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı 62
Madde Döngüleri 65
Güncel Çevre Sorunları ve İnsan 66
Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitlilik 67

ÜNİTE 4 **CANLILAR DÜNYASI 73**
Canlıların Sınıflandırılması 75
Canlı Alemleri - Bakteriler 77
Arkeler 80
Protista 81
Bitkiler Alemi- Mantarlar Alemi 82
Hayvanlar Alemi 83
Virüsler 88

ÜNİTE 5 **HÜCRE BÖLÜNMELERİ 91**
Hücre Döngüsü - Kavramlar 93
Mitoz Bölünme 95
Mayoz Bölünme 98
Eşeyli ve Eşeysiz Üreme 101

ÜNİTE 6 **KALITIMIN GENEL İLKELERİ 111**
Kalıtımla İlgili Kavramlar 113
Çaprazlamalar 116
Kan Grupları 118
İnsanda Eşeye (Cinsiyete) Bağlı Kalıtım 120

ZEDUVA

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÖN SÖZ

Merhaba sevgili dostum.

Senin de bildiğin gibi biyolojinin sonu yok hocam. Öğrenmenin de sonu yok. Bu kitapta aslında sana benim gibi düşünmeyi öğretmeye çalışıyorum. Yoksa biyoloji oturup satır satır ezberlemekle bitecek iş değil.

Konuları sana bir mantık örgüsü ve sırasıyla öğretmeye çalışıyorum ki sen de benim gibi düşün. Amacım sana bilgileri ezberletmek değil nasıl kullanacağını öğretmek.

Elindeki bu kitabı biyolojiye karşı olan "biyoloji ezber" ön yargısını kırabilmek ve sana biyolojiyi sevdirmek amacıyla hazırladım.

Keşke vücudumuzda USB girişi olsa da tüm bilgiler şak diye yüklense. Biliyorsun ki işler böyle olmuyor maalesef. Emek veren, çalışan başarıyor. Hepimizin bildiği gibi kolay olsaydı herkes yapardı.

Bu kitabın her satırına günler geceler harcadım. Konu ile ilgili önemli ve iyi bilmen gereken yerleri vurguladım. Bu ders notlarını da Biosem YouTube kanalımda güzelce anlattım. Videolar kanalda ücretsiz olarak bulunuyor. Kitabı aç, konunun ismini yaz. İstediğin zaman otur izle! Daha iyi öğren.

Bak ben senin için bu kadar uğraştım. Senden tek isteğim bana güvenip adım atman. Ortak özellikler, Temel Bileşenler ve Hücre konuları bitene kadar dayan. Bu konuları hakkıyla bilmeden biyoloji öğrenmek ve fullemek çok zor hocam. Ben sana yol göstereceğim.

Kitabın hazırlanmasında bana destek olan sevgili eşim Pervin'e, canım kızım İpek'e çok teşekkür ederim.

Beni kendine saklamayıp arkadaşlarına öneren, bu kitabı alarak bana destek olan sen kıymetli dostum. Sana da çok teşekkür ederim.

İnşallah sınavların güzel geçer. Videoların altına "başardım hocam" yazıp beni de aileni de kendini de gururlandırırsın.

Yüzünü hiç görmesem de beni tanıyan kıymetli dostum. Gözlerinden öperim. Çavs:*

Semih Akpınar

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

TYT BİYOLOJİ

1 Ünite Yaşam Bilimi Biyoloji

Canlıların Temel Özellikleri

İnorganik Bileşikler

Organik Bileşikler - Karbohidratlar

Lipitler

Proteinler

Hormonlar - Vitaminler

Enzimler

Nükleik Asitler

ATP

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

CANLILARIN GENEL (KARAKTERİSTİK) ÖZELLİKLERİ

1. Hücresel Yapıya Sahip Olma

► Tüm canlılar hücre veya hücrelerden oluşur.

Tek hücreliler	Çok hücreliler
Bakteri, Arke, Amip, Öglena, Terliksi hayvan, Siyanobakteri	Bitki, Hayvan, Mantar

Hücreler yapısına göre

ilkel çekirdek → Prokaryot → Bakteriler, Arkeler

gerçek → Ökaryot → Protista, Bitki, Mantar, Hayvan

2. Beslenme

► Canlılar yaşamak için beslenmek zorundadır.

Beslenme 3 çeşittir

Ototrof | Heterotrof | Hem ototrof Hem heterotrof

kendi kendine besin

Ototrof (Üretici): Kendi besinlerini kendileri üretirler.

inorganik (CO_2, H_2O) ⟶ organik (glikoz)

Örnek

Siyanobakteriler, yeşil bitkiler, su yosunu (Alg) öglena, nitrit ve nitrat bakterileri.

Işıkla besin üretenler ⟶ Fotosentetik

Kimyasal enerji ile besin üretenler ⟶ Kemosentetik

Heterotrof (Tüketici): Besin üretmeyip dış ortamdan hazır alırlar.

Örnek

Hayvanlar, mantarlar, saprotrof ve parazit bakteriler

Hem ototrof hem heterotrof

Hem kendi besinini üretebilir, hem de dışarıdan hazır besin alabilirler.



Örnek

Öglena

3. ATP Üretme ve Tüketme

Canlılar yaşamak için hücresel solunum ve fermantasyon ile ATP üretir.

Hücresel solunumun amacı besinlerden ATP sentezlemektir.

2 çeşittir.

Aerobik (Oksijenli) 32 ATP | Anaerobik (Oksijensiz) 2 - 8 ATP

Not

Fermantasyon: Solunum değildir. Çeşitleri etil alkol ve laktik asit fermantasyonudur. ETS kullanılmadan besinden enerji eldesidir.

4. Metabolizma

Canlılarda meydana gelen yapım ve yıkım olaylarına **metabolizma** denir.

Anabolizma + Katabolizma ⟶ Metabolizma

Anabolizma = özümleme = sentez = üretim = dehidrasyon

Katabolizma = yadımlama = hidroliz = sindirim = solunum

Not

CO_2 özümlemesi solunum değildir, anabolik bir olaydır.

Ya fotosentez ya da kemosentezdir.

5. Büyüme ve Gelişme

► Bir hücrelilerde hacim ve kütle artışı ile çok hücrelilerde hacim, kütle ve hücre sayısının artması ile gerçekleşir.
- Bitkilerde büyüme ⟶ sınırsız
- Hayvanlarda büyüme ⟶ sınırlı

► İnsanlarda zigottan itibaren görülen hücre farklılaşması sürecine gelişme (embriyonik gelişim) denir.

6. Hareket

Aktif hareket

Bir hücrelilerde: Öglena (Kamçı)

Çok hücrelilerde: Yüzgeç, Kanat

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► Bitkilerde tropizma (yönelim) ve nasti (ırganım) şeklinde pasif hareketler görülür.

Böcekçil bitki nasti ile böceği yakalar.



7. Boşaltım

► Metabolik atıkların hücreden uzaklaştırılmasıdır. Homeostasi (iç denge) için boşaltım zorunludur.

► Hücresel solunum sonucu oluşan azotlu atık olan NH_3 (amonyak), üç farklı şekilde atılır.

Azotlu atıklar
- NH_3
- Üre
- Ürik asit

► Terleme, soluk verme, idrar oluşturma ⟶ Boşaltım

► Bitkiler yaprak dökümü ile birikmiş atıkları uzaklaştırırlar.

► Omurgalı hayvanların boşaltım organı böbrektir.

8. Üreme

► Canlıların nesillerini devam ettirebilmek için kendilerine benzer bireyler oluşturmasıdır.

Üreme
- Eşeysiz: Çeşitlilik yok. (temeli mitoz)
- Eşeyli: Çeşitlilik var. (temeli mayoz)

Not

Yaşamak için üreme zorunlu değildir. (Kısır bireyler)

Neslin devam edebilmesi için üreme gereklidir.

9. Uyarılara Tepki (Refleks)

Canlılar iç ve dış çevredeki değişimlere tepki verirler.

Örnek

İnsanın soğukta ürpermesi, bakterinin asidik ortamdan uzaklaşması, kedilerin ses duyduğunda kulaklarını dikleştirmesi

10. Organizasyon (Düzen)

Atom ⟶ Molekül ⟶ Organel ⟶ Hücre ↓ Doku ⟶ Organ ⟶ Sistem ⟶ Organizma

► Bir hücreli canlılar doku basamağına geçmez.

11. Adaptasyon (Uyum)

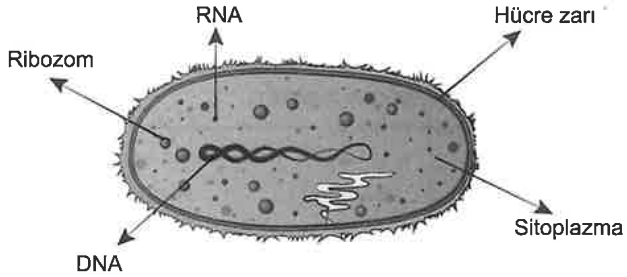
► Canlıların yaşama ve üreme şansını artıran kalıtsal özelliklerine denir.

► Ahtapotların renk değiştirmesi

► Kutup ayılarının kulak ve burunlarının küçük olması

Tüm canlılar

► Hücre zarı, sitoplazma, ribozom, nükleik asit (kalıtım materyali) ortak olarak bulunur.



Tüm canlılar

► Protein sentezler. (Ribozom)

► Enzim üretir ve kullanır.

► ATP sentezler ve tüketir.

► Kendine özgü molekülleri sentezler.

► Polimerleri hidroliz eder.

► Mutasyona uğrayabilir.

► İnorganik molekülleri dış ortamdan hazır alır.

► Hücre zarından madde alışverişi yapar.

monomer	⇄	polimer	(Tüm canlılarda)
organik (amino asit)	⇌	organik (protein)	(Tüm canlılarda)
organik (glikoz)	aerobik solunum	inorganik (CO_2 + H_2O)	(Bazı canlılarda)
inorganik (CO_2 +H_2O)	fotosentez / kemosentez	organik (glikoz)	(Bazı canlılarda)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

CANLILARIN TEMEL BİLEŞENLERİ

inorganik + organik ⟶ canlı

CTB

① İnorganik
- Su (H_2O)
- Asit - Baz - Tuz
- Mineraller

② Organik
- Karbohidratlar
- Lipitler (Yağlar)
- Proteinler
- Enzimler
- Vitaminler
- ATP (Adenozin Trifosfat)
- Nükleik Asitler
- Hormonlar

İnorganik Bileşikler

- ► Enerji vermezler. (Su = 0 kalori)
- ► Canlı vücudunda üretilmezler.
- ► Dış ortamdan hazır alınırlar.
- ► Yapıya katılırlar.
- ► Düzenleyicidirler.
- ► Sindirime uğramazlar. (küçük, yapı taşı)
- ► Eksik alındıklarında hastalıklar oluşur.

(Bazı mineraller kemosentezde kimyasal enerji verir.)

$C, H \longrightarrow C_6H_{12}O_6$ (glikoz) organik

$C, H \longrightarrow C_2H_5OH$ (etil alkol) .....

$H_2O \longrightarrow$ C eksik. inorganik

$CO_2 \longrightarrow$ ..... eksik .....

$Mg \longrightarrow$ C, H yok. inorganik

Su (H_2O)

- ► İnorganiktir.
- ► Canlılar için neden önemli?
  - İyi bir çözücüdür. (Tuz, şeker)
  - İyi bir seyrelticidir.
  - İyi bir taşıyıcıdır. (Kan)
  - Vücut sıcaklığını dengede tutar. (Terleme)
  - Enzimlerin çalışabilmesi için uygun ortam sağlar. (En az %15 su)
- ► Bitkiler fotosentez için suya ihtiyaç duyar.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow \text{Organik Besin} + O_2$$

- ► +4 °C'de en yoğun hâldedir.
- ► Donduğunda su ⟶ Buz

Buzun altında hayat devam eder.

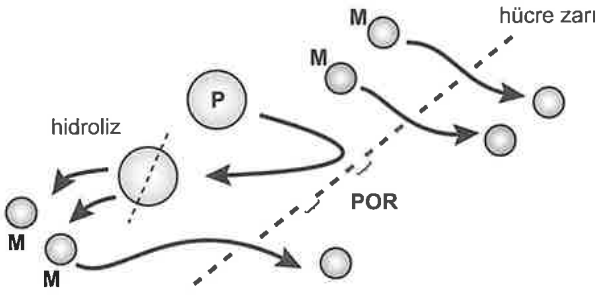
- ► Suyun özısısı yüksek olduğu için denizler, okyanuslar geç ısınır ve geç soğur. Bu özellik sayesinde kararlı bir ortam oluşur.
- ► Adhezyon - Suyun yüzeye yapışması
- ► Kohezyon - Suyun suyu çekmesi
  (Suyun bitkilerde taşınmasında kohezyon kuvveti etkilidir.)
- ► Bazı böcekler su üzerinde yürüyebilir.
  (Kohezyon etkisiyle suyun yüzey gerilimi yüksektir.)

Su ile ilgili çok önemli iki reaksiyon vardır.

Dehidrasyon sentezi — Hidroliz

Monomer (M) = yapı taşı = küçük molekül

Polimer (P) = büyük molekül



Dehidrasyon Sentezi (dhd)



Monomerlerin birleşerek büyük molekül oluşturmasıdır.

monomer	.....	**polimer**	.....
su	.....	**ATP**	.....
bağ sayısı	.....	**enzim**	.....

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Hidroliz (hid)



monomer	.....	**polimer**	.....
su	.....	**ATP**	.....
bağ sayısı	.....	**enzim**	.....

► Büyük moleküllerin su ile parçalanmasıdır.

Hidrolizde **ATP** (enerji) HARCANMAZ. KULLANILMAZ. TÜKETİLMEZ.

► Hidroliz ile dehidrasyon birbirine zıt tepkimelerdir.

► Her iki tepkimede de enzim kullanılır.

► Monomerler zaten küçük oldukları için hidroliz edilmez. Hücre zarından sindirilmeden geçerler.

► Polimerler hücre zarından doğrudan geçemez. Hidroliz edilmeleri gereklidir.

Asitler - Bazlar

► Suda çözündüğünde H^+ iyonu verenler ⟶ Asit

► Suda çözündüğünde OH^- iyonu verenler ⟶ Baz

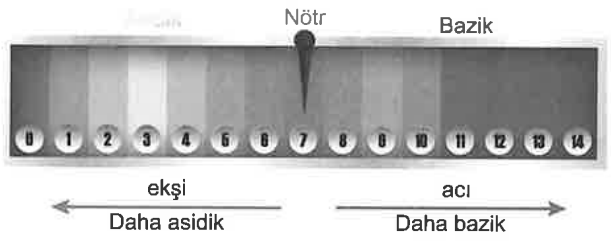
► İnorganik asitler ⟶ HCl, CO_2

► Organik asitler ⟶ Laktik asit, H_2CO_3 (karbonik asit)

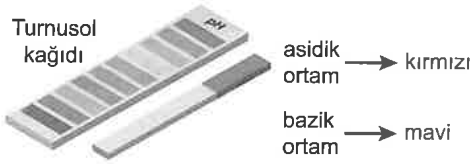
► İnorganik bazlar: NH_3 (Amonyak), BaOH, CaOH, NaOH, KOH

► Organik bazlar: Azotlu organik baz (AGCTU) HCO_3^- (bikarbonat)

► Bir ortamın asidik mi yoksa bazik mi olduğunu "pH metre" ile ölçeriz.



	pH azalırsa	pH artarsa
asitlik	.....	.....
baziklik	.....	.....



$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

► Asitler, bazlar ve tuzlar vücut içi sıvıların yoğunluğunu ve pH'sini dengede tutar. (Tampon çözeltiler)

► İnsan kanının pH'si 7,4'tür.

► Tampon çözeltilerle kan pH'si dengede tutulur.

Mineraller (Madensel tuzlar)

► İnorganiktir.

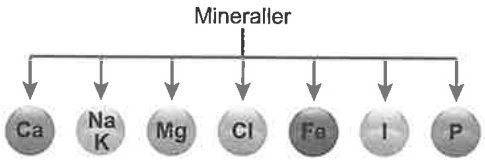
► Tüm canlılar mineralleri dış ortamdan hazır alır. Üretemezler.

► Organik moleküllere bağlanabilirler. (Fosfolipit, bileşik enzim)

► Kofaktör olarak enzimlere bağlanırlar. (Yardım ederler.)

► Bir mineral eksikliği, başka mineralle giderilmez. (Demir eksikse, iyot işe yaramaz)

► Yeterli alınmazsa, vücutta hastalıklar oluşur.



Kalsiyum (Ca) 3K

► Kemik ve diş yapısına katılır.

► Kas kasılmasını sağlar.

► Kanın pıhtılaşmasına yardım eder. (Yaralanma)

► Sinir sisteminin çalışmasına yardım eder.

► **Kalsiyum eksikliğinde,**
- Raşitizm (çocuklarda bacak eğriliği)
- Osteomalazi (yetişkinlerde kemik yumuşaması)
- Tetani (ağrılı kas kasılması)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Sodyum (Na) ve Potasyum (K)

► Sinir hücresi (nöron) zarında impuls oluşturur.

► Kalp ritmini düzenler.

Na ve K eksikliğinde,

• Halsizlik, iştahsızlık, dikkat dağınıklığı

Magnezyum (Mg)

► Bitkide yeşil renkli klorofil pigmentinin yapısına katılır.

► İnsanda kemik ve dişlerin yapısına katılır.

(Mg) eksikliğinde,

• Sinir sistemi hastalıkları, titreme

Klor (Cl)

► Midede HCl (mide özsuyu) üretiminde kullanılır.

Cl eksikliğinde,

• Sindirim bozukluğu

Demir (Fe)

► Kana kırmızı rengini veren "hemoglobin" yapısına katılır.

► Hemoglobinin görevi kanda O_2 - CO_2 gazlarını taşımaktır.

► Bitkiler klorofil sentezlemek için "Fe" minerali kullanılır. Klorofil yapısında Fe bulunmaz.

Fe eksikliğinde, Anemi (kansızlık)

► Hemofili (Kanın pıhtılaşmaması) hastalığı kalıtsaldır. Demir eksikliğinde bağlı ortaya çıkmaz.

İyot (I)

► Tiroit bezinde üretilen tiroksin hormonu yapısına katılır.

I eksikliğinde, Guatr (Tiroit bezinin büyümesi)

Fosfor (P)

► ATP, DNA, RNA, hücre zarı yapısına katılır.

P eksikliğinde,

• Büyüme bozukluğu, kemik ve dişlerde zayıflık

ORGANİK BİLEŞİKLER

► Enerji verebilirler.

► Canlılar tarafından sentezlenebilirler.

► Yapıya katılırlar.

► Yapılarında C, H bir arada bulunur.

► (O, N, S, P atomları bulunabilir)

ⓐ **Karbohidratlar (Şekerler) CHO (~ N)**

ⓑ **Lipitler (Yağlar) CHO (~ N P)**

ⓒ **Proteinler CHON (~ S P)**

ⓓ **Enzimler CHON (~ S P)**

ⓔ **Vitaminler CHO (~ N S P)**

ⓕ **ATP (Adenozin Trifosfat) CHONP**

ⓖ **Nükleik Asitler (DNA RNA) CHONP**

ⓗ **Hormonlar CHO (~ N S P)**

Karbohidratlar (Şekerler)

► Organiktirler.

► Enerji verebilirler.

► Yapıcı-onarıcıdırlar.

DNA	RNA-ATP	Hücre zarı	Hücre duvarı	Böcek-dış iskelet
Deoksiriboz	Riboz	glikolipit glikoprotein	selüloz	Kitin

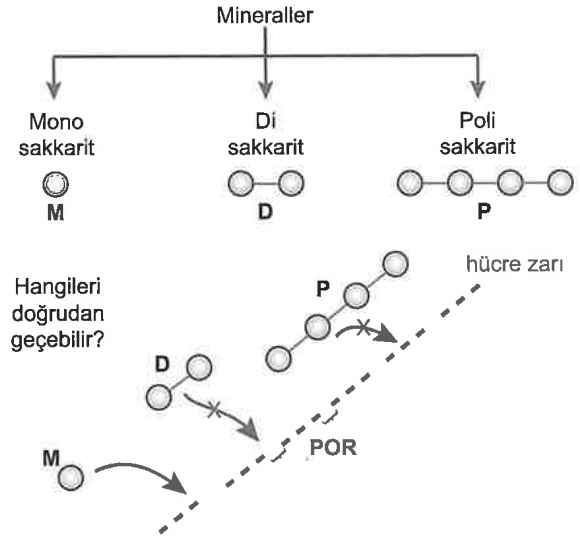
► Uzun süreli açlıkta enerji eldesinde ilk sırada kullanılırlar. (Solunumda kolay parçalandıkları için)

zucker = sugar = sakkar ⟶ şeker

Latince sayalım

1 mono	5 penta	9 nona
2 di	6 hekza	10 deka
3 tri	7 hepta	
4 tetra	8 okta	

Karbohidratlar monomer sayısına göre 3'e ayrılır.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► Monosakkaritler hücre zarından doğrudan geçebilir.

► Disakkarit ve polisakkaritler doğrudan geçemez. Su ile hidroliz edildikten sonra geçebilir.

Monosakkaritler

► Karbohidratların yapı taşıdır. (monomer)

► Küçük molekül oldukları için sindirilmeden hücre zarındaki porlardan geçebilirler.

► Protein ve yağlarla bileşik oluşturabilirler.
Glikoz + Protein ⟶ Glikoprotein
Glikoz + Lipit ⟶ Glikolipit

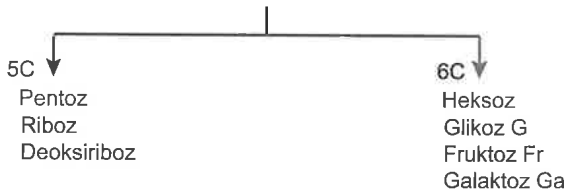
► Glikozit bağı bulunmaz.

► 3C - 7C'lu çeşitleri vardır.

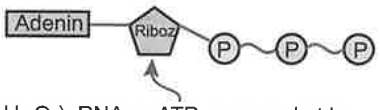
► En popüleri ⟶ Glikoz

► Genel formülleri $C_nH_{2n}O_n$'dir. Genelde sonunda (-oz) eki bulunur.

► Karbon (C) sayısına göre 2 önemli gruba ayrılır.



Pentoz (5C)



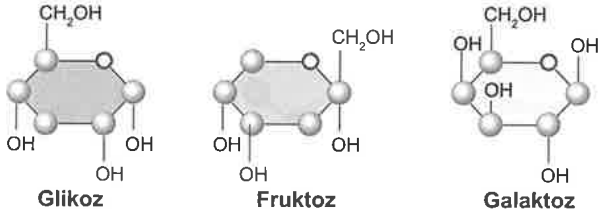
R Riboz ($C_5H_{10}O_5$): RNA ve ATP yapısına katılır.

D Deoksiriboz($C_5H_{10}O_4$): DNA yapısına katılır.

► Riboz ve deoksiriboz hücresel solunumda enerji verici olarak kullanılmaz.

Heksoz (6C) (G, Fr, Ga) ($C_6H_{12}O_6$)

Heksozlar birbirinin izomeridir.



Yani kapalı formülleri aynı, açık formülleri (dizilişleri) farklıdır.

Glikoz (Glukoz)

► Üzüm şekeri, kan şekeri

► Bitkiseldir yani bitkilerde sentezlenir.

► Hayvanlar glikozu besin yoluyla alır. (Yiyerek)

► Sinir hücreleri enerji üretmek için sadece glikoz kullanır.

► Bir canlı glikoz üretiyorsa, sentezliyorsa ⟶ Bitki

► Bir canlı glikoz bulunduruyorsa ⟶ Bitki veya hayvan

Fruktoz

► Meyve şekeri (Fruit: Meyve)

► Bitkiseldir yani bitkilerde sentezlenir.

► Hayvanlar fruktozu besin yoluyla alır. (Yiyerek)

► Bir canlı fruktoz üretiyorsa sentezliyorsa ⟶ Bitki

► Bir canlı fruktoz bulunduruyorsa ⟶ Bitki veya hayvan

Galaktoz

► Süt şekerinin yapısında bulunur.

► Hem bitkilerde hem hayvanlarda üretilir ve bulunabilir.

Örnek

Glikoz sentezleyen canlı .....

Fruktoz bulunduran canlı .....

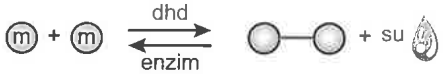
Galaktoz sentezleyen canlı .....

Örnek

Glikoz, Riboz, Fruktoz, deoksiriboz moleküllerinin ağırlıklarını karşılaştırınız.

Disakkaritler (iki şekerli)

► İki monosakkaritin birleşmesi ile oluşur.
(Glikoz: G, Fruktoz: Fr, Galaktoz: Ga)



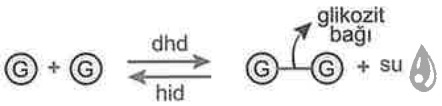
► Hücre zarından doğrudan geçemez.

► Yapılarında glikozit bağı bulunur.



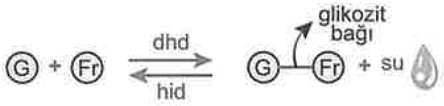
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Maltoz (arpa şekeri)



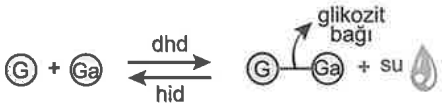
- İki tane monomer ⟶ G,G
- Tek çeşit monomer ⟶ G
- Bitki hücrelerinde üretilir ve tüketilir.
- Hayvan hücrelerinde üretilmez.
- Hayvanlarda sindirim kanalında hücre dışında sindirilir.

Sükroz (Pancar şekeri, çay)



- İki tane monomer ⟶ G,Fr
- İki çeşit monomer ⟶ G, Fr
- Bitki hücrelerinde üretilir ve tüketilir.
- Hayvan hücrelerinde üretilmez.
- Hayvanlarda sindirim kanalında hücre dışında sindirilir.

Laktoz (Süt şekeri)



- İki tane monomer ⟶ G, Ga
- İki çeşit monomer ⟶ G, Ga
- Hayvan hücrelerinde üretilir ve tüketilir.
- Bitki hücrelerinde üretilmez.
- Hayvanlarda hem hücre içinde hem de sindirim kanalında sindirilir. (İçtiğimiz sütün sindirimi)

Özet:

Glikoz + Glikoz ⟶ Maltoz + H_2O

Glikoz + Glikoz ⟶ Sükroz + H_2O

Glikoz + Galaktoz ⟶ Laktoz + H_2O

Örnek

G + ...⟶ M + su

..... + Fr ⟶ S + su

G + ...⟶ L + su

Örnek

1 Maltoz, 3 Sükroz, 2 Laktoz sentezinde kaç su oluşur?

Kaç G, Fr, Ga gereklidir?
tüketilir?
harcanır?

(Glikoz + Glikoz ⟶ Maltoz + H_2O
Glikoz + Fruktoz ⟶ Sükroz + H_2O
Glikoz + Galaktoz ⟶ Laktoz + H_2O)

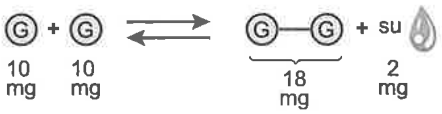
Örnek

2 Maltoz, 1 Sükroz, 3 Laktoz hidroliz edilirse kaç su tüketilir? harcanır?

Kaç G, Fr, Ga açığa çıkan molekül sayılarını sıralayınız.

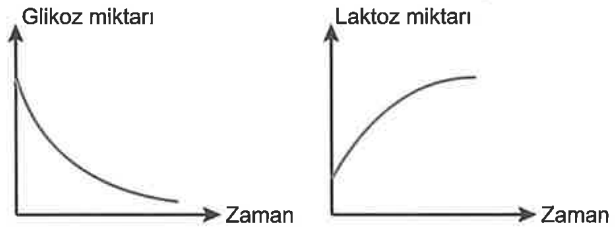
Örnek

İki molekül glikoz ile bir molekül maltozun ağırlığını karşılaştırınız.



Dehidrasyon sonucu açığa çıktığı için oluşan molekülün ağırlığı azalır. Yani 2 glikoz ile 1 maltozun ağırlığı eşit değildir.

Örnek



I- Laktoz sentezi gerçekleşir.

II- Hücredeki su miktarı artar.

III- ATP tüketilir.

IV- Bitki hücresinde gerçekleşir.

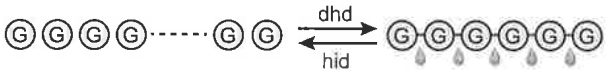
V- Gikozit bağı sayısı azalır.

Hangileri yanlıştır?

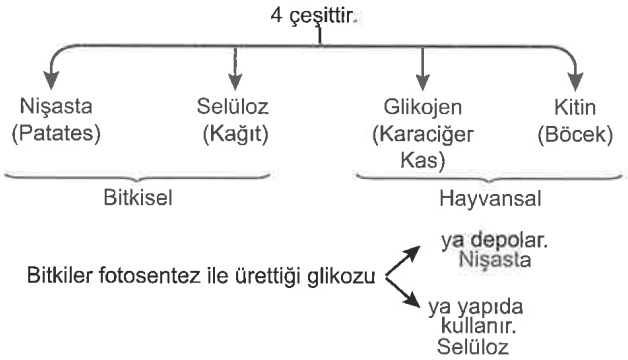
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Polisakkaritler (Çok şekerli)

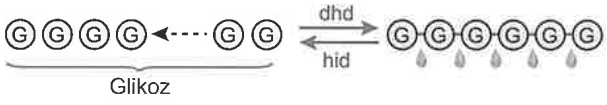
- Yapıtaşı glikoz. (monosakkarit) Tek çeşit monomerden oluşur.
- Çok sayıda glikozun dehidrasyonu ile oluşur.
- Hücre zarından doğrudan geçemez.
- Yapısında glikozit bağı bulunur.
- Polisakkaritlerin birbirinden farklı olması, glikozit bağlarının bağlanma biçiminin farklılığından kaynaklanır.



n Glikoz $\underset{\text{hid}}{\overset{\text{dhd}}{\rightleftharpoons}}$ Polisakkarit + (n - 1) su, (n - 1) glikozit bağı



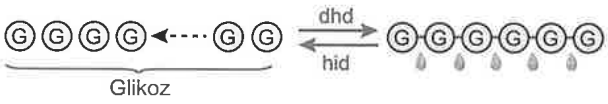
Nişasta



n Glikoz $\underset{\text{hid}}{\overset{\text{dhd}}{\rightleftharpoons}}$ Nişasta + (n - 1) su, (n - 1) glikozit bağı

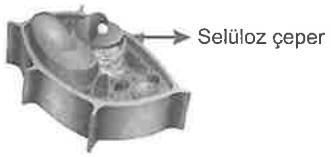
- Bitkilerde üretilir ve tüketilir.
- Hayvan hücrelerinde üretilmez.
- Hayvanlarda sindirim kanalında (hücre dışı) hidroliz edilir. (Sindirilir, parçalanır)
- Bitkide kloroplast ve lökoplastta üretilir.
- Kök, gövde, tohum, meyvede depolanır.
- Nişasta iyot ayıracı ile mavi-mor renk verir.

Selüloz



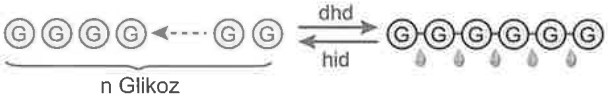
n Glikoz $\underset{\text{hid}}{\overset{\text{dhd}}{\rightleftharpoons}}$ Selüloz + (n - 1) su, (n - 1) glikozit bağı

- Bitkilerde hücre zarında sentezlenir. (Yapı polisakkariti)
- Hücre duvarının (çeperinin) yapısına katılır.



- Suda çözünmez.
- Otçul memelilerin mide ve bağırsaklarında yaşayan mutualist (faydacı) bakteriler, selülozu hidroliz edip glikoza çevirir.
- Lifli gıdalar yemek bağırsak duvarını aşındırır ve mukus üretimini artırır. Bu durum sindirim sistemi için faydalıdır.
- İnsanda selüloz sindirimi olmaz.
- Dışkı ile vücut dışına atılır.

Glikojen

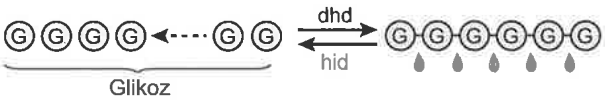


n Glikoz $\underset{\text{hid}}{\overset{\text{dhd}}{\rightleftharpoons}}$ Glikojen + (n - 1) su, (n - 1) glikozit bağı

- Hayvansal depo polisakkaritidir.
- Karaciğer ve kaslarda depolanır.
  - **Kas glikojeni:** Depoladığı glikozları hareket için harcar. Vücuda vermez.
  - **Karaciğer glikojeni:** Kan şekeri düştüğünde depoladığı glikozları kana verip vücudun ihtiyacını karşılar.
- Glikojen depolamak sadece hayvanlara özgü değildir.
  Bakteri, Arke, Mantar, Hayvan
  Glikoz ⟶ Glikojen
- Glikojen hayvanlarda hücre dışında da hidroliz edilebilir. (Sindirim kanalı)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

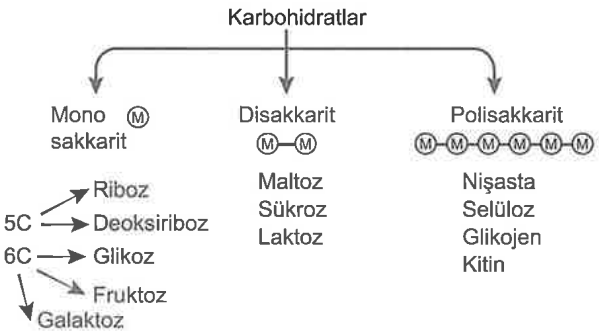
Kitin



n Glikoz $\underset{\text{hid}}{\overset{\text{dhd}}{\rightleftharpoons}}$ Kitin + (n - 1) su, (n - 1) glikozit bağı

- Yapı polisakkaritidir. Yapısında +N bulunur.
- Eklem bacaklıların dış iskeletinde bulunur.
- Mantarların hücre duvarında bulunur.
- İnsan sindirim sisteminde kitin sindirilmez. Kitinden yapılan ameliyat ipliklerini bağışıklık sistemindeki bazı akyuvarlar enzim salgılayıp sindirilebilir.

Özet:



- Karbohidratlar pH'ı etkilemez.
- Enzim yapısına katılmaz.

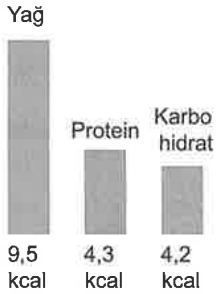
Örnek

(n) X ⟶ Y + (n - 1) Z

Bu bir polisakkarit sentezi ise X? Y? Z?

LİPİTLER

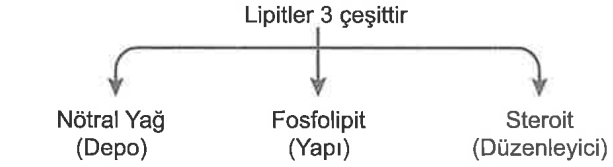
- Organiktir. (CHO) (~ N P)
- Suda çözünmez. (Alkol ve eterde çözünebilir.)
- Yağlar çok enerji verirler. Çünkü çok fazla hidrojen atomu içerirler.
- Uzun süreli açlıkta 2. sırada kullanılırlar.



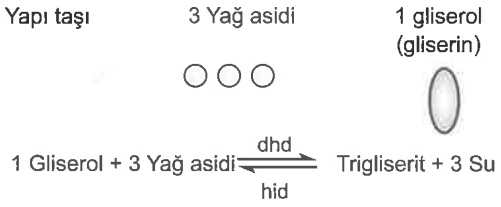
- Besinlerin birer gramı kalorimetre kabında yakıldığında verdikleri enerji miktarı grafikte gösterilmiştir.
- Vücut ısısının korunmasını sağlar. (Isı izolasyonu)
- Göçmen kuşlar, çöldeki develer, kış uykusuna yatan ayılar vücutlarında yağ depolar.
- O_2'li solunumda yıkıldıklarında bol metabolik su oluşturur.
- İç organları darbelere karşı korur.
- Yağda eriyen vitaminlerin emilimini kolaylaştırır.
- Yediğimiz besinlerin fazlası yağa dönüştürülüp depolanır.

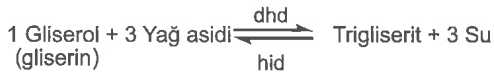
Örnek

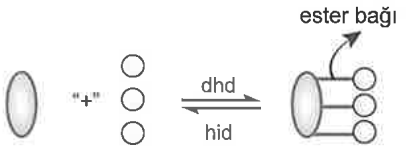
Yağlar (Y), karbohidratlardan daha fazla enerji verir. Çünkü ..... atom oranı daha fazladır.

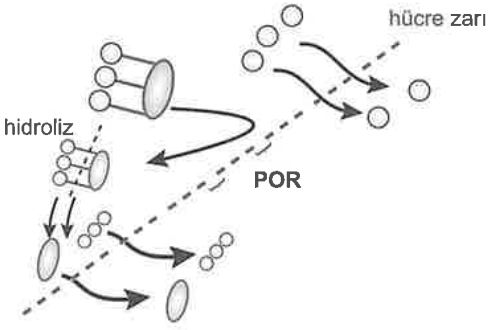


Nötral Yağ (Nötr yağ=Trigliserit)









@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► Nötral yağlar, vücutta depolanan yağlardır.

► Nötral yağ sentezlenirken;

yağ asidi ..... pH ..... ATP .....

gliserol ..... ester bağı ..... enzim .....

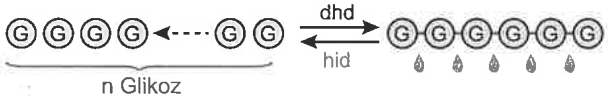
su miktarı .....

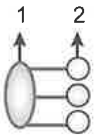
$3A + 1B \underset{hid}{\overset{dhd}{\rightleftharpoons}} 1C + 3D$

A .....
B .....
C .....
D .....

► Esterleşme (Ester bağı oluşumu)

► Özdeş veya benzer monomerlerin birleşmesi ile oluşan büyük moleküllere polimer denir. (polisakkarit, polipeptit, polinükleotit)





Yağda iki çeşit monomer olduğu için polimer değildir.



Karbon atomları arasında tek bağ bulunur.	Karbon atomları arasında çift bağ bulunur.
Oda sıcaklığında katıdır.	Oda sıcaklığında sıvıdır.
Hayvansaldır.	Bitkiseldir.
Doymuş yağ Tereyağı Kuyrukyağı İç yağı	Doymamış yağ Zeytinyağı Mısır yağı Ayçiçek yağı

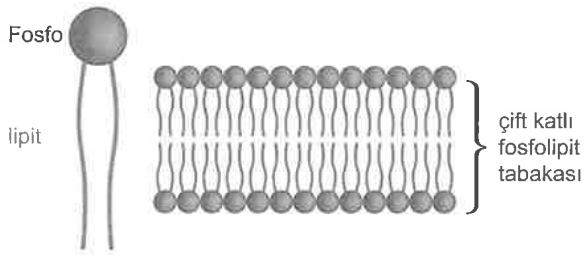
► Balık yağı hayvansaldır ancak sıvı haldedir.

► Doymamış yağ asitleri, yüksek basınç etkisi ile hidrojenle doyurularak "margarin" elde edilir.

► İnsan vücudunda üretilemeyip dışarıdan hazır alınması zorunlu yağ asitlerine esansiyel (temel) yağ asitleri denir. (Omega yağ asitleri)

Fosfolipit

► Hücre zarının yapısını oluşturur.

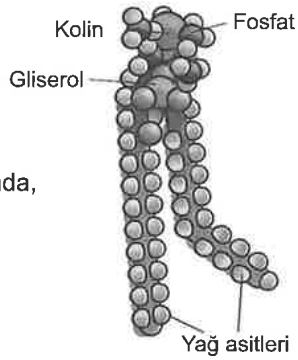


► Yapısında

1 fosfat grubu

1 gliserol

2 yağ asidi bulunur.

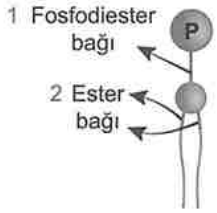


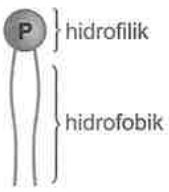
► Hidrofilik (suyu seven) kısımda,

- fosfat grubu + gliserol

► Hidrofobik (suyu sevmeyen) kısımda,

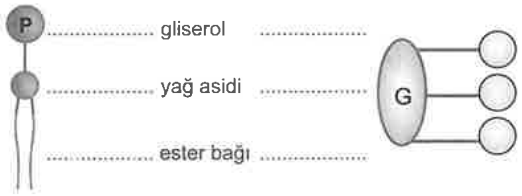
- 2 yağ asidi bulunur.

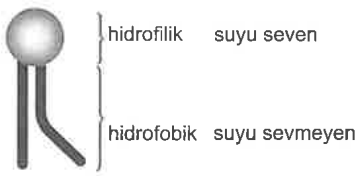




► Bir yağ molekülü ile bir fosfolipit içinde bulunan,

gliserol, yağ asidi, ester bağı sayısı?





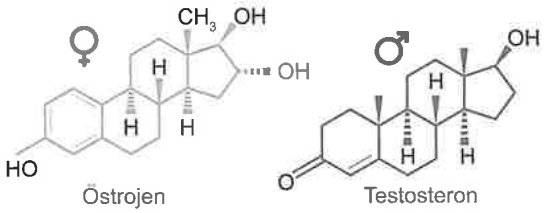
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Not

Yağda eriyen ADEK vitaminleri fosfolipitlerin kuyruk kısmından daha kolay geçer.

Steroitler

► Metabolik olayları düzenleyici yağlardır.



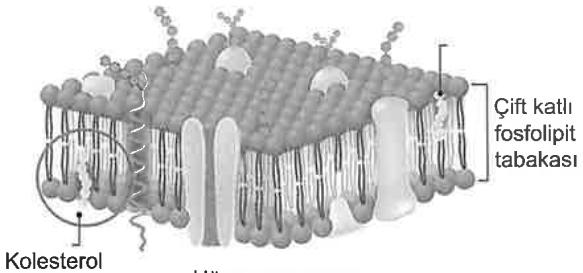
Östrojen Testosteron

► Östrojen ve testosteron gibi bazı hormonların yapısına katılıp eşeysel karakter oluşumunu sağlarlar.

► Kolesterol; yağ asidi benzeri, gliserol taşımayan bir lipittir.

► Kolesterol hayvanlarda bulunur.

► Kolesterol kullanılarak D vitamini, miyelin kılıf, safra sıvısı üretilebilir. (Miyelin kılıf, sinir hücrelerinde iletimi hızlandırır.)



Hücre zarı yapısı

► Kolesterol hücre zarından geçebilir. Hücre zarına dayanıklılık sağlar.

► Çok fazla hayvansal gıda tüketmek ateroskleroza (damar sertliği) neden olabilir. (Kalp krizi, felç)

► Steroitler kasların daha hızlı ve çabuk gelişmesini etkiler.

Örnek

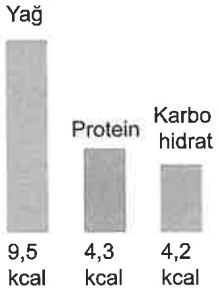
Aşağıda verilen lipit çeşitlerini yaygın olan işlevine göre gruplandırınız.

Lipit çeşidi	İşlevi
Trigliserit	
Fosfolipit	
Steroit	

Özet:

► Uzun süreli açlıkta kullanım sırası (1.Karbohidrat 2.Yağ 3.Protein)

► Yağlar çok enerji verirler. Çünkü çok fazla hidrojen atomu içerirler.



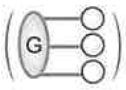
Örnek

6 nötr yağ sentezi için kaç

gliserol _ yağ asiti _ gereklidir?

kaç ester bağı _ oluşur?

kaç su _ açığa çıkar?



PROTEİNLER

► Organiktir. (CHON✓ ~ SP)

► Tüm canlılarda ribozom organelinde sentezlenir.

► Enerji verebilir.

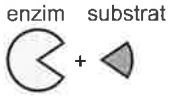
► Yapıcı - onarıcıdır.

► Enerji eldesinde son sırada kullanılır.

► Uzun süreli açlıkta kullanım sırası (1. Karbohidrat 2. Yağ 3. Protein)

► Düzenleyicidir.

► Hücredeki metabolik olayları düzenleyen enzimler protein yapılıdır.



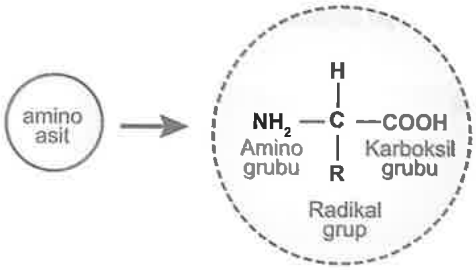
► DNA'daki şifreye göre üretilirler.

► Canlıların sınıflandırılmasında protein benzerlikleri kullanılabilir.

► Yapı taşı ⟶ Amino asit (aa) (monomeri)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Amino Asit Yapısı



► Tüm amino asitlerin yapısı bu şekildedir.

► Amino asitlerin çeşidini radikal grup belirler. Radikal grup değiştikçe amino asitin çeşidi değişir.

► Doğada 20 çeşit amino asit (aa) bulunur.

Örnek

Metiyonin, Serin, Lösin, Triptofan, Fenilalanin vb.

	Bitki	Hayvan
temel olmayan amino asit	12	12
temel (esansiyel) amino asit	8	beslenme yoluyla hayvanlara geçer.

Örnek

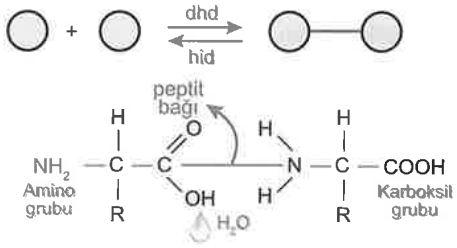
- Hem bitkiler hem hayvanlar aa sentezler.....
- Hayvanlarda temel aa sentezlenir.....
- Hayvanlar temel aa kullanabilir.....

► Bitkilerde sentezlenen 8 çeşit amino asite **temel (esansiyel) amino asit** denir.

► Hayvanlar temel olmayan amino asitleri temel amino asite dönüştüremez. Besin yoluyla alıp kullanabilir.

► Amino asitler peptit bağı ile birbirine bağlanır.

► Peptit bağı COOH — NH arasında kurulur.



► Peptit bağı amino ve karboksil grupları (C — N atomları) arasında kurulur.

► Proteinlerde isimlendirme aa sayısına göre yapılır. Küçükten büyüğe doğru

aa < dipeptit < tripeptit < polipeptit < protein

aa — peptit bağı yok.

aa–aa — 2 aa 1 peptit bağı 1 su

aa–aa–aa — 3 aa 2 peptit bağı 2 su

aa–aa–aa–...–aa (n) aa (n-1) peptit bağı (n-1) su

aa–aa — Bir dipeptit sentezlenirken;
en az kaç çeşit aa kullanılabilir? .....
en çok kaç çeşit aa kullanılabilir? .....

aa–aa / aa–aa — İki dipeptit sentezinde;
kaç su oluşur? .....
kaç peptit bağı kurulur? .....

aa–aa–aa / aa–aa–aa — İki tripeptit üretiminde;
en az kaç çeşit aa kullanılabilir? .....
en çok kaç çeşit aa kullanılabilir? .....
kaç su oluşur? .....
kaç peptit bağı kurulur? .....

Not

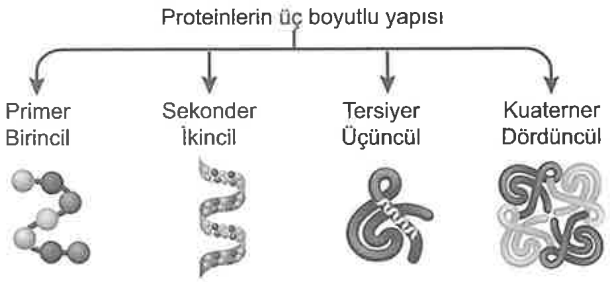
Canlılarda sentezlenen proteinlerin birbirlerinden farklı olmasının nedenleri;

- aa sayısı
- aa çeşidi
- aa sırası (dizilişi)
- Proteinlerin üç boyutlu yapısı faktörlerinin farklı olmasıdır.

① X — X — X
② X — X — X — X
③ X — Y — Z
④ Z — X — Y
⑤ X — X — Y — Z — Z

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► Amino asitlerin birbirine bağlanma şekli (peptit bağı) protein çeşidini etkilemez.



Primer birincil yapı:
Yeni sentezlenmiş proteindir. Düz zincir haldedir.
İşlevsel değildir.



Sekonder ikincil yapı:
Polipeptit zinciri hidrojen bağları ile yay şeklini alır.
İşlevseldir.



Tersiyer üçüncül yapı:
Polipeptit zinciri hidrojen ve disülfit (S-S) bağları ile yumak şeklini alır.
İşlevseldir.

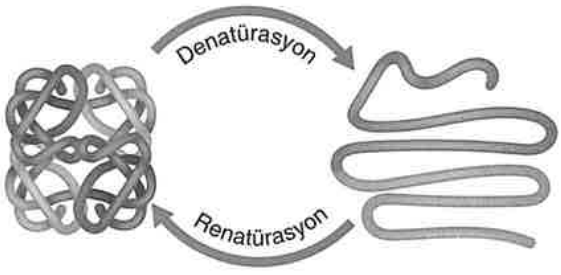


Kuarterner dördüncül yapı:
Birden çok polipeptit zinciri hidrojen ve disülfit (S-S) bağları ile bir arada tutulur.
İşlevseldir. (Hemoglobin)



► Polipeptit zincir yapısının bozulması işlevselliğin de kaybolmasına neden olur. (Besin değerini kaybetmez.)

► Tersiyer yapıdaki polipeptit, yüksek sıcaklık, kuvvetli asit ve bazlar, yüksek basınç etkisi ile primer yapıya döndüğünde peptit bağları kopmadığı için aa sayısı, aa çeşidi, aa sırası (dizilişi) değişmez.



Denatürasyon (Naturel: Doğal) Sıcaklık, basınç gibi değişimlerle proteinlerin 3 boyutlu yapısının bozulmasıdır.

- Etin kızartılması
- Yumurtadan omlet yapılması

Renatürasyon: Proteinlerin tekrar eski haline dönmesidir.

- Saçını düzleştiren kıvırcık saçlı kızın düğün sonrası tekrar bonus saçlı olması

Proteinlerin görevleri

► Vücut savunması, bağışıklık ⟶ Antikor

► O_2 - CO_2 taşınması ⟶ Hemoglobin

► Kas kasılması ⟶ Aktin, Miyozin

► Kan ozmotik basıncının ayarlanması ⟶ Albümin, Globülin

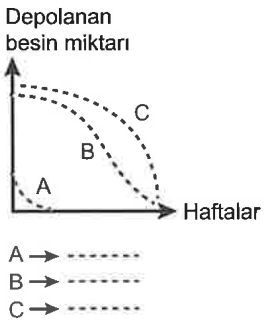
► Enzim ve hormonların yapısına katılma ⟶ Lipaz, İnsülin

► Hücre zarının yapısına katılma ⟶ Glikoprotein

► Kanın damar dışında pıhtılaşması ⟶ Fibrinojen

► RNA ve proteinler DNA bilgisine göre sentezlenir.

► Canlılar arasındaki protein benzerliği artarsa akrabalık derecesi de artar.



Uzun süreli açlıkta besinlerin kullanım sırası
Karbohidrat ⟶ Yağ ⟶ Protein

Solunumda parçalanma süresi
Yağ > Protein > Karbohidrat

İnsanda genel olarak yapıya katılma oranı
Protein > Yağ > Karbohidrat

Not

CHO	Glikoz	+ O_2 ⟶	CO_2 + H_2O + ATP + ısı
CHO	Yağ asidi Gliserol	+ O_2 ⟶	CO_2 + H_2O + ATP + ısı
CHON	Amino asit	+ O_2 ⟶	CO_2 + H_2O + NH_3 (amonyak) ATP + ısı

► Amino asitler CHO atomları dışında N atomu içerdiği için, aerobik solunumda CO_2, H_2O ve NH_3 oluşur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Örnek

Hangisi karbohidrat, yağ, protein? (X, Z'den çok enerji veriyor)

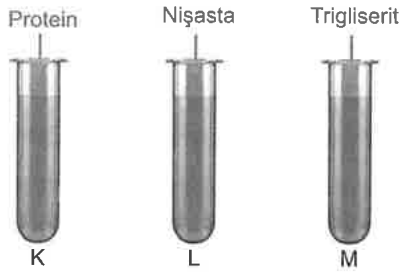
$X + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + ATP + ısı$

$Y + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + NH_3 + ATP + ısı$

$Z + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + ATP + ısı$

X..... Y..... Z.....

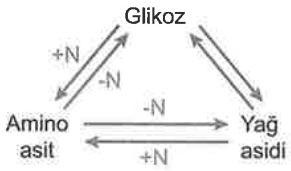
Örnek



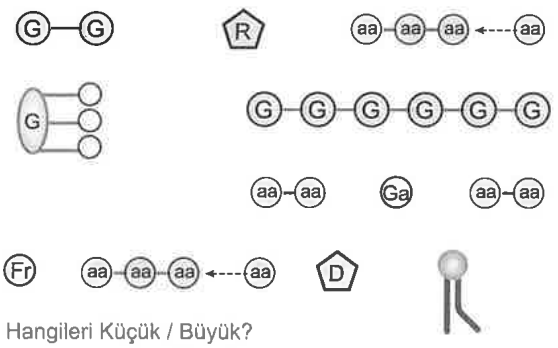
Tüplere bu molekülleri yapı taşına kadar hidroliz eden enzimler ve asit ayıracı eklendiğinde hangi tüplerde renk değişimi görülür?

Not

Karbohidrat, yağ ve proteinler organik yapılı (CHO) oldukları için birbirine dönüşebilirler.



Özet:



Hangileri Küçük / Büyük?
Enerji + / Enerji -?

HORMONLAR

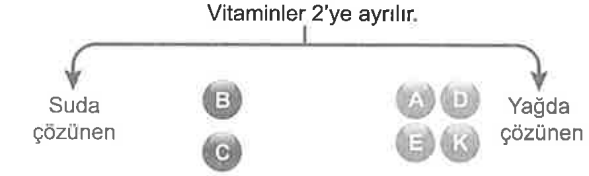
- Bitki ve hayvanlarda üretilen steroit veya protein yapılı düzenleyici moleküllerdir.
  - İnsülin ⟶ Yükselen kan şekerini düşürür.
  - Tiroksin ⟶ Metabolizmayı hızlandırır.
  - Etilen ⟶ Ham meyveyi olgunlaştırır.
- İnsanda hormonlar kan ile taşınıp hedef organa ulaşır.

VİTAMİNLER

- Organik yapılı bileşiklerdir. (C, H, O)
- Enerji vermezler. (Solunumda substrat olarak kullanılmazlar. ATP eldesinde hammadde olarak tüketilmezler.)
- Hidroliz edilmezler. (Küçük yapılı)
- Sindirilmeden kana geçerler.
- Enzim yapısına katılırlar. (Koenzim)
- Düzenleyicidirler.
- Bir vitamin eksikliği başka vitaminle giderilemez.
- Eksik alındıklarında hastalıklar oluşur.
- Bitkiler ihtiyacı olan vitamini üretebilir.
- Hayvanlar da A ve D vitaminini provitamin kullanarak sentezleyebilirler.

(pro-A $\xrightarrow{\text{karaciğer}}$ A vit., pro-D $\xrightarrow{\text{böbrek}}$ D vit.)

- Vitaminlerin yapısı sıcaklıkla bozulabilir.



- Fazlası idrarla atılır. (depolanmaz)
- Günlük alınmalıdır.
- Eksikliği çabuk ortaya çıkar.
- Fazlası karaciğerde depolanır.
- Eksikliği geç ortaya çıkar.

Suda eriyen vitaminler

B vitamini: Eksik alınırsa,

Beriberi (sinirsel bozukluklar) — B_1 vitamini

Pellegra (deride lekeler) — B_3 vitamini

Anemi, unutkanlık (kansızlık) — B_{12} vitamini

C vitamini: Eksik alınırsa,

Skorbüt (diş eti kanaması)

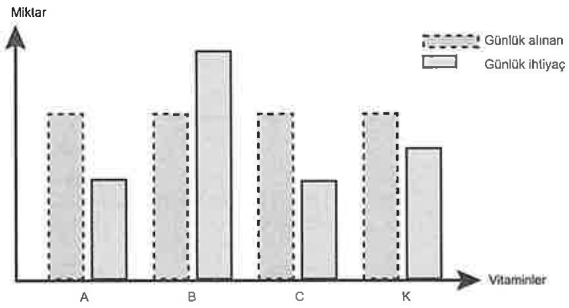
Bağışıklıkta zayıflama

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Yağda Eriyen Vitaminler

- A vitamini: Eksik alınırsa, Gece körlüğü
- D vitamini: Eksik alınırsa, Raşitizm, Osteomalazi, Tetani
- E vitamini: Eksik alınırsa, Kısırlık
- K vitamini: Eksik alınırsa, Kanın pıhtılaşmasında gecikme, yaraların geç iyileşmesi
- İnsanların kalın bağırsaklarında yaşayan mutualist bakteriler B ve K vitamini sentezler.
- Uzun süreli antibiyotik kullanımı B ve K vitamini eksikliğine neden olabilir. (Mutualist bakteriler ölür)

Örnek

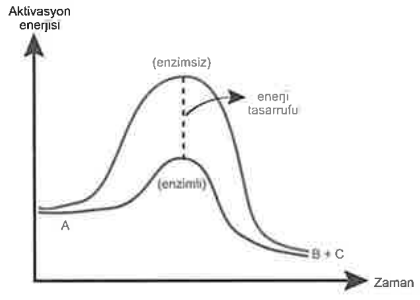


I. Hangi vitaminler depolanır? .....

II. Hangi vitaminlere idrarda rastlanır? .....

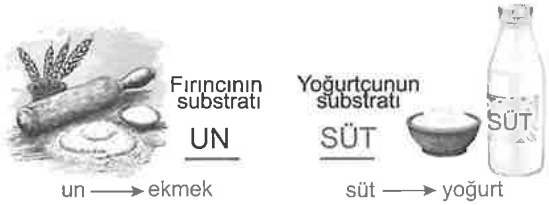
Enzimler

- Canlı hücrelerde çalışan biyolojik işçilerdir. (Katalizör = hızlandırıcı)
- Kimyasal tepkimelerin başlaması için gereken aktivasyon enerjisini düşürerek tepkimelerin daha hızlı gerçekleşmesini sağlarlar.



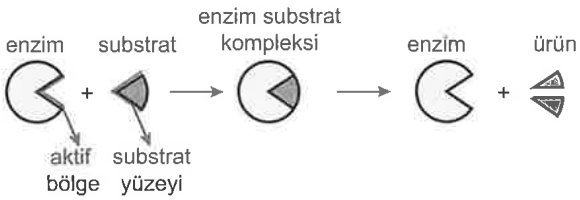
- Tepkimeler enzimsiz de gerçekleşebilir. (Uzun sürer)
- Enzimler tepkimeleri hızlandırırlar. (Başlatmazlar)
- Tepkimelerden değişmeden çıkarlar.
- Tekrar tekrar kullanılırlar. (Tükenmezler) (tencere, kaşık, bardak)

- Enzimlerin etki ettiği maddeye substrat denir.
- Enzimler substratı ürüne dönüştürür.



- Enzimle substrat arasında anahtar - kilit uyumu vardır, yani enzimler substrata özgüdür. (Yani marangoz tahtadan, Lionel Messi toptan anlar)

- Enzimin substrata bağlandığı bölgeye aktif bölge denir. (Yemek yerken aktif bölge → Ağız)



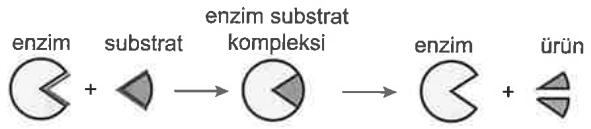
$$\text{Laktoz} + \text{Laktaz} \xrightarrow[\text{su}]{} \text{Laktaz} + \text{Galaktoz} + \text{Glikoz}$$

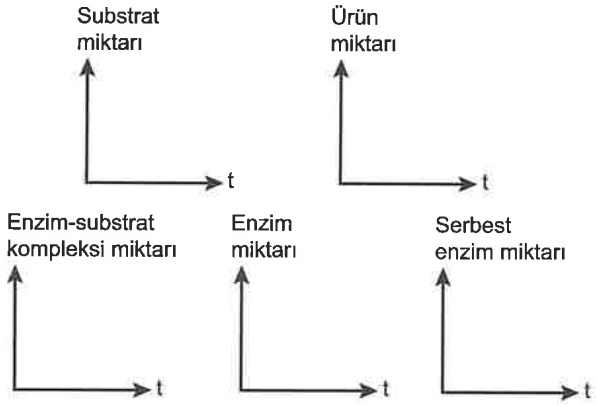
$$X + Y \longrightarrow X + Z + T$$

- Enzimler isimlendirilirken genelde substratın sonuna -az eki getirilir.
  - Laktaz → Laktozu hidroliz eder.
  - Maltaz → Maltozu hidroliz eder.
  - Amilaz → Nişastayı hidroliz eder.
  - Lipaz → Yağı hidroliz eder.
  - Nükleaz → DNA ve RNA'yı hidroliz eder.
  - Helikaz → DNA zincirlerini açar.
  - Pepsinojen (Pasif) / Pepsin (Aktif)

- Canlı hücrelerde farklı işlevleri yürüten çeşitli enzimler vardır. (solunum enzimi, sentez enzimi, hidroliz enzimi, taşıyıcı enzim, fotosentez enzimi)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





► Enzimler genellikle çift yönlü (tersinir) çalışır. (Sindirim enzimleri tek yönlü çalışır.)

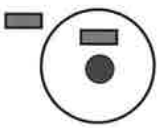
$$X + Y \underset{\text{B enzimi}}{\overset{\text{B enzimi}}{\rightleftharpoons}} Z + T$$

► Sindirim reaksiyonlarında ATP harcanmaz.

► Enzimler subtrata dış yüzeyinden etki ederler. (Substrat yüzeyi)

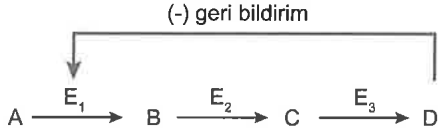


► Solunum ve sentez enzimleri sadece hücre içinde çalışır.



► (Sindirim) Hidroliz enzimleri hem hücre içi hem hücre dışında çalışır.

► Enzimler genellikle takım halinde çalışır. (Fırıncılar)



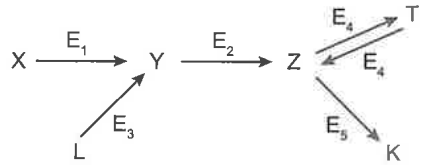
► Bir enzimin ürünü diğerinin substratıdır.

► E_2'nin yapısı bozulursa ortamda B birikir.

► Tepkimenin devamı için C eklenmelidir.

► Ortamda çok fazla son ürün (D) birikirse D, E_1'e bağlanır ve çalışmasını geçici olarak durdurur. Bu sayede gereksiz enerji harcanması ve aşırı son ürün birikimi önlenir.

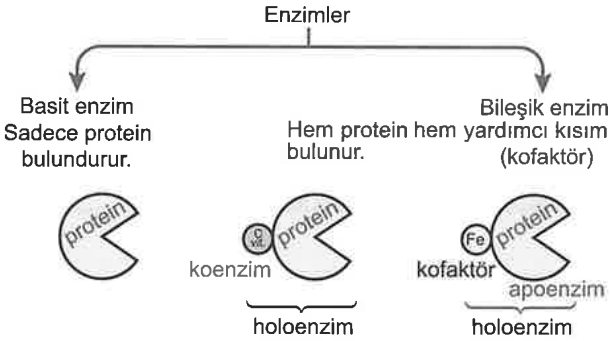
Örnek



Örnek



► Enzimler protein yapılıdır. Gerekirse enerji eldesinde kullanılırlar. Yapılarında amino asit ve peptit bağı bulunur. Polimer yapıda oldukları için hücre zarından geçemezler.



► Hem basit hem bileşik enzimde protein bulunur ancak vitamin veya mineral zorunlu değildir.

► Yardımcı kısım ⟶ Kofaktör (Organik yapılı kofaktörlere koenzim denir.)

► Substratı tanıyan ⟶ Apoenzim

► İşi yapan ⟶ Koenzim, kofaktör

► Her apoenzim sadece bir çeşit yardımcı kısımla çalışır. (Görme olayı ⟶ A vitamini)

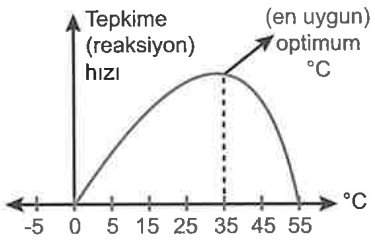
► Yardımcı kısım farklı apoenzimlerle çalışabilir.
(A vitamini, Görme olayı, Cilt sağlığı)

► Apoenzim çeşidi > Kofaktör çeşidi



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Sıcaklık

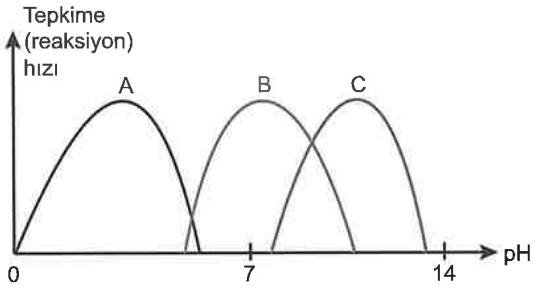


- 0 °C ve altı ⟶ Enzim çalışmaz. Yapısı bozulmaz.
- 0°C - 35°C arası ⟶ Çalışması hızlanır.
- 35 - 55 °C arası ⟶ Çalışır ama hızı yavaşlar.
- 55 °C ve üzeri ⟶ Çalışmaz. Yapısı bozulur. (Denatüre olur)

- Kaynatılıp soğutulan enzim ⟶ Çalışmaz!
- Soğutulup ısıtılan enzim ⟶ Çalışır!

2. pH

► Her enzimin çalışabileceği uygun pH aralığı vardır.

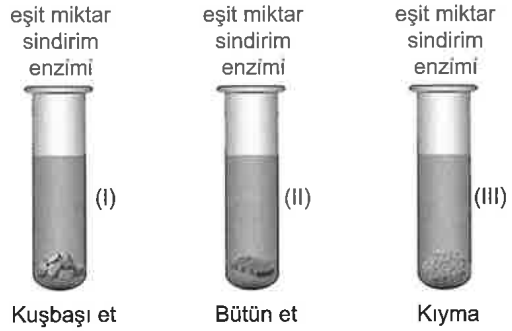


3. Su miktarı

► Enzimlerin çalışabilmesi için en az %15 su gereklidir. (Besinlerin kurutulması, bal, tuzlama, tohumun su olmadan çimlenmemesi)

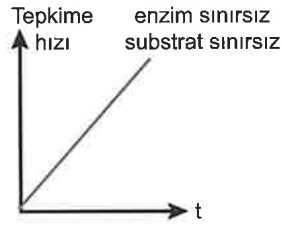
4. Substrat Yüzeyi (Temas Yüzeyi)

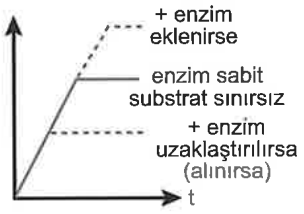
- Küp şeker < Toz şeker < Pudra şekeri
- Trabzon ekmeği < Dilim ekmek < Kıtır ekmek

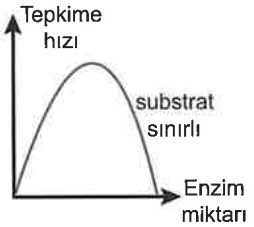


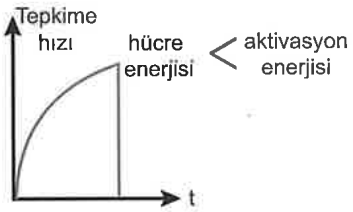
Tepkime hızları: .....

5. Enzim ve Substrat Miktarı (Derişimi, konsantrasyonu, yoğunluğu)







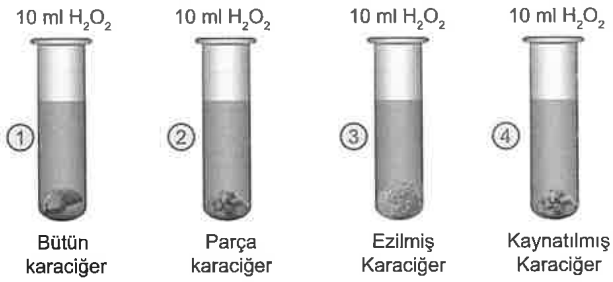


► Karaciğerde bulunan katalaz enzimi hidrojen peroksiti su ve O_2'ye çevirir.

$H_2O_2 \xrightarrow{\text{Katalaz}} H_2O + 1/2\ O_2$

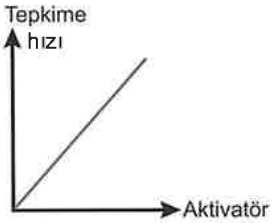
Enzim ⟶ Katalaz Substrat ⟶ H_2O_2

► Karaciğer parçalandıkça serbest kalan enzim (katalaz) miktarı artar.

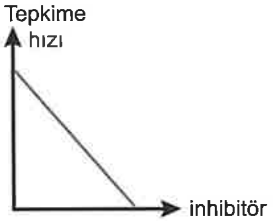


Tepkime hızları : ..... 4'te Katalaz denatüre olmuş!

6. Aktivatör ve İnhibitörler

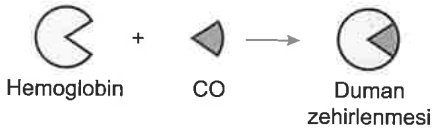


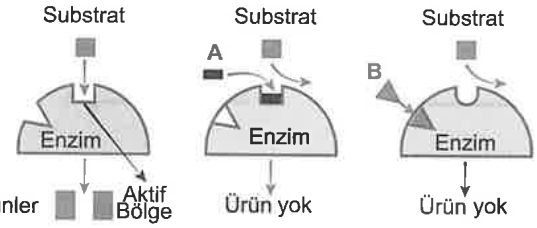
Enzimi hızlandıran madde veya ortamlar. (Su, koenzim ve kofaktör, uygun pH ve sıcaklık)



Enzimi yavaşlatan madde veya ortamlar. (Cıva, siyanür, karbon monoksit)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

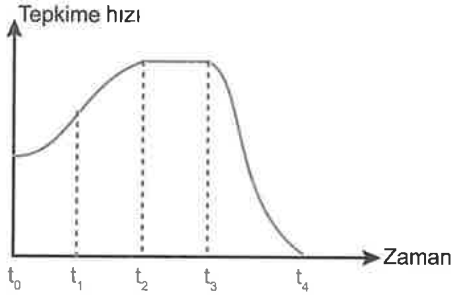




A: Yarışmacı inhibitör (Substratı taklit eder)

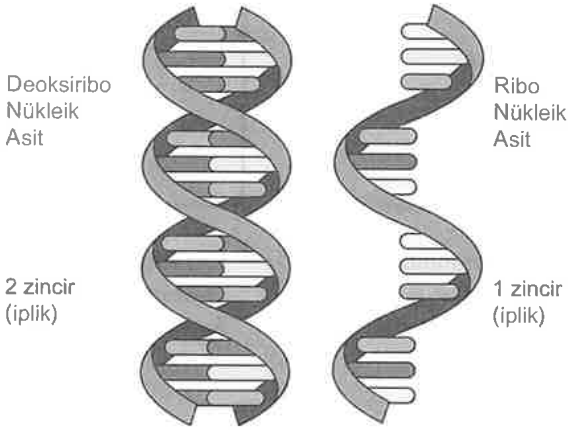
B: Yarışmacı olmayan inhibitör (Aktif bölgeyi bozar)

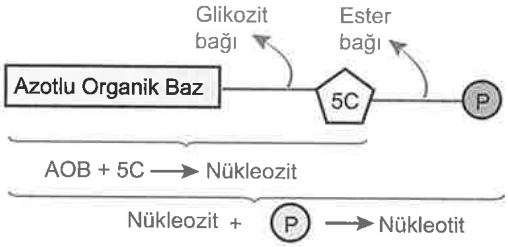
Örnek



Doğru / Yanlış	D	Y
t_0 - t_1'de aktivatör ilave edilmiştir.		
t_2 - t_3'te sıcaklık sabittir.		
t_3 - t_4'te ürün oluşumu görülmez.		
t_0 - t_1'de inhibitörler uzaklaştırılmıştır.		
t_1 - t_2'de sıcaklık 0 °C'nin altındadır.		

NÜKLEİK ASİTLER (YÖNETİCİ MOLEKÜLLER DNA - RNA)





Azotlu Organik Baz sayısı	=	5C Pentoz sayısı	=	P Fosfat sayısı



200 nükleotitten oluşan bir DNA molekülünde

- Fosfat sayısı: .....
- AOB sayısı: .....
- Pentoz sayısı: .....



Bir zincirinde 700 fosfat bulunan DNA molekülünde

- AOB sayısı: .....
- Pentoz sayısı: .....
- Toplam nükleotit sayısı: .....

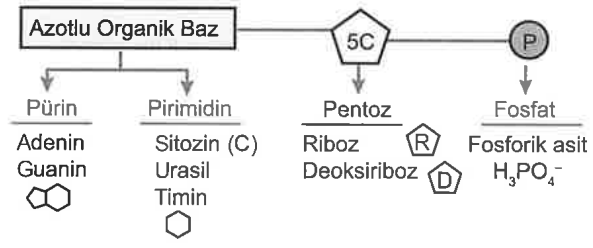


Toplam pentoz sayısı bilinen DNA molekülünde aşağıdakilerden hangisi hesaplanabilir?

I. AOB sayısı

II. Toplam nükleotit sayısı

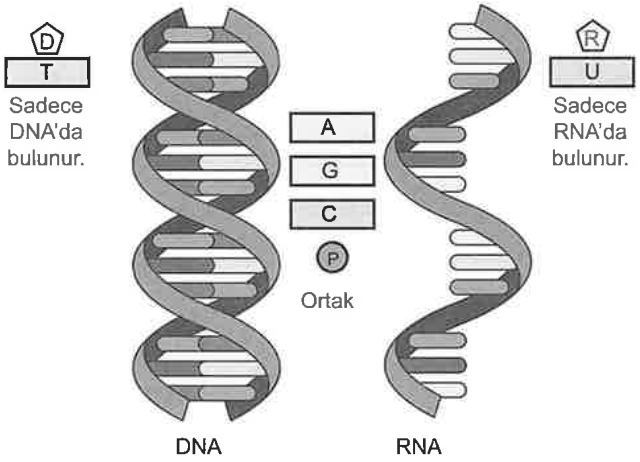
III. Fosfat sayısı



AOB çeşitleri: A, C, T, G, U (5 çeşit)

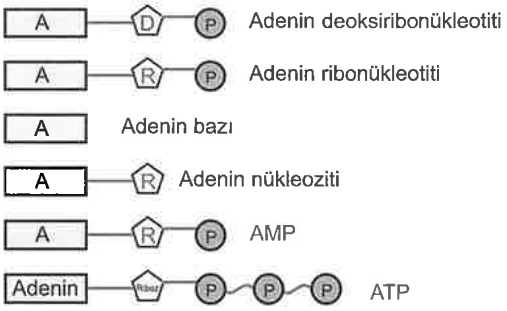
Pentoz çeşitleri: R, D Fosfat: P

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

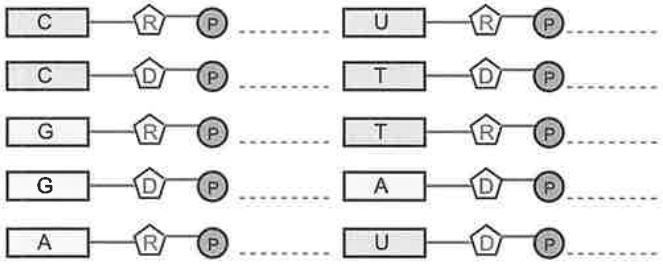


► DNA'da bulunan nükleotitlere deoksiribonükleotit

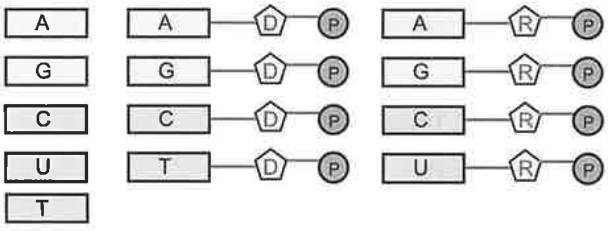
► RNA'da bulunan nükleotitlere ribonükleotit



İsimlerini oku. Hangileri doğru / yanlış verilmiştir?



► 5 çeşit baz, 8 çeşit nükleotit vardır.



Deoksiribonükleik Asit (DNA)



► Yapı taşı nükleotit.

► DNA nükleotit polimeridir. Yani nükletitlerin birbirine bağlanmasıyla oluşur. (Heliks)

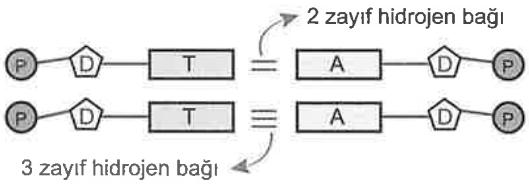
► Çift zincirlirdir. (İkili sarmal)

► Şekeri deoksiribozdur. (D)

► A, G, S, T içerir (U)

► Kendini eşleyebilir.

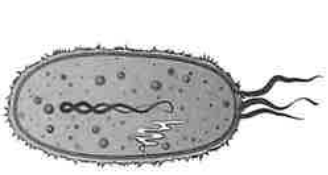
► Adenin ile Timin, A = T G ≡ S
Guanin ile Sitozin eşleşir.



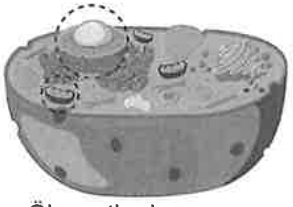
► Zayıf hidrojen bağı oluşurken su oluşmaz. Zayıf hidrojen bağları, iki zincirdeki nükleotitleri karşılıklı olarak birbirine bağlar.

► Bir DNA'da G ≡ S oranı ne kadar çoksa DNA zincirlerini ayırmak için gereken enerji (ısı) o kadar fazla olur.

► Tüm canlı hücrelerde bulunur ve üretilir.



Prokaryotlarda
Halkasal yapıdadır.
Sitoplazmada bulunur.



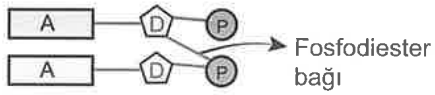
Ökaryotlarda
Doğrusal yapıdadır.
Çekirdekte bulunur.
(Mitokondri-Kloroplastta halkasal DNA bulunur.)

► Kalıtım bilgisinin taşınması ve yavru hücrelere aktarılması, protein sentezi gibi olayları kontrol eder.

► Sentezlenmesinde DNA polimeraz, yıkımında DNaz enzimi görev alır.

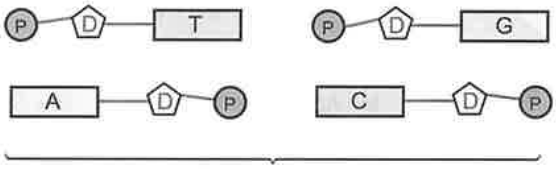
► Nükleotitler alt alta fosfodiester bağı ile bağlanarak polinükleotit zincirlerini oluştururlar.

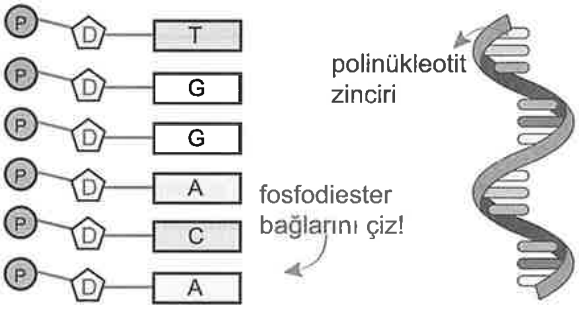
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



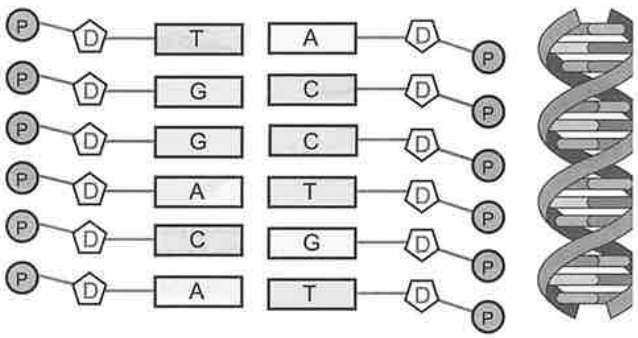
(n) nükleotit $\underset{\text{hid}}{\overset{\text{dhd}}{\rightleftharpoons}}$ Polinükleotit + (n-1) su
(n-1) fosfodiester bağı

► Nükleotitler alt alta fosfodiester bağı ile karşılıklı zayıf hidrojen bağı ile bağlanır.





Örnek

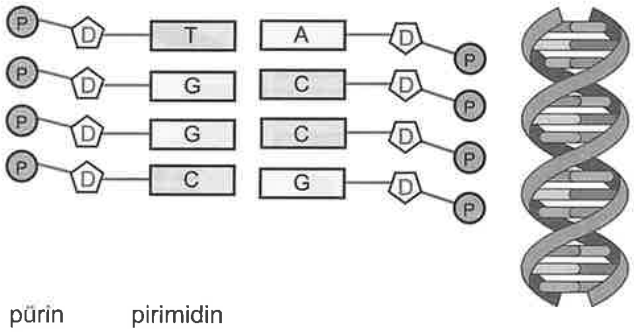


pürin pirimidin
A: ..... S: .....
G: ..... T: .....

$\frac{\text{pürin}}{\text{pirimidin}}$: ..... $\frac{A}{T}$: ..... $\frac{G}{S}$: .....

Zayıf H bağı sayısı: .....
Deoksiriboz sayısı. .....
Fosfodiester bağı sayısı:.....

Örnek



pürin pirimidin
A: ..... S: .....
G: ..... T: .....

$\frac{\text{pürin}}{\text{pirimidin}}$: ..... $\frac{A}{T}$: ..... $\frac{G}{C}$: .....

Toplam zayıf hidrojen bağı sayısı (2A + 3G) :
.....

Örnek

DNA'nın kendini eşlemesi sırasında aşağıdaki moleküllerin miktarları nasıl değişir?

A: ..... S: ..... Riboz: ..... Fosfat: ..... Su miktarı
G: ..... T: ..... Deoksiriboz: ..... ATP: .....

► Hücre bölünmesi öncesi DNA molekülünün kendini eşlemesine replikasyon (kopyalama) denir.

► DNA eşlenmesinde meydana gelen hatalar gelecek nesillere aktarılabilir.

► DNA yapısında protein, yağ, aa bulunmaz.

Örnek

Toplam fosfat ve sitozin sayısı bilinen DNA molekülünde;

I. zayıf hidrojen bağı sayısı

II. A/G oranı

III. Bir zincirdeki Timin sayısı

hangileri bulunabilir?

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Örnek

Doğru / Yanlış	D	Y
DNA'da 3 çeşit pirimidin bazı bulunur.		
A, G, S bazları hem DNA'da hem RNA'da ortak olarak bulunur.		
DNA'da Pürin / Pirimidin sayısı 1'e eşittir.		
Fosfodiester bağı DNA zincirlerini birbirine bağlar.		
Timin sadece Deoksiriboz ile Urasil sadece Riboz ile bağ oluşturur.		

RİBONÜKLEİK ASİT (RNA)



- Yapı taşı nükleotit.
- RNA nükleotit polimeridir. Yani nükleotitlerin birbirlerine bağlanmasıyla oluşur.
- Tek zincirlidir.
- Şekeri ribozdur. (R)
- A, G, S, U içerir (X)
- Nükleotidler alt alta fosfodiester bağı ile bağlanarak polinükleotit zincirlerini oluştururlar.
- Kendini eşleyemez.
- Sentezinde RNA polimeraz, yıkımında RNaz enzimi görev alır.
- Tüm canlı hücrelerde bulunur ve üretilir.
- Tüm canlılarda sentezlenir.

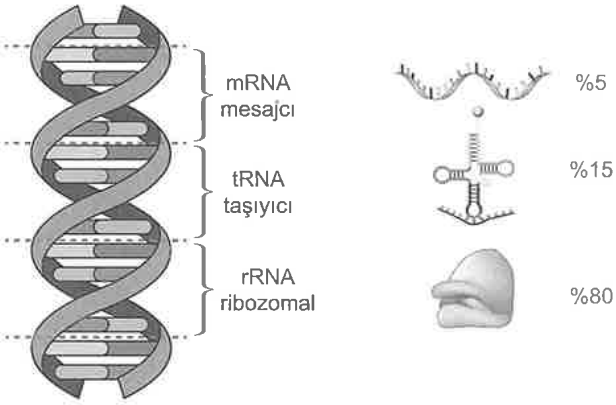
Sitoplazmada
Ribozomda
Mitokondride
Kloroplastta
Çekirdekte
} bulunur.

3 çeşit RNA vardır.

mRNA mesajcı | tRNA taşıyıcı | rRNA ribozomal

Not

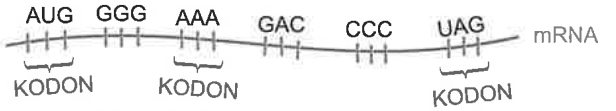
RNA çeşitleri enzimler gibi tekrar tekrar kullanılabilir.



mRNA (Mesajcı RNA)

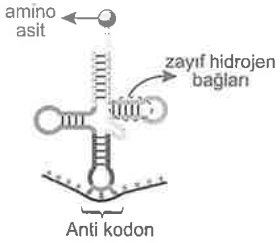
- Görevi DNA'dan aldığı protein şifresini ribozoma taşımaktır.
- Düz zincir şeklindedir. (Hidrojen bağı yok)

DNA —mRNA→ Ribozom —aa→ Protein sentezi



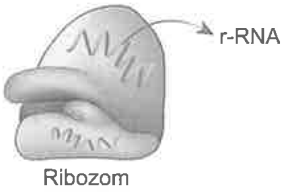
tRNA (Taşıyıcı RNA)

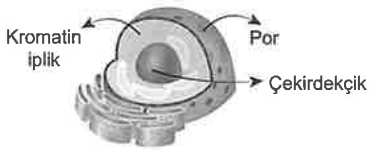
- Sitoplazmadaki amino asitleri tanır ve ribozoma taşır.
- DNA gibi zayıf hidrojen bağları içerir. (Yonca yaprağı)
- mRNA kodonları ile uyumlu antikodon bulundurur.
- Protein sentezinde görevli olduğu için tekrar tekrar kullanılır.



rRNA (Ribozomal RNA)

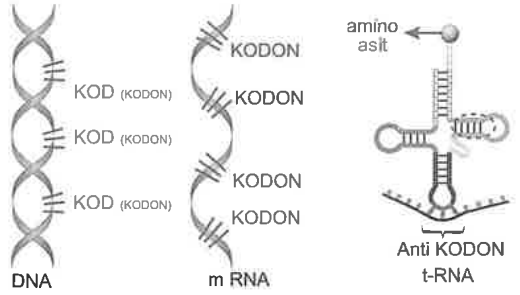
- Ribozomun yapısına katılır. (Protein + rRNA ⟶ Nükleoprotein)
- DNA ve tRNA gibi zayıf hidrojen bağı taşır.
- rRNA ökaryotlarda çekirdekçikte sentezlenir.



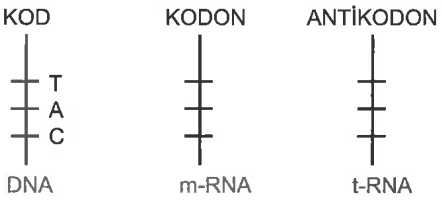


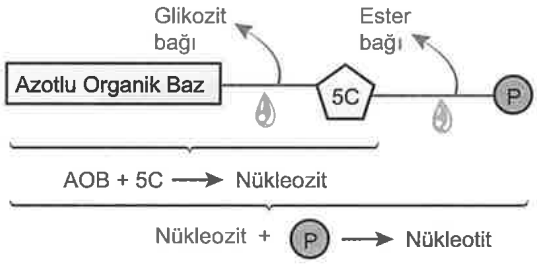
- mRNA'nın ribozoma bağlanmasına yardımcı olur. (Ribozim enzimi)
- Tüm vücut hücreleri aynı DNA'yı taşır. Ancak DNA üzerindeki aktif genler farklı olduğu için hücreler farklı görevler için özelleşir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

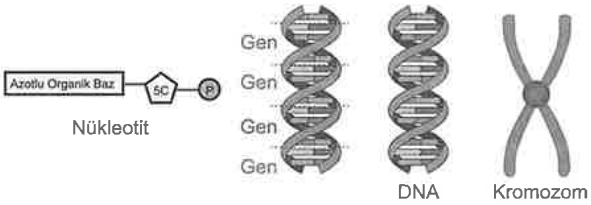


► KOD; KODON, ANTİKODON 3'er nükleotitten oluşur ve birbirlerini tamamlarlar.

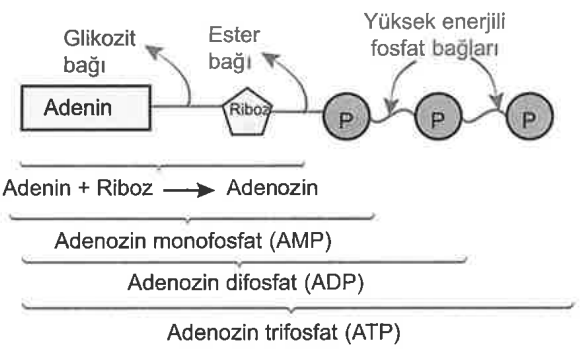




► Küçükten büyüğe sıralayalım.



ATP (Adenozin Trifosfat)



► Yapısında
- Adenin
- Riboz
- 3 fosfat
- 1 glikozit
- 1 ester
- 2 yüksek enerjili fosfat bağları bulunur.

► Tüm canlılarda sentezlenen organik yapılı moleküldür.

► Bir başka hücreye aktarılmaz.

► Hücre zarından geçemez. (Çekirdek zarından geçer.)

► Hücrede depolanmaz.

► Yapısında protein, yağ yok. (Karbohidrat var.)

► Canlı yaşadığı sürece ATP üretip tüketmek zorundadır.

► Fosfat bağlarında yüksek miktarda enerji bulunur. Bu bağların su ile hidrolizi sonucu 7300 cal açığa çıkar. Bu enerji yaşamsal olaylarda kullanılır.

► Adenin azotlu organik bazı ⟶ ATP, DNA, RNA

► Riboz şekeri ⟶ ATP, RNA

► Fosfat ⟶ ATP, DNA, RNA

Fosforilasyon ⟶ ATP sentezi üretimi (ADP + Pi ⟶ ATP)
Defosforilasyon ⟶ ATP harcanması, hidrolizi, tüketimi, yıkımı (ATP + su ⟶ ADP + Pi)

$$ADP + Pi + 7300\ cal \underset{D}{\overset{F}{\rightleftharpoons}} ATP + H_2O$$

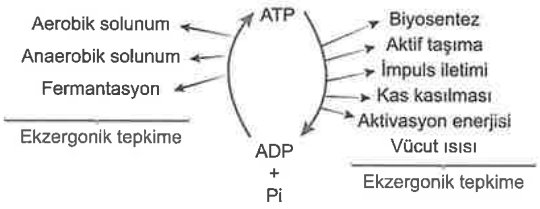
(Pi ⟶ İnorganik fosfat) (ATP sentezi ⟶ Endergonik tepkime
(ATP yıkımı ⟶ Ekzergonik tepkime

Fosforilasyon çeşitleri

Fotofosforilasyon (FF)	Oksidatif Fosforilasyon (OF)	Substrat Düzeyinde Fosforilasyon (SDF)
• Işıkla ATP sentezi • Fotosentezde gerçekleşir.	– ETS yardımı ile ATP sentezi – O_2'siz solunum O_2'li solunum ve kemosentezde gerçekleşir.	– besinlerin enzimler yardımıyla parçalanması ile ATP sentezi (Glikoliz)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► SDF tüm canlı hücrelerde gerçekleşir. (Enzim)



► Hidroliz ve pasif taşıma olaylarında ATP tüketilmez.

► Fotosentez ve kemosentezde üretilen ATP'ler sadece besin üretiminde tüketilir. Metabolik olaylarda kullanılmazlar.

Metabolizma ve Ayıraçlar

► Anabolizma + Katabolizma ⟶ Metabolizma

A > K ⟶ Bebek A = K ⟶ Yetişkin A < K ⟶ Yaşlı

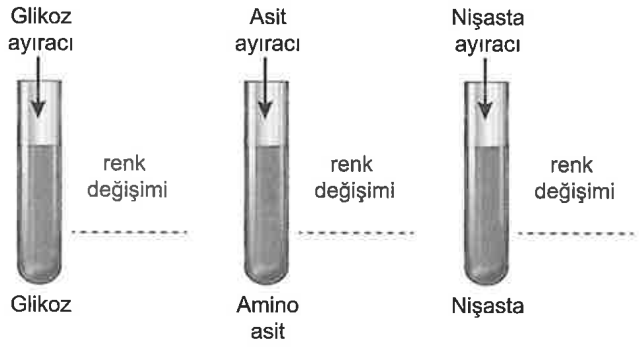
► Bazal metabolizma ⟶ minimum metabolizma hızıdır. Yaşa, cinsiyete, yüzey/hacim oranına bağlı olarak değişir. (Fare > Fil)

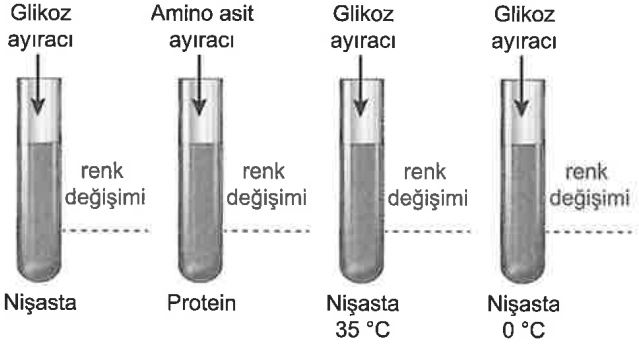
► Yüzey / hacim oranı artarsa metabolizma hızı artar.

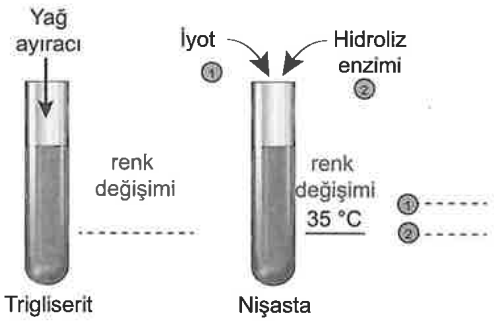
► Bazal metabolizma ölçülürken;

- Kişi dinlenmiş olmalı.
- Oda sıcaklığında olmalı.
- 12 saat önce yemek yemiş olmalı.

Ayıraçlar







Örnek

Bitkisel ve hayvansal özütlerin üzerine belirtilen ayraçlar ilave edildiğinde renk değişimi olup-olmama durumunu belirtiniz.

		Ayıraçlar			
		Glikoz	Doymamış Yağ	Protein	Selüloz
Özütler	Bitkisel				
	Hayvansal				

+: Renk değişimi var –: Renk değişimi yok

Özet:

Doğadaki canlılarda gözlenen genel karakteristik özellikler:

► Boşaltım yapma
► Hücresel yapıya sahip olma
► Beslenme
► Besinlerden ATP (enerji) üretme
► Vücut içi dengeyi koruma (homeostazi)
► Belirli bir organizasyona sahip olma
► Uyarılara tepki verme
► Yaşama ve üreme şansını artıran özelliklere sahip olma (Adaptasyon)
► Büyüme ve gelişme
► Neslini devam ettirebilme (Üreme)
► Hareket etme

Not

Protein sentezleme, DNA ve RNA'ya sahip olma ve polimerleri hidroliz etme tüm canlılarda bulunan özelliklerdendir.

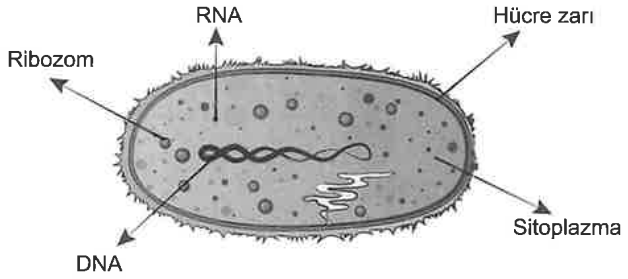
Not

Virüsler nükleik asite sahip olma ve konak canlı vücudunda çoğalabilme özellikleri ile canlılara benzer. Ancak canlıların sahip olduğu diğer özelliklere sahip değildir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Tüm canlı hücrelerde;

► Hücre zarı, sitoplazma, ribozom, nükleik asit (kalıtım materyali) ortak olarak bulunur.



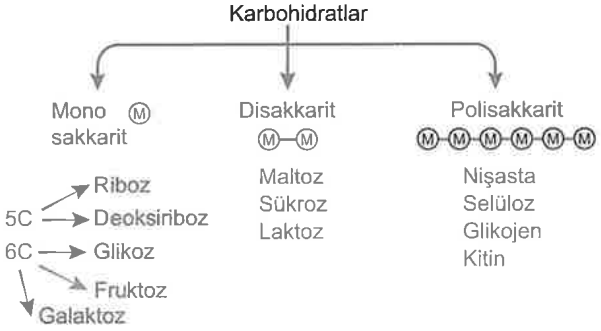
monomer	⇌	polimer	(Tüm canlılarda)
organik (amino asit)	⇌	organik (protein)	(Tüm canlılarda)
organik (glikoz)	aerobik solunum	inorganik (CO_2 + H_2O)	(Bazı canlılarda)
inorganik (CO_2 + H_2O)	fotosentez / kemosentez	organik (glikoz)	(Bazı canlılarda)

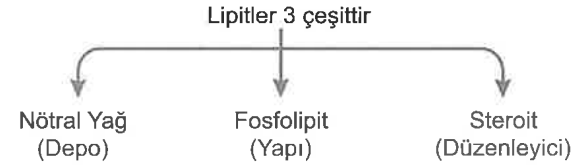
inorganik + organik → canlı

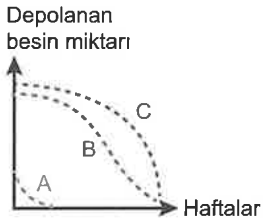
CTB

① **Inorganik**
- Su (H_2O)
- Asit - Baz - Tuz
- Mineraller

② **Organik**
- Karbohidratlar
- Lipitler (Yağlar)
- Proteinler
- Enzimler
- Vitaminler
- ATP (Adenozin Trifosfat)
- Nükleik Asitler
- Hormonlar







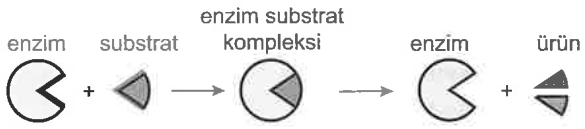
A → -------
B → -------
C → -------

Uzun süreli açlıkta besinlerin kullanım sırası
Karbohidrat → Yağ → Protein

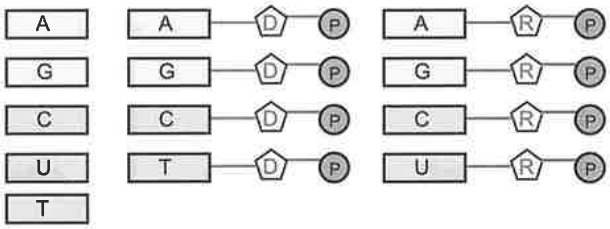
Solunumda parçalanma süresi
Yağ > Protein > Karbohidrat

İnsanda genel olarak yapıya katılma oranı
Protein > Yağ > Karbohidrat

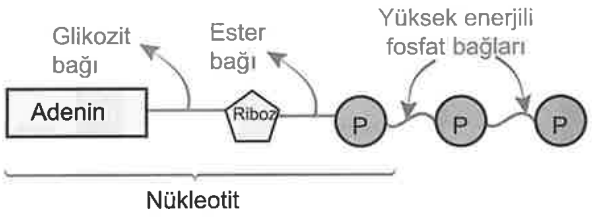
► Canlı hücrelerde farklı işlevler yürüten enzim çeşitleri vardır. (solunum enzimi, sentez enzimi, hidroliz enzimi, taşıyıcı enzim, fotosentez enzimi)



► 5 çeşit baz, 8 çeşit nükleotit vardır.



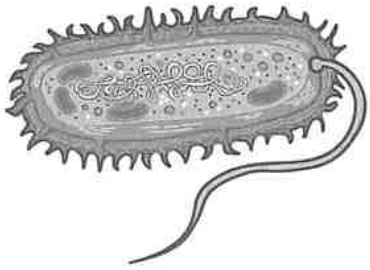
► ATP'nin yapısı nükleotite benzer.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Etkinlik

1. Doğada bulunan bazı canlılara ait görseller aşağıda verilmiştir.



Bakteri



Paramesyum



Sincap

Bu canlıları hücresel özelliklerine göre gruplandırınız.

Tek hücreli olanlar ⟶ .....

Çok hücreli olanlar ⟶ .....

Prokaryot olanlar ⟶ .....

Ökaryot olanlar ⟶ .....

2. **Aşağıda her bir satırda verilen özelliklerden hangisine sahip canlı sayısının daha fazla olduğunu belirleyiniz.**

a. Yer değiştirme hareketi yapan / Boşaltım yapan

b. Homeostazisini sağlayan / Eşeysiz üreyen

c. Hücre bölünmeleri ile büyüyen / Uyarılara tepki veren

d. Kendi besinini üreten / Besinlerden enerji üreten

e. Doku ve organlara sahip olan / Protein sentezi yapan

f. Hücresel yapıya sahip olan / Oksijenli solunum yapan

3.

	1	2	3
İnorganik maddeler	✔		✔
Organik maddeler		✔	✔

✔: özelliğin bulunduğunu göstermektedir.

Yukarıdaki tabloda inorganik ve organik maddeler 3 genel özellik bakımından karşılaştırılmıştır.

Buna göre

K. canlılarda yapıya katılma

L. tüm canlılar tarafından dışarıdan hazır alınma

M. solunumla yıkımı sonucu enerji verebilme

özellikleri ile tablodaki numaraları eşleştiriniz.

4. **Asit ve bazların genel özelliklerini karşılaştırmak için hazırlanan doğru (D) / yanlış (Y) tipi etkinlikte verilen ifadeleri değerlendiriniz.**

Doğru / Yanlış	D	Y
Asitlerin pH değeri 7-14 arasında, bazların pH değeri 0-7 arasındadır.		
Bazlar sulu çözeltilerinde OH^- iyonu verirler.		
Canlı vücudunda görev yapan tüm enzimler nötr ortamda maksimum hızla çalışır.		
Canlı vücudundaki asit ve bazların tamamı inorganik yapılıdır.		
NH_3 (amonyak) bazik özellik gösterirken, CO_2 asidik özellik gösterir.		
Bir ortamdaki H^+ iyonunun artması pH'ın yükselmesine neden olur.		

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5.

1 glikoz	2 riboz	3 laktoz
4 deoksiriboz	5 nişasta	6 maltoz
7 glikojen	8 fruktoz	9 selüloz

Aşağıdaki soruları moleküllere verilen numaraları kullanarak cevaplayınız.

a. Hangilerinin yapısında glikozit bağı bulunur? .....
.....

b. Hangileri sindirilmeden hücre zarından geçebilir? .....
.....

c. Hangileri nükleik asitlerin yapısında bulunur? .....
.....

d. Hangilerinin yapısında birden fazla glikoz bulunur? ...
.....

e. Hangileri disakkaritler grubundandır? .....
.....

6. Aşağıda disakkarit sentezi reaksiyonları verilmiştir.

A + A ⟶ B + Su

A + C ⟶ Sükroz + Su

A + D ⟶ E + Su

A, B, C, D ve E ile belirtilen molekülleri yazınız.

A ⟶ .....

B ⟶ .....

C ⟶ .....

D ⟶ .....

E ⟶ .....

7. Aşağıda karışık olarak verilen protein çeşitleri ile işlevlerini eşleştiriniz.

Antikor	●	Kan ozmotik dengesi
Albümin	●	Vücut savunması
Aktin-miyozin	●	O_2 - CO_2 taşıma
Hemoglobin	●	Kas kasılması

8. Canlılarda bulunan polisakkarit çeşitlerine ait bazı bilgiler aşağıda verilmiştir.

K ⟶ Bitkilerde depo ediliyor.

L ⟶ Bazı hayvanların dış iskeletinde, mantarların hücre duvarında bulunuyor.

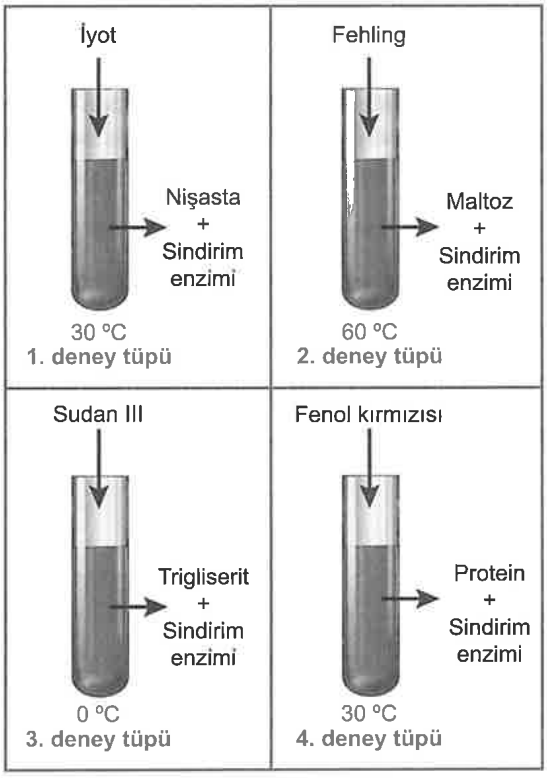
M ⟶ Bitkilerde hücre duvarının yapısına katılıyor.

N ⟶ İnsanda kas ve karaciğerde ayrıca bakteri ve mantar hücrelerinde depo ediliyor.

Buna göre K, L, M, N polisakkaritlerinin isimlerini yazınız.

K	L	M	N

9.



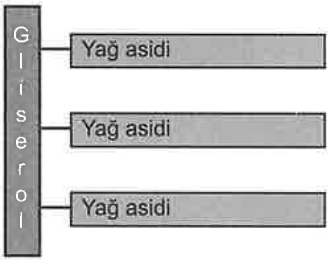
Yukarıdaki deney tüplerine çeşitli maddeler ve bu maddeleri yapı taşlarına kadar parçalayan enzimler konulmuştur. Belirli bir süre beklendikten sonra ise belirtilen ayıraçlar ilava edilmiştir.

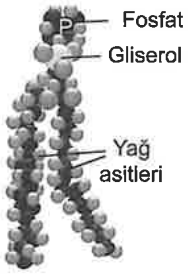
Buna göre hangi tüplerde renk değişimi olur?

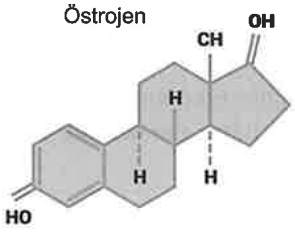
(İyot; nişastanın, Fehling; glikozun, Sudan III; yağların, fenol kırmızısı; asit ayıracıdır.)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

10. Aşağıda verilen yağ çeşitlerini, görevlerini ve varsa yapısındaki bağ çeşitlerini yazınız.





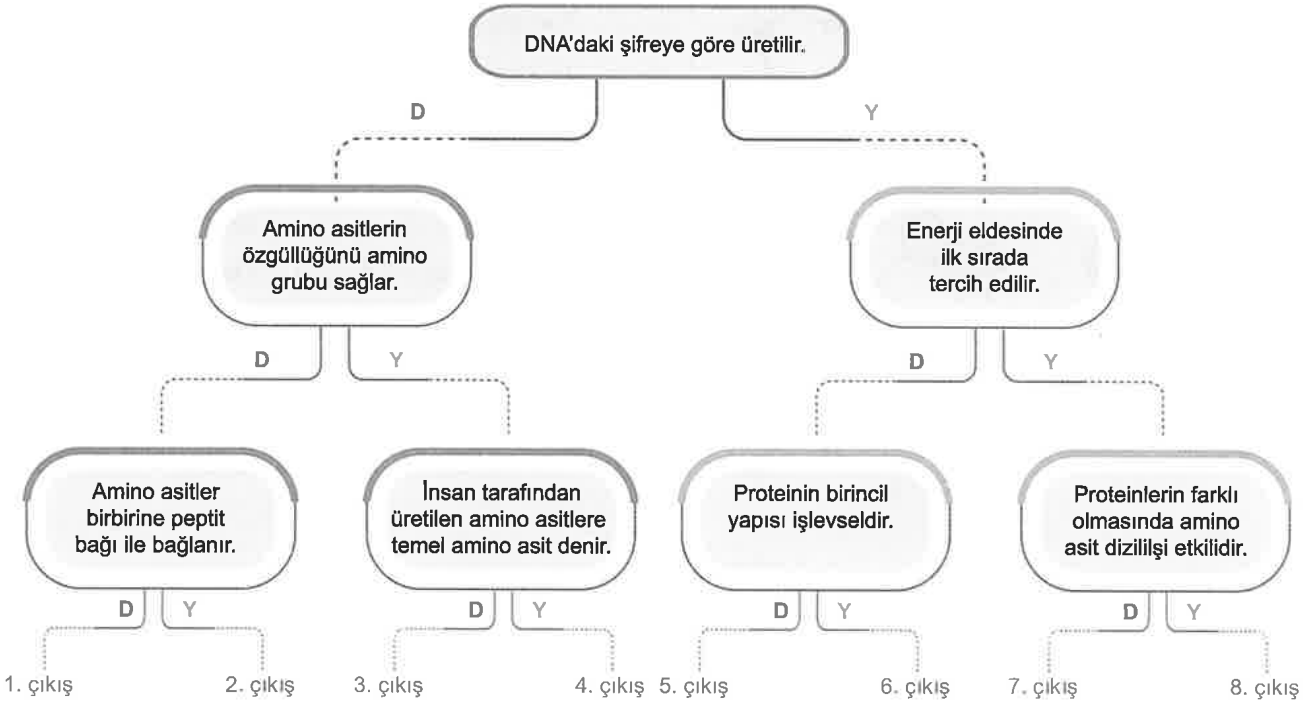


Lipit çeşidi: ....

Görevi: ....

Yapısındaki bağ: ....

11. Proteinler ve yapı taşı olan amino asitlerle ilgili yapılandırılmış ağaç verilmiştir.



Buna göre

1. İlk ifadeden başlayarak uygun yanıtları veren öğrenci hangi çıkışa ulaşır?
2. 6. çıkışa ulaşan bir öğrenci kaç puan alır? (Doğru +5 puan / Yanlış -1 puan)

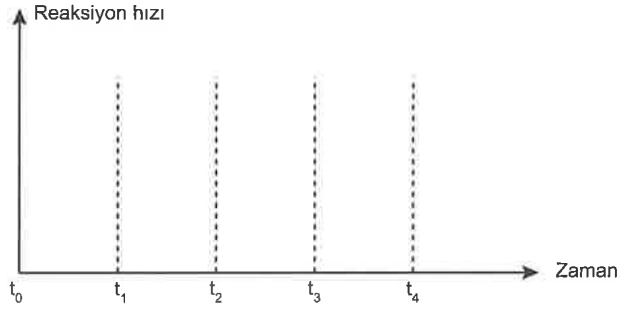
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

12. t_0 anında sınırlı substratın ve sınırsız enzimin bulunduğu deney tüpünde t_1 anında enzim substrata doyuyor.

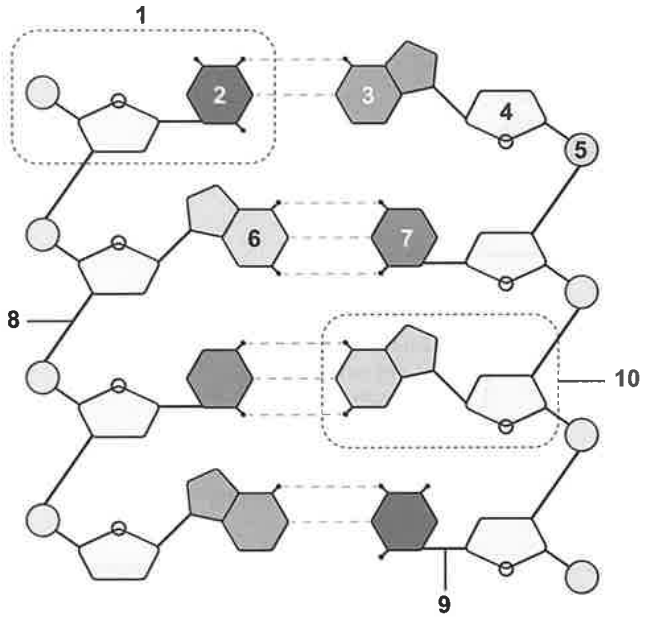
t_2 anında ortama bir miktar enzim ekleniyor.

t_3 anında enzim substrata doyuyor.

Buna göre bu deney tüpünde reaksiyonun hızı zamana bağlı olarak nasıl değişir? Grafikle gösteriniz.



13. Aşağıda DNA'nın yapısı gösterilmiştir.



a) Numaralı yapıların isimlerini yazınız.

b)
- Pürin = ... + ...
- Pirimidin = ... + ...
- $\frac{\text{Pürin}}{\text{Pirimidin}}$ = ...
- $\frac{\text{Deoksiriboz}}{\text{Fosfat}}$ = ...
- Zayıf hidrojen bağı sayısı = ... + ...

14. **Aşağıdaki tabloyu vitaminlerin özelliklerini ve çeşitlerini dikkate alarak doldurunuz.**

	Yağda çözünen	Suda çözünen
Depo edilen		
Sindirilmeden hücre zarından geçebilen		
Örnekleri		
Eksikliği daha çabuk ortaya çıkan		
Enerji vermeyen		

15. **DNA ve RNA'nın karşılaştırıldığı aşağıdaki şemada boşlukları doldurunuz.**

DNA	RNA
..... ipliklidir.	..... ipliklidir.
Kendini eşler.	.....
Kendine özgü bazı ..... dır.	Kendine özgü bazı ..... dır.
Şekeri ..... dur.	Şekeri ..... dur.
Görevi	Görevi .....
Ökaryotlarda	Ökaryotlarda .....
.....	.....
.....	.....
kısımlarında bulunur.	kısımlarında bulunur.

16.

$$ADP + P \underset{\text{L olayı}}{\overset{\text{K olayı}}{\rightleftharpoons}} ATP$$

- ► K olayının gerçekleşebilmesi için gereken ısı ..... ve ..... gibi ekzergonik olaylarla sağlanır.
- ► L olayı sonucu açığa çıkan ısı ....., ..., ... gibi olaylarda kullanılır.
- ► K olayı ..... olarak adlandırılır.
- ► L olayı ..... olarak adlandırılır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

TYT BİYOLOJİ

2 Ünite Hücre

Hücre Teorisi, Prokaryot ve Ökaryot Hücreler

Hücre Zarından Madde Geçişleri (Alışverişi)

Hücresel Yapılar

Bilimsel Yöntem

ZEDUVA YAYINLARI



Video Dersler

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

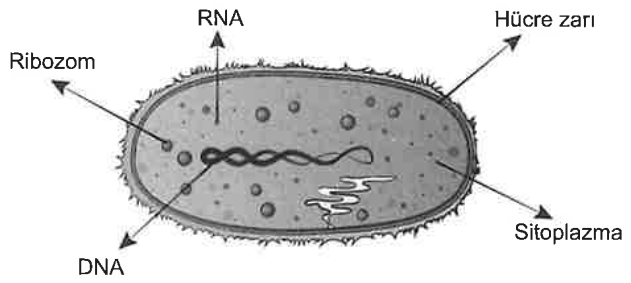
HÜCRE

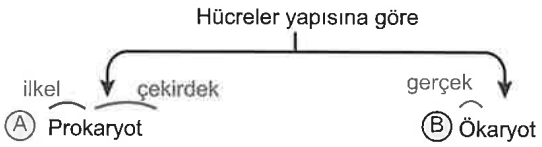
- Canlıların temel yapı birimi ⟶ Hücre
  1665'te Robert Hooke tarafından keşfedilmiştir.

Hücre Teorisi

- Hücre canlıların temel yapı ve görev birimidir.
- Tüm canlılar bir ya da birden fazla hücreden oluşur. (Bir hücreli / Çok hücreli)
- Hücreler, daha önce var olan hücrelerin bölünmesi ile oluşur.
- Hücreler kalıtım maddesi içerir ve yavru hücrelere aktarır.
- Metabolik olaylar hücrede gerçekleşir.
- Tüm canlı hücrelerde; (Ö + P) ortak olan yapılar;

① Hücre ② Sitoplazma ③ Ribozom
④ Nükleik Asit (DNA-RNA)



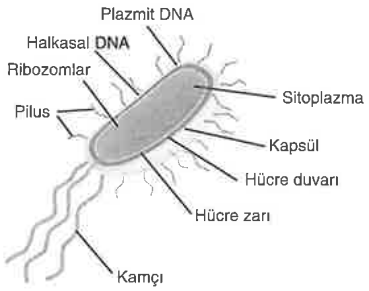


Prokaryot Hücre (P) (Çekirdeksiz)

- Çekirdekleri bulunmaz. (Yok!)
- DNA halkasal yapıda! Sitoplazmada bulunur.
- Zarlı organel yoktur.
- Sadece ribozom bulunur. (Zarsız)

Örnek

Bakteriler (siyanobakteri, nitrit bakterisi), Arkeler (metanojenler, halofiller)



Tüm bakterilerde;

Ribozom Sitoplazma Hücre zarı Halkasal DNA RNA Glikojen	ortak	Klorofil	⟶ Fotosentez
		Hücre zarı kıvrımı	⟶ Aerobik Solunum
		Kamçı	⟶ Aktif hareket
		Plazmit	⟶ Konjugasyon (Gen aktarımı)
		Kapsül	⟶ Patojen (Hastalık yapıcı)
		Pilus	⟶ Tutunma, gen aktarımı

Bazı bakterilerde bulunur.

Ökaryot Hücre (Ö) (Çekirdekli)

- Çekirdek var.
- DNA doğrusal yapıdadır.
- Zarlı organel bulunur.
- Protista prokaryot değildir.


Terliksi hayvan

Örnek

Protista, Bitki, Mantar, Hayvan (Amip, Öglena) (Çam) (Bira mayası) (Kedi, Deniz anası)


Hayvan hücresi


Bitki hücresi



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Sitoplazma (Ö + P)

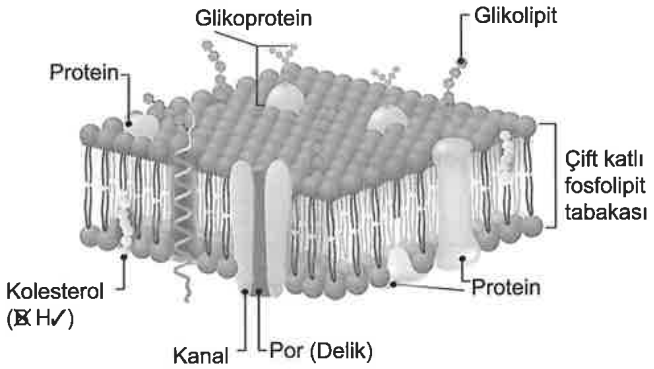
- Tüm canlı hücrelerde bulunan kolloidal (yarı akışkan) bir sıvıdır. (%90'ı su)
- İçinde yok yok. (Su, organeller, glikoz, aa, yağ asidi, vitamin, mineral, enzim, O_2 - CO_2 - NH_3)
- Metabolik olaylar sitoplazmada gerçekleşir.

Hücre Zarı (Ö + P)

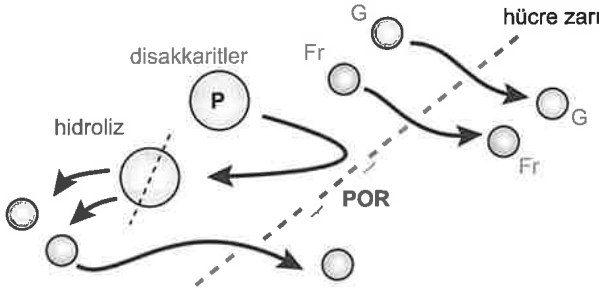
- Madde alışverişi hücre zarından gerçekleşir.
- Hücreye şekil veren canlı, esnek bir yapıdır.
- Seçici geçirgendir yani hücreye alınacak molekülleri seçer.
- Yapısında karbohidrat, yağ, protein ve fosfat bulunur.
- Singer - Nicholson tarafından geliştirilen akıcı - mozaik zar modeli günümüzde kabul edilir.

Akıcı Mozaik Zar Modeli

- Hücre zarında bulunan kanal proteinleri madde alışverişine yardımcı olur.



- Kanal proteini arasındaki açıklıklara "Por" denir. Monomerler porlardan doğrudan geçerken polimerler doğrudan geçemez.

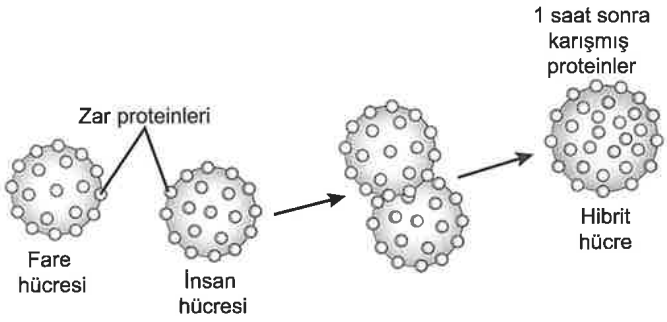


- Hücre zarında bulunan; glikolipit ve glikoprotein hücre zarına özgüllük, kimlik, antijenik özellik, reseptör özelliği KAZANDIRIR.

Glikolipit ve Glikoproteinlerin Görevleri

- Hücrelerin birbirini tanıması
- Hormon, ilaç ve aşı gibi moleküllerin hücreye alınması
- Hücreye alınan moleküllerin seçilmesi (Seçici geçirgenlik)
- Doku, organ nakillerinde doku uyumunun görülmesi
- Glikolipit ve glikoprotein Golgi'de sentezlenir.
- Aynı dokuların glikolipit ve glikoprotein yapıları aynıdır. Farklı dokuların ise farklı olabilir.

+ Ek Bilgi

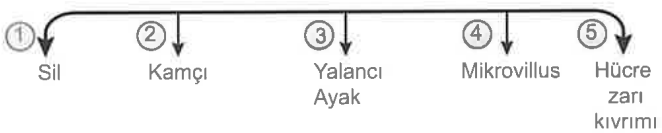


Fare ve insan hücrelerinin kaynaşması ile oluşan hibrit hücre incelendiğinde

- Farklı canlı türlerinin zar yapılarının benzer olduğu, zar proteinlerinin yer değiştirebildiği gözlenir.

- Her madde hücre zarından aynı hızda geçemez.
  - (O_2, CO_2) gazlar su > katı moleküller (glikoz, aa)
  - ADEK > BC
  - nötr moleküller > (+, –) iyonlar
  - (–) iyonlar > (+) iyonlar

Hücre Zarından Farklılaşan Yapılar



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

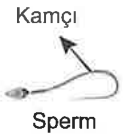
1. Sil

► Bazı ökaryotlarda hareketi sağlar.



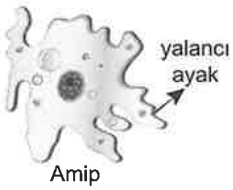
2. Kamçı

► Aktif hareketi sağlar.
(Bakterideki kamçı yapısı ile spermdeki kamçı yapısı farklıdır.)



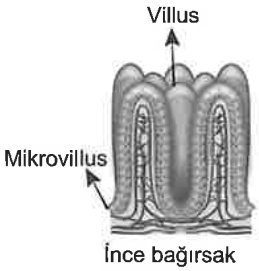
3. Yalancı ayak

► Hareket ve beslenmeyi sağlar.



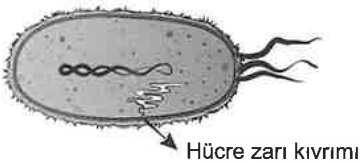
4. Mikrovillus

► İnce bağırsakta emilim yüzeyini artırır.



5. Hücre zarı kıvrımı

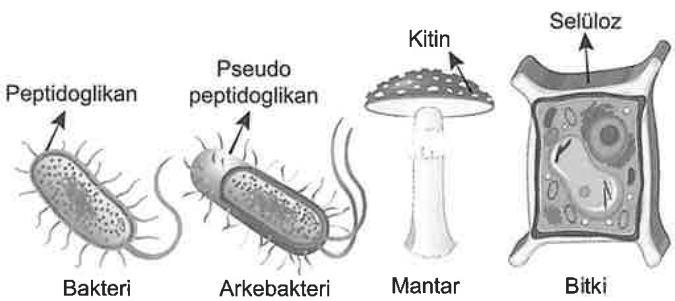
► Bazı bakterilerde enerji verimini artırır.



Hücre Duvarı (Çeperi)

► Ölüdür.

► Tam geçirgendir. (Seçici geçirgen değil)



► Bakteri ve arkelerin çeper yapıları farklıdır.

► Çepere sahip canlılar endositoz yapamaz! (Bazı bitki hücreleri hariç)

HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ (ALIŞ VERİŞİ)

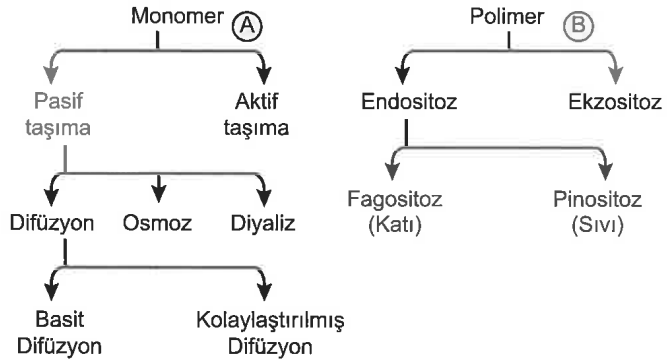
► En önemli şey taşınacak molekülün büyüklüğüdür. (Tereddüt ediyorsan CTB'ye tekrar bak)

- monomer ise ⟶ Hücre zarındaki porlardan
- polimer ise ⟶ Farklı mekanizma ile

Örnek

Monomer / polimer? M, P yaz!

vitamin	.....	**DNA**	.....
nişasta	.....	**enzim**	.....
glikoz	.....	**O_2**	.....
mineral	.....	**ATP**	.....
protein	.....	**Su**	.....
gliserol	.....		



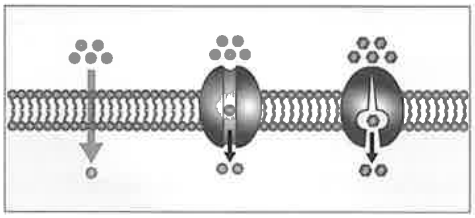
A. Pasif Taşıma

► Monomerlerin çok olduğu yerden az olduğu yere taşınmasıdır.

çok ⟶ az ATP harcanmaz. tüketilmez. kullanılmaz.

► Çift yönlüdür. (Hem hücre içi hem hücre dışına doğru olur.)

► Canlı veya cansız hücrelerde gerçekleşebilir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Difüzyon (Yayılma)

Örnek

- Parfümün yayılması
- Üst komşudan kızarmış patates kokusu gelmesi
- Çaya atılan şekerin çözünmesi

▶ Moleküller çoktan aza doğru, iki ortam arası derişimleri eşitleninceye kadar geçmeye devam eder.

1. ortam		2. ortam	
% 90	⟶	% 10	t_1
% 60	⟶	% 40	t_2
% 50	⟷	% 50	t_3

▶ Derişimler eşitlendikten sonra çift yönlü madde geçişi olabilir ancak iki ortamdaki derişim değişmez.

▶ Difüzyon için iki ortam arasında derişim farkı olması şarttır. (Hücre içi, hücre dışı)

Not

O_2 - CO_2 - NH_3 her zaman difüzyonla çoktan aza taşınır.

Örnek

▶ Alveol kılcallarındaki CO_2'nin vücut dışına atılması

▶ Öğlenada üretilen NH_3'ün hücre zarından dışarı verilmesi

▶ Fotosentez sonucu üretilen O_2'nin atmosfere verilmesi (Hepsi difüzyon. ATP tüketilmez.)



Difüzyon hızını etkileyen faktörler (dh= Difüzyon hızı)

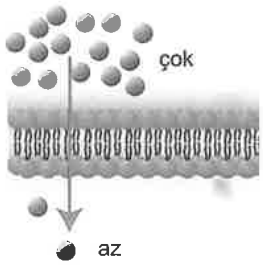
Derişim farkı	↑	dh	.....
Sıcaklık °C	↑	dh	.....
Basınç	↑	dh	.....
Por sayısı	↑	dh	.....
Molekül büyüklüğü	↑	dh	.....

Örnek

(%95 ⟶ %5)

(%51 ⟶ %49) hangisi daha hızlı taşınır?

Basit Difüzyon



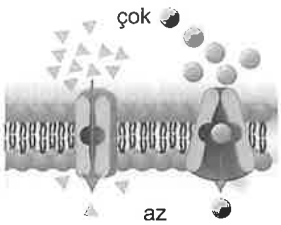
▶ Monomerlerin fosfolipit tabakasından çoktan aza geçmesidir.

▶ Taşıyıcı protein, taşıyıcı enzim kullanılmaz.

▶ O_2-CO_2, ADEK vitaminleri, yağı çözen alkol, eter gibi bileşikler bu yöntemle geçebilir.

▶ Besin monomerleri, mineraller, B, C vitaminleri basit difüzyonla fosfolipit tabakasından doğrudan geçemez.

Kolaylaştırılmış Difüzyon



▶ Monomerlerin kanal proteinleri ve taşıyıcı proteinler yardımıyla çoktan aza geçişidir.

▶ Canlılık şart değildir.

▶ Taşıyıcı enzim kullanılmaz.

Ozmoz

▶ Suyun difüzyonudur.

▶ Su derişik ortama doğru hareket eder.

▶ Hücreler bulundukları ortamlara göre su alır veya su verirler.

Suyun osmozla taşınmasında üç kuvvet etkilidir.

- Osmotik Basınç (OB)
- Turgor Basıncı (TB)
- Emme Kuvveti (EK)

Ozmotik Basınç (OB): Madde yoğunluğu fazla olan taraftaki suyun zara yapmış olduğu basınçtır. Bir çözeltinin yoğunluğu arttıkça su alma isteği (ozmotik potansiyeli) artar. Buna bağlı olarak osmozun gerçekleşmesi için gereken güç artar.

▶ 1 kilo baklava yiyen bir kişinin susuzluğu (OB) artar.

Örnek

Hangisinin OB'si daha fazla?



.....

Turgor Basıncı (TB): Hücredeki suyun hücre duvarına yaptığı basınç. (Kısaca su basıncı)

▶ Su variline sokulan pörsümüş kıvırcığın turgor basıncı artar ve kıvırcık daha canlı görünür.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Örnek

Hangisinin TB'si daha fazla?



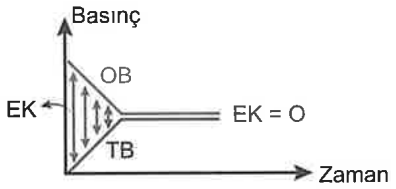
.....

► Turgor basıncı etkisi ile;
- Bitkilerin dik durması
- Stomaların açılıp kapanması
- Böcekkapan bitkisinin nasti ile böcekleri yakalaması sağlanır.

Not

► OB ile TB ters orantılıdır. (OB x TB) Biri artarken diğeri azalır.

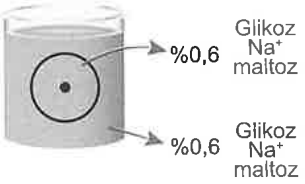
Emme Kuvveti (EK) = OB – TB



– OB ile TB eşitlenirse EK sıfır olur.



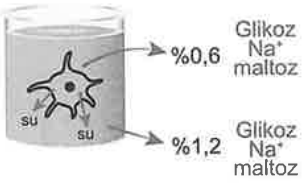
İzotonik: Hücre yoğunluğu ve bulunduğu ortam yoğunluğu eşittir.



Hücre izotonik ortamda "ozmotik denge" halindedir.

► Bir hücrenin derişimini korumak için hücre izotonik ortama konulmalıdır. (Serum, kan ile izotonik haldedir.)

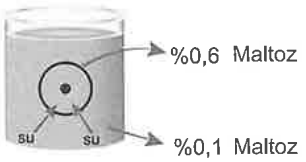
Hipertonik: Çok yoğun ortam. (Bal, reçel, deniz suyu)



Hücre hipotonik ortama konulduğunda su kaybedip büzülür.

(Plazmoliz= Su kaybedip büzülme)

Hipotonik: Az yoğun ortam (Sulu ortam)



Hücre hipotonik ortama konulduğunda su alıp şişer.

(Deplazmoliz: Büzülen hücrenin su alıp şişmesi)



Hemoliz: Hayvan hücrelerinin hipotonik ortamda şişip patlamasıdır.

Örnek

Aşağıda verilen ortamların yoğunluklarını ve belirtilen özelliklerdeki değişimleri yazınız.



....

Örnek

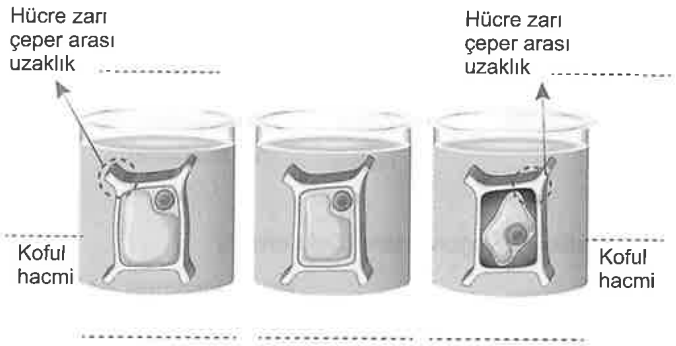
Aşağıda bir hücrenin sırasıyla 1. ve 2. ortama konulduğunda meydana gelen değişimler gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki doğru (D) / yanlış (Y) sorularını cevaplayınız.

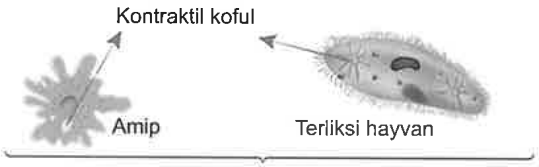
Doğru / Yanlış	D	Y
1. ortamın yoğunluğu 2. ortamın yoğunluğundan fazladır.		
Hücre 1. ortamda hemolize uğramıştır.		
2. ortamda hücrenin eski haline dönmesine deplazmoliz denir.		

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





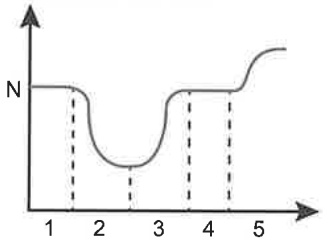
Turgor durumu: Bitkilerde hücre çeperi olduğu için patlamaz.



Amip, öglena, terliksi hayvan; hipotonik ortamda iken kontraktil koful taşıdıkları için şişip patlamaz.

Örnek

Hücredeki su miktarı



(N= Normal)

Hücrenin konulduğu ortam

1 .....
2 .....
3 .....
4 .....
5 .....

Örnek

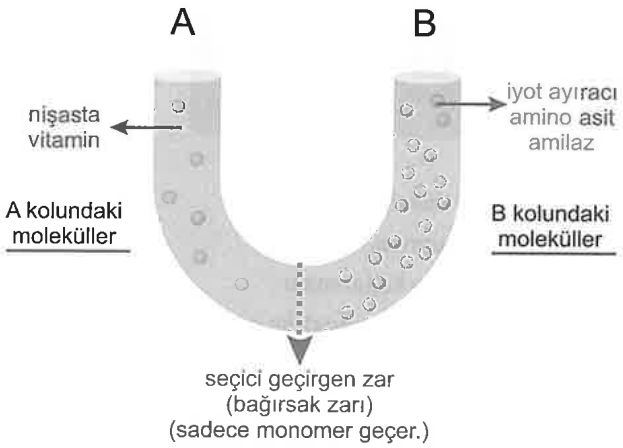
► 3 özdeş bitki hücresi X, Y ve Z sıvılarına konuluyor. Bir süre sonra,

1. hücre büzülüyor .....
2. hücrede şekil değişikliği gözlenmiyor. .....
3. hücre şişiyor .....

1. hücrenin OB ..... TB .....?

3. hücrenin hacmi .....?

Örnek

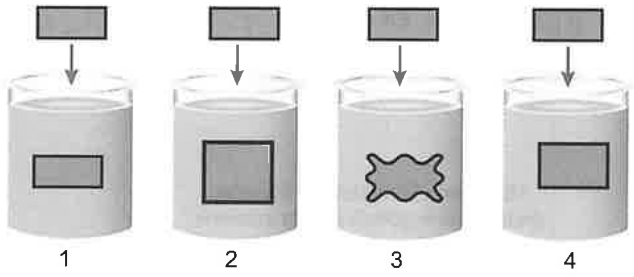


A'dan B'ye geçenler: .....

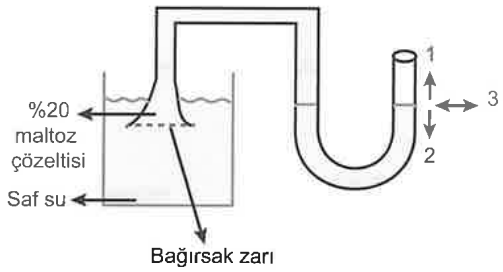
B'den A'ya geçenler: .....

Örnek

Özdeş patatesler derişimleri bilinmeyen dört farklı ortama bırakılmış. Ortamların derişimlerini çoktan aza sıralayınız.



Örnek



Sıvı hangi yöne hareket eder? .....

Sıvının 2 yönüne hareketi için hangisinin derişimi artırılmalıdır? .....

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Diyaliz: Suda çözünen maddelerin seçici geçirgen zardan difüzyonudur.

Aktif Taşıma (ATP)

- Monomerlerin az ⟶ çok yönünde taşınmasıdır.

(Monomerlerin yönü derişimin yüksek olduğu tarafa doğru)

- Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir. (ATP)
- H. zarındaki enzim ve taşıyıcı proteinler görev alır.
- Taşıma çift yönlüdür. (Hem hücre içi hem hücre dışı) ⇌
- Polimerler aktif taşıma ile taşınmaz. (Protein, maltoz, nişasta, enzim gibi)
- Derişimleri eşit iki ortamın derişimlerinin değiştirilebilmesi için aktif taşıma gereklidir.

%10 glikoz —aktif taşıma→ %10 glikoz

Not



X ⟶ Glikoz difüzyonla hücre dışına çıkmış.

Y ⟶ Hücre aktif taşıma ile tüm glikozu içeri almış.

Örnek

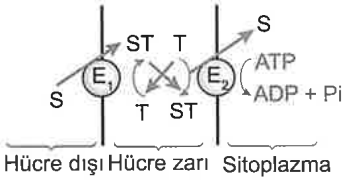
- Monomer yapılı X, Y, Z, T için

I %0,1 ⟶ %2,3
II %20 ⟶ %7
III %50 ⟶ %50
IV %35 ⟶ %15

Aktif Taşıma Pasif Taşıma

....

- Bir hücre, yoğunluk farkının bulunduğu ortamda madde derişimini koruyabiliyorsa aktif taşıma ile molekülleri hücre içinde tutuyordur.

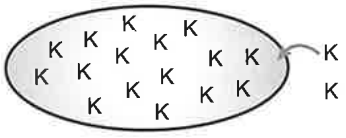


★ ATP'nin bulunduğu yer hücre içini gösterir.

E_1 ve E_2 ⟶ Enzim
S ⟶ Taşınan madde
T ⟶ Taşıyıcı protein

Örnek

Nitella (Alg), yaşadığı ortamdan 1000 kat daha fazla K^+ içerir.



a) Hücre dışındaki K^+'lar hücre içine hangi taşıma ile alınır?

.....

b) Hücre 1000 kat fazla olan K^+'ları hücre içinde hangi taşıma ile tutar?

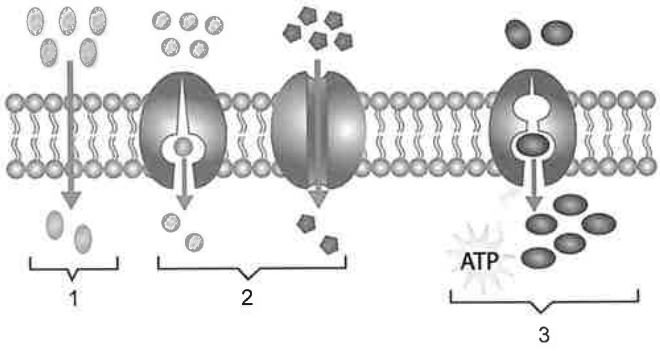
.....

c) Hücre ölürse hücre içindeki K^+'lara ne olur?

.....

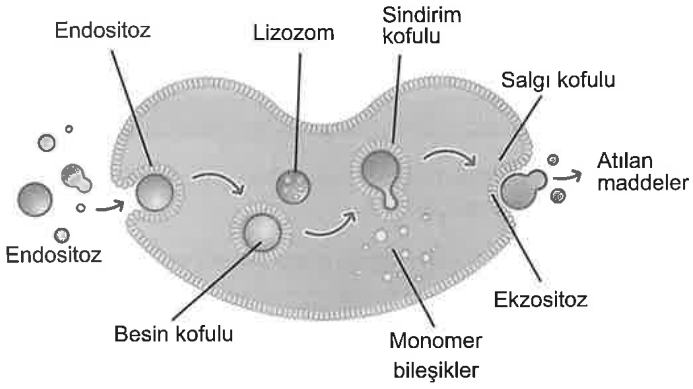
Örnek

Aşağıdaki madde geçiş çeşitlerini yazınız.



1. ..... 2. ..... 3. .....

B. Büyük Moleküllerin Taşınması (ATP)



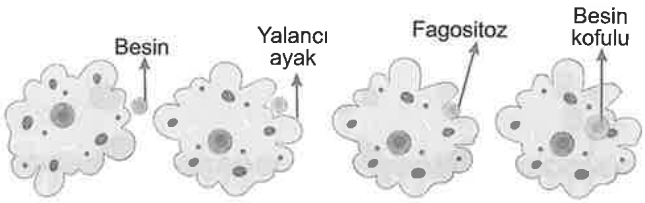
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Endositoz

- ► Büyük moleküllerin koful oluşturulup hücre içine alınmasıdır.
- ► ATP tüketilir. Enzim kullanılır.
- ► Hücre zarı yüzeyi azalır.
- ► Tek yönlüdür. (Hücre içine doğru)
- ► Katı besin alınırsa fagositoz, sıvı besin alınırsa pinositoz

Ekzositoz

- ► Büyük moleküllerin hücre dışına atılmasıdır.
- ► ATP tüketilir. Enzim kullanılır.
- ► Hücre zarı yüzeyi artar.
- ► Tek yönlüdür. (Hücre dışına doğru)
- ► Golgi aygıtı etkilidir.
  - Salgı ⟶ Ekzositoz
  - Çepere sahip canlılar genellikle endositoz yapamazlar ancak ekzositoz yapabilirler.



Örnek

- Amip'in terliksi hayvanı yemesi .....
- Akyuvarın mikropları yalancı ayakla sarması .....
- Yağ damlacıklarının hücre içine alınması .....
- Tükürük bezinden tükürük salgılanması .....
- Saprotrofların sindirim enzimi sağılaması .....

Not

- ► Endositoz ve ekzositozda iki ortam arasındaki derişim farkı önemsizdir.

HÜCRESEL YAPILAR

- ► Hücredeki biyokimyasal olaylar bazı hücresel yapılar ve organelllerde gerçekleşir.

Hücresel yapılar 3 grupta incelenirler

① Zarla çevrili olmayanlar: Ribozom, Sentrozom

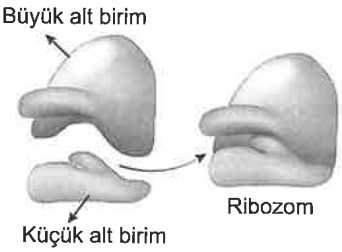
② Tek zarlı olanlar: Endoplazmik Retikulum, Golgi aygıtı, Lizozom, Koful, Peroksizom

③ Çift zarlı olanlar: Mitokondri, Plastitler, Çekirdek

1. ZARLA ÇEVRİLİ OLMAYAN HÜCRESEL YAPILAR

Ribozom (Ö+P)

- ► Zarsızdır. Tüm canlı hücrelerde bulunur. (Memelilerin olgun alyuvarı hariç)
- ► Görevi protein sentezi



- ► Yapısında protein + rRNA } Nükleoprotein
- ► Ribozom nükleik asit taşır. (rRNA)
- ► Ribozom amino asit üretmez.
- ► Sadece protein sentezleyeceği zaman bir araya gelen iki alt birimden oluşur.
- ► Büyük ve küçük alt birim çekirdekçikte üretilir.
- ► Ribozom faaliyetleri ile;

amino asit	protein	OB.....
peptit bağı	su miktarı.....	TB.....
		pH.....

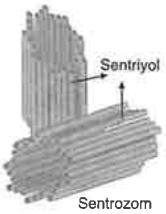
- ► Ribozom enzim, hormon, protein yani protein yapılı bileşikleri sentezler.

Bakteri, Mitokondri, Kloroplast > Ribozom büyüklükleri aynıdır.

- ► Hücrede ribozomun bulunduğu yerler;
  - ER zarının üzerinde (Granüllü ER)
  - Çekirdek zarının üzerinde
  - Mitokondri ve kloroplastın içinde
  - Sitoplazmada serbest halde

Sentrozom (~~Mantar~~, ~~Bitki~~, Ö Hayvan)

- ► Ribozom gibi zarsızdır.
- ► Sadece ökaryotlarda bulunur.
- ► İki adet sentriyolden oluşur.
- ► Sentriyoller mikrotübül yapılıdır.
- ► Kendini eşleyebilir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

BİYOLOJİ TYT
VİDEO DERS KİTABI

► Görevi hücre bölünmesi sırasında iğ ipliklerini üretip kromozomların zıt kutuplara çekilmesini sağlar.



► Sil, kamçı oluşumunda görev alır.

	Gelişmiş Bitki	Hayvan
sentriyol	–	+
sentrozom	–	+
iğ ipliği sentezi	+	+
iğ ipliği oluşturan yapı	mikrotübül organize edici bölge	sentrozom

Not

- Olgun alyuvar
- Yumurta
- Sinir hücresi
- Gelişmiş bitki hücreleri

} Sentrozom taşımaz

► Bitki ve hayvan hücresi ayrımında sentrozom kullanılır.

► Kanser tedavisinde kullanılan bazı ilaçlar, iğ ipliği oluşumunu engeller.

Örnek

Hücre \ Hücresel yapı	Ribozom	Sentrozom
A	+	–
B	+	+

Hangisi bakteri? A ⟶ .....
hayvan hücresi? B ⟶ .....
bitki hücresi?

2. TEK ZARLI ORGANELLER

Endoplazmik retikulum | Golgi aygıtı | Lizozom | Koful | Peroksizom

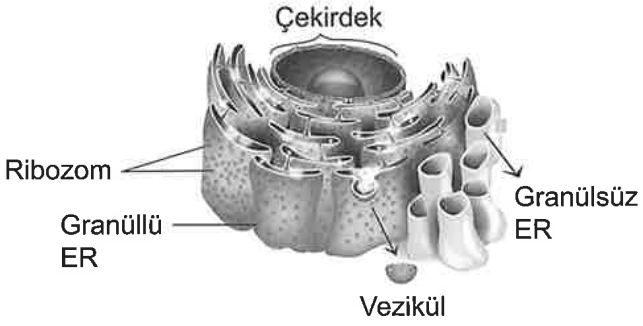
Endoplazmik Retikulum (Hücre içi, Kanalcık)

► Tek zarlıdır. Çekirdek dış zarı ve hücre zarından oluşur.

► Hücre için madde iletimi sağlar. (Koful oluşturarak)

► Hücre zarı ile çekirdek arasını doldurur. (Desteklik)

► Golgi, lizozom, koful ve hücre zarı oluşumunu sağlar.



Granüllü ER	Granülsüz ER
Ribozom taşır.	Ribozom taşımaz.
Hücre dışına salgılacak enzim ve hormonları üretir.	Karbohidrat ve lipit sentezler.
Lizozom yapısındaki sindirim enzimlerini üretir.	Glikoz ⟶ Glikojen olarak depolanır.
Hücre zarını üretir ve onarır.	Kas hücrelerinde Ca^{++} depolar.
	İlaç ve alkolün zehir etkisini azaltır.

Golgi Aygıtı

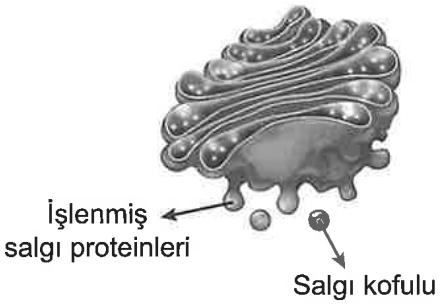
► Tek zarlıdır. ER'den oluşur.

► Üst üste dizilmiş yassı keseciklere sahiptir.

► Salgı (ekzositoz-tükürük, mukus, ter, süt, nörotransmitter) ve paketlemeden sorumludur.

► Hücre bölünmesinde ara lamel oluşturur. (Bitki)

► Proteinlerin doğru şekilde katlanmasını ve işlenmesini sağlar.



► Lizozom ve koful oluşumunu sağlar.

► Kompleks molekülleri sentezleyip ayırabilir.

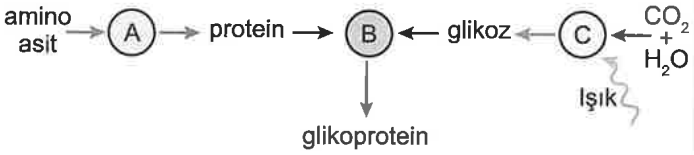
Glikoz + Protein ⇌ Glikoprotein

Glikoz + Lipit ⇌ Glikolipit

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► Hücre dışına salgılanacak salgıların izledikleri yol;

Ribozom → ER → Golgi → Salgı kofulu → Hücre zarı



A organeli ..... B organeli ..... C organeli .....

Sindirim
Lizozom (~~X~~Ö) < Hayvan, ~~Bitki~~



► Tek zarlıdır.

► Bitki ve mantar hücrelerinde bulunmaz.

► Hücre içi sindirimden sorumludur.

► İçinde hidrolitik (hidroliz) enzimler bulunur.

polimer —Lizozom→ monomer (Tepkimede ATP tüketilmez.)

► Lizozom sindirim enzimi üretmez!

► Lizozomda solunum tepkimeleri gerçekleşmez!
~~(Besin + O_2 → CO_2 + H_2O + ATP)~~

► Lizozom oluşumunda ER + Golgi görev alır.

► Endositoz yapan hücrelerde sayıları fazladır.

► Lizozom zarının yırtılması sonucu hücrenin kendini sindirmesine oto liz denir.
kendi sindirim
kendini

► Apoptoz (programlı hücre ölümü) sürecinde lizozom etkisiyle hücre parçalanır.

Lizozom etkisi ile;

- Kurbağanın kuyruğunun kaybolması
- Yaşlanan hücre ve organellerin parçalanması
- İnsan embriyosunda parmak arası perdelerin sindirilmesi ve göz kapaklarının ayrılması
- Zararlı bakteri ve virüslerin etkisiz hale getirilmesi gerçekleştirilir.

Lizozom + Besin kofulu ⟶ Sindirim kofulu

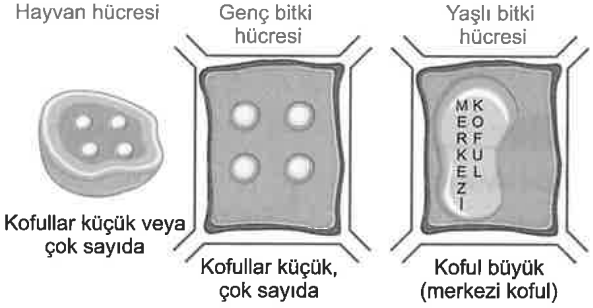
Örnek

Lizozom faaliyeti ile;

su miktarı	.....	**ATP miktarı**	.....
bağ sayısı	.....	**polimer**	.....
monomer	.....		

Koful (~~X~~Ö✓)

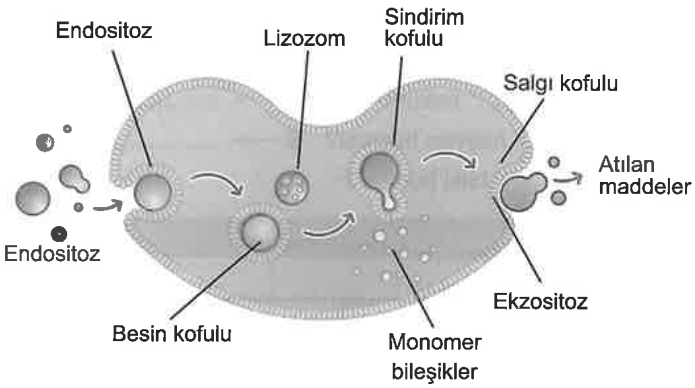
► Tek zarlıdır. Tüm ökaryotlarda bulunur.



► E, R, golgi, hücre zarı, çekirdek zarı koful oluşturabilir.

► Görevlerine göre isimlendirilir.

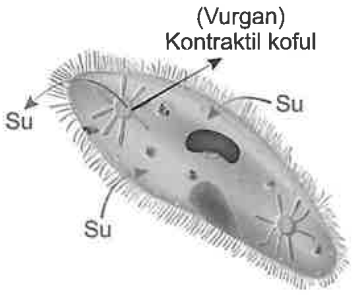
- Besin kofulu
- Boşaltım kofulu
- Sindirim kofulu
- Depo kofulu
- Kontraktil koful



► Bazı bitkilerde kofulda bulunan antokyan (antosiyanin) maddesi sayesinde toprak pH değişimine göre çiçekler mavi-mor veya kırmızı-beyaz açar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

- Tatlı suda yaşayan protistlerde (amip, öglena, terliksi hayvan) hücreye giren fazla suyu hücre dışına atan kontraktil koful bulunur.



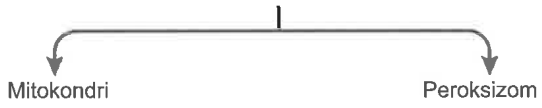
- K. koful çalışırken ATP tüketilir.
- Ortamdaki madde yoğunluğu arttıkça kontraktil koful çalışma hızı azalır.
- ER, golgi, çekirdek zarı, h. zarı koful oluşturabilir.
- Sadece protista alemindeki bazı canlılarda k. koful bulunur.

Peroksizom (RÖ)

- Tek zarlıdır.
- Katalaz enzimi taşır. $H_2O_2 \xrightarrow{\text{Katalaz}} H_2O_2$
- Bazı peroksizomlar yağ asitlerini mitokondrinin kullanabileceği daha küçük moleküllere dönüştürür. Bu olayda O_2 tüketilir.

Not

Ökoryot hücrelerde O_2 tüketen organeller



Örnek

Hangisi bitki, bakteri, hayvan eşleştir.

Hücreler / Hücresel yapı	A	B	C
DNA - RNA	+	+	+
Golgi aygıtı	–	+	+
Lizozom	–	+	–
Hücre duvarı	+	–	+

A ..... B ..... C .....

Örnek

Uygun hücresel yapıları yazınız.

Ekzositozla enzim salgılar. .....

Amino asitleri peptit bağı ile birleştirir. .....

Ürettiği iğ iplikleri kromozomları kutuplara çeker. .....

H_2O_2'yi zehirsiz hale getirir. .....

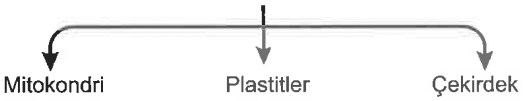
Besin kofulu ile birleşip hidroliz yapar. .....

Öğlenanın fazla su ile patlamasını önler. .....

İlaç ve alkolün zararlı etkisini azaltır. .....

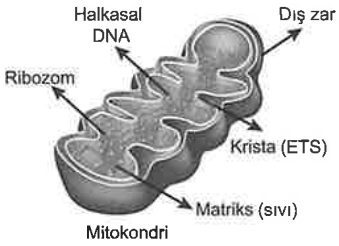
Kompleks molekülleri birleştirip ayırabilir. .....

C. Çift Zarlı Organeller



Mitokondri (RÖ)

- Çift zarlıdır.
- Kendine ait DNA, RNA, ribozom taşır.
- Matriks sıvısında halkasal DNA, RNA, ribozom bulunur.
- Çekirdek kontrolünde bölünebilir.



- Ribozom taşıdığı için solunum enzimi ve protein sentezleyebilir.
- Görevi O_2'li (aerobik) solunum ile ATP sentezlemek
- organik ⟶ inorganik bileşiklere dönüştürmek

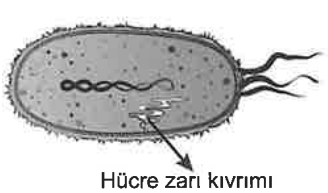
Aerobik solunum denklemi

Glikoz + O_2 $\xrightarrow{\text{enzim}}$ $CO_2 + H_2O + 32$ ATP

Mitokondri faaliyeti ile;

CO_2	.....	**pH**	.....
Glikoz	.....	**H_2O**	.....
O_2	.....	**OB**	.....
ATP	.....	**TB**	.....

- Bir hücre aerobik solunum yapıyorsa prokaryot veya ökaryot olabilir.



Aerobik bakteri


Mitokondri

- Yani her aerobik solunum yapan hücrede mitokondri bulunmaz. Hücre bakteriye ait olup hücre zarı kıvrımı da olabilir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

- Mitokondri iç zarının kıvrımlı olmasının nedeni daha çok ETS taşıyıp daha fazla ATP üretmektir.
- Mitokondri ve kloroplast bölünürken iğ ipliği oluşmaz. (Bakteri gibi)
- Mitokondri ve kloroplastın DNA nükleotit dizilimi, çekirdek DNA'sından farklıdır.
- Mitokondride üretilen ATP'ler metabolik olaylarda kullanılır.

Plastitler (~~Hayvan~~ Ö < Bitki)

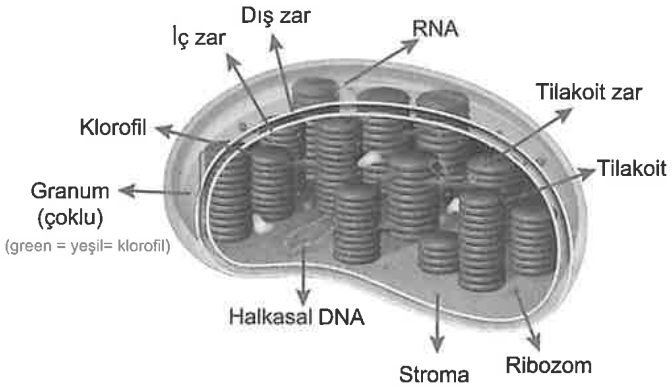
Bitki ve hayvan hücrelerini ayırt etmede kullanılır.

3 çeşittir.
- (Yeşil) Kloroplast
- (Renkli) K omoplast
- (Renksiz) Lökoplast

Kloroplast (~~Hayvan~~ Ö < Yeşil bitki, Yeşil alg, Öglena)

- Çift zarlıdır.
- Kendine ait DNA, RNA, ribozom bulunur.
- Çekirdek kontrolünde bölünebilir.
- Ribozom taşıdığı için fotosentez enzimi üretebilir.

Görevi ⟶ Fotosentez yapmak.
Işık yardımı ile besin üretmek.
CO_2 özümlemek.
Atmosfere O_2 vermek.
İnorganik ⟶ organik besine çevirmek.



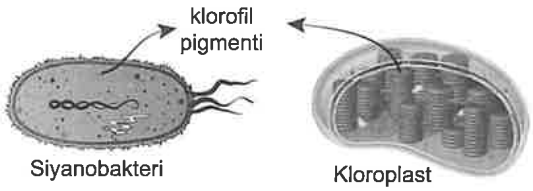
Fotosentez Denklemi

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Işık}} \text{Glikoz} + O_2$$

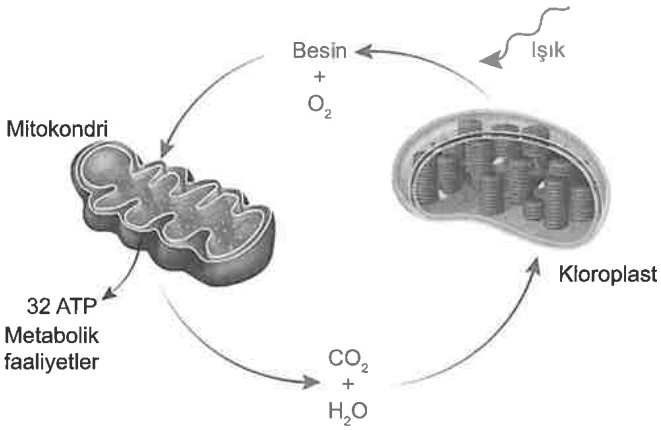
Kloroplast faaliyeti ile;

CO_2	.....	pH	.....
Glikoz	.....	H_2O	.....
OB	.....	O_2	.....
ATP	.....	TB	.....

- Kloroplastta FF ile ATP üretilir. Üretilen ATP'ler besin yapısına katılır. Metabolik olaylarda tüketilmez.
- Bir hücre fotosentez yapıyorsa prokaryot veya ökaryot olabilir.



- Fotosentez için kloroplast zorunlu değildir.
- Her fotosentetik canlıda mutlaka klorofil bulunur.
- Fotosentetik bakterilerde kloroplast yoktur. (Bakteriler prokaryottur.)
- Tüm bitki hücrelerinde kloroplast bulunmaz. (kök)
- Kloroplast nişasta depolar.
- Bitkinin fotosentez yapan hücrelerinde mitokondri ve kloroplast birbiriyle yakın ilişkili organellerdir.



Kromoplast

- Renk plastitidir.
- Yeşil dışındaki renklerin oluşumunu sağlayan pigmentleri içerir. (karotenoidler)

Karoten ⟶ Turuncu (portakal, havuç)
Likopen ⟶ Kırmızı (Domates, gül)
Ksantofil ⟶ Sarı (Limon, muz)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

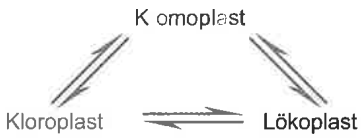
► Diğer renkler koful özsuyunun asit veya baz olmasına göre renk değiştiren antokyan maddesi ile oluşturulur.

Lökoplast (Renksiz)

► Depo plastitidir. Besin depolar. Kök, gövde ve tohumda bulunur.

- Nişasta ⟶ patates, buğday
- Protein ⟶ fasulye, nohut
- Yağ ⟶ zeytin, ayçiçeği

► Plastitler birbirine gönüşebilir.



Örnek

Yeşil domatesin kızarması .....

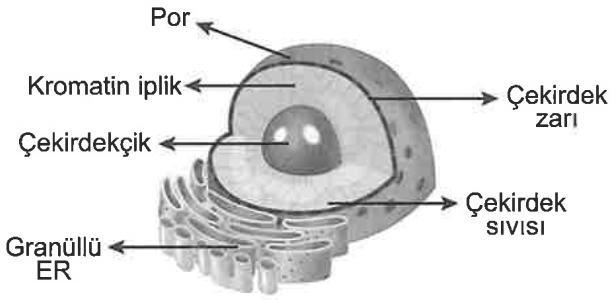
Patatesin ışık varlığında filizlenmesi .....

Yaprakların sonbaharda sararması .....

Çekirdek (ÖKÖ)

► Çift zarlıdır. Zardaki porlar, hücre zarından geniştir.

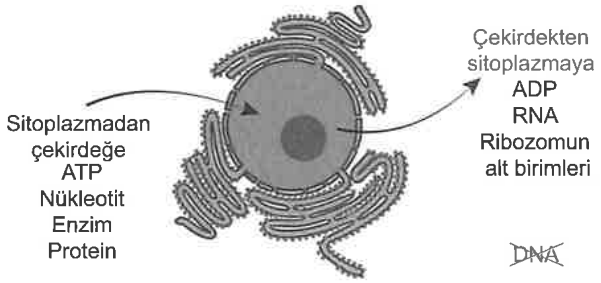
► Çekirdek zarı üzerinde ribozom bulunur. (içinde bulunmaz)





(a) Çekirdek zarı; ER'den oluşur. Çift zarlıdır.

► Zar üzerindeki ribozomlarda protein sentezler.



Not

DNA çekirdek zarından geçmez.

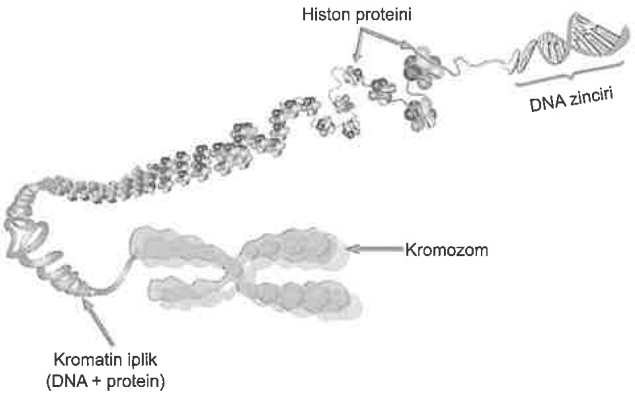
(b) Çekirdek sıvısı ⟶ Yapı olarak sitoplazmaya benzer ancak daha yoğundur. DNA ve RNA sentezinde kullanılacak serbest nükleotitler burada bulunur.

(c) Çekirdekçik ⟶ Ribozomun alt birimlerini üretir.

► Zarsızdır. Prokaryot hücrelerde bulunmaz.

► Hücre bölünmesinde kaybolup yeniden oluşturulur.

(d) Kromatin iplik ⟶ DNA + histon proteininden oluşur.



► Hücre bölünmesi sırasında Kromatin iplik ⟶ Kromozom'a dönüşür.

Çekirdeğin Görevleri

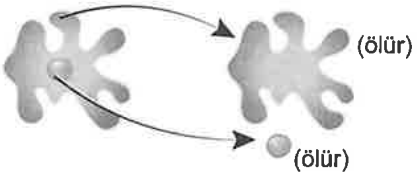
► Hücreyi yönetir.

► Hücre bölünmesini kontrol eder.

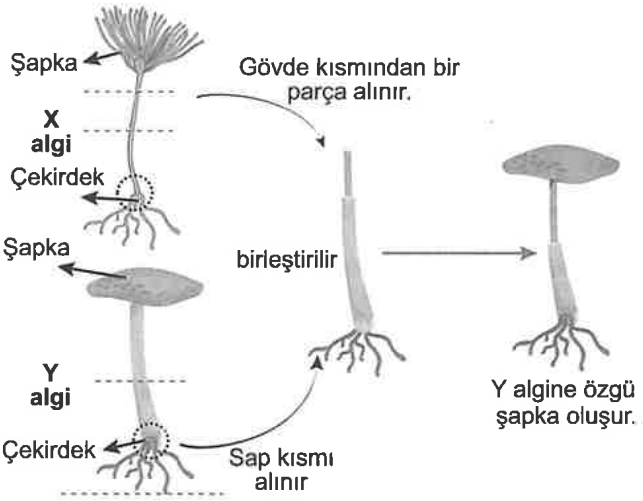
► Protein sentezi için şifre verir. (Transkripsiyon)

► Çekirdeği çıkarılan hücreler, bir süre sonra canlılığını kaybeder.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



► Genetik bilgiyi taşır ve yavru hücrelere aktarır.



Son Tekrar!

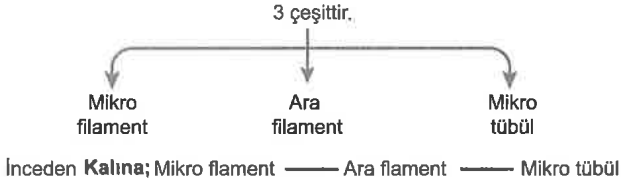
P/Ö? Kaç zarlı? Görevi?



Hücre İskeleti (~~K~~Ö ✓)

► Hücreye desteklik sağlar.

► Prokaryotlarda bulunmaz.



Mikrofilament

► Hücre şeklinin korunmasını sağlar.

► İki aktin proteinin üst üste sarılması ile oluşur.

► Kas kasılması, yalancı ayak oluşumu, boğumlanma olaylarında etkilidir.

► Sürekli oluşup ayrışabilirler.

Ara filament

► Hücre şeklinin korunmasını sağlar.

► Organellerin ve çekirdeğin yerini sabitler.

Mikrotübül

► Hücre şeklinin korunmasını sağlar.

► Tübülin proteinlerinden oluşur.

► Sürekli oluşup ayrışabilirler.

► İğ iplikleri mikrotübüllerden oluşur.

► Ökaryotlarda sil ve kamçı yapısını oluştururlar.

► Organellerin hareketini sağlarlar.

► Bitkilerde, çeper yapısındaki selüloz liflerinin düzenlenmesinde etkilidirler.

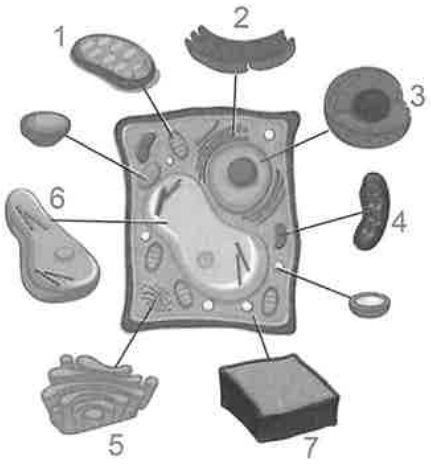
Not

► Memelilerin olgun alyuvarında glikoliz enzimleri, karbonik anhidraz enzimi, hemoglobin (Hb) bulunur. Organel bulunmaz. (Laktik asit fermantasyonu yapar.)



Örnek

Organellerin isimlerini söyle!



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

BİLİMSEL YÖNTEM

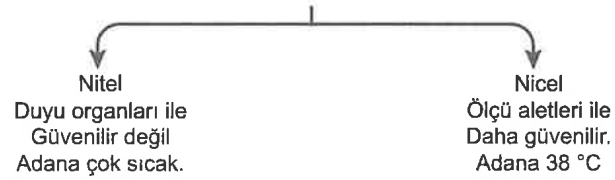
- Bilim; doğada gerçekleşen olayları gözleyip onları açıklamaya çalışan bir sorgulama sürecidir.
- Bilim insanları ve araştırmacılar, bilimsel çalışma süreçlerini dikkatle uygulayıp evrensel gerçeklere ulaşmaya çalışırlar.
- İyi bir bilim insanı, süpheci, meraklı, objektif, kararlı, sabırlı, bilgilerini paylaşan (ön yargısız, tarafsız) akılcı olmalıdır.

Bilimsel Yöntem Basamakları



Gözlem Yapma

- Bir olay için bilgi toplama sürecidir.



Gözlem ⟶ İki dilim ekmeği tost makinesine koyduk. Düğmeye bastık ancak ekmek kızarmıyor.



Problem belirleme

- Ekmek neden kızarmadı?

Veri toplama

Veri: Gözlemler sonucu elde edilen bilgi.

- İyi bir hipotez için çok sayıda veri bir araya getirilir.



Hipotez kurma



- Probleme getirilen geçici çözümdür.
- İyi bir hipotezin özellikleri;
  - Problemle ilgili tüm verileri kapsamalıdır.
  - Gözlem ve deneylere açık olmalıdır.
  - Yeni tahminlere olanak sağlamalıdır.
  - Kesin olmamalı, gerektiğinde üzerinde değişiklik yapılabilmelidir.

Tahminde Bulunma



- "*Eğer ..... ise ..... dır.*" şeklinde cümleler ile ifade edilir.
- "*Eğer makineyi başka prize takarsam ekmekler kızarmalıdır.*"

Kontrollü Deney Yapma



- Hipotezin doğruluğu kontrollü deneyler ile belirlenir.
- Kontrol grubu: Deney ile karşılaştırılan gruptur.
- Deney grubu: Değişikliğin uygulandığı gruptur.
- Kontrollü deneylerde ortam şartlarından sadece bir tanesi değiştirilir.
- Deney grubunda etkisi araştırılana bağımsız değişken, elde edilen sonuca bağımlı değişken denir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

(Kıyaslanan şey)
Bağımsız değişken : Deterjan markası
Bağımlı değişken: Yıkadığı tabak sayısı

Deney grubu	Deney grubu	Kontrol grubu
		
Aynı tür tohumlar	Aynı tür tohumlar	Aynı tür tohumlar
10 °C	15 °C	20 °C
X	Y	Z

(Kıyaslanan Şey)
Bağımsız değişken: .....

Bağımlı değişken : .....
(Sonuç)

(Çimlenme hızı / sıcaklık)

Sonuç değerlendirme

- Çıkarım yapma: Gözlem ve deney sonuçlarını yorumlayarak sonuca varma sürecidir.


Ekmek kızardı


Ekmek hâlâ kızarmıyor (Belki kablo arızalı)

- Deney sonuçları raporlanır.
- Kontrollü deneyler hipotezi desteklerse sonuçlar hakemli dergilerde yayınlanır ve bilim insanları ile paylaşılır.
- Kontrollü deney sonuçları hipotezi doğrulamazsa hipotez değiştirilir.

(Kuram) Teori — Hipotez doğru ise — (Yasa) Kanun

Neden sorusuna cevap verir.
Evrim teorisi
İzafiyet teorisi

Nasıl sorusuna cevap verir.
Yer çekimi yasası
Termodinamik yasaları

- Teori ve Kanun birbirinden farklıdır.
- Teoriler kesin olarak kanuna dönüşemez.

Örnek

Çimlenmeye bırakılan tohumlar çimlenmiyor → **Gözlem yapma**

Tohumların çimlenmeme nedeni nedir? → **Problem belirleme**

Tohum toprağındaki su miktarını inceleme → **Veri toplama**

Su yeterli olmadığı için tohumlar çimlenmemektedir. → **Hipotez kurma**

Eğer su miktarı artırılırsa tohumlar çimlenmelidir. → **Tahminde bulunma**

İki gruba ayrılan tohumlardan kontrol grubuna 100 ml su verilmeye devam edilir. Deney grubuna 200 ml su verilir. → **Kontrollü deney yapma**

Deney grubu çimlendi. / Kontrol grubu çimlendi. → **Sonuç değerlendirme**

Sonuç: Tohumların çimlenmeme nedeni su yetersizliğidir.

Örnek

Bilimsel bir çalışmada bir araştırmacı hipotez kurma aşamasına gelmiştir. İyi bir hipotez kurduğu bilinen araştırmacı ve çalışmasıyla ilgili aşağıdaki ifadeleri değerlendirelim.

Doğru / Yanlış	D	Y
1. Henüz kontrollü deney aşamasına gelmemiştir.		
2. Hipotezin geçerliliğini test etmek için problem belirlemelidir.		
3. Verilere dayalı ve denenebilir bir hipotez kurmuştur.		
4. Bir sonraki aşamada hipoteze dayalı tahminde bulunacaktır.		
5. Bu aşamadan önce problemle ilgili veri toplamıştır.		

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Etkinlik

1. Hücre teorisi ile ilgili öğrencilerin söylediği aşağıdaki ifadelerin doğru ve yanlış olma durumlarını değerlendiriniz.

Hücre Teorisi

(.....) Hücre canlıların temel yapı ve görev birimidir.

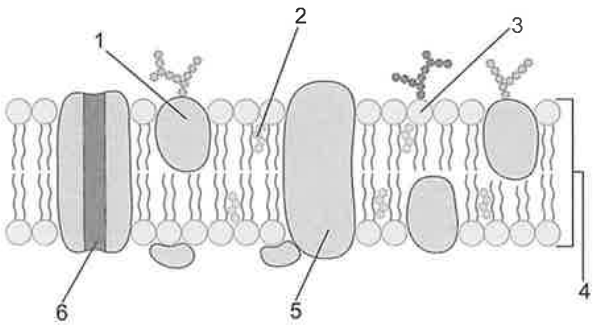
(.....) Tüm canlılar çekirdekte yer alan kalıtım maddesini bölünerek yavru hücrelere aktarır.

(.....) Hücre içinde canlılık faaliyetleri (metabolik olaylar) gerçekleşir.

(.....) Hücreler daha önce var olan hücrelerin bölünmesi sonucu oluşur.

(.....) Tüm canlılar çok sayıda hücreden oluşur.

2. Aşağıda bir hayvan hücresinin zarının yapısı gösterilmiştir. Numaralarla gösterilen yapıların isimlerini yazınız. 1 ve 3'ün işlevlerini belirtiniz.



3. Biyoloji öğretmeni öğrencilerine "Hücre zarında bulunan glikoprotein ve glikolipitlerin işlevleri nelerdir? sorusunu yöneltiyor.

Öğrencilerin bu soruya verdikleri aşağıdaki cevapların doğru ve yanlış olma durumlarını değerlendiriniz.

Lütfiye ⟶ Hücreye özgüllük (kimlik) kazandırır.

Mert ⟶ Çok hücreli bir canlıda tüm hücrelerdeki çeşitleri ve dağılımı aynıdır.

Zümra ⟶ Hücre zarına antijen ve reseptör özelliği kazandırır.

Selim ⟶ Hücrelerin birbirini tanımasında rol alır.

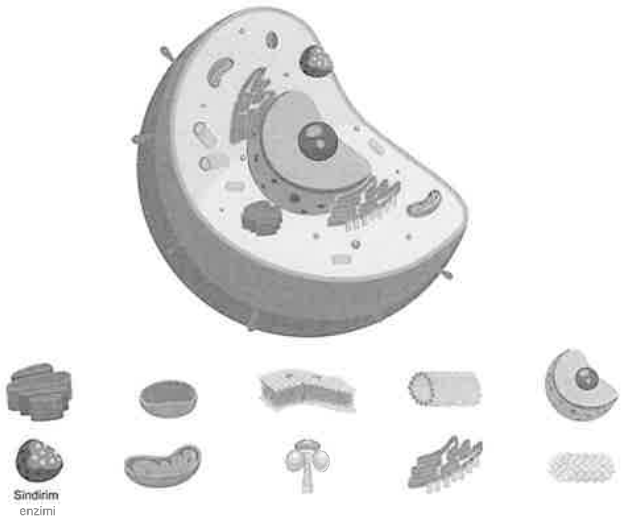
Halime ⟶ Hücre için gereken enerjinin üretilmesinde ham madde olarak kullanılır.

Murat ⟶ Hücreye alınacak maddeleri seçer, hormonları tanır.

Doğru cevap verenler:.....

Yanlış cevap verenler:.....

4. Aşağıda bir hücreye ait bazı yapılar gösterilmiştir.



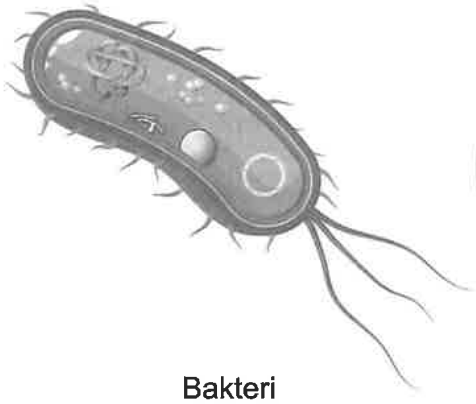
a. Yapıların isimlerini yazınız.

b. Bu hücrenin bitkiye mi hayvana mı ait olduğu nasıl anlaşılır?

c. Zarsız ve tek zarlı olan yapıları yazınız.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

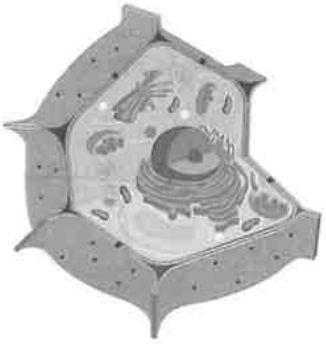
5.



Bakteri



Hayvan Hücresi



Bitki Hücresi

Hücre yapısı nedir?	.....	.....	.....
Zarlı organel var mı?	.....	.....	.....
DNA yapısı nasıldır ve nerede bulunur?	.....	.....	.....
Hücre duvarı bulunabilir mi?	.....	.....	.....
Hepsinde bulunan hücresel yapılar nelerdir?	.....	.....	.....

6.

çoktan aza | fagositoz | hemoliz | pinositoz

basit difüzyon | kolaylaştırılmış difüzyon | azdan çoğa

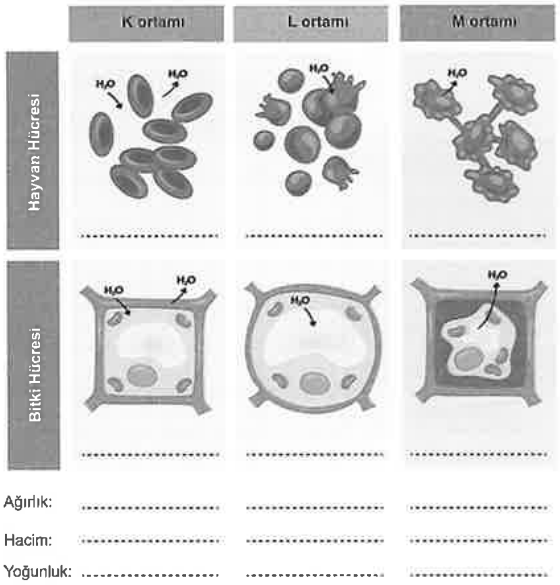
ekzositoz | plazmoliz | osmoz | endositoz

Hücre zarından madde alışverişi ile ilgili aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle doldurunuz.

1. Hücre zarından geçebilecek büyüklükteki maddelerin zardaki fosfolipit tabakadan geçişine ..... denir.
2. Hipotonik ortamda uzun süre kalan alyuvar hücresinin su alıp şişip patlamasına ..... denir.
3. Aktif taşımada hücre zarından küçük moleküller ..... doğru geçer.
4. Küçük molekullerin hücre zarından enerji harcanmadan geçişi ..... doğru olur.
5. Taşıyıcı protein kullanılarak gerçekleşen pasif taşıma çeşidi ..... dur.
6. Suyun madde yoğunluğu az olan yerden çok olan yere doğru taşınması ..... olarak adlandırılır.
7. Hücre içine alınan büyük molekül katı ise ..... , sıvı ise ..... olarak adlandırılır.
8. ..... ile büyük moleküller hücre içinden hücre dışına doğru taşınır.
9. Büyük moleküllerin hücre zarının yüzey alanında azalmaya yol açarak geçişi ..... olarak adlandırılır.
10. Hipertonik ortamda hücrenin su kaybetmesine ..... adı verilir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7.



a. Hücrelerin hacim, ağırlık ve yoğunluk değişimlerini yazınız.

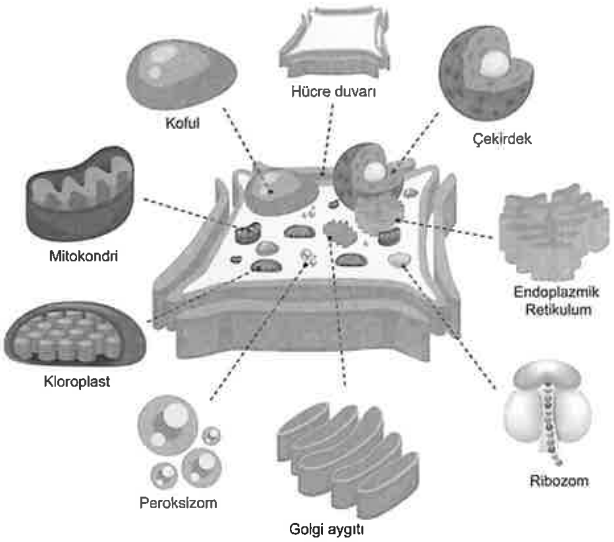
b. K, L ve M ortamlarının yoğunluklarını yazınız.

c. L ortamında hayvan ve bitki hücrelerindeki değişimlerin adını yazınız.

d. M ortamında hayvan ve bitki hücrelerindeki değişimlerin adını yazınız.

e. M ortamındaki bitki hücresinde çeper ile zar arası mesafe ne yönde değişir?

8. Aşağıdaki şekilde bir biki hücresine ait kısımlar gösterilmiştir.

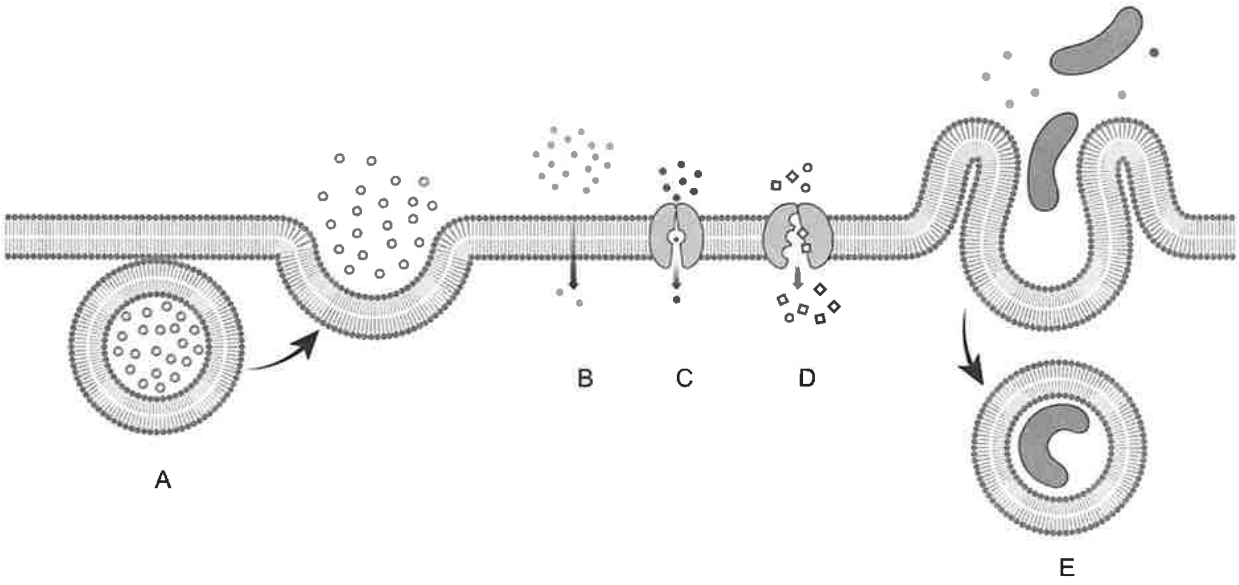


a. Bu yapılardan hayvan hücrelerinde bulunmayanları yazınız.

b. DNA ve RNA bulunduran yapıları yazınız.

c. Çift zarlı olan yapıları yazınız.

9.

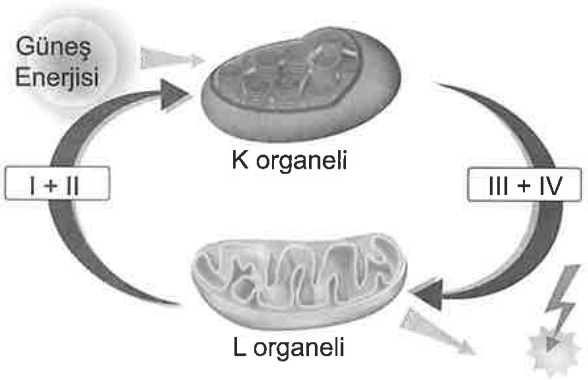


a. Yukarıdaki şekilde A, B, C, D ve E ile gösterilen madde alışverişlerinin isimlerini yazınız.

b. Bu madde geçişlerinden hangileri sadece canlı hücrelerde gerçekleşir? Nedenini belirtiniz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

10. Aşağıdaki şekilde K ve L organelleri arasındaki ilişkiler gösterilmiştir.



a. K ⟶ .....

L ⟶ .....

I ⟶ .....

II ⟶ .....

III ⟶ .....

IV ⟶ .....

b. K'da gerçekleşen temel olay ⟶

L'de gerçekleşen temel olay ⟶

11.



1. düzenek	2. düzenek	3. düzenek
30 °C Az nemli toprak 10 mg gübre	30 °C Çok nemli toprak 10 mg gübre	30 °C Kuru toprak 10 mg gübre

Yukarıdaki deney düzeneklerini belirli bir süre gözlemleyen araştırmacı bitkilerin boylarındaki ve yaprak sayılarındaki değişimi izliyor.

Buna göre bu deneyde

a. Bağımsız değişken nedir? .....

b. Bağımlı değişken nedir? .....

12. Çeşitli hücre tiplerini karşılaştırmak isteyen İpek aşağıdaki tabloyu nasıl doldurmalıdır?

		Hücre Tipleri			
		Bitki	Hayvan	Bakteri	Mantar
Hücresel Yapılar	Hücre duvarı				
	Ribozom				
	Kloroplast				
	Mitokondri				
	Sentrozom				
	Lizozom				
	Glikojen				

(Hücrelerde bulunan yapılar (✔) işareti ile belirtilecektir.)

13. Aşağıda verilen organeller ile görevlerini eşleştiriniz.

Golgi aygıtı	■ ●	Protein sentezi
Endoplazmik retikulum	■ ○	Hücre içi sindirim
Ribozom	■ ○	Salgıların paketlenmesi ve salgılanması
Peroksizom	■ ●	Hücre içi madde taşıma
Lizozom	■ ○	İğ ipliklerini organize etme
Sentrozom	■ ○	Hidrojen peroksiti etkisiz hale getirme

14. Aşağıdaki molekülleri hücre zarındaki porlardan ve fosfolipit tabakadan geçebilenler ve geçemeyenler şeklinde gruplandırınız.

1. Ca^{2+} iyonu
2. Glikojen
3. C vitamini
4. O_2
5. Trigliserit
6. Protein
7. D vitamini
8. Dipeptit
9. Glikoz
10. Sükroz
11. H_2O
12. Yağ asidi
13. Nişasta
14. Amino asit
15. DNA

Geçebilenler	Geçemeyenler

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

TYT BİYOLOJİ

3 Ünite Ekosistem Ekolojisi

Ekoloji İle İlgili Kavramlar

Ekosistemi Oluşturan Bileşenler

Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı

Madde Döngüleri

Güncel Çevre Sorunları ve İnsan

Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitlilik

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

EKOLOJİ İLE İLGİLİ KAVRAMLAR

Ekoloji: Çevre bilimi.

Popülasyon: Belirli bir alanda yaşayan aynı türden canlıların oluşturduğu topluluk.

Örnek

Kaz dağlarındaki Kermes meşesi (Quercus coccifera) Van Gölündeki İnci kefali (Alburnus tarichi)

Habitat: Bir türün doğal olarak yaşayıp üreyebildiği alanlar.

Örnek

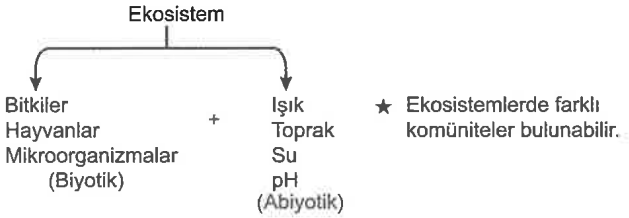
Kanguru ⟶ Avustralya

Komünite: Çok sayıda türün (popülasyon) oluşturduğu topluluk. (community = topluluk)

Örnek

Sivas kangalı + merinos koyunu + kızıl kırlangıç

Ekosistem: Canlı (Biyotik) + cansız (Abiyotik) çevrenin tümüdür.



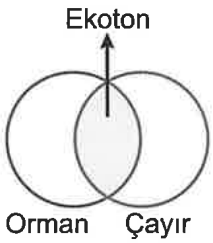
★ Ekosistemlerde farklı komüniteler bulunabilir.

Ekoton: İki farklı ekosistemin kesiştiği yerler.

Ekotonda; Tür çeşitliliği fazladır.

Rekabet fazladır.

Ekolojik toleransı (hoşgörüsü) yüksek türler bulunur.



Biyotop: Komünitelerin yaşamını sürdürdüğü coğrafi alanlardır.

Flora: Ekosistemdeki bitki, mantar ve bakterilerin tümüne denir. Sıklıkla bitki örtüsü anlamında kullanılır.

Örnek

Kaz Dağları florası, ağız florası, bağırsak florası

Fauna: Ekosistemdeki hayvanların tümünü ifade eder.

Örnek

Salda Gölü faunası, Sapanca Gölü faunası

Biyom: Ekosistemleri kapsayan geniş yaşam alanları. (Büyük ekosistemler)

Örnek

Sahra çölü biyomu, Nil nehri biyomu.

Biyosfer (Ekosfer): Tüm yaşam alanları

Atmosfer ⟶ Yaklaşık 10 km

Mariana çukuru ⟶ Yaklaşık 10.994 km

► Basitten karmaşığa doğru

Birey ⟶ Popülasyon ⟶ Komünite ⟶ Ekosistem ⟶ Biyom ⟶ Biyosfer

Ekolojik Niş: Canlıların doğada yaptığı iş

Örnek

- Yeşil bitkiler ⟶ Besin üretimi
- Saprotrof mantarlar ⟶ Ölü bitki ve hayvanları ayrıştırma
- Akbabalar ⟶ Leşleri tüketme

► Benzer nişe sahip canlılar arasında rekabet görülebilir.

Sırtlanlar X Akbabalar

Tolerans (hoşgörü): Canlının çevredeki değişikliklerin üstesinden gelebilmesi

Baskın tür: Ekosistemde sayı ve faaliyet bakımından etkili olan, dikkat çeken tür.

Çam ormanı ⟶ Baskın tür (çam)

Sedir ormanı ⟶ Baskın tür (sedir)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

İndikatör tür (gösterge): Ekosistemde bir koşul için toleransı en düşüktür. (Hassas, narin tür)

Örnek

- Kız böceği ⟶ Çok temiz suda yaşar.
- Alabalık ⟶ Soğuk ve oksijeni bol sularda yaşar.

Endemik tür: Dünyada sadece belli bölgelerde yaşayabilen türlerdir.

Örnek

Van kedisi, inci kefali, Tazmanya canavarı

İstilacı tür (Yayılmacı)**:** Ekolojik toleransı yüksek, dirençli türlerdir. Farklı biyomlara yayılıp tür çeşitliliğini azaltırlar.

Örnek

Balon balığı (Kızıldeniz ⟶ Akdeniz)

Kudzu sarmaşığı (Japonya ⟶ ABD)

Makroklima: Bir ekosistemin iklimidir.

Mikroklima: Küçük iklimsel değişikliklerdir.

Örnek

Amazon ormanlarında bitkiler arasındaki ışığa ulaşmada görülen rekabet nedeniyle ağaçlarda gölgelik ve aydınlık olanlarda farklı bitki ve hayvan türleri görülür.

üst bitki
Epifit: Sık ormanlarda ağaçların üzerinde yaşayan bitkiler. Işığa ulaşmak için ağaca tutunur. Ağaca zarar vermez.

bitki
Fitoplankton: Suda fotosentez yapan mikroskobik canlılardır. Atmosferdeki O_2'yi üretirler.

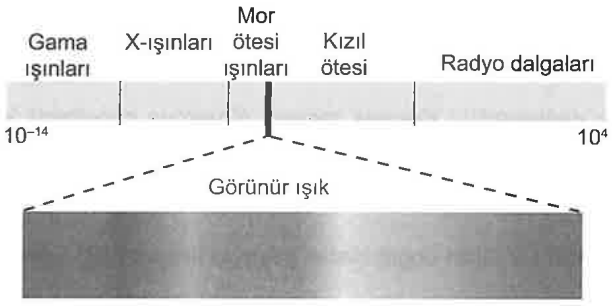
Hayvanat bahçesi
Zooplankton: Fitoplanktonlarla beslenirler.

Ekosistemi oluşturan bileşenler

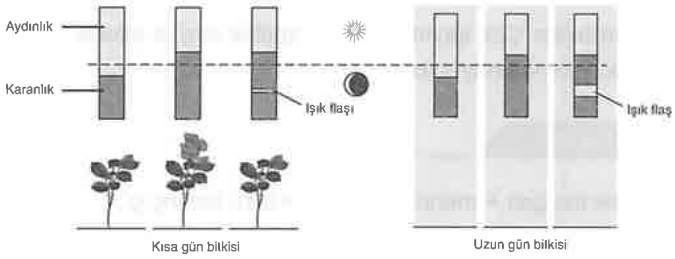
(A) Abiyotik	(B) Biyotik
• Işık	• Üreticiler (Ototrof)
• Sıcaklık	• Tüketiciler (Heterotrof)
• Su miktarı	• Ayrıştırıcılar (Saprotrof)
• İklim	
• Toprak	

A. Abiyotik (Cansız) Faktörler

1. **Işık:** Canlıların temel enerji kaynağı güneştir. Fotosentetik canlılar ışığı soğurarak güneş enerjisini ekosisteme katarlar.



► Bitkiler çiçek açmak için, hayvanlar göç etmek ve biyolojik saatlerini ayarlamak için ışığa ihtiyaç duyarlar.



► **Kısa gün bitkisi:** Karanlığı severler. (Uzun gece) (Kış bitkileri)

► **Uzun gün bitkisi:** Aydınlığı severler. (Kısa gece) (Yaz bitkileri)

► **Nötr gün bitkisi:** Gün uzunluğundan etkilenmezler.

2. **Sıcaklık:** Canlıların metabolik faaliyetlerinde, üreme ve yayılışlarında etkilidir.

3. **İklim:** Bir bölgedeki uzun süreli yağış, sıcaklık, nem ve rüzgar yönü gibi koşulları ifade eder.

Deve ⟶ Çöl iklimi Penguen ⟶ Kutup iklimi

4. **Su:** Enzimlerin çalışabilmesi için en az %15 su gereklidir. Bazı canlıların yaşam alanıdır.

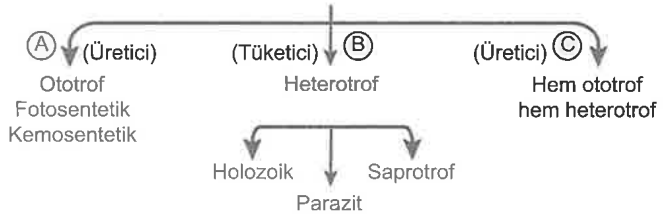
5. **Toprak ve Mineraller:** Bitkiler büyüyüp gelişebilmek için topraktan mineral alırlar.

Minumum yasası: Bitkilerin büyüyüp gelişmesini topraktaki en az olan mineral sınırlar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

B. Biyotik Faktörler

Canlılarda Görülen Beslenme Şekilleri



kendi kendine besin

A. Ototrof Beslenme

► CO_2 özümlemesi yaparlar. Kendi besinlerini kendileri üretirler.

► İnorganik $\xrightarrow[\text{kemosentez}]{\text{fotosentez}}$ organik besin

Fotosentetik Canlılar (Fotootrofl ar)

► Işık kullanımı var. Klorofil pigmenti var.

► Işık varlığında fotosentezle kendi mesinini üretir.

► (Işık enerjisi ⟶ Kimyasal bağ enerjisi)

► Işık yokken ürettiği besini tüketir.

$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Işık}} C_6H_{12}O_6 + O_2$ Yeşil bitkiler, Siyanobakteriler, Yeşil algler, Öglena

$CO_2 + H_2S \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Işık}} C_6H_{12}O_6 + S$ Kükürt bakterisi

Kemosentetik Canlılar (Kemootrofl ar)

► ~~Klorofil~~, ~~kloroplast~~, ~~ışık~~ kullanımı yok! Gece-gündüz besin üretebilirler.

► Kemosentetik canlılar, inorganik maddeleri oksitler. Açığa çıkan enerji ile besin üretir.

► Kemosentetik canlılar kesinlikle prokaryottur.

Örnek

► Azot döngüsünde görev alan nitrit ve nitrat bakterileri.

$\begin{pmatrix}NO_2\\Fe\end{pmatrix} NH_3 + O_2 \xrightarrow{\text{oksitleme}} NO_2 +$ Kimyasal enerji

ATP

$CO_2 + H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6$

► Bir canlı aydınlık ortamda besin üretiyorsa fotosentetik veya kemosentetik olabilir.

► Karanlık ortamda besin üretebiliyorsa kesin kemosentetiktir.

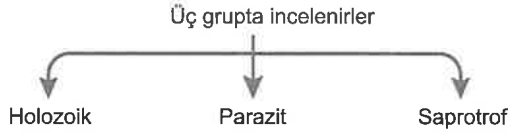
► Bir canlı hem fotosentetik hem kemosentetik olamaz.

Örnek

Yeşil bitkiler hem fotosentez hem kemosentez yapamaz.

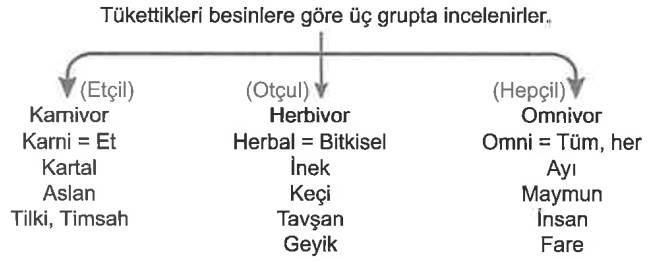
B. Heterotrof Beslenme

► Besinleri dış ortamdan hazır alırlar. Besin üretmezler.



Holozoik Beslenme

► Besinleri katı parçalar halinde alıp sindirim sisteminde sindiren hayvanlar bu gruptadır.





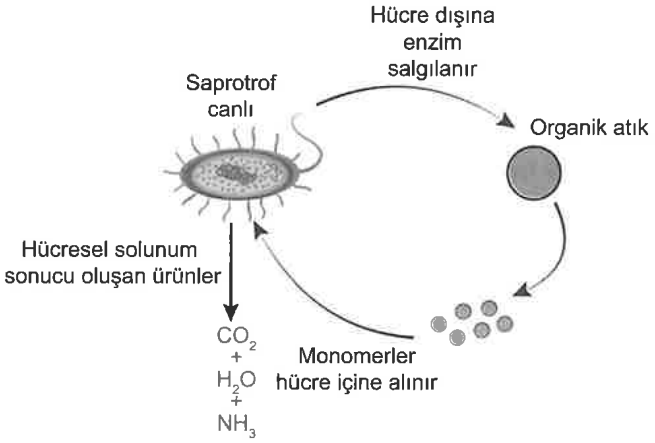
Saprotrof Beslenme (Çürükçül, Ayrıştırıcı)

► Sindirim enzimleri çok gelişmiştir. Ölü bitki ve hayvanları sindirirler.

► Ölü bitki ve hayvanları ayrıştırdıkları için topraktaki mineral miktarını artırırlar.

► Saprotroflar ekosistemden uzaklaştırılırsa bitkiler mineraller için rekabet eder.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Polimer —hidroliz→ monomer (organik) —hücresel solunum→ inorganik

► Madde döngülerinde görev alırlar. Besin piramitlerinin tüm basamaklarında bulunurlar.

★Saprotroflar prokaryot veya ökaryot olabilir.

- Saprotrof bakteri
- Saprotrof arke
- (Protista) cıvık mantar
- (mantar) şapkalı mantar küf mantarı

C. Hem Ototrof Hem Heterotrof Beslenen Canlılar



Işık varken → Fotosentez ile
Işık yokken → Heterotrof beslenir.

Not



► Böcekçil bitki ototroftur.

► Azot bakımından fakir toprakta yaşar.

► İhtiyacı olan azotlu bileşiklerin (amino asit) bir kısmını yakaladığı böceklerden karşılar.

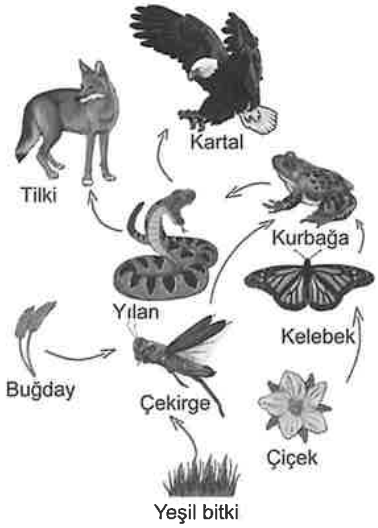
► Sismonasti ile yakaladığı böcekleri, hücre dışına salgıladığı sindirim enzimleri ile sindirir. Oluşan amino asit ve azotlu bileşikleri alıp metabolik olaylarda kullanır.

EKOSİSTEMDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI

Besin zinciri: Yaşama birliğindeki canlıların birbirleri ile beslendiği zincire denir. (Doğrusal)



Besin ağı: Ekosistemdeki tüm besin zincirlerine denir. Farklı canlılar aynı besin için rekabet edebilir.



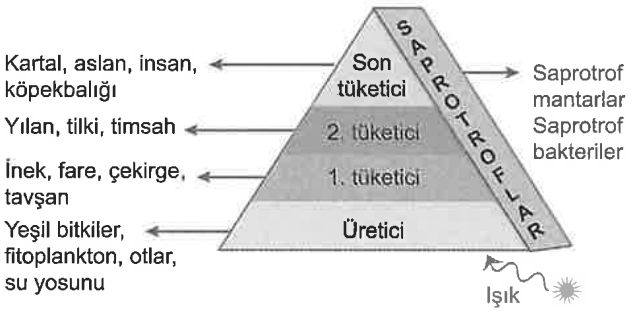
Besin Piramidi (Ekolojik Piramit): Besin zincirindeki canlıların enerji veya biyokütle bakımından oluşturdukları piramide denir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► Üreticiler her zaman 1. trofik düzeydedir. (en altta)

► Saprotroflar besin piramidinin tüm basamaklarında bulunur.



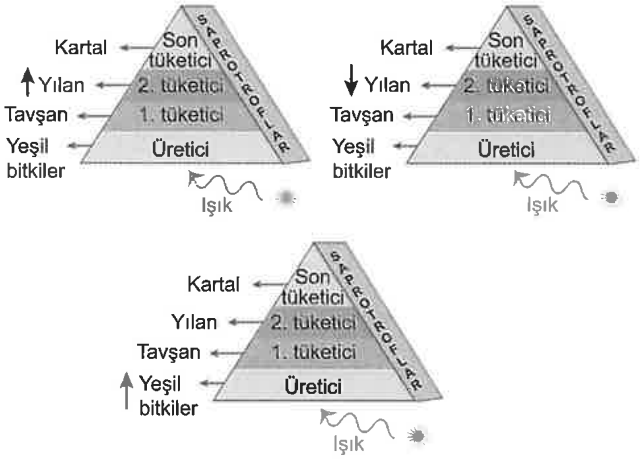
► Üreticiler güneş enerjisini besinde kimyasal bağ enerjisine dönüştürüp zincire aktarır.

► Enerji her zaman tek yönlü (↑) aktarılır.

► Enerji, bir canlıdan diğerine sadece beslenme yoluyla (yiyerek) geçer.

► Bir basamakta meydana gelen değişiklik tüm basamakları etkiler.

Örnek

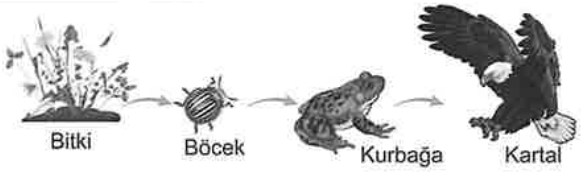


► Saprotrof canlılar tüm basamaklarda yer alır ve ölen canlıları ayrıştırıp inorganik moleküllere çevirirler. Saprotroflar üreticilere enerji aktarmaz. İnorganik bileşik aktarırlar.

► Besin zincirinde basamak sayısı arttıkça enerji kaybı artar.

Örnek

I.

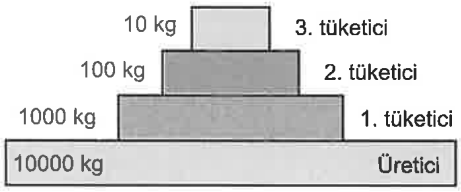


II.



Hangisinde enerji kaybı daha fazladır?

► Besin zincirindeki canlıların toplam organik madde miktarına biyokütle (biyomas) denir. (mass: kütle)



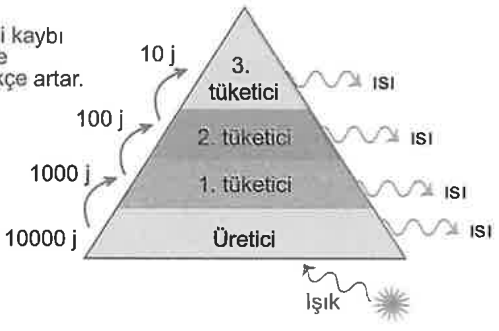
► Üreticilerin biyokütlesi her zaman en fazladır.

Not

Bazı sucul ekosistemlerde fitoplanktonların biyokütlesi, zooplanktonlardan küçüktür. Fitoplanktonların üreme hızı yüksek olduğu için ekosistemin sürekliliği sağlanmış olur.

► %10 kuralı Bir canlı besindeki enerjinin %10'unu bir üst basamağa aktarır. Kalanını metabolik olaylarda kullanır ve bir kısmını ısı olarak kaybeder. Bir kısım enerji de sindirilmemiş besinlerde kalır.

★ Toplam enerji kaybı son tüketiciye doğru gidildikçe artar.



► Vücut büyüklüğü son tüketiciye doğru gidildikçe genellikle artar.

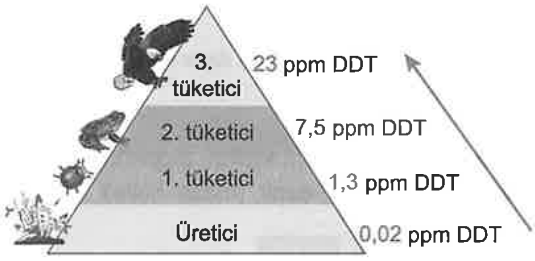
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Üreme Hızı: Üreticiler daha hızlı ürerken son tüketiciye gidildikçe üreme hızı azalır.

Biyolojik Birikim: Canlı dokularında DDT gibi pestisitlerin ve ağır metallerin dokularda birikmesi olayıdır. Biyolojik birikimin fazla olması ölüme neden olabilir.

Pestisit: Tarımda zararlı böcek ve ot öldürmek için kullanılan kimyasal ilaçlardır. Pestisitlerden zararlı otları öldürenlere herbisit, zararlı böcekleri öldürenlere insektisit denir.

Son tüketiciye gidildikçe biyolojik birikim artar.



► Zararlı maddeler yağda çözünüp yağ dokuda depolandığı için ve doğada kimyasal veya biyolojik olarak zor ayrıştığı için biyolojik birikime neden olur.

Örnek



a) İstavritler azalırsa birey sayıları nasıl değişir? .....

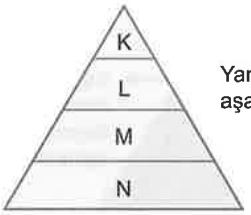
b) En fazla biyolojik birikim? .....

c) Biyokütlesi en fazla olan? .....

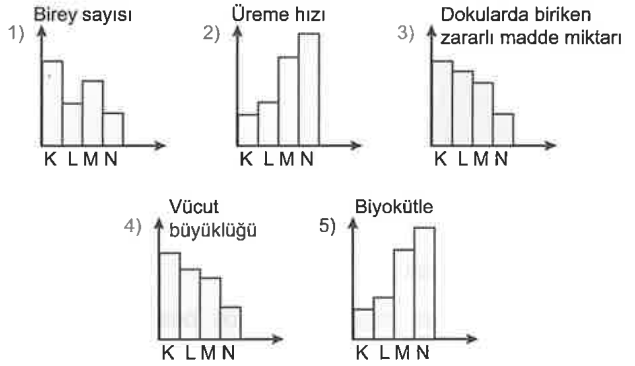
d) Üreticiye doğru gidildikçe üreme hızı? .....

e) Birey sayısı en az olan? .....

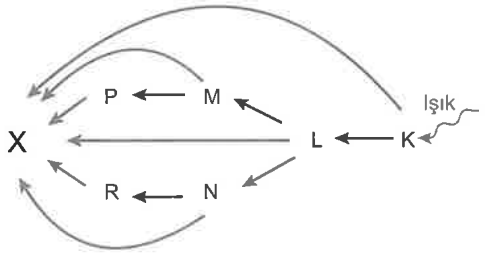
Örnek



Yandaki besin zincirine göre aşağıdaki grafiklerden hangileri çizilebilir?



Örnek



I. L birinci trofik düzeydedir.

II. M ve N aynı besin için rekabet eder.

III. X canlısı saprotroftur.

IV. P ve R son tüketicidir.

V. K, otçul beslenir.

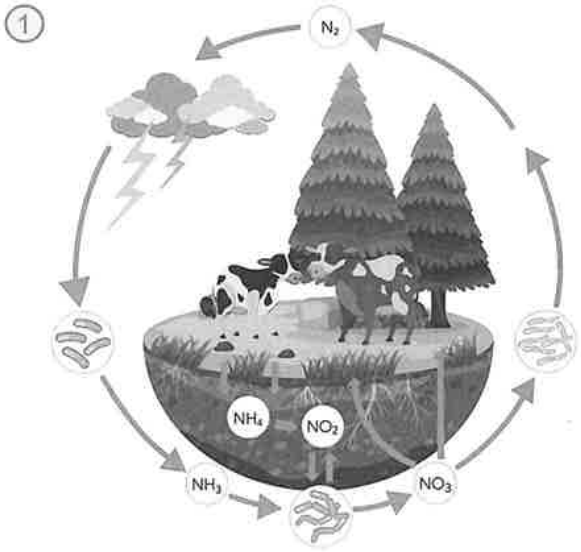
Yukarıdaki besin ağı ile ilgili hangileri doğrudur?

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

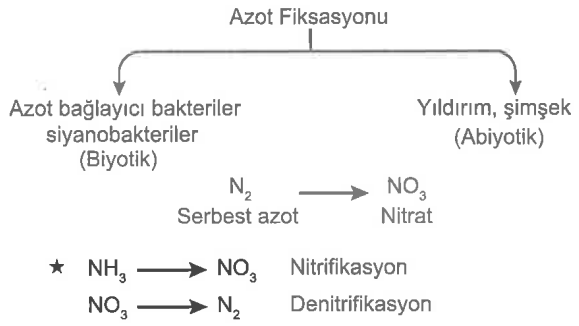
MADDE DÖNGÜLERİ



Azot Döngüsü



Azot fiksasyonu (Bağlama): Havadaki serbest azot, toprağa iki şekilde bağlanır.



Nitrifikasyon X Denitrifikasyon moleküler olarak zıt olaylar değildir.

Nitrifikasyon

- Topraktaki amonyağın bitkiler tarafından kullanılabilecek olan nitrata dönüştürülmesidir.
- Kemosentetik bakteriler görev yapar.
- Bu bakterilere nitrifikasyon bakterileri denir.

$$NH_3 \xrightarrow[\text{bakterisi}]{\text{nitrit}} NO_2 \xrightarrow[\text{bakterisi}]{\text{nitrat}} NO_3$$

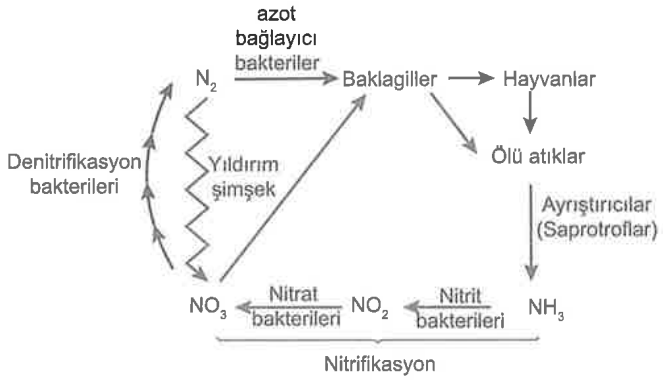
Denitrifikasyon

- Topraktaki azotlu tuzların atmosferdeki azot gazına dönüştürülmesidir.
- Bu olayı gerçekleştiren bakterilere denitrifikasyon bakterileri denir. Bu bakteriler oksijensiz solunum yapar.

$$NO_3 \xrightarrow[\text{bakterisi}]{\text{Denitrifikasyon}} N_2$$

- Nitrifikasyon olayındaki nitrit ve nitrat bakterileri kemosentetiktir yani kendi besinlerini kendileri üretirler.
- İkisi de CO_2 özümlemesi yapar.
- Denitrifikasyon bakterileri Anaerobik solunum yaparlar. (O_2'siz)

Azot döngüsünü çizelim.



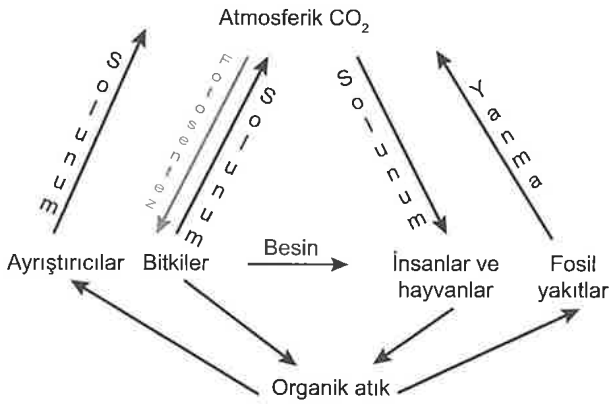
Örnek

1. Azot bağlayıcı bakteri
2. Denitrifikasyon bakterisi
3. Saprotrof bakteri
4. Şimşek, yıldırım
5. Nitrifikasyon bakterisi

Toprağın azot verimini artıranlar	Toprağın azot verimini azaltanlar
.....	.....

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

② Karbon Döngüsü

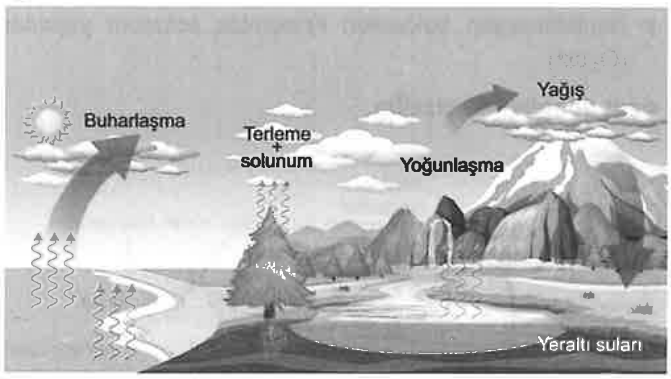


Atmosferdeki CO_2

Fotosentez / Kemosentez ile ⟶ .....

Hücresel solunum / Yanma tepkimeleri ile ⟶ .....

③ Su Döngüsü



GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

1. Hava Kirliliği

- Atmosferdeki doğal veya insan kaynaklı kirleticilerin canlılara zarar verebilecek seviyeye çıkmasına denir.
- Fabrika ve termik santrallerin faaliyetleri sonucu kükürt dioksit, sülfirik asit gibi gazlar, asit yağmurları olarak geri döner. Canlılar için zararlıdır.
- Fosil yakıt tüketimi, sera gazlarının artmasına ve dünyanın ısınmasına neden olur. (Küresel ısınma)
- Küresel ısıma sonucu, ortalama sıcaklıklar yükselir. İklim değişiklikleri görülür. Buzullar erir. Ekilebilir topraklar ve bazı ekosistemler su altında kalır. Sıtma gibi bulaşıcı hastalıklar yayılır. Biyoçeşitlilik azalır.

2. Ozon Kirliliği

- CFC gibi buzdolabı, klima ve deodorantlarda kullanılan gazlar, ozon tabakasının incelip delinmesine neden olmaktadır. Atmosferin yeryüzüne yakın alt bölgelerine Ozon (O_3) gazı birikmesine ozon kirliliği denir.
- Ozon kirliliği sera etkisine neden olur.

3. Su Kirliliği

- Alglerin sudaki mineral miktarına bağlı sayılarının kontrolsüz artmasına ötrofikasyon denir.

Ötrofikasyon aşamaları;

- Sudaki mineraller (N,P) artar.
- Yüzeydeki alg miktarı artar. (Alg patlaması)
- Gaz alışverişi, ışık geçirgenliği, sudaki O_2 azalır.
- Sudaki balıklar ölmeye başlar.
- Tür çeşitliliği azalır.
- Saprotrofların kükürt içeren proteinleri parçalaması sonucu kokuşma (pütrifikasyon) olur. Örn: Küçükçekmece Gölü (2012)

4. Toprak Kirliliği

- Toprak verimliliğinin düşmesidir.
- Asit yağmurları, çarpık kentleşme, endüstriyel atıklar toprak kirliliğine neden olur.

5. Radyoaktif Kirlilik

- Radyoaktif maddelerin çevre ve canlı yapısında belli değerin üzerine çıkmasıdır.
- Nükleer santraller, röntgen, mikrodalga fırınlar neden olur.

6. Ses Kirliliği (Gürültü)

- Ses şiddetinin belirli seviyenin üzerinde olmasıdır.

7. Erozyon

- Rüzgar ve akarsu etkisi ile verimli toprakların aşınarak taşınmasıdır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

8. Küresel İklim Değişikliği

- Sera gazları (CO_2, CH_4, N_2O, H_2O...) atmosferde ısı tutma özelliğine sahiptir.
- Sera gazlarının artması küresel ısınmaya neden olur.
- Küresel ısınmanın neden olduğu iklim değişikliğine küresel iklim değişikliği denir.
- Küresel iklim değişikliği çölleşme, sel baskınları gibi sorunlara yol açar.

9. Doğal Yaşam Alanlarının Tahribi

- Tarım, ormancılık, madencilik, şehirleşme gibi insan kaynaklı faaliyetler sonucu doğal yaşam alanları tahrip edilmektedir.
- Birçok canlının barınma alanı yok olmaktadır.
- Doğal yaşam alanlarının tahribi biyolojik çeşitliliği azaltır.

10. Orman Yangınları

- Ormanlar canlılar için yaşama alanı ve O_2 kaynağı olma, iklim üzerinde etkili olma gibi birçok önemli ekolojik işleve sahiptir.
- Ormandaki ağaçlar kökleriyle topraktaki suyu tutar ve erozyonu engeller.
- Ormanlar kasıtlı olarak, ihmal sonucu ve doğal nedenlerle yanabilmektedir.
- Ormanların yangınlar sonucu zarar görmesi bu ekolojik işlevlerde aksamalara yol açar.

Not

Ormanlar milli servetimizdir. Ormanlarda ateş yakılmamalı, ormana cam ve cam kırıkları atılmamalıdır.

ÇEVRE SORUNLARININ ORTAYA ÇIKMASINDA İNSANIN ROLÜ

- İnsanın ekosisteminin işleyişine müdahale etmesi birçok çevresel soruna yol açmıştır.
- İnsanın ekosisteme verdiği zararın derecesini hesaplamak için ekolojik ayak izi, karbon ayak izi, su ayak izi gibi yöntemler kullanılır.

Ekolojik Ayak İzi

- Kullandığımız kaynakların üretim ve atıkların giderilmesi için gereken coğrafi alanlardır.
- İnsanların doğadan ne kadar kaynak tükettiğinin ölçüsüdür.
- Ekolojik ayak izinin artması, çevre ve yaşam koşulları üzerinde olumsuz etkilere neden olur.

Karbon ayak izi

- Bireylerin yıl boyunca ulaşım, ısınma vb. nedenlerle atmosfere CO_2 salınım miktarına denir. Artması olumsuzdur.

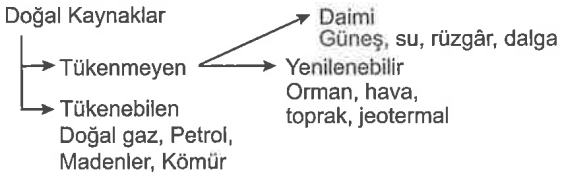
Su ayak izi

Mavi su ayak izi ⟶ Yüzey ve yeraltı suyu
Yeşil su ayak izi ⟶ Yağmur suyu
Gri su ayak izi ⟶ Atık su temizliği için harcanan su

Biyolojik Kapasite

- Bir coğrafi bölgenin yenilenebilir doğal kaynakları üretme gücüdür.
- Ekolojik ayak izinin biyolojik kapasiteden fazla olması ekosistemlerin sürdürülebilirliğini olumsuz etkiler.

DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK



Sürdürülebilirlik

- Ekolojik sistemlerin işleyişinin sürekliliğini sağlamaktır.
- İnsan tüketiminin çevrenin kendini yenileme hızını geçmemesi gerekir.

Biyolojik Çeşitlilik

- Yeryüzündeki canlıların çeşitliliğidir.
- Tür çeşitliliği, genetik çeşitlilik ve ekosistem çeşitliliğini kapsar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Endemik Tür

► Sadece belirli bir alanda yaşayan ve genellikle nadir bulunan türlerdir.

► Ülkemizde birçok endemik tür bulunur.

Örnek

İspir meşesi, ters lale, Datça hurması, inci kefali

Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

► Ekosistemlerin dengesinin sağlanmasında ve sürdürülebilirliğinde canlı çeşitliliğinin korunması büyük önem taşır.

► Toprağın aşırı gübrelenmesi, anız yakma, aşırı avlanma, biyokaçakçılık gibi faaliyetler biyolojik çeşitliliği azaltır.

► Biyokaçakçılık yabani hayvan ve bitkiler ile onlara ait parçaların izin almadan yurt dışına çıkarılmasıdır.

► Biyolojik çeşitliliğin korunması için milli parklar gibi koruma alanları oluşturulmakta, gen ve tohum bankaları kurulmaktadır.

► Ayrıca gönüllü çalışanları olan ve çevreyi koruyan kuruluşlar da bu konuda destekte bulunmaktadır.

Örnek

► Ekolojik ayak izi ve biyolojik kapasite nedir?

► Ekolojik ayak izi > Biyolojik kapasite durumu nelere sebep olur?

► Ekolojik ayak izini azaltmak için neler yapılmalıdır?

Örnek

► Biyolojik çeşitliliğin korunması için yapılması gerekenler nelerdir?

Örnek

► CO_2, sera etkisi, küresel ısınma, küresel iklim değişikliği arasındaki ilişkileri yazınız.

Örnek

► Aşağıda verilen su ayak izleri ile tanımlarını eşleştiriniz.

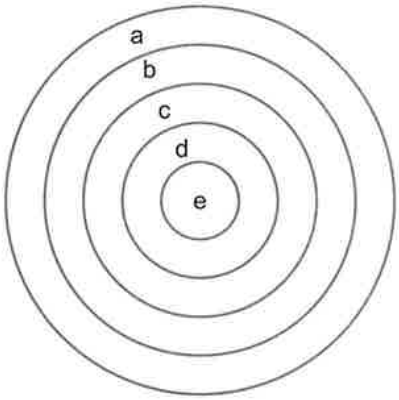
Yeşil su ayak izi	● ■	Bir malın üretiminde kullanılan yüzey ve yer altı sularıdır.
Mavi su ayak izi	● ■	Bir ürünün üretiminde kullanılan yağmur suyudur.
Gri su ayak izi	● ■	Kirlenmiş suyu temizlemek için gereken tatlı su miktarıdır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Etkinlik

1. Aşağıda tanımları verilen ekolojik birimleri organizasyon düzeyine göre hazırlanan şemada uygun alanlara yerleştiriniz.

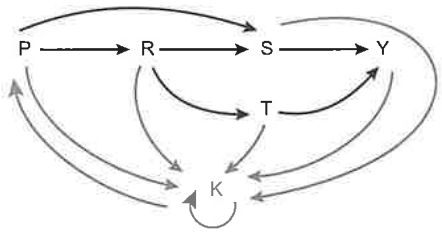
1. Belirli bir bölgede yaşayan farklı tür canlı topluluğudur.
2. Aynı bölgede yaşayan bir türe ait bireyler topluluğudur.
3. Bir bölgedeki canlılar ile yaşamlarını etkileyen cansız faktörlerin bütünüdür.
4. Doğadaki canlı yaşamı görülen tüm alanlardır.
5. Kendine özgü iklim koşulları ile bitki örtüsü ve hayvan topluluğuna sahip geniş coğrafik alanlardır.



2. Aşağıda verilen kavramlar ile tanımlarını eşleştiriniz.

Biyotop	■	●	İki farklı ekosistemin kesiştiği alan
Endemik tür	■	●	Canlının doğal olarak yaşayabildiği bölge
Ekolojik niş	■	●	Komünitelerin yaşamını sürdürdüğü coğrafi alan
Ekoton	■	●	Canlının doğadaki görevi
Habitat	■	●	Sadece belirli bölgede yaşayan tür

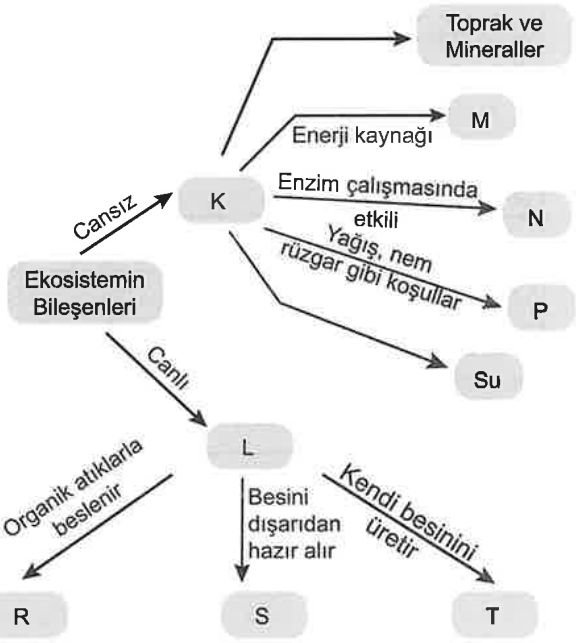
3.



Yukarıdaki besin ağında;

1. Üretici canlı ⟶
2. Ayrıştırıcı canlı ⟶
3. Omnivor beslenen canlı ⟶
4. Herbivor beslenen canlı ⟶
5. Karnivor beslenen canlılar ⟶
6. Biyolojik birikimin en fazla olduğu canlı ⟶

4. Ekosistemin bileşenleri ile ilgili aşağıdaki kavram haritasında harflerle belirtilen kavramları yazınız.



K: ..... L: .....

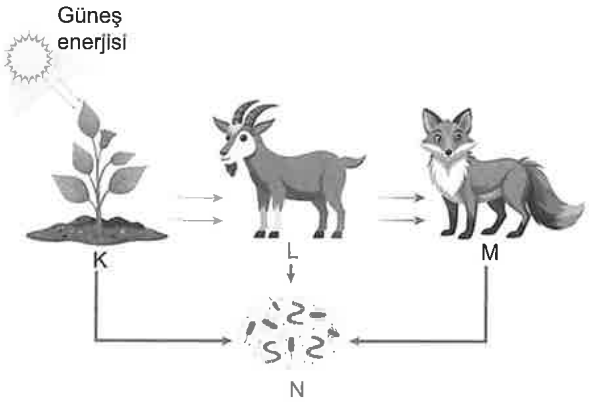
M: ..... N: .....

P ..... R: .....

S: ..... T: .....

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5.

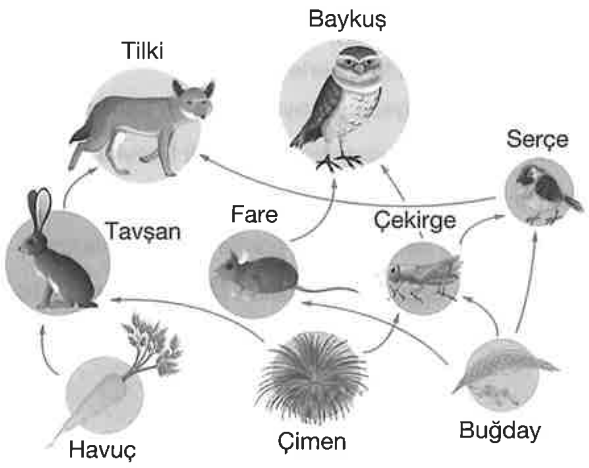


Buna göre aşağıdaki ifadelerin doğru (D) / yanlış (Y) olma durumunu değerlendiriniz.

Doğru / Yanlış	D	Y
K, inorganik maddelerden organik madde üretir.		
M'ye aktarılan enerji L'ye aktarılandan fazladır.		
L, 1.trofik düzeyde yer alır.		
N, hücre dışı sindirimle organik atıkları parçalar.		
L, herbivor (otçul) beslenir.		
M, omnivor (hepçil) beslenir.		
N canlısının beslenme tipi sadece bakterilerde görülür.		
M, ikincil tüketicidir.		
K, ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürür.		

6. **Tilki, tavuk, buğday ve aslandan oluşan besin zincirini yazınız.**

7. **Aşağıda karasal bir besin ağı gösterilmiştir.**



a. Hangi canlılar üreticidir?

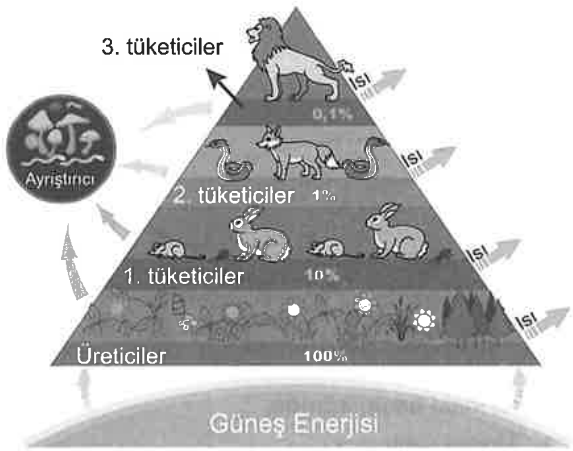
b. Hangi canlı omnivordur?

c. Tilki, serçe ile beslendiğinde kaçıncı tüketici olur?

d. 2. trofik düzeydeki canlılar hangileridir?

e. Karnivor beslenenler hangileridir?

8.



Yukarıdaki piramitte canlılar arasındaki enerji aktarımı % 100 verimle gerçekleşmez. Her basamakta bir miktar enerji kaybı yaşanır. Bu enerji kaybının nedenlerini yazınız.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

9. Aşağıda bir besin piramidi verilmiştir.



Piramitte 1 ve 2 yönünde çeşitli faktörlerde meydana gelmesi beklenen değişimleri yazınız.

1 yönünde biyolojik birikim .....

2 yönünde toplam biyokütle .....

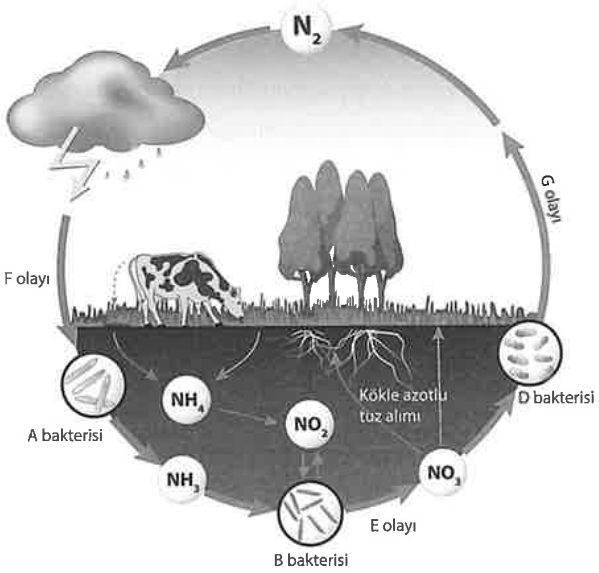
1 yönünde enerji kaybı .....

2 yönünde birey sayısı.....

1 yönünde aktarılan enerji miktarı .....

1 yönünde vücut büyüklüğü genellikle.....

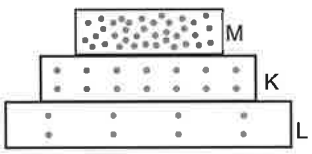
10. Aşağıda azot döngüsü özetlenmiştir.



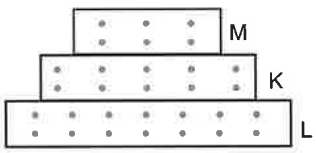
Bu döngü ile ilgili aşağıdaki ifadelerin doğru (D) / yanlış (Y) olma durumlarını belirtiniz.

Doğru / Yanlış	D	Y
F olayı nitrifikasyon, G olayı denitrifikasyondur.		
A bakterisi baklagillerin kökünde yaşar.		
F olayı toprağın verimini artırır, G olayı azaltır.		
D bakterisi denitrifikasyon bakterisidir.		
G olayını gerçekleştiren canlılar anaerobik solunum yapar.		

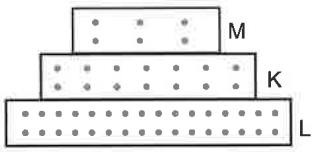
11. Aşağıda verilen besin piramitlerinden hangisinde biyolojik birikim doğru gösterilmiştir? (Mavi noktalar canlıların vücudunda biriken zararlı maddeleri temsil etmektedir.)



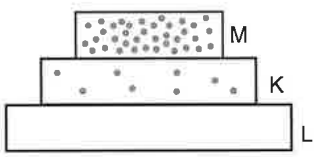
M > K > L



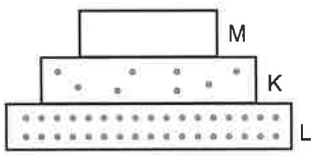
M = K = L



M < L < K



M > K
L'de birikim yok



K > L
M'de birikim yok

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

12. I. Işık enerjisi kullanılarak besin sentezlenmesi
II. Fosil yakıtların yanması
III. Besinlerin solunumla yıkımı
IV. Kimyasal enerji kullanılarak besin sentezlenmesi
V. Kireç taşlarının çözünmesi

Yukarıdaki olaylardan atmosferdeki CO_2 miktarını artıran ve azaltanları gruplandırınız.

Atmosferdeki CO_2'yi artıranlar	Atmosferdeki CO_2'yi azaltanlar

13. Su döngüsünde gerçekleşen olaylar şunlardır.
1. Yağışlar
2. Buharlaşma
3. Bitkilerin terlemesi
4. Hayvanların solunumu

Bu olaylardan atmosferdeki su buharını artıran ve azaltanları gruplandırınız.

Atmosferdeki su buharını artıranlar	Atmosferdeki su buharını azaltanlar

14. **Aşağıda verilenlerden ekolojik ayak izini artıran ve azaltanları gruplandırınız.**
1. İşe toplu taşıma yerine özel aracıyla gitme
2. Oturduğu binada ısı izolasyonu yapma
3. Enerji tasarruflu ev aletlerini tercih etme
4. Hayvansal gıda tüketimini artırma
5. 150 m^2'den büyük bir evde oturma
6. Giyim için ayda 5000 TL harcama
7. İşyerini ısıtmada akaryakıt yerine doğal gaz tercih etme
8. Tren ve uçak gibi araçlarla çok sık seyahat etme
9. Eskiyen eşyaların yenisini almak yerine tamir edip kullanmaya devam etme
10. Tek kullanımlık plastik ürünlerin kullanımını azaltma

Artıranlar	Azaltanlar

15. I. Biyokaçakçılığın artması
II. Habitatların koruma altına alınması
III. Aşırı avlanma
IV. Gen bankası ve tohum bankalarının kurulması
V. Doğal alanların tarım veya turizme açılması
VI. Anız yakma

Yukarıdakilerden hangileri biyolojik çeşitliliği azaltmak için alınacak önlemlerden değildir?

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

TYT BİYOLOJİ

4 Ünite Canlılar Dünyası

Canlıların Sınıflandırılması

Canlı Alemleri, Bakteriler

Arkeler

Protista

Bitkiler, Mantarlar

Hayvanlar

Virüsler

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI

► Amacı doğaya daha anlaşılır hale getirmektir.

İki çeşittir

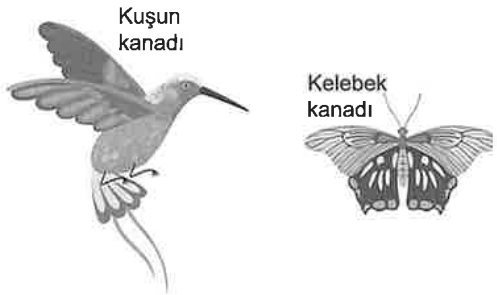
- Yapay (Ampirik)
- Doğal (Filogenetik) — Soy

► Aristo yapmış	► John Roy ve Linneaus yapmış
► Canlıların dış görünüşünü ve yaşadıkları ortamı dikkate almış.	► Canlıların akrabalık ilişkilerini dikkate alır.
► Analog organ kullanılmış.	► Homolog organ dikkate alınır.
► Günümüzde geçersiz.	► Günümüzde geçerli.

► Aristonun yaptığı yapay sınıflandırma şöyledir:

- Canlılar
  - Bitkiler
    - Otlar
    - Çalılar
    - Ağaçlar
  - Hayvanlar
    - Suda yaşayanlar
    - Karada yaşayanlar
    - Uçanlar

► Analog organ: Kökenleri farklı, görevleri aynı



► İki organ da uçmaya yarar ancak kökenleri farklıdır.

► Homolog organ: Kökenleri aynı, görevleri aynı ya da farklı



► İki canlı da memeliler şubesindedir ancak organların görevleri farklıdır.

► Homolog organların görevleri aynı da olabilir.

► Atın ayağı, ineğin ayağı (yürüme)

Doğal Sınıflandırmada;

- ► Homolog organlar
- ► DNA yapısı
- ► Fizyolojik benzerlik
- ► Protein benzerliği
- ► Embriyonik gelişim benzerliği

} Dikkate alınır.

Doğal Sınıflandırmada;

- ► Yaşam alanı, beslenme biçimi
- ► Kromozom sayısı, analog organlar

} Dikkate alınmaz.

► Kromozom sayısı gelişmişlik belirtmez.

Eğrelti otu: 2n = 500
Kedi: 2n = 38
At: 2n = 64
Kurbağa: 2n = 26


2n = 26


2n = 38

► Farklı türden canlıların kromozom sayısı aynı olabilir.

İnsan — Moli balığı — Kurtbağrı bitkisi
2n = 46

Sınıflandırma Birimleri

► En küçük sınıflandırma birimi ⟶ Tür

► Tür: Ortak bir atadan gelen, çiftleştiklerinde verimli döller oluşturabilen (kısır olmayan) canlı gruplarıdır.

Leopar + Aslan ⟶ Leopon
(Tür değildir)

► İki canlının aynı türden olduğunun kesin ispatı için kısır olmayan yavrularının meydana gelmesi gerekir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

İkili Adlandırma (Binomial isimlendirme)

► Türlere isim verilirken ikili adlandırma yapılır.

► İsimlendirme Latince yapılır.

Pinus (Cins) *nigra* (Tanımlayıcı isim) ⟶ *Pinus nigra* (Tür)

Jordan (Soyadı) Michael (Adı) ⟶ Michael Jordan

Jackson (Soyadı) Michael (Adı) ⟶ Michael Jackson

Adları aynı diye akraba sayılmazlar.

Örnek

- *Morus alba*
- *Populus nigra*
- *Morus nigra*
- *Salix alba*
- *Salix anatolica*

► Kaç cins var? .....

► Kaç tür var? .....

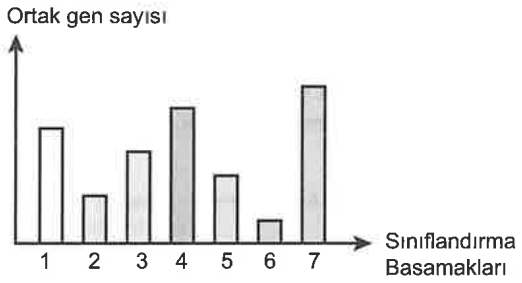
► Çiftleştiklerinde verimli döller oluşur mu? .....

Sınıflandırma Basamakları

Tür → Cins → Familya (Aile) → Takım → Sınıf → Şube → Alem

TCFTSŞA ⟶ Türkiye Cumhuriyeti Futbol Takımı Sahada Şut Attı

Örnek



- En çok birey .....
- En az birey .....
- En çok çeşitlilik .....

Örnek

Bitkiler	← Alem →	Hayvanlar
Kapalı tohumlular	← Şube →	Omurgalılar
Çift çenekliler	← Sınıf →	Memeliler
Güller	← Takım →	Etçiller
Gülgiller	← Familya →	Kedigiller
Gül	← Cins →	Kedi
Rosa rugosa	← Tür →	*Felis catus*

Tür —gidildikçe→ alem

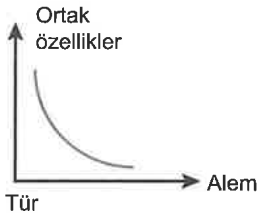
Birey sayısı .....

Genetik benzerlik .....

Akrabalık derecesi .....

Ortak özellikler .....

Canlı çeşitliliği .....



Homolog organ benzerliği .....

► İki canlının yakın akraba olup olmadığına cins isimlerine (ilk isimlerine) bakılarak karar verilir.

Örnek

I. Pinus brutia
II. Morus alba
III. Pinus nigra
IV. Populus alba
V. Brassica nigra

Hangileri yakın akraba?

► Bir canlının embriyonik sürecinde önce alem, en son tür özellikleri ortaya çıkar.

► Herhangi bir sınıflandırma basamağı aynı olan iki canlının aleme doğru olan basamakları aynıdır. (Yani aynı mahallede oturan iki kişinin ilçe, il, ülkeleri aynıdır. Cadde, sokak, daire aynı ya da farklı olabilir.)

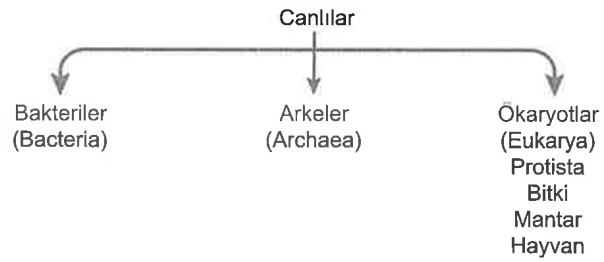
aynı ← veya farklı → aynı

X: T - C - F - T - S - Ş - A

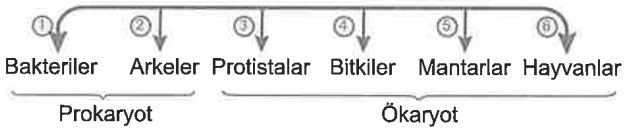
Y: T - C - F - T - S - Ş - A

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► Canlılar 3 domain (üst alem), 6 alemde incelenirler.



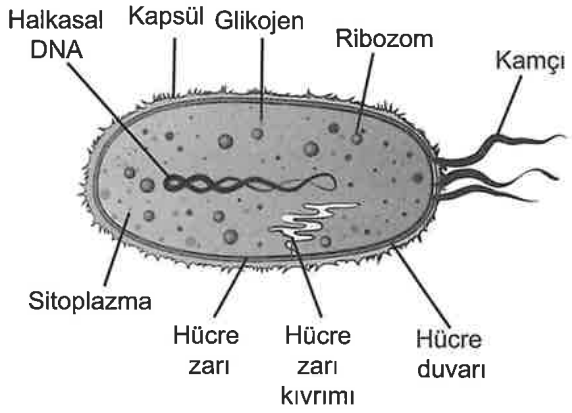
CANLI ALEMLERİ



1. Bakteriler alemi (P)

► Tümü prokaryot ve tek hücrelidir.

► Bakteriler haploittir. (n)



Tüm bakterilerde	Bazı bakterilerde
• Hücre zarı	Klorofil → Fotosentez
	Hücre zarı kıvrımı → Aerobik solunum
• Sitoplazma	Kamçı → Aktif hareket
• Ribozom	Plazmit → Konjugasyon (Gen aktarımı)
• Halkasal DNA	Kapsül → Patojen (Hastalık yapıcı)
• RNA	Pilus → Gen aktarımı, tutunma
• Glikojen	
ortak	ortak değil

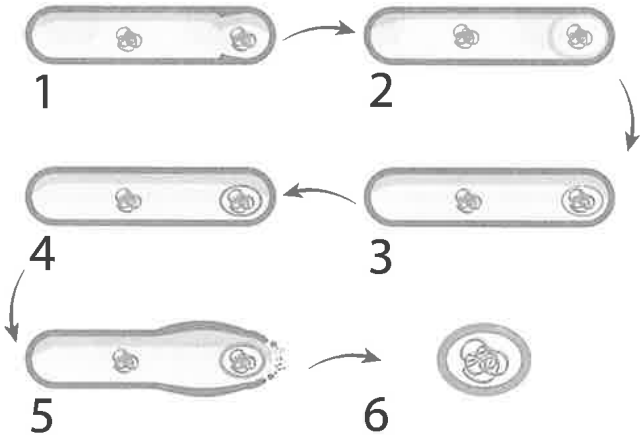
► Mikoplazma bakterilerinde hücre duvarı yoktur.

► Bakterilerde histon proteini bulunmaz.

► Bazı bakteriler kötü ortam koşullarında hayatta kalmak için endospor oluşturur.

► Endospor üreme değil olumsuz ortam koşullarından korunma şeklidir.

► Şartlar normale dönerse bakterinin genetik yapısı değişmez.



Endospor halindeki bakteride,

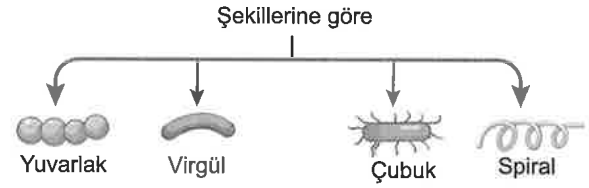
► Çeper kalınlaşır.

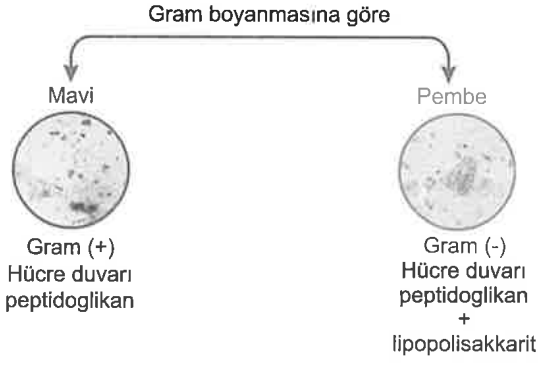
► Sitoplazmanın bir kısmı atılır.

► DNA etrafına dayanıklı endospor oluşturulur.

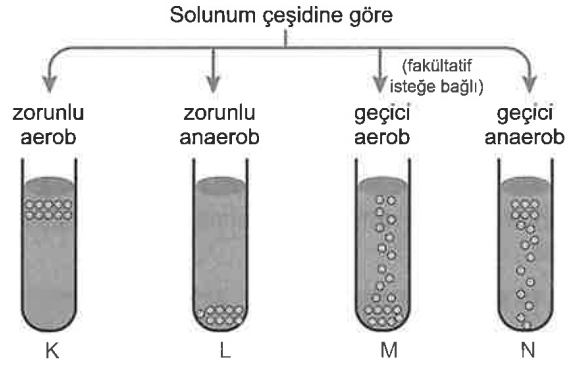
► Bakterinin metabolizma hızı minimumdur.

Bakterilerin Sınıflandırılması





@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



zorunlu aerob: Sadece aerobik solunum

zorunlu anaerob: Sadece anaerobik solunum

geçici aerob: Normalde anaerobik gerekirse aerobik

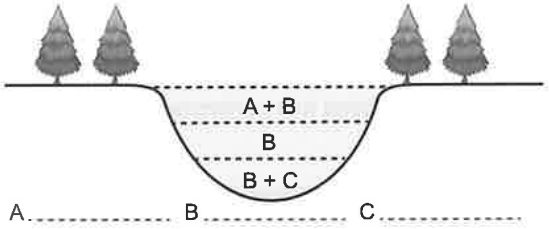
geçici anaerob: Normalde aerobik gerekirse anaerobik

Not

Zorunlu anaerob bakteriler hariç diğerlerinde ETS ve hücre zar kıvrımı bulunur.

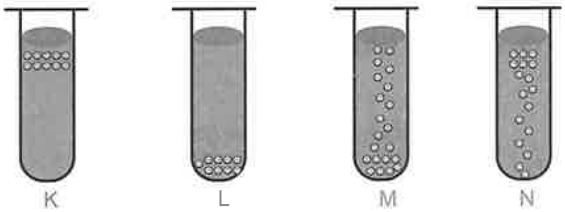
Örnek

A, B ve C bakterilerinin solunum çeşitleri nedir?

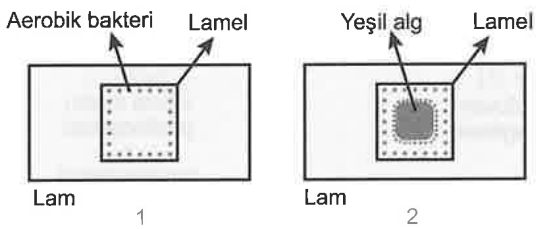


Örnek

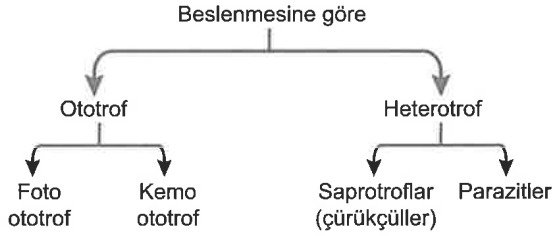
Tüplerin ağzı kapatılırsa hangi bakteriler yaşar?

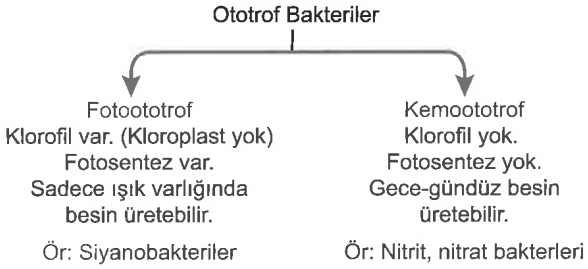


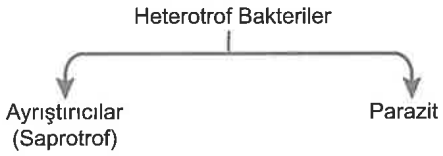
Örnek



1. Bakteriler neden lamelin kenarında toplanmıştır?
2. Bakteriler neden yeşil algin etrafında toplanmıştır?

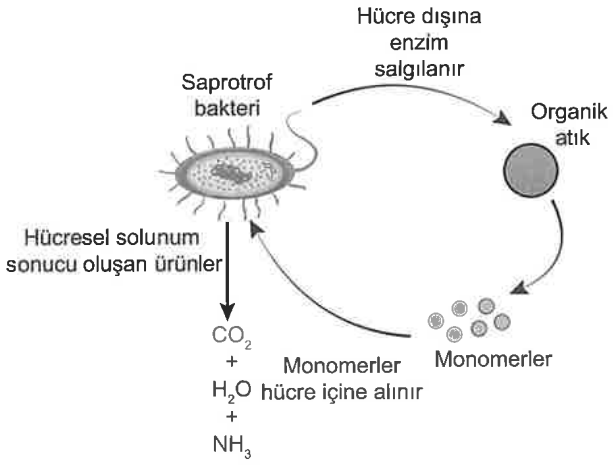






Ayrıştırıcılar (Saprotrof) Bakteriler

- Hücre dışına salgıladıkları enzimleri ile ölü bitki ve hayvan artıklarını sindirirler.
- Madde döngülerinde görev alırlar.
- Toprak verimini artırırlar.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

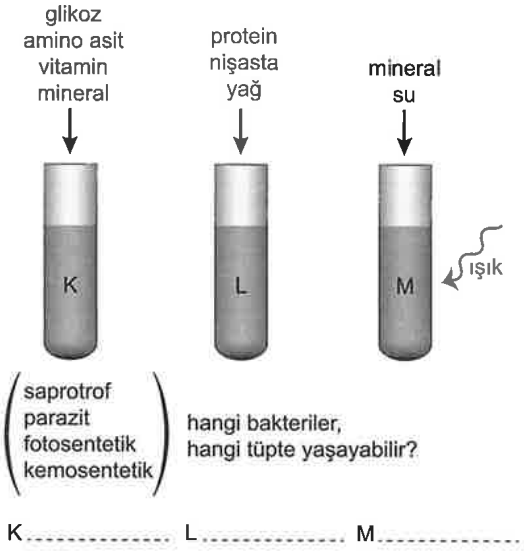
Parazit Bakteriler

- Sadece küçük (yapı taşı) moleküllerin bulunduğu ortamda yaşayabilirler.
- Hücre dışı sindirim enzimleri gelişmediği için hücre dışı sindirim yapamazlar.
- Hastalık yapanlara patojen bakteri denir.
- Patojen bakterilerde kapsül bulunur.

Örnek

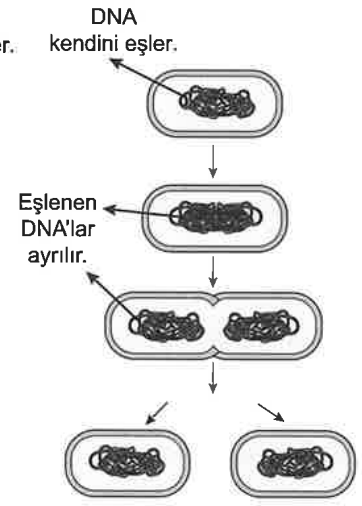
Kolera, menenjit, tifo, tetanos patojen bakterilerdir.

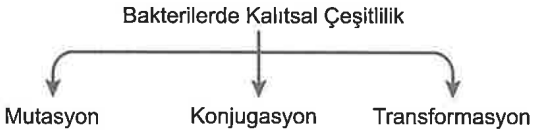
Örnek



Bakterilerde Eşeysiz Üreme

- Bakteriler basitçe ikiye bölünme ile eşeysiz ürer.
- Uygun şartlarda her 20 dakikada bir bölünebilir.
- Hücre sayısı artar.

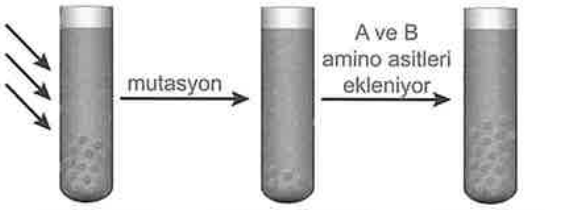




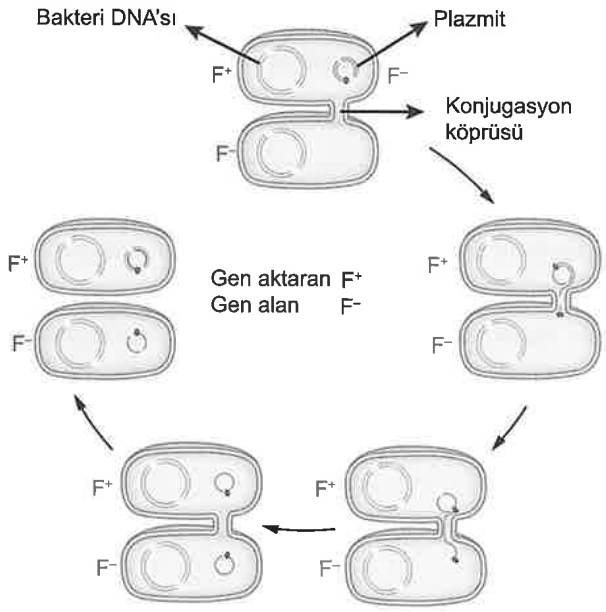
olayları ile sağlanabilir.

Mutasyon

- X ışınları etkisi ile bakterilerin genetik yapısının değişmesidir.
- Mutasyon sonucunda bakteriler, daha önce sentezleyebildikleri amino asitleri üretemeyebilirler.



Konjugasyon



- Aynı tür bakteriler arasında olur.
- Tek yönlü gerçekleşir.
- Hücre sayısı artmaz.

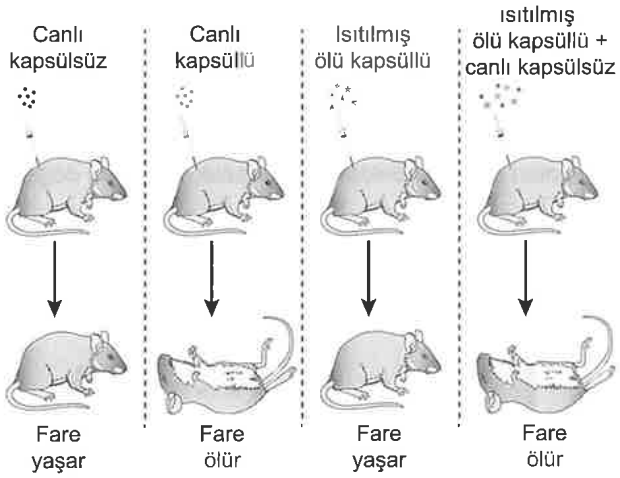
(~~Gen alışverişi~~ Gen aktarımı)

- Plazmit ile antibiyotik ve bazı kimyasal maddelere direnç genleri aktarılır. (Kalıtsal çeşitlilik artar.)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Transformasyon

► Canlı kapsülsüz bakterilerin ölü kapsüllü bakterilerden gen almasıdır.



► Bakterilerde mitoz, mayoz, gamet oluşumu, döllenme, zarlı organeller YOKTUR.

Bakteriler;

- Azot döngüsünde
- Biyoremediasyonla çevre kirliliğinin önlenmesinde
- Gıda sanayisinde
- Bazı vitaminlerin sentezinde
- İnsülin gibi hormonların biyoteknolojik yöntemlerle üretiminde görev alabilirler.

► Bakteriler antibiyotiklerden olumsuz etkilenirler. (ölümcül)

► Bazı bakteriler antibiyotikten az (dirençli), bazıları ise çok (duyarlı) etkilenirler.

► Bakterilerin üretilmesi için petri kabı, agar, besiyeri, basit kültür ortamı (B.K.O.) kullanılır.

► Petri kaplarına ekilen bakterilerin üzerine antibiyotik diskleri eklenerek bakteriyi öldürmede en etkili olan antibiyotik bulunur ve bakteriyel hastalıkların tedavisinde kullanılır.

Örnek

Bakterilerde

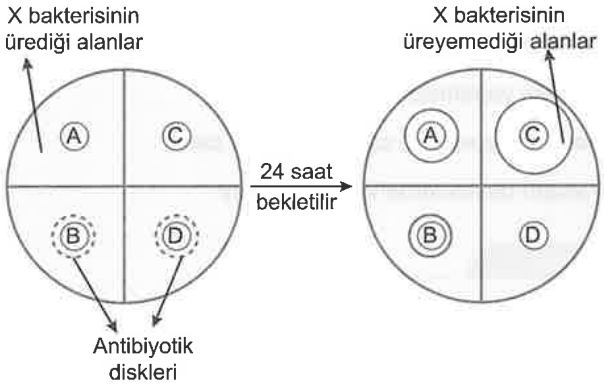
I. mutasyon,

II. konjugasyonla gen aktarımı,

III. endospor oluşturma

olaylarından hangileri ile genetik çeşitlilik sağlanır?

Örnek



X bakterisinin tedavisinde antibiyotiklerin etki dereceleri C > A > B > D

Doğru / Yanlış	D	Y
X bakterisi D antibiyotiğine dirençlidir.		
X bakterisi için B antibiyotiği, A'dan daha etkilidir.		
X bakterisi, C antibiyotiğine duyarlıdır.		

Örnek

Antibiyotikler	Bakteri gelişimi
X	—
Y	+ + + +
Z	+ + +
T	+

(— : Üreme yok, +: üreme var)

A bakterisinin antibiyotik çeşitlerine karşı duyarlılıklarını karşılaştırınız.

2. Arkeler Alemi (P)

► Prokaryot ve tek hücrelidirler.

► Bakterilere göre ekstrem (zorlayıcı) koşullarda yaşayabilirler.

► DNA'ları halkasaldır ve çoğu ökaryotlarda olduğu gibi histon proteini taşır.

► Hücre duvarları bakterilerden farklı olarak pseudopeptidoglikandan oluşur.

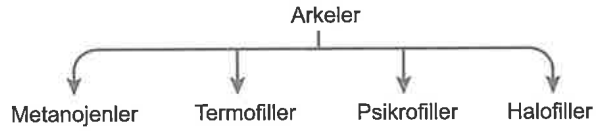
► Endospor oluşturmazlar.

► Hastalık yapan türleri yoktur.

► Antibiyotikten etkilenmezler.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► Ribozomlarındaki RNA dizileri bakterilerden farklıdır. (Ökaryotlara benzer)



Metanojenler (Metanojetik arkeler)

► Metan gazı üretirler.

► Zorunlu anaerobturlar.

► Bataklık, çöplük ve lağım sularında yaşarlar.

► Otçul memelilerin sindirim sisteminde selülozu sindirirler.

Termofiller

► Ortalamanın 60-80°C olduğu sıcaklıklarda yaşarlar.

► Termal kaplıca suları ve yanardağ bacası etrafında yaşarlar.

Psikrofiller

► Genellikle +5°C'nin altındaki sıcaklıklarda yaşarlar.

Halofiller

► Aşırı tuzlu ortamlarda yaşarlar. (Tuz gölü, kızıldeniz gibi)

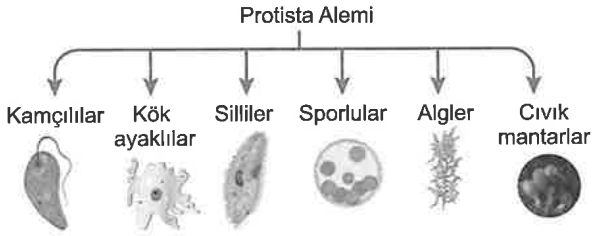
3. Protista Alemi (Ö)

► Tümü ökaryottur. Bir veya çok hücreli olabilirler. Zarlı organelleri bulunur.

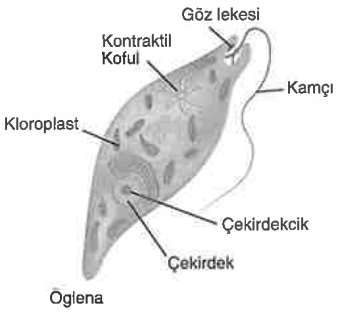
► Doku ve organ özelleşmesi görülmeyen canlılardır.

Örnek

Doğru / Yanlış	D	Y
Bakteri ve arkeler bir hücrelidir.		
Bakteri ve arkeler prokaryottur.		
Protistalar ökaryottur.		
Tüm bir hücreli canlılar prokaryottur.		
Bir hücreli canlılar P veya Ö olabilir.		



Kamçılılar (Öğlena)



► Bir hücrelidirler.

► Tatlı suda yaşadıkları için kontraktil koful taşırlar.

► Göz lekesi ile ışığı algılar.

► Kloroplastı var. (ototrof)

► Işık yokken heterotrof beslenir.

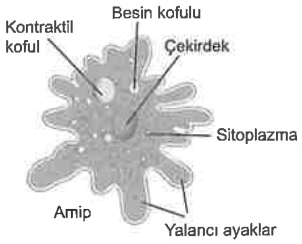
► Kamçı ile aktif hareket eder.

► Boyuna bölünerek eşeysiz ürer.

► Parazit türleri bulunabilir.



Kök Ayaklılar (Amip)



► Bir hücreli ökaryottur.

► Tatlı suda yaşayanları kontraktil koful taşır.

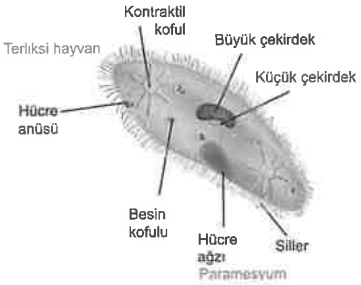
► Kloroplast yok. (Ototrof)

► Yalancı ayakları ile aktif hareket edip endositoz ile beslenir. (Heterotrof)

► Bölünerek eşeysiz ürerler.

► Parazit türleri bulunur. (Amipli dizanteri)

Silliler (Paramesyum)



► Bir hücreli ökaryottur.

► Tatlı suda yaşayanları kontraktil koful taşır.

► Kloroplast yok. (Ototrof)

► Silleri ile aktif hareket eder.

► İkiye bölünerek eşeysiz ürer.

Sporlular (Plazmodyum)



► Sıtma parazitidir. (İç parazit)

► Kan yardımı ile vücutta pasif hareket ettiği için hareket organeli bulunmaz.

► Kandaki besin monomerleri ile beslenir.

► İnsan vücudunda sporla çoğalabilir.

► Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Algler (Su Yosunu)


Su yosunu

- Öglenada olduğu gibi kloroplastı var. (Ototrof)
- Selüloz çeperi var.
- Bir hücreli veya çok hücreli olabilir.
- Doku oluşumu görülmez.
- Gerçek kök, gövde, yaprakları yok.
- Algler bitki benzeri protistlerdir.
- Algler bir araya gelerek gelişmiş (Volvoks) ve basit (Pandorina) kolonileri oluşturabilir.

Cıvık Mantarlar



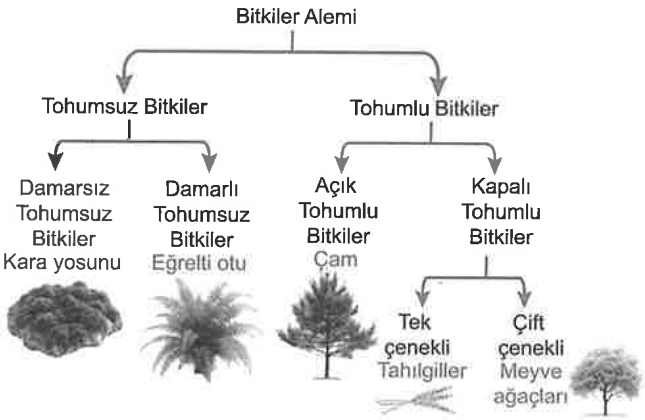
- Kloroplast yok.
- Saprotrof beslenir.
- Amip gibi yalancı ayak ile aktif hareket eder.
- Tek hücrelidir. Çok çekirdeklidirler.
- Hücre duvarları olmadığı için mantarlar aleminde değil protista aleminde incelenir.

4. Bitkiler Alemi



- Tümü ökaryot ve çok hücrelidir.
- Kloroplast var.
- Fotosentez var. (Tam parazit bitkiler hariç)
- Tümü nişasta depolar.
- Hücre çeperleri selüloz yapılıdır.
- Pasif hareket ederler.
- Otsu veya odunsu olabilirler.
- Toprak üstü ⟶ sürgün
- Toprak altı ⟶ kök
- Bitkiler
  - tohum ya da sporla üreme
  - iletim demetine sahip olma ya da olmama
  - tohumların konumu
  - tohumdaki çenek sayısı

gibi özelliklerine bakılarak gruplandırılabilir.



Not

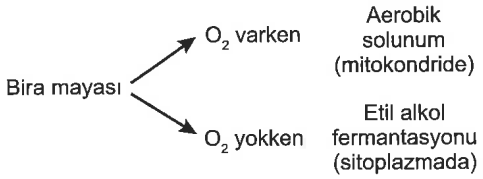
Damarsız tohumsuzlarda kök, gövde bulunmaz ancak damarlı tohumsuzlarda bulunur. Açık tohumlularda üreme yapıları kozalak adlı yapıda bulunurken kapalı tohumlularda çiçek ve meyve oluşumu gözlenir.

5. Mantarlar Alemi (Fungi) (Ü)


Şapkalı mantar

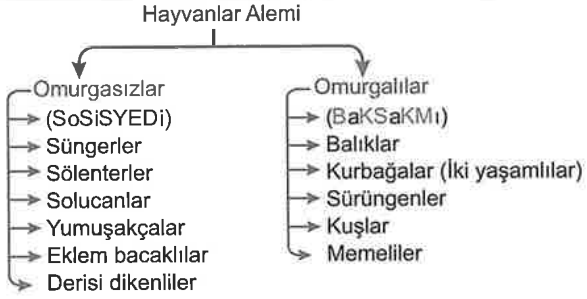
- Tümü ökaryottur.
- Heterotrof beslenir. (Saprotrof veya parazit)
- Bakteri, arke ve hayvan alemlerindeki canlılar gibi glikojen depolar.
- Çok çekirdeklidir.
- Hücre duvarı kitin yapıdadır.
- Mutualist yaşayan türleri bulunur.
  - Liken (Mantar+alg) / Mikoriza (Mantar+bitki)
- Bir hücreli mantar ⟶ Bira mayası (Maya mantarı)
  - Çok hücreli mantar ⟶ Şapkalı mantar
- Vücutları hif adlı liflerden oluşur.
- Hiflerin biraraya gelmesiyle miselyumlar oluşur.
- Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler.
  - Eşeysiz ⟶ Sporla, tomurcuklanma ile
  - Eşeyli ⟶ Metagenez ile
- Saprotrof beslenenler, hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleri ile hücre dışı sindirim yaparlar.
- Oluşan monomerler miselyum ile emilip hücreye alınır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Mantarlar; ilaç yapımı, gıda ve fermantasyon olaylarında kullanılır.
- Küf mantarından antibiyotik elde edilir.

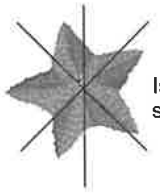
6. Hayvanlar Alemi (Ö)



- Tümü ökaryot ve çok hücrelidir.
- Tümü heterotrof beslenir.
- Glikojen depolar.
- Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler.

Omurgasız Hayvanlar

- Sinir şeritleri karın tarafında bulunur.
- Çoğunda açık kan dolaşımı görülür. (Halkalı solucan, ahtapotta kapalı kan dolaşımı var.)
- Genelde dış iskelet taşırlar. (Sünger, denizyıldızı iç iskelet)


Işınsal simetri


Bilateral simetri

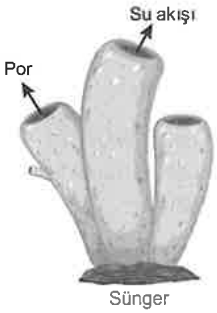
- Radyal veya bilateral simetri görülebilir.
  (ışınsal; iki yan)

Omurgasızlar (SoSiSYEDi) 6 grupta incelenir

1. Süngerler
2. Sölenterler
3. Solucanlar
4. Yumuşakçalar
5. Eklem bacaklılar
6. Derisi dikenliler

1. Süngerler

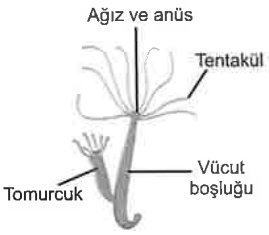
- Sularda yaşarlar.
- Vücutlarındaki por adlı deliklerden aldıkları suyu süzerek beslenirler.
- Hücre içi sindirim yaparlar.
- İç iskelet taşırlar. ($CaCO_3$ yapılı)
- Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler.
- Sistemleri yoktur.



Sünger

2. Sölenterler

- Sularda yaşar.
- İlk sindirim açıklığı var.
- İlk sinir sistemi (Hidrada ağsı sinir sistemi)
- Hem hücre içi hem hücre dışı sindirim görülür.



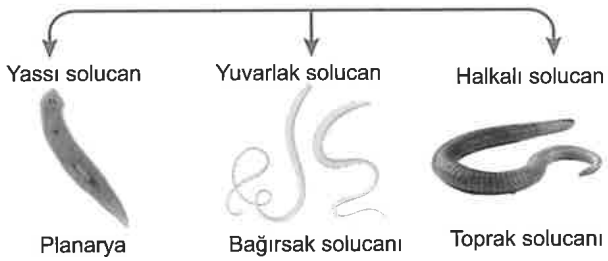
- Eşeyli ve eşeysiz ile üreyebilirler. (tomurcuklanma ile)


Denizanası (Medüz form)


Hidra (Polip form)

3. Solucanlar

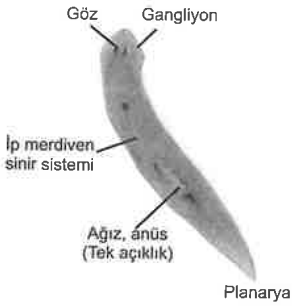
- Hidrostatik iskelet görülür.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Yassı Solucanlar

- Sölenter gibi tek açıklıklı sindirim kanalı bulunur.
- İlk merkezi sinir sistemi
- Rejenerasyon ile eşeysiz üreyip birey sayısını artırabilirler.
- Hermafrodit (çift cinsiyetli) olan türler kendilerini dölleyebilir.
- İç parazit türleri bulunur. (Tenya)



Planarya

Örnek

Planarya, tenya

Yuvarlak Solucanlar (Nematodlar)

- İlk defa iki açıklıklı sindirim sistemi
- Bazıları iç parazit yaşar.


Bağırsak solucanı

Örnek

Bağırsak solucanı, kıl kurdu

Halkalı Solucanlar

- İlk kapalı dolaşım sistemi
- Hermafrodittir ancak sperm ve yumurta farklı zamanlarda olgunlaştığı için kendini dölleyemez.
- Toprağın havalandırılmasında etkilidir.


Toprak solucanı

Örnek

Toprak solucanı, sülük

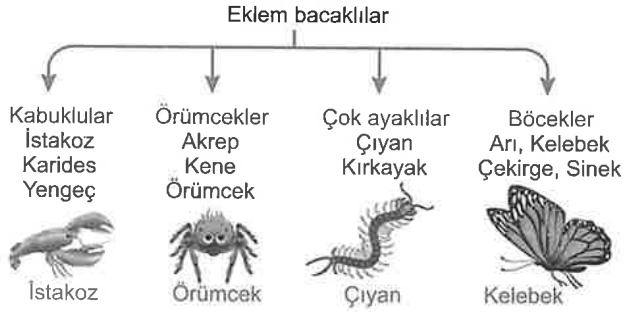
4. Yumuşakçalar

- Vücutları yumuşak dokulu olup genelde dış iskeletleri vardır.
- Ahtapot ve mürekkep balığında, halkalı solucandaki gibi kapalı dolaşım görülür.



5. Eklem bacaklılar

- Kitin yapılı dış iskeletleri vardır.
  - Karadakiler ⟶ Trake, kitapsı akciğer
  - Sudakiler ⟶ Solungaç
- Açık kan dolaşımı görülür.
- Hızlı hareket etmelerinin nedeni çizgili kaslara sahip olmalarıdır.
- Boşaltım ürünleri ürik asittir.
- Kurbağalar gibi metamorfoz (başkalaşım) geçirebilen türler bulunur. (Tırtıl, kelebek)
- Kanlarında hemoglobin gibi solunum pigmenti bulunmaz.



Derisi dikenliler

- Denizlerde yaşarlar.
- Süngerler gibi $CaCO_3$ yapılı iç iskelete sahipler.
- Eşeyli ürerler.
- Planarya gibi rejenerasyonla eşeysiz üreyebilirler.
- Tüp ayakları ile bağlantılı su-damar sistemi bulunur. Bu yapılar hareket, beslenme, boşaltım ve solunumda görevlidir.


Deniz yıldızı

Örnek

Denizyıldızı, denizkestanesi, denizhıyarı

Genel Tekrar:

1. Süngerler
2. Sölenterler
3. Solucanlar
4. Yumuşakçalar
5. Eklem bacaklılar
6. Derisi dikenliler

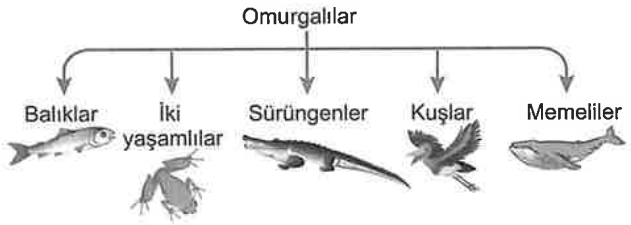


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Omurgalılar Şubesi

► Tümünde;
- kapalı kan dolaşımı kanda alyuvar (hemoglobin)
- iç iskelet (kıkırdak, kemik)
- böbrek (boşaltım organı)

Embriyonik dönem	Ergin dönem
notokord	omurga
solungaç yarıkları	solungaç veya akciğer



1. Balıklar Sınıfı

► Kalpleri iki odacıklıdır. (1 kulakçık + 1 karıncık)



► Balıklarda büyük ve küçük kan dolaşımı ayrımı yoktur.

► Yani solungaçta temizlenen kan kalbe dönmeden vücuda gönderilir.

► Kalplerinde her zaman kirli kan bulunur.

► Solungaç solunumu yaparlar.

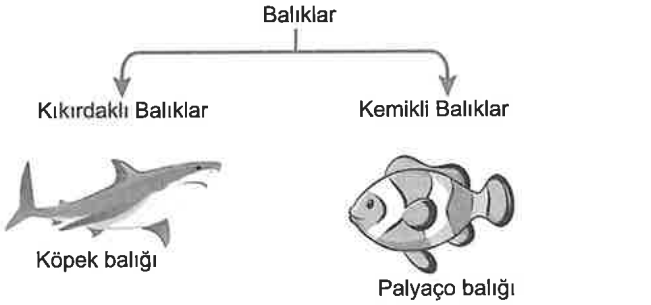
► Çoğunda vücut pullarla örtülüdür.

► Soğukkanlı canlılardır.

► Genellikle dış döllenme dış gelişme ile ürerler. (Dış-dış)

► Köpekbalığı ve lepistes gibi balıklar, iç döllenme iç gelişme ile ürer. (Yumurtaları korunur. Anneden beslenmez)

► Boşaltım ürünleri ⟶ NH_3 (Amonyak)



► İç iskelet kıkırdak
► Solungaç kapağı yok.
► Hava kesesi yok (Suda batmamak için sürekli yüzerler.)

Örnek

Köpekbalığı, Vatoz

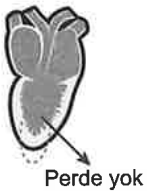
► İç iskelet kemik ve kıkırdak
► Solungaç kapağı var.
► Hava kesesi var. (Suda batmayı önler.)

Örnek

Hamsi, Lüfer, İstavrit, Deniz atı, Yılan balığı

2. Kurbağalar (İki yaşamlılar=Amfibiler) Sınıfı





► Kalpleri 3 odacıklıdır.
► Karıncıkta perde bulunmaz
► Kalpte karışık kan bulunur.
► Böcekler gibi metamorfoz geçirirler.
► Soğukkanlı. Kış uykusuna yatar.
► Dış döllenme, dış gelişme ile ürerler (Dış-dış)
► Larva iken ⟶ Amonyak Ergin iken ⟶ Üre
► Semender ≠ Kertenkele





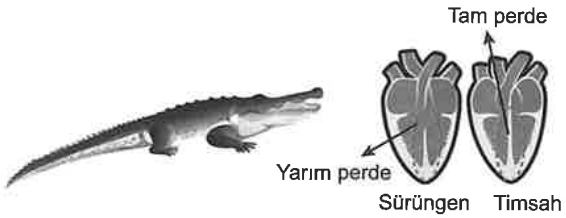
Not

Semender = kuyruklu kurbağadır. Sölenterle karıştırılmamalıdır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

3. Sürüngenler Sınıfı

- ► Akciğer solunumu yaparlar.
- ► Boşaltım ürünü ürik asittir.
- ► Vücutları keratin pul ve plaklarla kaplıdır.
- ► Bazıları deri değiştirir.
- ► Soğukkanlıdır.
- ► İç döllenme, dış gelişme ile ürerler. (iç-dış) (Kaplumbağa yumurtası)
- ► 3 odacıklı kalpleri vardır.
- ► Karıncıkta yarım perde bulunur.
- ► Kalpte karışık kan bulunur.



Timsah kalbinde tam perde bulunur.

- Suda ⟶ panizza kanalı açılır. Vücutta karışık kan
- Karada ⟶ panizza kanalı kapalı. Vücutta temiz/kirli kan ayrı dolaşır.

Örnek

Kaplumbağa, Timsah, Kertenkele

4. Kuşlar Sınıfı

- ► 4 odacıklı kalpleri vardır. (2 kulakçık 2 karıncık)
- ► Karıncıkta tam perde bulunur. (Kalpte temiz ve kirli kan karışmaz)
- ► Akciğer solunumu yaparlar.
- ► Akciğerlere bağlı hava keseleri bulunur.
  (Hem uçmayı hem de yükseklerde O_2'den daha iyi yararlanmayı sağlar)



- ► Vücutları tüy, telek ve pullarla kaplıdır.
- ► Dişleri yok, gaga var.
- ► Sıcakkanlıdır. (40-41 °C)
- ► Boşaltım ürünü ürik asittir.
- ► İç döllenme, dış gelişme ile ürerler. (iç-dış)
- ► Yavru bakımı vardır.

Örnek

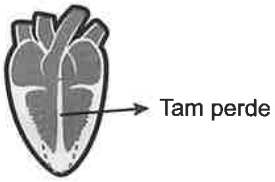
Penguen, deve kuşu, karga, martı, tavuk

Kuşlarda Uçmayı Kolaylaştıran Adaptasyonlar

- ► Akciğerlere bağlı hava keselerinin olması
- ► İçi boş kemiklere sahip olma
- ► Ön üyelerinin kanat şeklinde farklılaşması
- ► Diş yerine hafif yapılı gaga bulunması
- ► Boşaltım atığı olarak ürik asit kullanılması
- ► İdrar keselerinin olmaması

5. Memeliler

- ► Kalpleri 4 odacıklıdır.
- ► Karıncıkta tam perde bulunur. (Kalpte temiz ve kirli kan karışmaz)



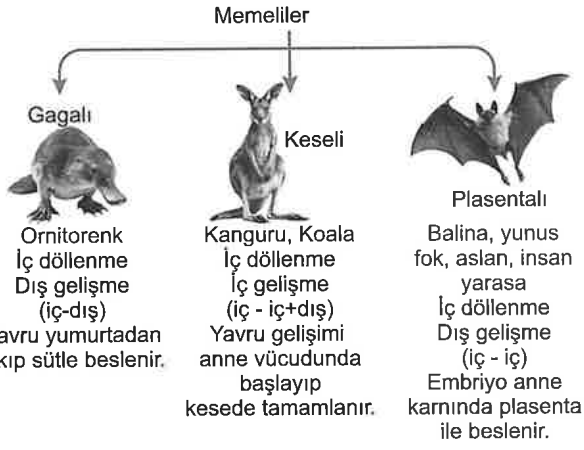
- ► Akciğer solunumu yapar.
- ► Sıcakkanlıdır.
- ► Boşaltım ürünü üredir.
- ► Kış uykusuna yatan türleri vardır. (Ayı)

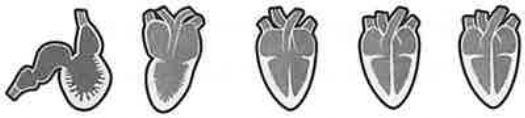
Sadece memelilere özgü özellikler

- ► Ter bezi
- ► Süt bezi (Yavrularını sütle besleme)
- ► Kaslı diyafram (Diyafram kası)
- ► Olgun alyuvarların çekirdeksiz olması (Diğer omurgalılarda çekirdekli)
- ► Vücudun kıllarla örtülü olması (Balina, yunus gibi deniz memelileri hariç)
- ► Akciğerde alveol, kulak kepçesi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

BİYOLOJİ VİDEO DERS KİTABI TYT



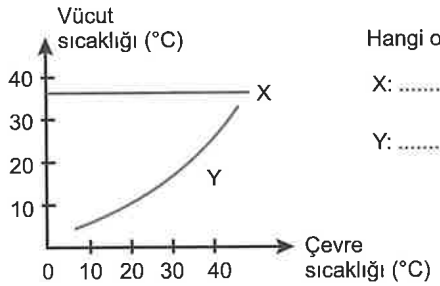


	Balık	Kurbağa	Sürüngen	Kuş	Memeli
Odacık	2	3	3	4	4
Perde	Yok	Yok	Yarım	Tam	Tam
Örtü	Pul	Nemli deri	Pul	Tüy Pul	Kıl
Vücut sıcaklığı	Soğuk kanlı	Soğuk kanlı	Soğuk kanlı	Sıcak kanlı	Sıcak kanlı
Solunum	Solungaç	Solungaç Akciğer Deri	Akciğer	Akciğer	Akciğer
Boşaltım ürünü	NH_3	Üre	Ürik asit	Ürik asit	Üre
Üreme	Dış*	Dış	İç	İç	İç*
Gelişme	Dış*	Dış	Dış	Dış	İç*

(*: Bazı istisnalar vardır.)

Soğukkanlı ⟶ Değişken vücut sıcaklığına sahip canlı (Ortam sıcaklığı değiştikçe vücut sıcaklığı değişen)

Sıcakkanlı ⟶ Sabit vücut sıcaklığına sahip canlı (Ortam sıcaklığı değişse de vücut sıcaklığı sabit kalan)



Hangi omurgalı olabilir?

X: .....

Y: .....

Örnek

Hangi özellikler, omurgalı bir canlının bulunduğu sınıfı belirlemede yeterli olmaz?

I. Büyük-küçük kan dolaşımı ayrımı yoktur.

II. Yavrularını sütle besler.

III. Akciğer solunumu yapar.

IV. Kapalı kan dolaşımına sahiptir.

V. 3 odacıklı kalbe sahiptir.

VI. Ortam sıcaklığına bağlı olarak vücut sıcaklığını sabit tutabilir.

VII. Vücudunda ter bezi ve kıllar bulunur.

VIII. İç döllenme dış döllenme ile ürer.

Örnek



Özellikler			
	1	✔	
	2		✔
	3	✔	✔

Yukarıda verilen canlılarda numaralarla gösterilen özelliklere ikişer tane örnek yazınız.

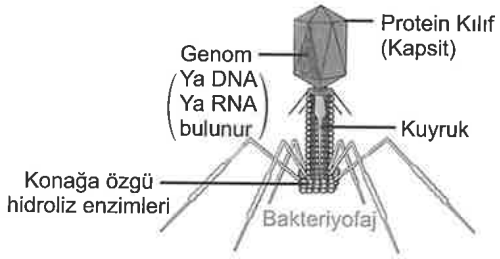
1.....

2.....

3.....

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Virüsler

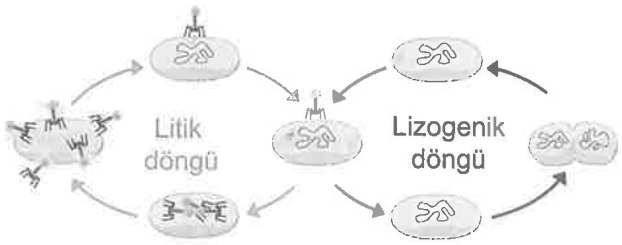


- Zorunlu hücre içi parazitlerdir.
- Virüs ⟶ Zehir (Latince)
- Hücresel yapıları yoktur.
- Organeller, enzim sistemleri yoktur.
- Ya DNA ya RNA'sı vardır. İkisi birlikte bulunmaz.
- Metabolizmaları yoktur.

Hücresel solunum	Y
Protein zentezi	O
ATP sentezi	K

- Sadece hücre içinde çoğalabilirler.
- Virüsler glikoz, amino asit gibi besi ortamlarında üremezler. Sadece konak hücrede ürerler.
- Mutasyona uğrayabilirler.
- Virüslere antibiyotik etki etmez. Bağışıklık sistemimiz virüslere karşı interferon üretir.
  - Bitki virüsleri ⟶ çoğu RNA Bakteriyofaj ⟶ DNA
  - Hayvan virüsleri ⟶ DNA veya RNA
- Virüsler konaklarına özgüdür.
  - Kuduzu virüsü ⟶ Beyin + omurilik
  - Kızamık virüsü ⟶ Deri
  - Covid-19 virüsü ⟶ Akciğerler

Virüslerin Hayat Döngüsü (Bakteriyofaj)



Litik döngü: Virüs konağı kısa sürede parçalar.

Lizogenik döngü: Virüs konak ile birlikte çoğalır.

Litik döngüde sırasıyla şu olaylar gerçekleşir.

- Virüs konağa tutunur ve hidroliz enzimleri ile hücre zarı ve duvarını deler.
- Virüsün genomu konağın içine girer.
- Virüs DNA'sı konak canlının yönetimini ele geçirir.
- Konağa ait moleküller ve ATP kullanılarak virüsün genomu, protein kılıfı ve enzimleri ürettirilir.
- Üretilen virüs parçaları birleştirilerek çok sayıda virüs oluşur.
- Konağı parçalayan virüsler hücre dışında kristal halde yeni konağa ulaşana kadar bekler.
- Virüs yeni konak bulduğunda döngü yeniden başlar.

Lizogenik döngüde şu olaylar gerçekleşir.

- Virüse ait genom konak hücreye aktarılır.
- Virüs genomu konak hücrenin DNA'sına eklenir ve gizli halde kalır.
- Konak hücre çoğaldıkça virüs genomu da çoğalır.
- Bir süre sonra oluşan yeni virüsler konağı parçalar.

Örnek

Virüslerle ilgili aşağıdaki doğru (D) / yanlış (Y) tipi soruları cevaplayınız.

Doğru / Yanlış	D	Y
Virüsler çoğalabilme özelliği ile canlılara benzerlik gösterir.		
Virüsler prokaryot hücre yapılıdır.		
Virüslerin çoğalabilmesi için canlı bir konak hücreye ihtiyacı vardır.		
Bir virüste nükleik asit çeşitlerinden birisi bulunur.		
Virüslerle mücadelede yaygın olarak antibiyotikler kullanılır.		
Virüsler ribozomlarında protein üretebilir.		
Virüsler ihtiyacı olan enerjiyi (ATP'yi) konak hücrelerden sağlar.		
Virüsler mutasyona uğrayabilir.		
Virüsler belirli bir konak hücrede çoğalırlar. (Konağına özeldirler.)		

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Etkinlik

1. Aşağıda 6 bitkinin bilimsel isimleri verilmiştir.

1. *Myosotis australis*
2. *Fagus sylvatica*
3. *Celtis australis*
4. *Myosotis sylvatica*
5. *Trifolium repens*
6. *Solanum trifolium*

Bu bitkilerle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

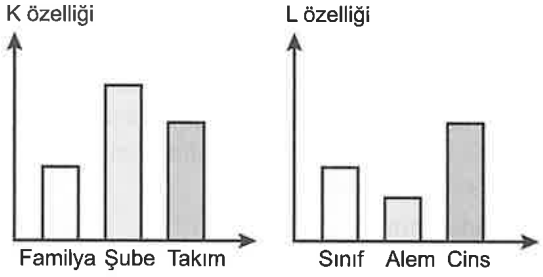
a. Aralarındaki kalıtsal benzerliğin en çok olduğu iki canlı hangileridir?

b. Kaç farklı tür, kaç farklı cinse aittir?

c. Aynı familyadan oldukları kesin olanlar hangileridir?

d. Çiftleştiklerinde aralarında verimli döl verebilecekler var mıdır? Varsa ya da yoksa nedenini belirtiniz.

2.



Yukarıdaki grafiklerde bazı sınıflandırma kategorilerinde K ve L özellikleri arasındaki ilişkiler gösterilmiştir.

I. Ortak gen sayısı
II. Birey sayısı
III. Protein çeşitliliği
IV. Embriyonik gelişim benzerliği
V. Tür çeşitliliği
VI. Homolog organ benzerliği

Numaralı özelliklerden hangileri K, hangileri L özelliğine örnek gösterilebilir?

3. Aşağıdaki yapılandırılmış gridde bakterilerde bulunan yapılar verilmiştir.

1 Ribozom	2 Plazmit	3 Kapsül
4 Halkasal DNA	5 Klorofil	6 Glikojen
7 Pilus	8 Hücre zarı	9 Kamçı

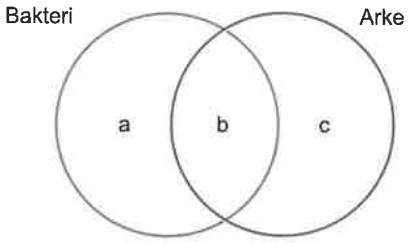
Bu yapılardan tüm bakterilerde bulunabilenler ile bazı bakterilerde bulunabilenleri gruplandırınız.

a. Tüm bakterilerde bulunabilenler.....

b. Bazı bakterilerde bulunabilenler.....

c. 2, 3, 5, 7, 9 numaralı yapıların işlevlerini yazınız.....

4.



Türkan bakteri ve arkeleri karşılaştırmak amacıyla hazırladığı Venn diyagramına aşağıdaki özellikleri nasıl yerleştirmelidir?

1. Prokaryot hücre yapısına sahip olma
2. Endospor oluşturabilme
3. DNA'sının histon proteiniyle çevrili olması
4. İnsanda hastalığa neden olabilme
5. Fotosentezle besin üretebilme
6. Hücre duvarı yapısında pseudopeptidoglikan bulundurma
7. Antibiyotikten etkilenmeme
8. Halkasal DNA'ya sahip olma

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. **Protista alemindeki canlılarla ilgili aşağıdaki ifadelerin doğru (D) / yanlış (Y) olma durumlarını belirleyiniz.**

Doğru / Yanlış	D	Y
Prokaryot hücre yapısına sahiptirler.		
Tatlı suda yaşayanlarında kontraktil koful bulunur.		
Bazıları bir, bazıları çok hücrelidir.		
Doku ve organ özelleşmesi görülmez.		
Tamamı heterotrof olan türlerden oluşur.		
Amip, öglena, paramesyum, algler ve cıvık mantarlar bu gruptandır.		

6. Ayşe Melek bitkiler, mantarlar ve hayvanlar aleminin özelliklerini karşılaştırmak için aşağıdaki tabloyu hazırlıyor.

		Özellikler				
		1	2	3	4	5
Alemler	Bitkiler	✔	✔		✔	
	Mantarlar		✔	✔	✔	✔
	Hayvanlar		✔	✔		

Buna göre tablodaki numaralı özellikleri aşağıdaki harflerle verilen özelliklerle karşılaştırınız.

K. Glikojen depolama ⟶ .....

L. Hücre duvarına sahip olma ⟶ .....

M. Hif ve miselyumlara sahip olma ⟶ .....

N. Fotosentezle besin üretme ⟶ .....

R. Ökaryot hücreli olma ⟶ .....

7. **Aşağıdaki şemada verilen canlılarda özelliklerin bulunma-bulunmama durumunu belirtiniz.**

(✔: özellik var)		
Omurga		
Dış iskelet		
Kapalı dolaşım		
Heterotrof beslenme		
Çok hücreli ökaryot olma		

8. Bir orman gezisine çıkan Elif Sare ormanın nemli bölgelerinde yaşayan ve başkalaşım geçiren bir hayvan (K), derisi pullarla kaplı olan ve karada yaşayan soğukkanlı bir hayvan (L), yavrusunu sütle besleyen sıcakkanlı bir hayvan (M) ve tüylerle kaplı vücuda sahip olan ve yumurtlayan bir hayvan (N) gözlemliyor.

Buna göre

a. Elif Sare'nin gözlemlediği omurgalı hayvanların ait olduğu sınıfların isimlerini yazınız.

b. Elif Sare'nin gözlemlediği hayvanlar içinde hangi omurgalı hayvan sınıfına ait örnek yoktur?

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

TYT BİYOLOJİ

5 Ünite Hücre Bölünmeleri

Hücre Döngüsü - Kavramlar

Mitoz Bölünme

Mayoz Bölünme

Eşeyli ve Eşeysiz Üreme

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

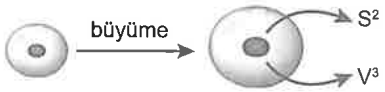
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

HÜCRE BÖLÜNMELERİ

Hücre neden bölünür?

- Yüzey / Hacim oranı küçülürse (azalırsa, bozulursa)



- Çekirdek hücreyi yönetmede zorlanırsa (yetersiz kalırsa)
- Madde alışverişi zorlaşırsa (besinlerin alınması, atıkların atılması)

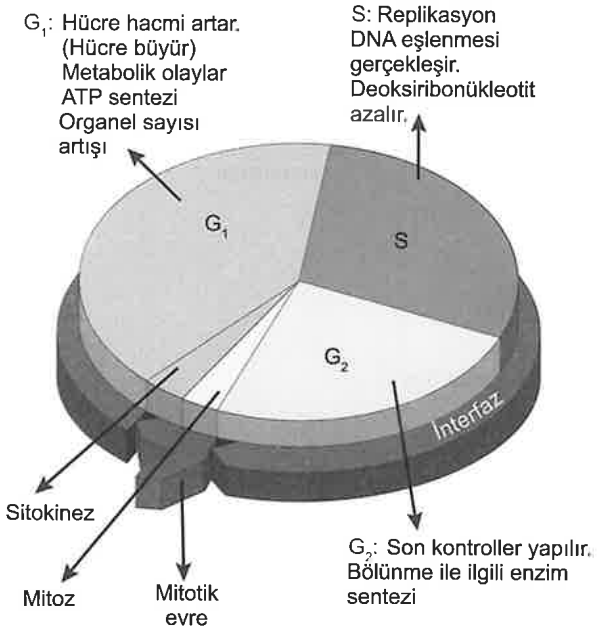
Not

Hormonların uyarıcı etkisi de bölünmede etkilidir.

► Hücre bölünmeden önce interfaz adı verilen hazırlık evresi geçirir.

$$\underbrace{\text{İnterfaz}}_{\text{hazırlık}} + \underbrace{\text{mitotik evre}}_{\text{bölünme}} \longrightarrow \text{Hücre döngüsü}$$

► Mitotik evreye interfaz dahil değildir!



Olgun alyuvar
Sinir hücresi
Çizgili kas hücresi
Retina hücresi

Bölünme yeteneğini kaybeden hücreler G_1 evresinde kalarak hayatlarını burada geçirir. Bu evreye G_0 evresi denir.

Kromozom yapısına göre hücreler

► Haploid = monoploid = n

► Diploid = 2n

Monoploid (haploid) hücre (n)

► Tek takım kromozom içerirler. (Ya anneden yada babadan gelen)

► Homolog kromozom, alel gen taşımazlar.

Örnek

Gametler (eşey hücreleri, üreme hücreleri) sperm, yumurta

► Mitoz veya mayoz bölünme ile oluşabilirler.

(n) Erkek arı $\xrightarrow{\text{mitoz}}$ sperm (n)

(2n) İnsan $\xrightarrow{\text{mayoz}}$ sperm (n)

Diploit Hücre (2n)

► Biri anneden, diğeri babadan gelen kromozomlara sahip hücrelerdir. (Homolog kromozom)

Örnek

Vücut hücreleri (somatik hücreler), üreme (eşey) ana hücreleri, kraliçe ve işçi arı

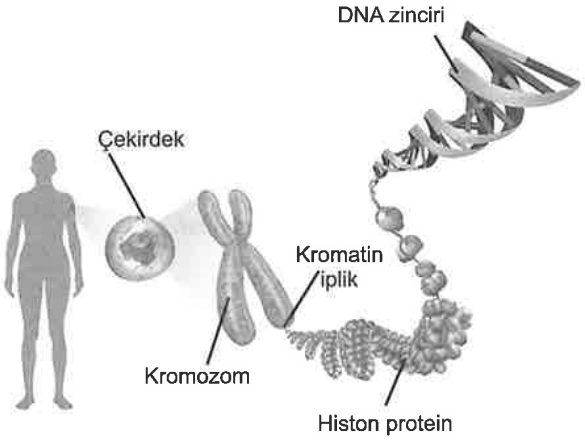
Örnek

Hücrelerin kromozom takım sayılarını yazınız.

- Sperm ana hücresi ⟶ .....
- Sperm ⟶ .....
- Yumurta ⟶ .....
- Yumurta ana hücresi ⟶ .....
- Zigot ⟶ .....
- Böbrek hücresi ⟶ .....
- Kraliçe arı ⟶ .....
- Erkek arı ⟶ .....

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Bölünme ile İlgili Kavramlar



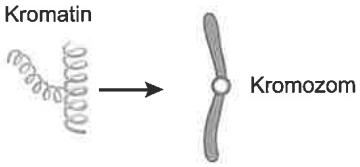
Kromatin iplik

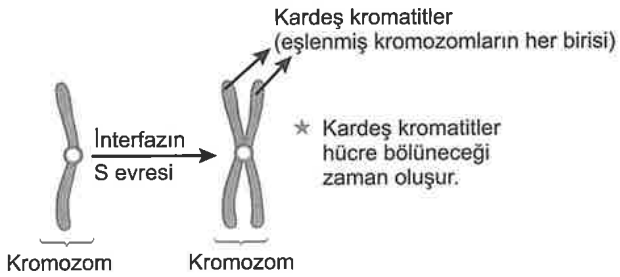


- Hücre bölünmüyorken yani dinlenme halindeyken DNA'nın çekirdek içindeki halidir. (Histon proteini+DNA)
- Protein sentezi için şifre verir.

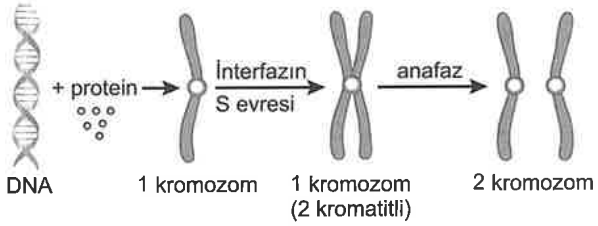
Kromozom

- Kromatin ipliklerin kısalıp kalınlaşması ile kromozom oluşur.



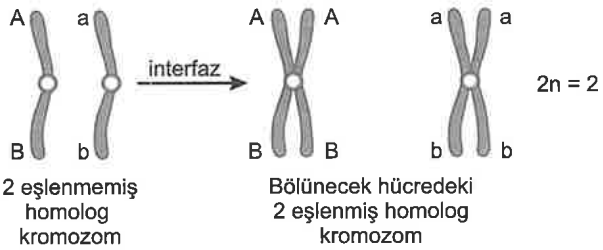


Not



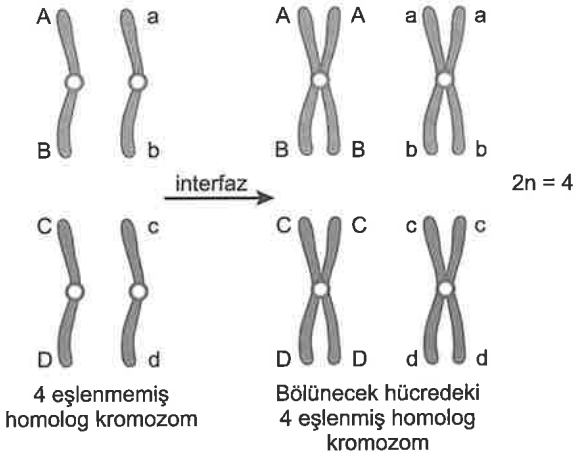
Örnek

2n = 2 kromozomlu hücrede



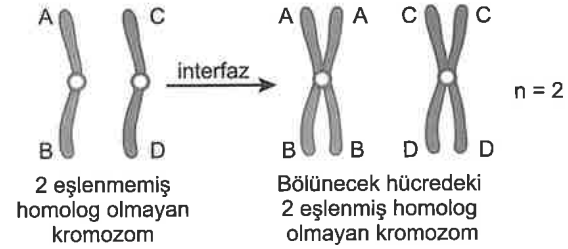
Örnek

2n = 4 kromozomlu hücre



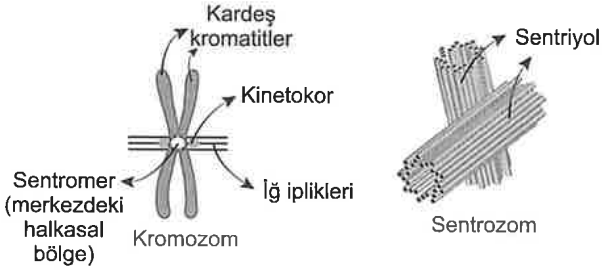
Örnek

n = 2 kromozomlu hücre



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Not



- Kromozom sayısı = Sentromer sayısı
- Kinetokor sayısı = Kromozom sayısı x2
- Kromatit sayısı = Kromozom sayısı x2

Örnek

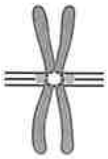
2n=10 kromozomlu bir hücredeki

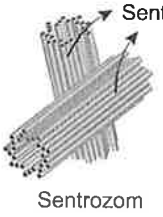
a) Kromozom sayısı .....

b) Kromatit sayısı .....

c) Sentromer sayısı .....

d) Kinetokor sayısı .....





	Bitki	Hayvan
Sentriyol	–	+
Sentrozom	–	+
iğ ipliği sentezi	+	+
iğ ipliği oluşturan yapı	mikrotübül organize edici bölge	sentrozom
sentromer	var	var

► Bitki ve hayvan hücrelerini ayırt etmede sentromer, iğ ipliği oluşumu kullanılmaz.

Hücreler ve kromozom formülleri

otozom ⟶ vücut kromozomu

gonozom ⟶ cinsiyet kromozomu

2n = 46 (kromozom sayısı) —kromozom formülü→ 2n = 44 + XX (23 çift homolog kromozom) | 2n = 44 + XY (22 çift homolog kromozom)

n = 23 —kromozom formülü→ n = 22 +X | n = 22 +X | n = 22 +Y

dişide tek çeşit gonozom ⟶ X

erkekte iki çeşit gonozom ⟶ X, Y

MİTOZ BÖLÜNME

► Bir hücrelilerde üreme;

► Çok hücrelilerde; büyüme, gelişme, onarım olaylarını sağlar. (Bazı çok hücrelilerde eşeysiz üreme)

► Mitoz ile bir hücreden iki yavru hücre oluşur. (Oluşan hücre sayısı $=2^n$ ile hesaplanır. (n: Bölünme sayısı)

► Mitoz ile oluşan hücrelerin kromozom sayısı değişmez!

Örnek

2n = 42 kromozomlu bir hücre art arda 3 mitoz geçirdiğinde;

a) Oluşan hücre sayısı .....

b) Oluşan hücrelerin kromozom sayısı .....

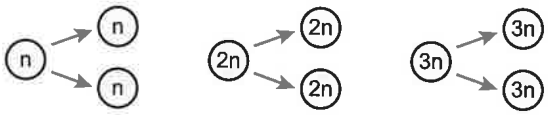
► Mitoz, zigot oluştuktan sonra canlının ölümüne kadar devam eder. (Ömür boyu)

► Kromozom sayısının nesiller boyu sabit kalmasını sağlar.

► Mitoz kalıtsal çeşitlilik sağlamaz. (Evrime katkı sağlamaz)

► Mitoz ile eşeysiz üreyen canlıların kararlı ortamlara uyum yetenekleri yüksektir.

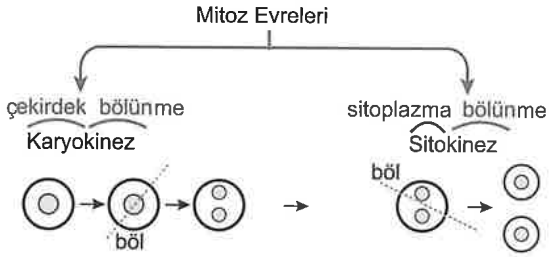
► n, 2n, 3n kromozomlu hücreler mitoz geçirebilir.



► Bakteri ve arkelerin çekirdeği olmadığı için (prokaryot oldukları için) mitoz geçirmezler.

► Somatik hücreler mitoz geçirir.

► Üreme ana hücreleri mitoz ve mayoz geçirir.



İPMATS

► Mitoz öncesi interfaz gerçekleşir.

► İnterfaz sonrası sırasıyla karyokinez ve sitokinez gerçekleşir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

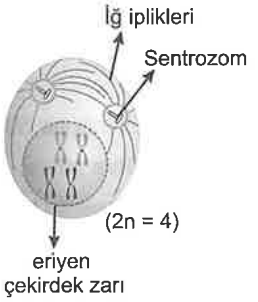
► Karyokinez dört evredir. (Faz=Evre)

• Profaz ⟶ Pro - İlk
• Metafaz ⟶ Meta - Orta
• Anafaz ⟶ Ana - Ayrılma (Analiz)
• Telofaz ⟶ Telo - uç, son


interfaz

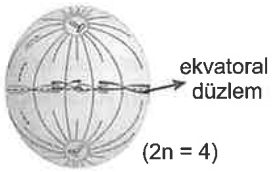
Profaz (İlk evre)

► Kromatin iplik⟶kromozom
► Çekirdek zarı ve çekirdekçik eriyip kaybolur.
► İnterfazda eşlenmiş sentrozomlar iğ ipliği oluşturup zıt kutuplara çekilirler.
► İğ iplikleri kinetokorlara tutunur.



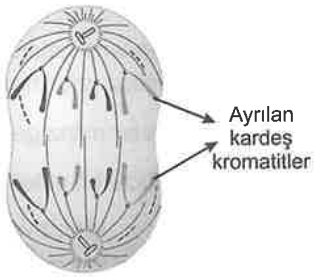
Metafaz (Orta evre)

► Kromozomlar hücre ortasına (ekvatoral düzlemine) tek sıra (yan yana) dizilir.
► Kromozomlar en net bu evrede görülür.
► Karyotip analizi bu evrede yapılır.



Anafaz (Ayrılma evresi)

► İğ iplikleri çekilir ve kardeş kromatitler birbirinden ayrılır.
► Kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar. (2n=4 ⟶ Anafazda 8 kromozom)



Telofaz (Son evre)

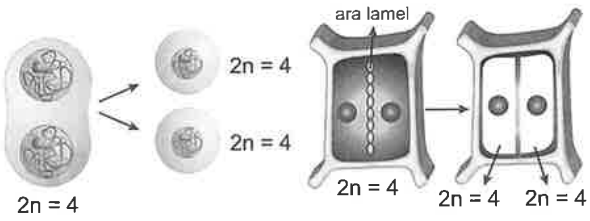
► Profazın tersi olur.
► Kromozom ⟶ kromatin iplik
► Çekirdek zarı ve çekirdekçik oluşur.
► Telofaz sonunda hücrede iki çekirdek bulunur.
► Telofaz ile karyokinez tamamlanır.



Sitokinez (Sitoplazma bölünmesi)



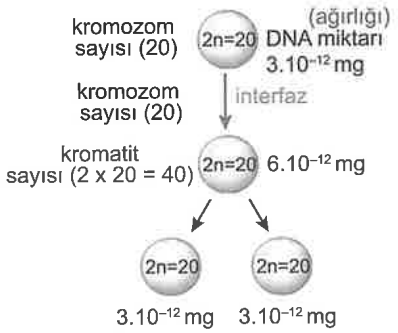
	Bitki	Hayvan
Sitokinez	+	+
Gerçekleşme şekli	ara lamel oluşumu ile	boğumlanma ile

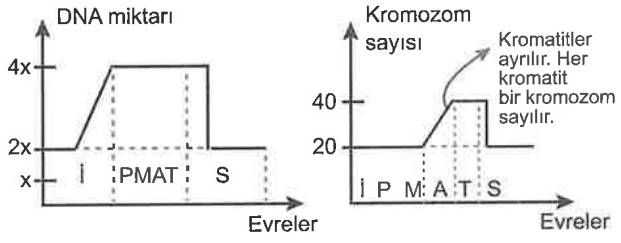


Bölünmeler sonucu aynı genetik yapıda iki yavru hücre oluşur.

► Mitoz sonucu oluşan hücrelerde
  • sitoplazma miktarı,
  • organel sayısı,
  • hücre büyüklükleri farklılık gösterebilir.
► Organel çeşitleri aynıdır.

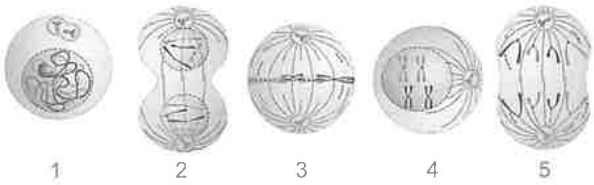
Mitozda Kromozom Sayısı ve DNA Miktarı





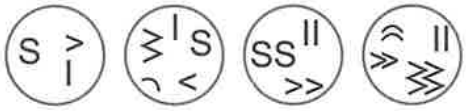
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Örnek



Sırala .....

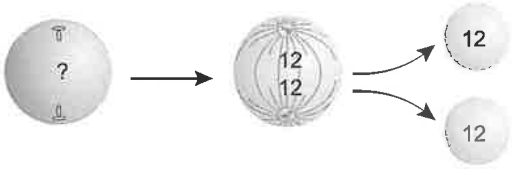
Örnek



Kromozom sayılarını yaz (n, 2n) ....

Örnek

Diploit bir hücrenin mitoz bölünmesinin anafaz evresinde bir kutba çekilen kromatit sayısı 12 ise bu hücrenin kromozom sayısı kaçtır?



Örnek

Karaciğer hücresindeki kromozom sayısı 2n=34 olan dişi memelide;

a) Anafazda bir kutba çekilen kromatit sayısı

b) Mitoz sonucu oluşan hücrenin kromozom sayısı

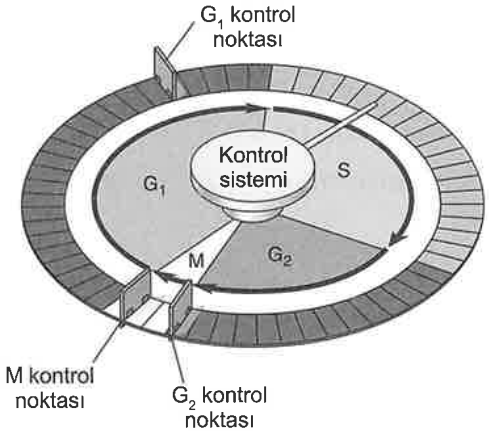
c) Oluşturacağı gametlerin kromozom formülü

d) Vücut hücresindeki otozom/gonozom oranı?

a) ..... b) .....

c) ..... d) .....

Hücre Döngüsü Kontrol Noktaları



G_1 kontrol noktası: Hücre büyüklüğü ve DNA hasarı kontrol edilir. DNA sağlam ve hücre büyüklüğü yeterli ise ve DNA'da hasar yoksa "devam et" siyali verilir.

G_2 kontrol noktası: DNA kopyalanmasının doğruluğu ve hücre büyüklüğü kontrol edilir. Replikasyonda hata varsa düzeltilmesi beklenir.

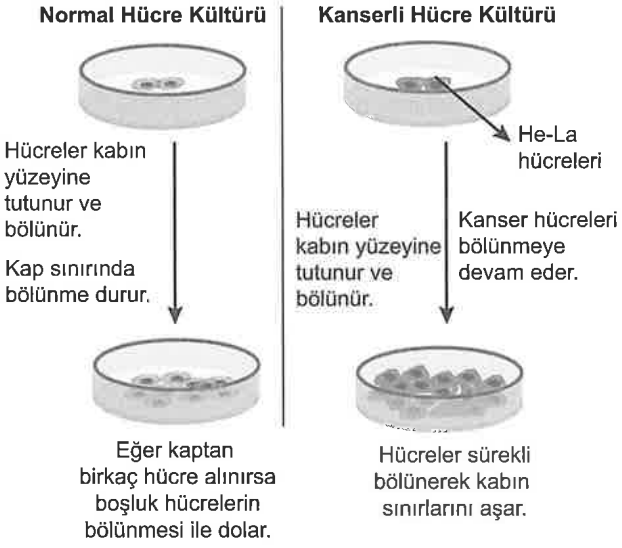
M kontrol noktası: Metafazda iğ ipliklerinin kinetokorlara tutunması beklenir. (Tutunmazlarsa anafaz başlamaz.)

Kanser: Kontrolsüz hücre bölünmesidir. Kanser hücrelerinde kontrol noktaları çalışmaz.

Metastaz: Kanser hücrelerinin kan veya lenf yoluyla sağlıklı dokulara yayılmasıdır.

İyi huylu tümör: Yayılmayan / Kötü huylu tümör: Yayılan

Kanserli dokuların tedavisinde kemoterapi ve radyoterapi uygulanır.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

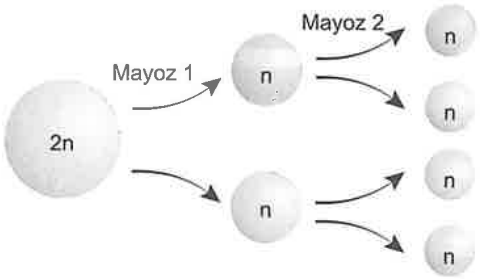
MAYOZ BÖLÜNME

► Amaç üreme hücresi (gamet) oluşturmaktır.

► Sadece "2n" kromozomlu hücrelerde gerçekleşir. (üreme ana hücresi)

► Mayoz sonucu 4 hücre oluşur.

► Kromozom sayısı yarıya iner. (2n ⟶ n)



► İki karyokinez, iki sitokinez gerçekleşir.

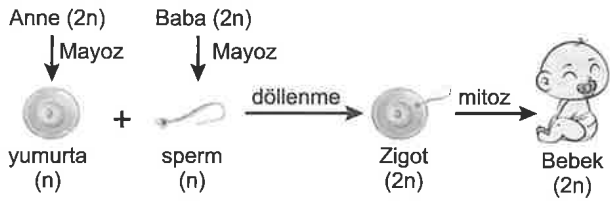
► Genetik çeşitlilik artar. (Kalıtsal varyasyon)

► Eşeyli üremenin temelini oluşturur.

► Sinapsis, tetrat, krossing-over, homolog kromozomların birbirinden ayrılması olayları mayoza özgüdür.

► Mayoz ile oluşan hücreler, tekrar mayoz geçiremez.

► Üreme hücrelerindeki kromozom sayısını yarıya indirerek, bireylerin kromozom sayısının nesiller boyu sabit kalmasını sağlar.



► Erkeklerde ergenlikte başlar.

► Mayoz sonucu oluşan hücrelere;

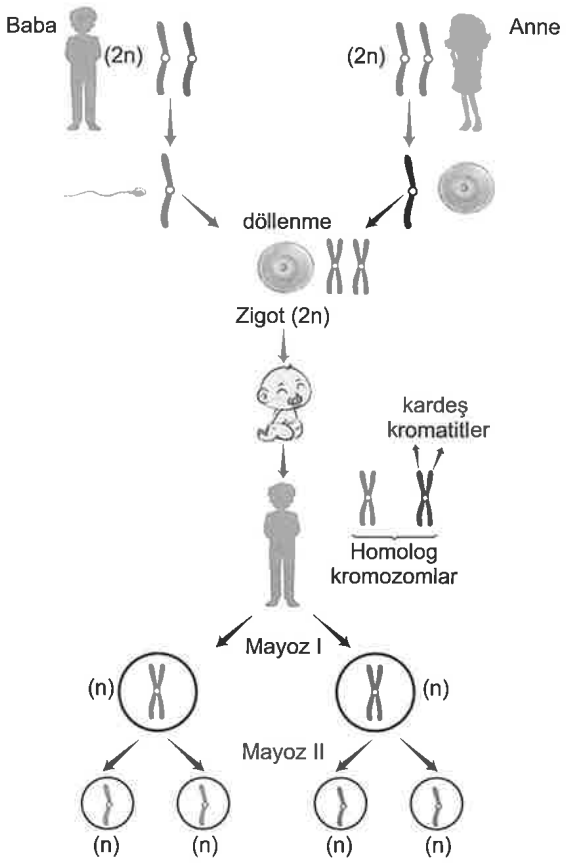
- eşey hücresi
- sperm
- gamet
- üreme hücresi
- yumurta
- polen
- spor

► Mayoz bölünme vücudun her hücresinde gerçekleşmez.
(Üreme organındaki üreme ana hücresinde gerçekleşir.)

Sperm ana hücresi, yumurta ana hücresi → Hayvanlarda

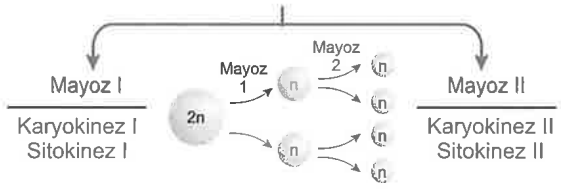
Mikrospor ana hücresi, Makrospor ana hücresi → Bitkilerde

Mayoz'a genel bakış



İ PMATS (Mayoz I) — PMATS (Mayoz II) — DNA tekrar eşlenmez

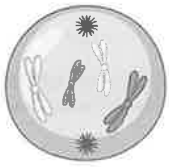
► İnterfaz sonrası mayoz başlar.



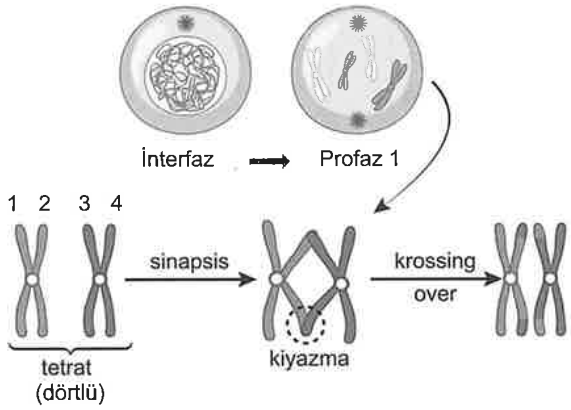
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Profaz 1

- Mayozun ilk evresidir.
- Krossing over, tetrat, sinapsis, kiyazma bu evrede olur.



- Mitozdaki gibi çekirdek zarı, çekirdekçik eriyip kaybolur. Kromatin iplik kromozoma dönüşür.
- Homolog kromozomlar yan yana gelip tetrat (dörtlü) oluştururlar.



Krossing over: Homolog kromozomlar arası parça değişimidir. (Aynı kromozomdaki kardeş kromatitler arasında krossing over olmaz.)

- Krossing over ile genlerin yerleri değişir.
- Gen yapısı, gen sayısı değişmez. (Kromozom yapısı değişir.)

Sinapsis: Homolog kromozomların birbirine sarılması

Kiyazma: Kromozomların temas ettiği bölge

- Her mayozda sinapsis, tetrat, kiyazma görülür ancak krossing over zorunlu değildir. (gerçekleşmeyebilir.)
- Krossing over ile kalıtsal çeşitlilik artar.



1 tetrat = n kromozom sayısı
(2n = 46 ⟶ n = 23 ⟶ tetrat = 23
1 tetrat = 2 kromozom = 4 kromatit

Örnek

2n = 8 kromozomlu bir hücrede

n	.....	**tetrat**	.....
sperm ve yumurta	.....	**kromatit sayısı**	.....

Örnek

2n = 20 kromozomlu bir hücrede

n	.....	**tetrat**	.....
sperm ve yumurta	.....	**kromatit sayısı**	.....

Örnek

Somatik hücrelerinde 36 kromozom bulunan dişi bir memelide;

a) Profaz I'deki tetrat sayısı = ...
b) Metafaz I'deki kromatit sayısı = ...
c) Gametlerin kromozom sayısı = ...
d) Yumurta hücresinin kromozom formülü = ...

Metafaz 1

- Kinetokorlarından iğ ipliklerine tutunup rastgele dizilen homolog kromozomlar ekvatoral düzleme çift sıralı, karşılıklı dizilir.



Anafaz 1

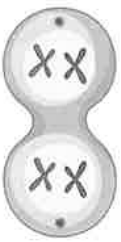
- Homolog kromozomlar birbirinden ayrılır. (Sentromer bölünmesi olmaz.)



- Kardeş kromatitler hala birliktedir.
- Anneden ve babadan aldığımız homolog kromozomlar, zıt kutuplara rastgele gittiği için (yani hangisinin hangi kutba gideceği rastgele olduğu için) genetik çeşitlilik sağlanmış olur.

Telofaz 1

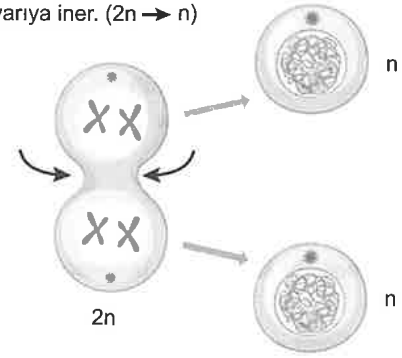
- Profaz 1'de gerçekleşen olayların tersi olur.
- Çekirdek zarı, çekirdekçik yeniden oluşur. İğ iplikleri kaybolur.
- Kromozom ⟶ Kromatin iplik



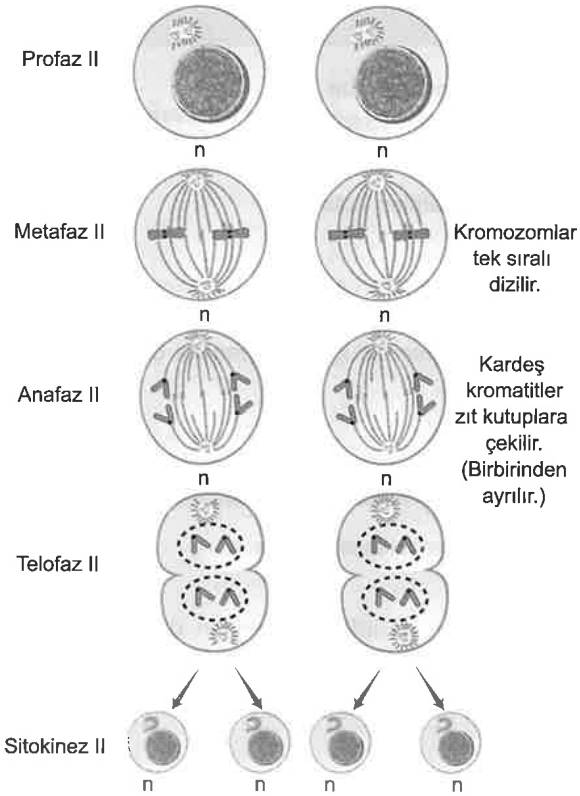
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Sitokinez I

Sitokinez sonucu kromozom sayısı yarıya iner. (2n → n)



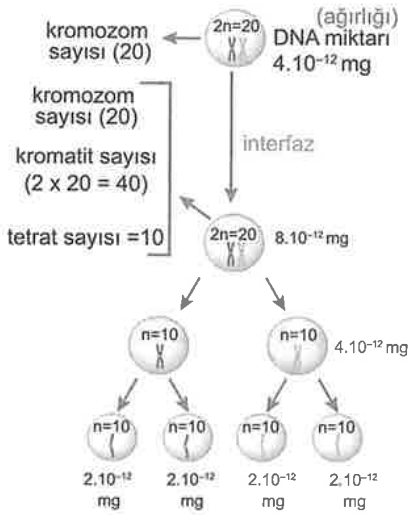
- Mayoz 1 sonucu "n" kromozomlu iki hücre oluşur.
- Mayoz 1 sonrası DNA eşlenmesi (replikasyon) gerçekleşmez.
- Mayoz II'de krossing over, sinapsis, tetrat, homolog kromozomların birbirinden ayrılması görülmez.
- Mayoz II mitoza benzer.
- Mayoz I, Anafaz I → Homolog kromozomlar AYRILIR.
  Mayoz II, Anafaz II → Kardeş kromatitler

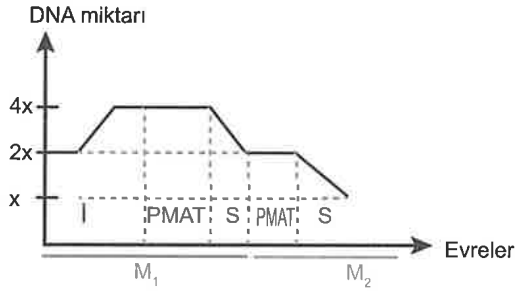


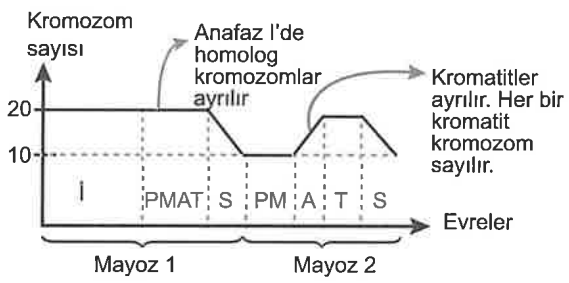
- Mayozda kalıtsal çeşitliliği;
  - Krossing over
  - Homolog kromozomların rastgele birbirlerinden ayrılması sağlar.

Mayozda Kromozom Sayısı ve DNA miktarı

Örnek



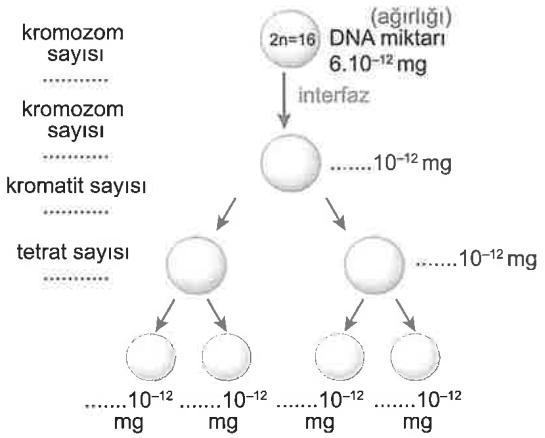




@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Örnek

Aşağıdaki hücre için verilenlerin niceliklerini yazınız.



Örnek



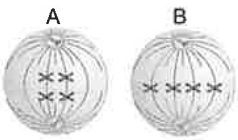
Mayozunda kaç tetrat oluşur? .....

Mayoz sonucu oluşan hücrelerin kromozom sayısı kaçtır? .....

Diploit hücrenin kromozom sayısı kaçtır? .....

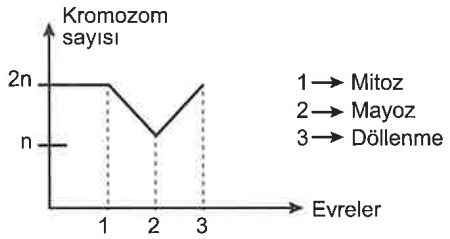
Örnek

Hangi evre kesinlikle mayoz, hangisi mitoz veya mayoz II'ye aittir?

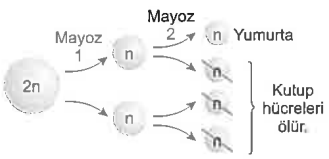


....

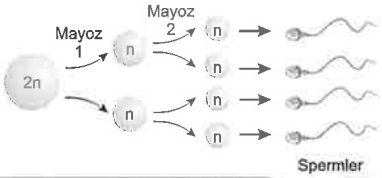
Not



Dişilerde mayoz ile oluşan tüm hücreler döllenmeye katılmaz!



Erkeklerde mayoz ile oluşan tüm hücreler döllenmeye katılabilir.



EŞEYLİ VE EŞEYSİZ ÜREME

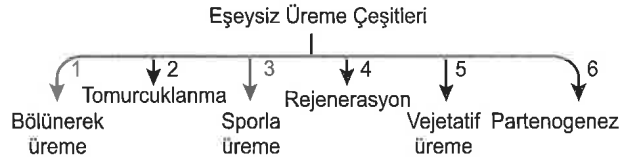
EŞEYSİZ ÜREME

- Temeli mitoz bölünmeye dayanır.
- Ata canlı ile aynı genetik yapıda canlılar oluşur.
- Kalıtsal çeşitlilik sağlamaz. (Evrime katkısı yoktur.)
- Eşeyli üremeye göre daha hızlı gerçekleşir.
- Oluşan yavrular, atalarının yaşadığı ortam koşullarına iyi uyum sağlar, değişken koşullara uyum yetenekleri düşüktür.

Örnek

Eşeysiz üreme için genellikle

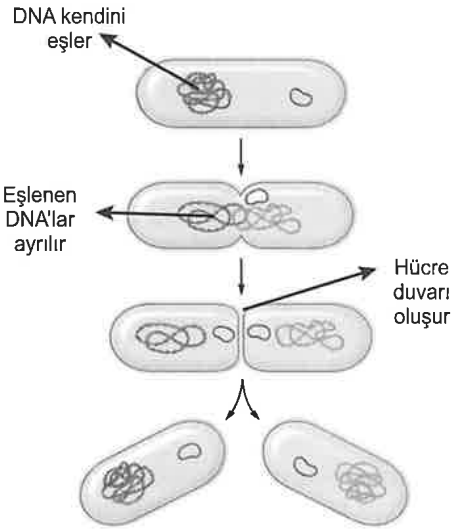
- Genetik çeşitlilik görülür mü? Evet/Hayır
- Eşeyli üremeden hızlı mı yavaş mı? Hızlı/Yavaş
- Yavrunun kaç tane atası var? Bir/İki
- Temeli hangi bölünme? Mitoz/Mayoz



1. Bölünerek Üreme

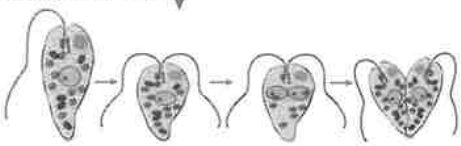
- Bakterilerde basitçe ikiye bölünme olur.

20 dk'da bir bölünerek sayılarını artırırlar.

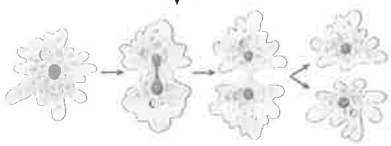


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

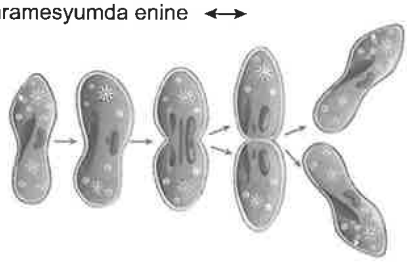
Öglenada boyuna



Amipte her yöne



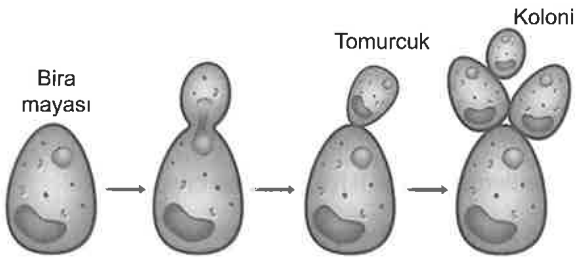
Paramesyumda enine



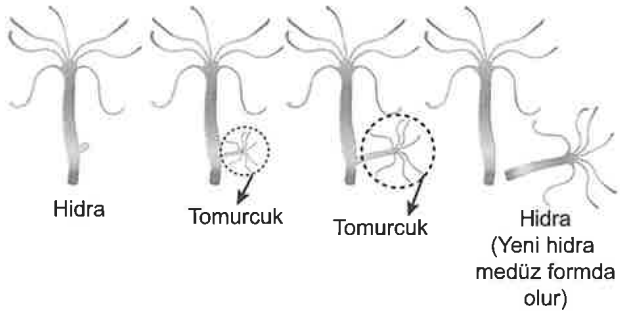
2. Tomurcuklanma

► Ana canlı vücudunda oluşan, tomurcuk adı verilen yapının mitoz bölünmeler ile yeni canlı oluşturmasıdır.

► Tomurcuk, ana canlıdan ayrılabilir veya koloni oluşturabilir.



Tomurcuklanma ile üreme

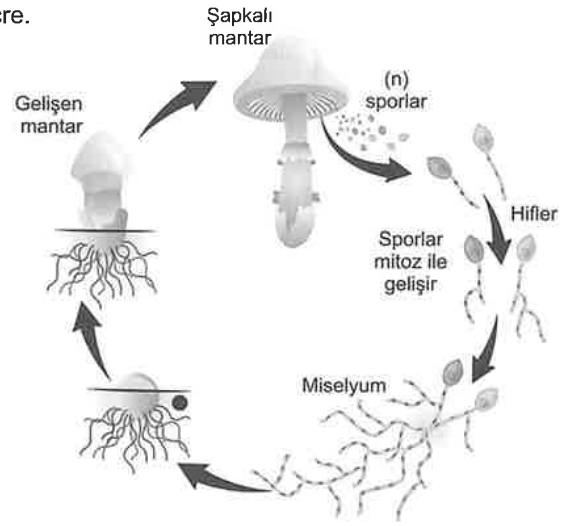


► Tomurcuklanma ile üreyen tek hücrelilerde farklılaşma gözlenmezken çok hücrelilerde farklılaşma gözlenir.

3. Sporla üreme

Bazı mantarlar, kara yosunu, eğrelti otu plazmodyum sporla ürer.

Spor: Etrafı kalın örtü ile örtülü, olumsuz koşullara dayanıklı hücre.



► Sporlar n kromozomludurlar. Mitoz ve mayoz ile oluşturulabilirler.

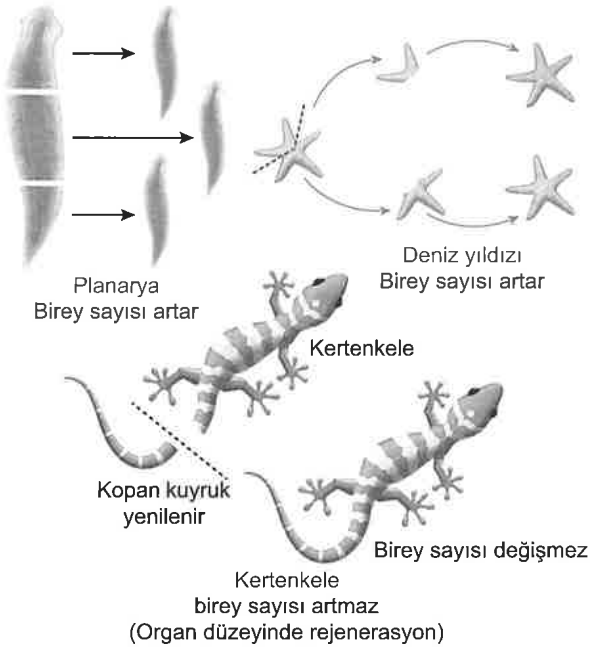
► Uygun koşullarda çimlenerek yeni birey oluşturabilirler.

Not

Sporla üreyen canlıların çoğunda eşeysiz ve eşeyli üremenin birbirini takip ettiği metagenez (döl almaşı) görülür.

4. Rejenerasyon ile üreme

► Canlıların zarar gören veya kopan vücut parçalarını yenilemesine rejenerasyon denir.

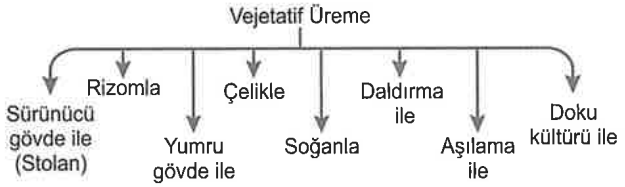


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

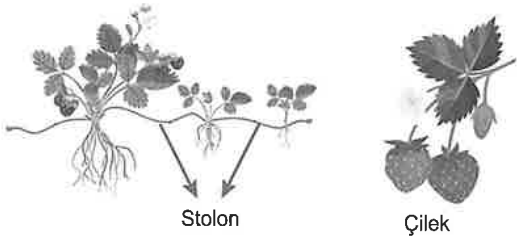
- Kırılan kemiklerin iyileşmesi ⟶ (Doku düzeyinde)
- Yaraların iyileşmesi ⟶ (doku düzeyinde)
- Karaciğerin yenilenmesi ⟶ (organ düzeyinde) rejenerasyonla sağlanır.
- Rejenerasyonda mitoz bölünme ve hücre farklılaşması görülür.
- Farklılaşma genetik değildir. İşlevsel farklılıktır.
- Canlının gelişmişlik düzeyi arttıkça rejenerasyon düzeyi azalır.

5. Vejetatif Üreme

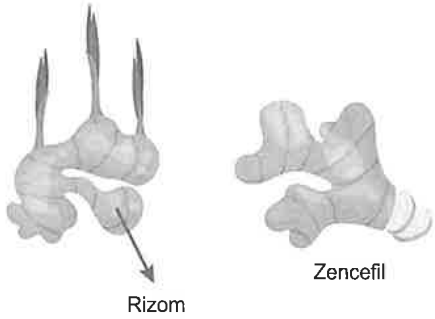
- Bitkilerde görülen eşeysiz üreme biçimidir.
- Ticari olarak kısa sürede, bol ve kaliteli ürünler elde edilir.
- Tohum oluşturma yeteneğini kaybeden bitkilerin çoğaltılmasında önemli yer tutar.



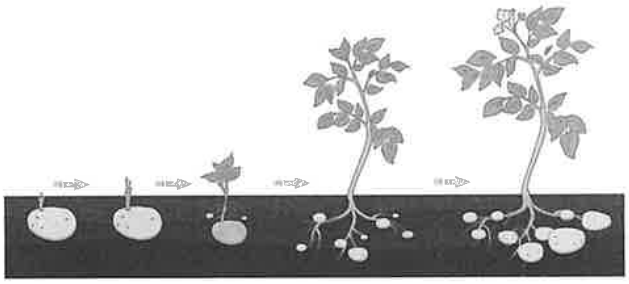
Sürünücü gövde ile (stolon) üreme: Çilek bitkisinin sürünücü gövdesinin, toprağa değdiği yerden yeni çilek oluşmasıdır.



Rizomla üreme: Zencefil gibi bitkilerde toprak altı gövdeden (rizom) yeni bitki oluşmasıdır.

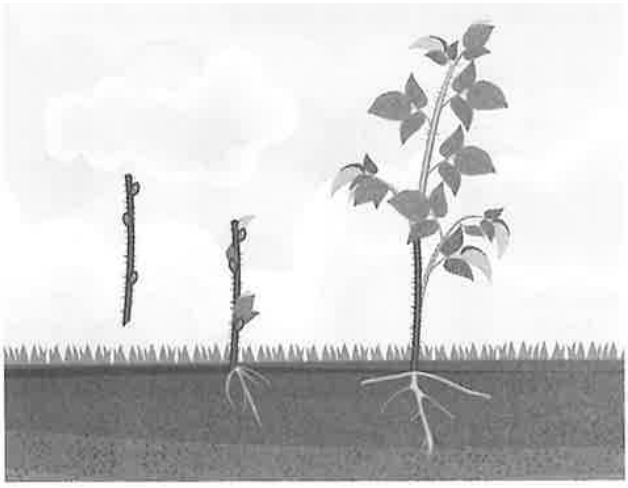


Yumru gövde ile üreme: Patates ve yer elması gibi bitkilerin yumru gövdelerinden yeni bitki oluşmasıdır.



Çelikle üreme: Bitkilerden alınan kök, gövde, yaprak gibi parçaların (çelik) toprakta gelişerek yeni bitki oluşturmasıdır.

Kavak, söğüt, Afrika menekşesi, begonya, gül gibi bitkilerde görülür.

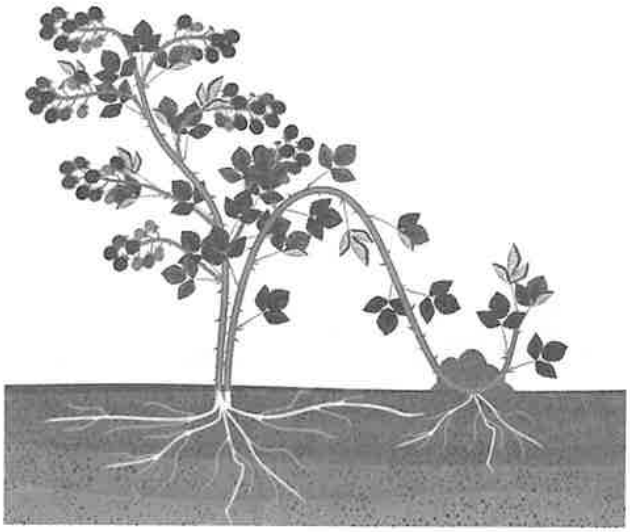


Soğanla üreme: Soğan, sarımsak, lale gibi bitkilerin, uygun koşullarda yeni bitki oluşturmasıdır.

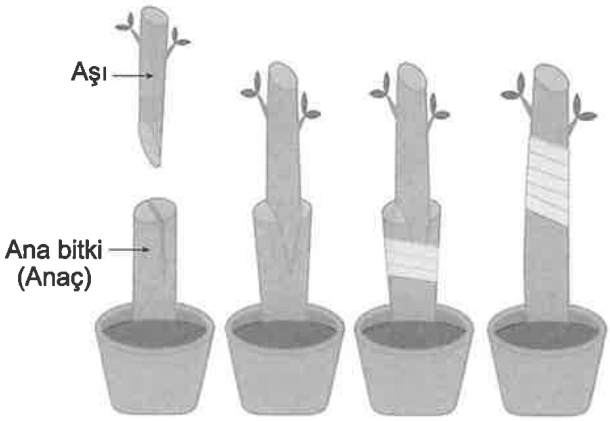


Daldırma ile üreme: Bir bitkinin toprağa yakın dalı toprakla örtülür. Köklenen kısımdan yeni bitki gelişir.

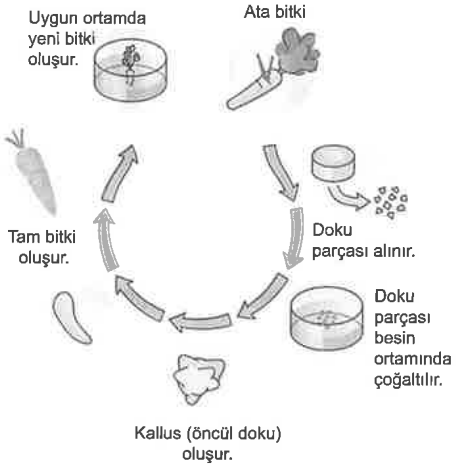
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



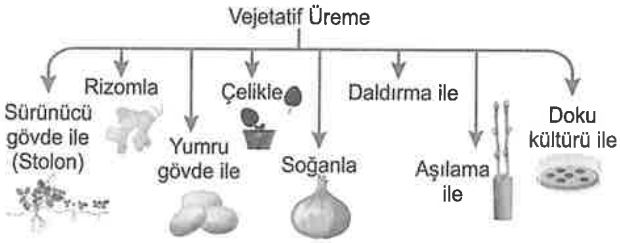
Aşılama ile üreme: İstenilen özelliklere sahip bitki elde etmek için anaç bitkiye aynı tür veya farklı tür bitkiler aşılanır.



Doku kültürü ile üreme: Bir bitkiden alınan doku parçasından steril kültür ortamında yeni bitki oluşmasıdır.

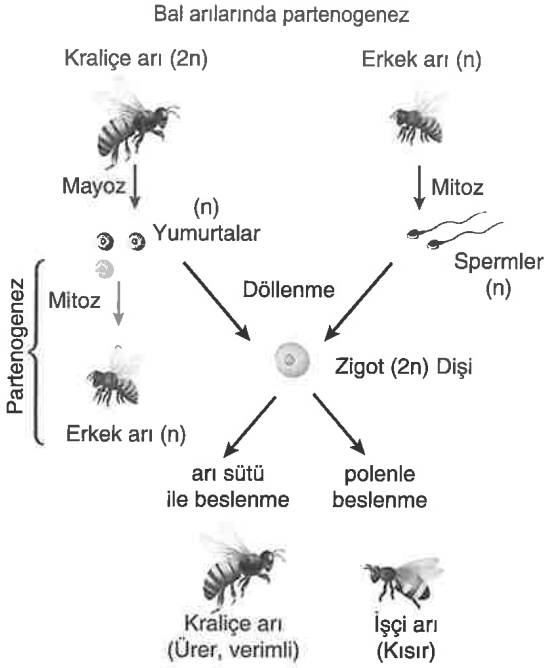


Özet:



6. Partenogenez

► Döllenmemiş yumurtanın mitozla gelişerek yeni birey oluşturmasıdır.



Erkek arı ⟶ n Dişi arı ⟶ 2n

► Erkek arı mitoz ile sperm üretir. Yani bir erkek arının ürettiği tüm spermler genetik yapıdadır.

► Kraliçenin ürettiği yumurtalar mayoz ile oluştuğu için farklı genetik yapıdadır. Yani erkek arılar birbirinden genetik olarak farklı olur.

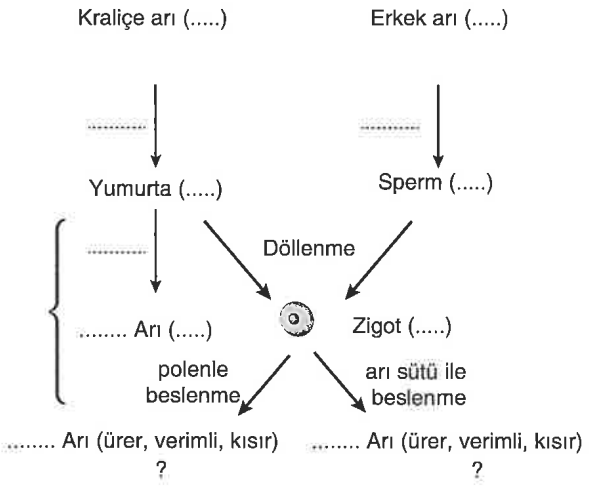
• Dişi arılar —arı sütü→ Kraliçe arı (Modifikasyon)
• Dişi arılar —polen→ İşçi arı

• Döllenmemiş yumurta (n) —Partenogenez (Mitoz)→ Erkek arı (n)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Örnek

Boşlukları tamamla! (n /2n, Mitoz / Mayoz, Kraliçe İşçi Erkek)



EŞEYLİ ÜREME

- Mayoz ve döllenme esasına dayanır.
- İki ata bireyin oluşturduğu gametlerin döllenmesi ile yeni bireyler oluşur.
- Eşeyli üremede kalıtsal çeşitlilik;

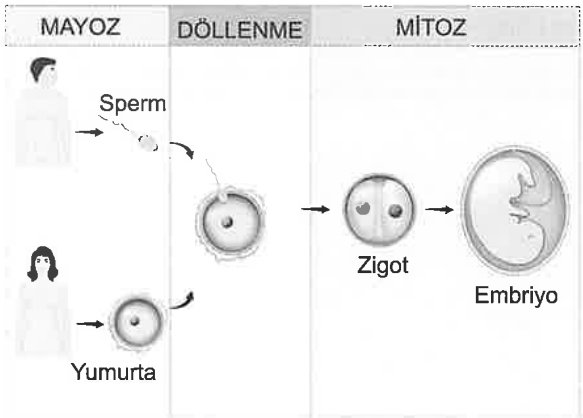
  Krossing-over, döllenme, homolog kromozomların rastgele zıt kutuplara çekilmesi

  ile sağlanır.
- Eşeyli üreme ile oluşan canlılar, değişken (kararsız) ortam koşullarına daha iyi uyum sağlarlar.

Dişi birey ⟶ Yumurta (n)

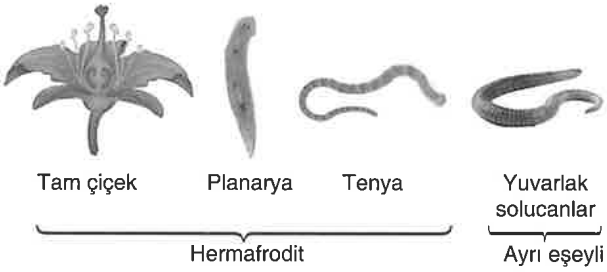
Erkek birey ⟶ Sperm (n)

Sperm (n) + Yumurta (n) $\xrightarrow{\text{döllenme}}$ Zigot (2n)



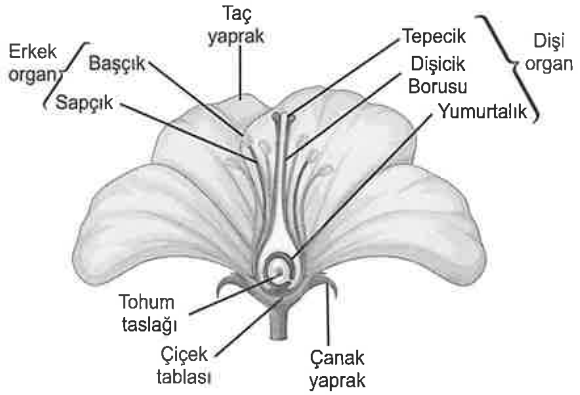
Hermafroditlik (erselik)

- Hem erkek hem dişi organ taşıyan canlılara hermafrodit (erselik) canlılar denir.



- Tenya gibi iç parazit yaşayan solucanlar karşı cinsi bulmak zor olacağı için hem sperm hem yumurta oluşturup kendilerini döllerler.
- Toprak solucanı (halkalı solucan) hermafrodit olmasına rağmen kalıtsal çeşitliliği artırmak için, gametlerini farklı zamanda olgunlaştırarak başka bir toprak solucanı ile çiftleşir.

- Tohumlu bitkilerde üreme organı çiçektir.



Tam çiçek kısımları

- Hem dişi hem de erkek organı bulunduran çiçeklere tam çiçek adı verilir.
- Tam çiçekte kendi kendine tozlaşma ile kalıtsal çeşitlilik sağlanabilir. Ancak çapraz tozlaşmaya göre çeşitlilik az olur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Örnek

1. Ayrı eşeyli canlıda döllenme ile oluşan yavrular
2. Hermafrodit canlının kendini döllemesi sonucu oluşan yavrular
3. Ayrı eşeyli canlıda vücudun bir parçasından eşeysiz yolla üreyen yavrular

Yukarıda verilen üreme çeşitlerinden oluşan yavruların genetik çeşitlilikleri arasındaki ilişki nasıl olur?

.....

.....

.....

.....

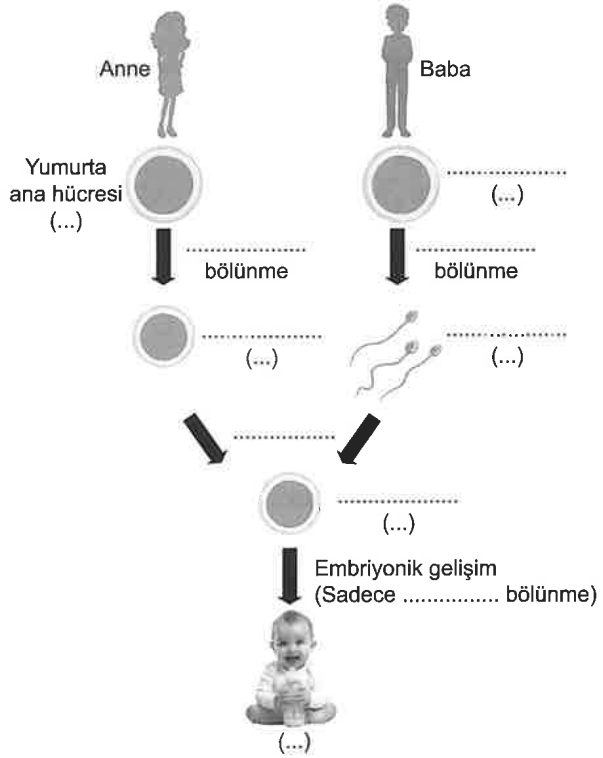
.....

.....

.....

Örnek

Aşağıdaki şemada insanda eşeyli üreme süreci özetlenmiştir. Şemadaki yapılar ile kromozom sayılarını ve olayları yazınız.



Örnek

1 Planarya	2 Patates	3 Çilek
4 Bal arısı	5 Kara yosunu	6 Hidra

► Hangileri yumru gövde ile vejatatif ürer? .....

► Hangileri partenogenezle ürer? .....

► Hangileri rejenerasyonla ürer? .....

► Hangileri sürünücü gövde ile vejetatif ürer? .....

► Hangileri sporla ürer? .....

► Hangileri tomurcuklanarak ürer? .....

Örnek

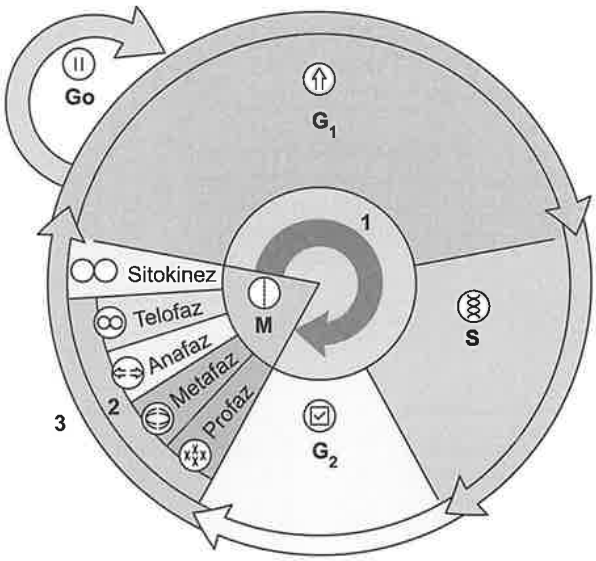
Aşağıda verilen eşeyli ve eşeysiz üreme ile ilgili karşılaştırmada boşlukları dolduralım.

Eşeysiz üreme	Eşeyli Üreme
Genetik çeşitlilik ⟶	Genetik çeşitlilik ⟶ .....
Temeli ⟶	Temeli ⟶ .....
Ata birey sayısı ⟶	Ata birey sayısı (genellikle) ⟶ .....
Değişen koşullara uyum gücü ⟶	Değişen koşullara uyum gücü ⟶ .....
Üreme hızı ⟶	Üreme hızı ⟶ .....

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Etkinlik

1. Aşağıdaki şemada hücre döngüsü özetlenmiştir.



a. 1, 2 ve 3 numaralı evrelerin isimlerini yazınız.

b. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Bölünme yeteneğini tamamen ya da belirli bir süre yitiren hücre hangi evrededir?
- DNA'nın eşlendiği evre hangisidir?
- Büyümenin büyük oranda sağlandığı evre hangisidir?
- Hangisi çekirdeğin bölündüğü evredir?

c. 1. Çekirdek bölünmesi

2. DNA eşlenmesi

3. Sitoplazma bölünmesi

olayları hangi sırayla gerçekleşir?

d. Bütün evreleri geçiren ancak sitokinezin gerçekleşmediği hücrede bu durum nasıl sonuçlanır?

2. 2n= 36 kromozomlu bir hayvan hücresinde

a. Mitoz bölünme sonucu oluşan hücrenin kromozom sayısı nedir?

b. Anafaz evresindeki kromozom sayısının metafaz evresindeki kromozom sayısına oranı nedir?

c. G_2 evresindeki DNA miktarı 2x ise;

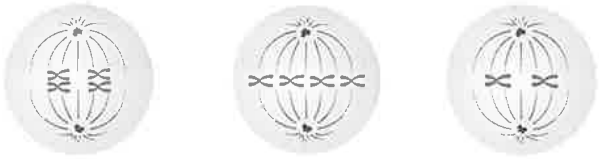
G_1 evresi ⟶ .....

Profaz ⟶ .....

Sitokinezle oluşan yavru hücre ⟶ .....

evrelerindeki DNA miktarlarını yazınız.

3. Aşağıda 2n = 4 kromozomlu bir canlının farklı hücrelerinde gerçekleşen bölünmelere ait evreler verilmiştir.



1 2 3

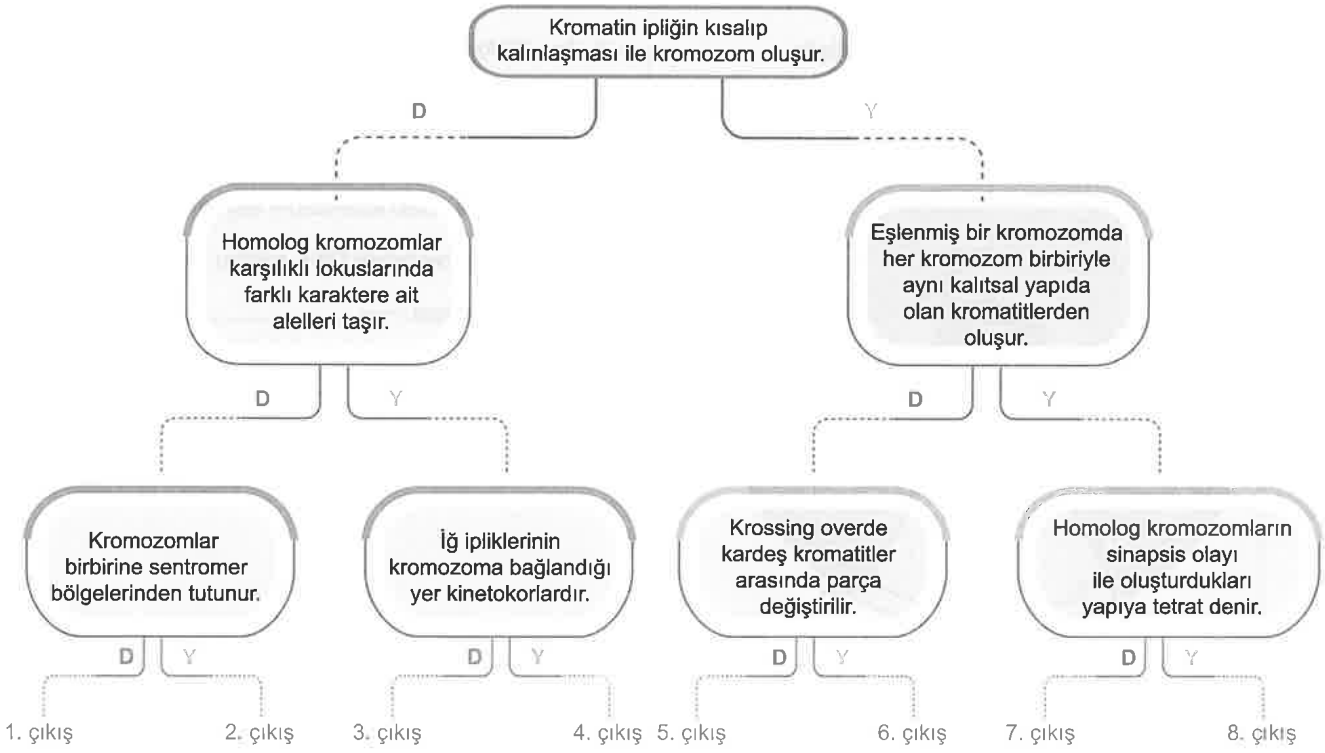
Bu evrelerden mitoz, mayoz 1 ve mayoz 2'ye ait olanları belirleyiniz.

4. Aşağıda verilen evreler ile bu evrede gerçekleşen olayları eşleştiriniz.

Profaz	■	●	Sitoplazma bölünür.
Anafaz	■	●	Çekirdek zarı ve çekirdekçik oluşur.
Sitokinez	■	●	Kardeş kromatitler zıt kutuplara çekilir.
Metafaz	■	●	DNA eşlenir.
Telofaz	■	●	Kromozomlar ekvatoral düzleme yanyana dizilir.
İnterfaz	■	●	Kromozomlar belirginleşir, iğ iplikleri oluşur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. Biyoloji öğretmeni aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğindeki etkinliği hazırlıyor.



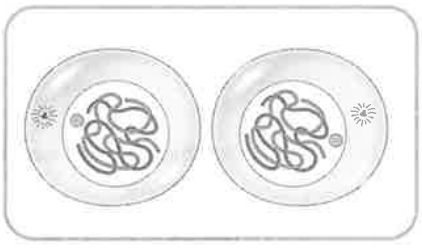
a. İlk ifadeden başlayarak uygun değerlendirmeleri yapan Ebrar hangi çıkışa ulaşır?

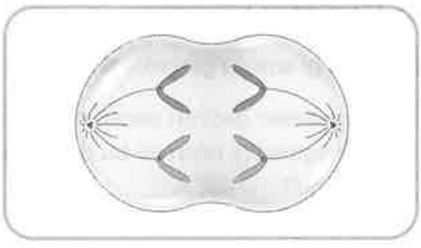
b. 5. çıkışa ulaşan Reyyan ile 7. çıkışa ulaşan Mervegül bu etkinlikten kaç puan alır? (Doğru: +5 puan / Yanlış: -1 puan)

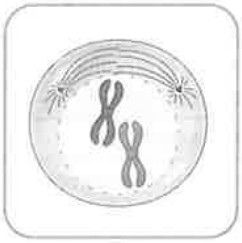
6. Aşağıda mitoz ve öncesinde gerçekleşen evreler verilmiştir.

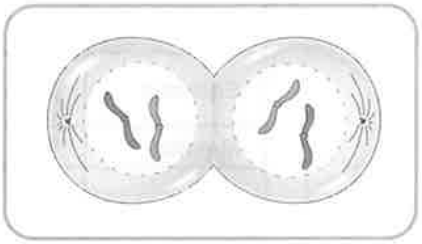
Bu evrelerin gerçekleşme sırasını yazınız.


1


2


3

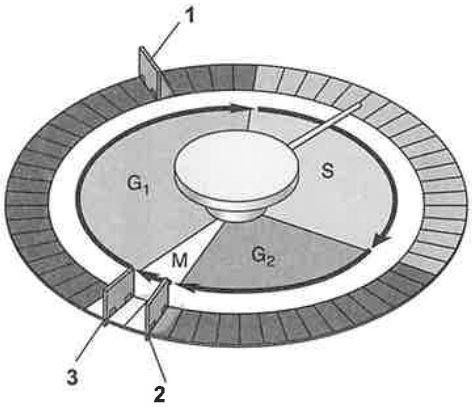

4


5


6

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. Hücre döngüsünün kontrol noktaları aşağıdaki şekilde numaralarla gösterilmiştir.



Buna göre

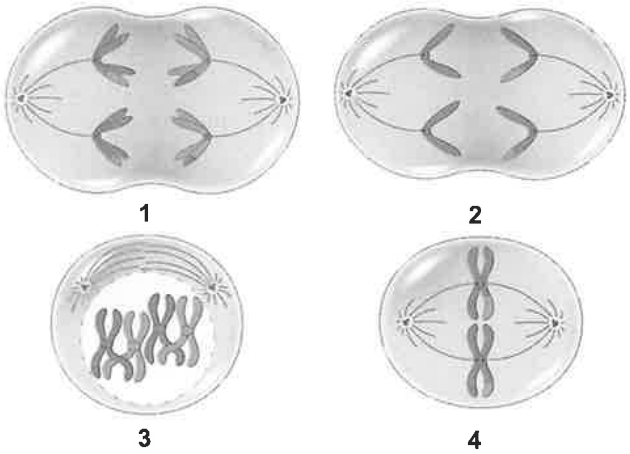
K ⟶ Kopyalanan DNA'ların ve hücre büyüklüğünün kontrolü

L ⟶ İğ ipliklerinin kinetokorlara bağlanması

M ⟶ DNA hasarı ve hücre büyüklüğü

durumlarının kontrol edildiği noktaları eşleştiriniz.

8. Bir hücrenin mayozuna ait evrelerden bazıları aşağıda verilmiştir.



a. Bu evreler hangi sırayla gerçekleşir?

b. Hangi evrelerde kalıtsal çeşitliliği sağlayan olaylar gerçekleşir?

9. Eşeyli ve eşeysiz üreme ile ilgili aşağıdaki ifadelerin doğru (D) / yanlış (Y) olma durumlarını belirtiniz.

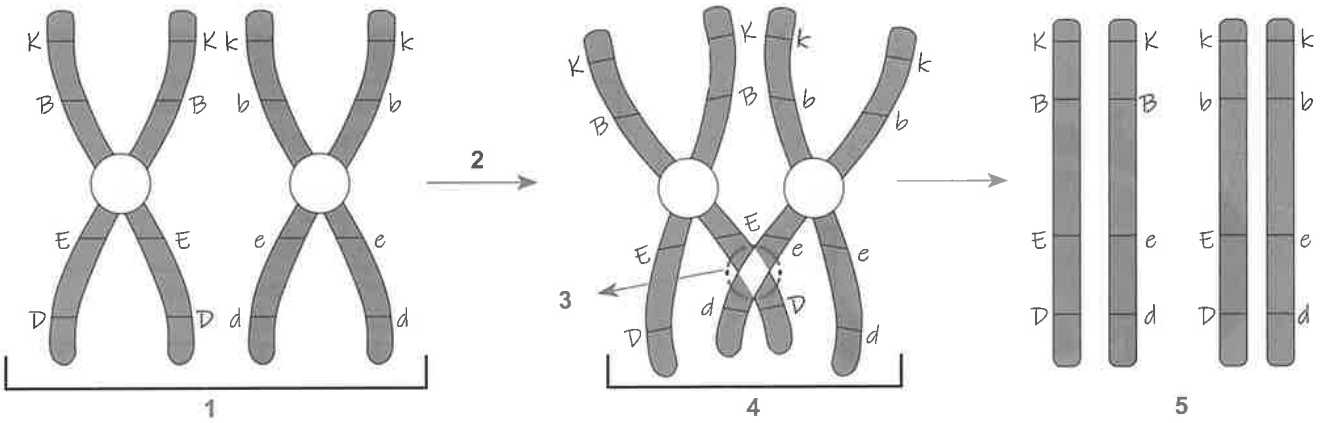
Doğru / Yanlış	D	Y
Eşeyli üreme ile kalıtsal çeşitlilik sağlanırken eşeysiz üreme genellikle kalıtsal çeşitliliğe neden olmaz.		
Hayvanlarda sadece eşeyli, bitkilerde sadece eşeysiz üreme gerçekleşir.		
Genellikle eşeyli üremenin temeli mayoz, eşeysiz üremenin temeli mitozdur.		
Genellikle eşeyli üreyen canlının iki, eşeysiz üreyen canlının tek atası vardır.		
Eşeysiz üreyen canlıların değişen çevre koşullarına uyum yeteneği eşeyli üreyenlerden daha fazladır.		
Eşeysiz üreme ile eşeyli üremeye göre daha hızlı yavru oluşumu sağlanır.		
Hermafrodit bireyler kendilerini döllediğinde kalıtsal çeşitlilik olmaz.		

10. 1. Kraliçe arının döllenmemiş yumurtasından erkek arıların gelişmesi
2. Patatesin yumru gövdesindeki gözlerden yeni patateslerin oluşması
3. Kirazın çekirdeğinden yeni kirazların oluşması
4. Tavukta döllenmiş yumurtadan civcivlerin oluşması
5. Denizyıldızının kopan kolundan yeni deniz yıldızı oluşması
6. Amipte bölünme ile yeni amiplerin oluşması

Yukarıda verilen üremelerden eşeyli ve eşeysiz olanları belirleyiniz. Eşeysiz olanların çeşitlerini yazınız.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

11. Aşağıda mayozun profaz I aşamasında gerçekleşen bir olay gösterilmiştir.



a. 1 ile gösterilenler .....

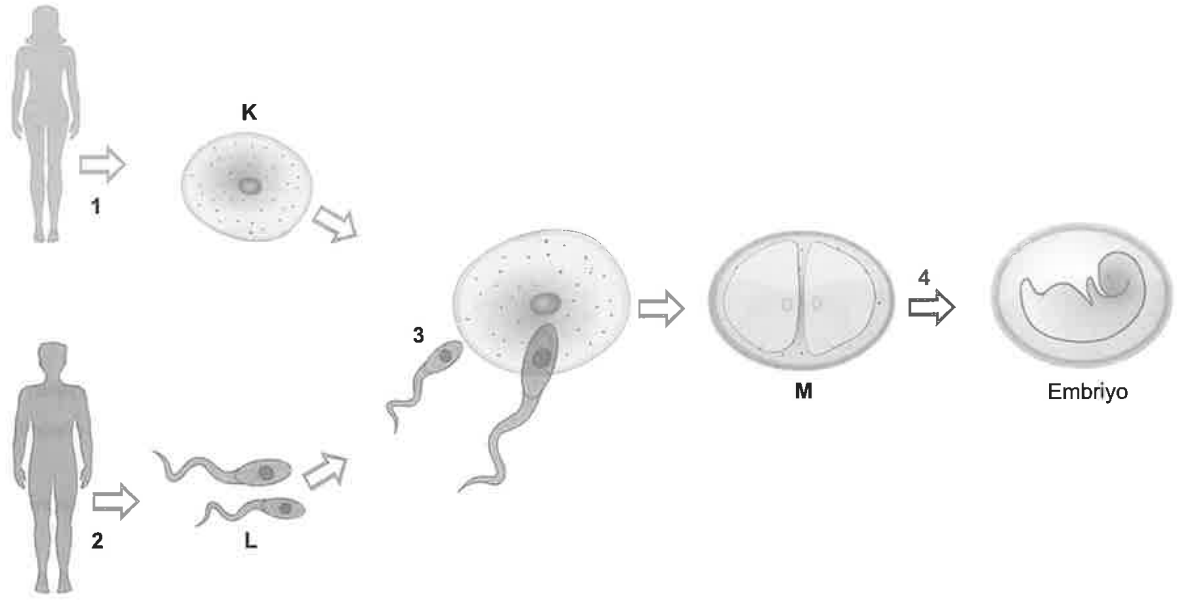
b. 3 ile gösterilen tutunma noktası .....

c. 5'teki durumu sağlayan olay .....

d. 4 ile gösterilen yapı .....

e. 2 olayı .....

12. Aşağıdaki şemada insanda eşeyli üreme süreci özetlenmiştir.



a. 1, 2, 3, 4 numaralı olayları yazınız.

b. K, L, M hücrelerinin isimlerini yazınız.

c. Hangi olaylar kalıtsal çeşitlilik sağlar?

d. Hangi olaylar ile kromozom sayısı değişmez?

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

TYT BİYOLOJİ

6 Ünite Kalıtımın Genel İlkeleri

Kalıtımla İlgili Kavramlar

Çaprazlamalar

Kan Grupları

İnsanda Eşeye (Cinsiyete) Bağlı Kalıtım

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

KALITIM

Kalıtımla ilgili kavramlar

Karakter: Canlılarda bulunan kalıtılabilir her bir özelliğe denir.

Özellik: Her bir karakterin farklı tipine denir.

Örnek

Göz rengi karakter; mavi göz, kahverengi göz özelliktir.

► Özelliklerden bazıları yalnız kalıtım etkisiyle oluşurken, bazıları çevreden etkilenir.

a) Yalnız kalıtım etkisiyle oluşan karakterler

- Göz rengi
- Dil yuvarlama-yuvarlayamama
- Saç rengi
- Kulak memesinin yapışık - ayrı olması
- Kan grupları
- İnsanlarda cinsiyet

b) Kalıtım + Çevre etkisiyle oluşan karakterler

- Boy uzunluğu
- Kilo

Gen: Bir karakterin oluşumundan sorumlu, ortalama 1000 - 1500 nükleotitten oluşan DNA bölümüdür.

Örnek

Göz rengi, saç rengi geni

Alel gen: Biri anneden diğeri babadan gelen, aynı karakterin oluşumundan sorumlu genlerdir.

Örnek

Koyu renk ten geni (A), açık renk ten geni (a)

Lokus: Genlerin kromozom üzerindeki konumudur.

Homozigot (arı, saf) döl: Anneden ve babadan gelen alel genlerin aynı özellikte olmasıdır.

Örnek

AA, BB, cc, dd

Heterozigot (melez = hibrit) döl: Bir bireydeki alel genlerin farklı özellikte olmasıdır.

Örnek

Aa, Bb, Cc

Dominant (Baskın) gen: Etkisini her durumda gösterebilen gendir.

Büyük harfle gösterilir.

Örnek

A, B, C AA ⟶ A Aa ⟶ A

Resesif (çekinik) gen: Sadece homozigot durumda etkisini gösterebilir. Küçük harfle gösterilir.

Örnek

a, b, c aa ⟶ a

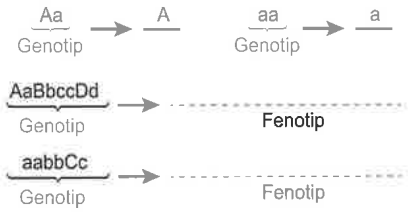
Genotip: Bir bireydeki genlerin tümüdür.

2n canlılarda iki harfle ⟶ Aa
n canlılarda tek harfle ⟶ a
} gösterilir.

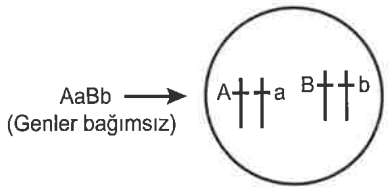
(2n) Kraliçe arı ⟶ Aa (n) Erkek arı ⟶ a

Fenotip: Canlının dış görünüşüdür.

Tek harfle gösterilir.

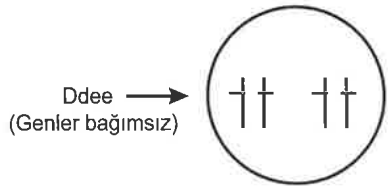


Bağımsız gen: Alel genler ayrı kromozom üzerindedir.



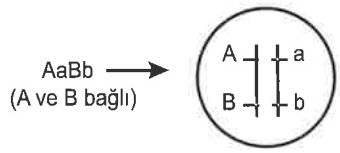
Örnek

Genlerin yerini gösteriniz.



Bağlı gen: Farklı aleller, aynı kromozom üzerindedir.

Örnek

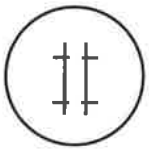


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Örnek

Genlerin yerini gösteriniz.

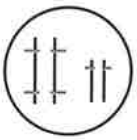
Ddee → (D ve e bağlı)

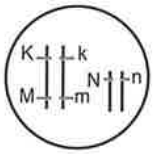


Örnek

Genlerin yerini gösteriniz.

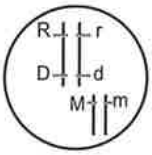
AaBbCc → (A ve C bağlı)





Genotipini yaz → KkMmNn (K ve M bağlı)

Örnek



Genotipini yaz → .....

Gamet Çeşidi Bulma

► Gametler mayoz bölünme ile oluşturulur.

Genler bağımsız ise 



Genler bağlı ise

(Bağımsız olayların gerçekleşme ihtimali, her bir olayın gerçekleşme olasılığının çarpımına eşittir.)

1. Genler bağımsız ise:

► Gamet çeşidi = 2^n (n=Heterozigot karakter sayısı)

Örnek

AaBb genotipli bir birey kaç çeşit gamet oluşturabilir?

Aa Bb → 2 heterozigot → 2^2 = 4 çeşit gamet

DD Ee → .... heterozigot → $2^{...}$ = ... çeşit gamet

kk mm → .... heterozigot → $2^{...}$ = ... çeşit gamet

Örnek

KKLLMmNn genotipli bir bireyin KLMn gametini oluşturma olasılığı?

KK LL Mm Nn
↓ ↓ ↓ ↓
K L M n
1. 1. 1/2. 1/2 = 1/4

Örnek

aabbccdd genotipli bir bireyin abcd gametini oluşturma olasılığı?

aa bb cc dd
↓ ↓ ↓ ↓
a b c d
1. 1. 1. 1. = 1

Örnek

DdEEff genotipli bir bireyin Def gametini oluşturma olasılığı = ?

Dd EE ff
↓ ↓ ↓
..... = ...

Örnek

Pp rr Ss genotipli birey pRs gametini oluşturma ihtimali = ?

Pp rr Ss
↓ ↓ ↓
..... = ...

2. Genler Bağlı İse

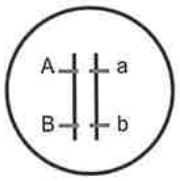
Krossing over varsa | Krossing over yoksa

Krossing over varsa: Bağımsız genlerde olduğu gibi 2^n formülü kullanılır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

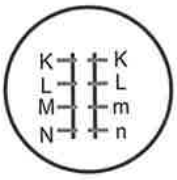
Örnek

AaBb (A ve B bağlı) (krossing over varsa)



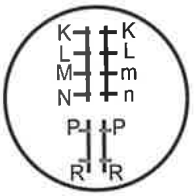
→ $2^2 = 4$ çeşit gamet

KKLLMmNn (K, L, M, N bağlı) (krossing over varsa)



kaç çeşit gamet → .....

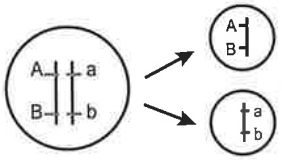
KKLLMmNn (K, L, M, N bağlı) (krossing over varsa)



kaç çeşit gamet → .....

Krossing over yoksa: Genler krossing over ile yer değiştirmediği için çeşitlilik daha az olur.

AaBb (A ve B bağlı) (krossing over varsa)



2 çeşit gamet oluşur

Örnek

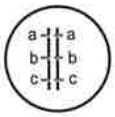
KKLLMmNn (K, L, M, N bağlı) (krossing over varsa)



kaç çeşit gamet → ?

Örnek

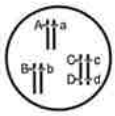
Gamet çeşidi sayısını bulalım.



k. over varsa
a)
k. over yoksa
b)



k. over varsa
e)
k. over yoksa
f)



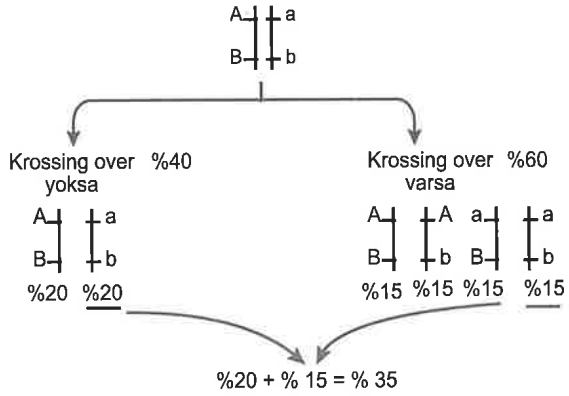
k. over varsa
c)
k. over yoksa
d)



k. over varsa
g)
k. over yoksa
h)

► Genler bağlı ve krossing over yüzdesi verildiğinde

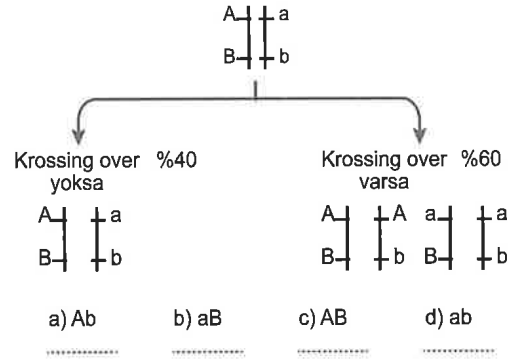
AaBb genotipli bir bireyde ab gametinin oluşma olasılığı kaçtır? (A ve B bağlı, krossing over oranı % 60)



Örnek

AaBb genotipli bir bireyde;

a) Ab b) aB c) AB d) ab gametlerinin oluşma olasılığı kaçtır? (A ve B bağlı, krossing over oranı % 40)



Mendel Genetiği

► Kalıtımın temellerini Gregor Mendel atmıştır.

► Mendel'in bezelyelerle çalışmasının nedenleri;

- Kolay yetiştirilmesi
- Kısa sürede döl vermesi (kendi kendine tozlaşabilen)
- Hermafrodit yapıda çiçeklerinin olması
- Dışarıdan gözlenebilen özellik sayısının fazla olması
- Bir yapı ve organla ilgili birden fazla karakter taşıması (Sarı, yeşil bezelye, Düzgün, buruşuk tohum)

Mendel Yasaları

► Karakterlerin yeni nesillere aktarılmasını sağlayan kalıtsal birimler (gen) vardır.

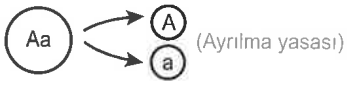
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

► Bireyde bir karakterin farklı özellikleri bulunuyorsa bunlardan biri etkisini gösterir. (Dominantlık Yasası)

► Bir özellik bakımından iki farklı homozigot birey çaprazlanırsa oluşan döldeki tüm bireyler birbirine benzer. (Benzerlik Yasası) AA x aa

► Bireyler gamet oluştururken alel genler birbirinden ayrılır.

► Alelller eşit olasılıkla ayrılır. Gametler alel çiftinden birini içerir.



► Melez bireyler çaprazlanırken farklı alellerin gametlere ve döllere aktarımı bağımsızdır. Böylece yeni dölde özellikler önceden tahmin edilen oranlarda çıkar. (Bağımsız dağılım yasası)



► Mendel'in yasalarına uymayan durumlar

- Bağlı genler
- Eş baskınlık
- Eksik baskınlık
- Çok alelli kalıtım
- Eşeye (cinsiyete) bağlı kalıtım

ÇAPRAZLAMALAR

AA ⟶ Homozigot baskın

Aa ⟶ Heterozigot

aa ⟶ Homozigot çekinik

► İki karakter bakımından $\xrightarrow{\text{heterozigot genotipli canlı}}$ AaBb

Örnek

Üç karakter bakımından hetorozigot , iki karakter bakımından homozigot genotipli canlı ⟶ .....

Bir karakter bakımından homozigot, iki karakter bakımından heterozigot genotipli canlı ⟶ .....

► P: (Parental) Ebeveyn G: Gametler

F: Filial = Oğul = Nesil

F_1 : 1. Nesil F_2: 2. Nesil

Monohibrit Çaprazlama

AA x AA	AA x aa	Aa x Aa
AA AA AA AA	Aa Aa Aa Aa	AA Aa Aa aa
Kaç çeşit genotip: 1 (AA)	1 (Aa)	3 (AA, Aa, aa)
Kaç çeşit fenotip: 1 (A)	1 (A)	2 (A, a)

Örnek

	Aa x aa	aa x aa
Kaç çeşit genotip:	.....	.....
Kaç çeşit fenotip:	.....	.....

Örnek

Heterozigot kahverengi gözlü bir baba ile yeşil gözlü bir annenin doğacak çocuklarının yeşil gözlü olma olasılığı kaçtır?

(Kahverengi göz geni, yeşil göz genine baskındır.)

Çözüm:

► Kendileştirme ⟶ Kendi ile çaprazlama

AaBbCc $\xrightarrow{\text{kendileştir!}}$ .....

Örnek

Heterozigot sarı renkli iki bezelyenin çaprazlanması sonucu; (Sarı renk geni: S Yeşil renk geni: s)

a) Oluşacak genotip oranı?

b) Oluşacak fenotip oranı?

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

P: ♀ Ss x Ss ♂

F_1: Ss Ss Ss ss

%25 %50 %25

%75 sarı %25 yeşil

Genotip oranı: 1 : 2 : 1
1 Homozigot baskın, 2 Heterozigot, 1 Homozigot çekinik

Fenotip oranı: 3 : 1
3 Baskın, 1 Çekinik

Dihibrit Çaprazlama

Örnek

♀ DdEe x DdEe ♂ (Genler bağımsız)

D ve E karakterini ayrı ayrı çaprazla!

Dd x Dd ..... Ee x Ee .....

a) DdEE genotipli birey oluşma olasılığı:.....
b) ddEe genotipli kız birey oluşma olasılığı: .....
c) DdEe genotipli birey oluşma olasılığı: .....
d) DE fenotipli birey oluşma olasılığı: .....
e) De fenotipli birey oluşma olasılığı:.....
f) dE fenotipli birey oluşma olasılığı:.....
g) de fenotipli birey oluşma olasılığı: .....
h) oluşacak genotip ve fenotip çeşidi:.....

Polihibrit Çaprazlama

Örnek

♀ AaBbCcdd x ♂ aabbCcDd (Genler bağımsız)

Aa x aa Bb x bb Cc x Cc dd x Dd

Her karakteri ayrı ayrı çaprazla

a) AaBbCcdd genotipli birey oluşma olasılığı: .....
b) AabbCcDd genotipli kız birey oluşma olasılığı: .....
c) aabbccDD genotipli birey oluşma olasılığı:.....
d) aabbccdd fenotipli birey oluşma olasılığı:.....
e) ABCD fenotipli birey oluşma olasılığı: .....
f) abcd fenotipli birey oluşma olasılığı:.....
g) AbCd fenotipli birey oluşma olasılığı: .....
h) oluşacak genotip ve fenotip çeşidi:.....

Kontrol (Geri) Çaprazlama

- Genotipi bilinmeyen (baskın fenotipli) bir bireyin genotipinin belirlenebilmesi için homozigot çekinik bir bireyle çaprazlanmasıdır.
- Oluşan döllere bakılarak genotipi bilinmeyen ebeveynin genotipi bulunur.

Örnek

X bireyi A_ x aa

Aa Aa Aa Aa ise

X bireyi → .....

Y bireyi A_ x aa

Aa Aa Aa Aa ise

Y bireyi → .....

Örnek

ABC fenotipli bir bireyin kontrol çaprazlaması sonucu;

I. AABbC II. aaBbcc III. AaBbcc

genotipli bireylerden hangileri oluşabilir?

Örnek

SMH fenotipli bir bireyin genotipini belirlemek için hangi bireyle çaprazlanmalıdır?

EKSİK BASKINLIK

Alel genlerin birbirine tam baskınlık kuramadığı durumlarda ortaya çıkar. Heterozigot bireylerde farklı bir fenotip oluşur.

Aslanağzı, akşam sefası, endülüs tavuklarında görülür.

Örnek

Akşamsefası

K → Kırmızı renk geni
B → Beyaz renk geni

P: KK x BB

F_1: KB KB KB KB

%100 pembe

kaç genotip → 1 → KB
kaç fenotip → 1 → Pembe

F_1: KB x KB

F_2: KK KB KB BB

%25 %50 %25

kaç genotip → 3 → KK, KB, BB
kaç fenotip → 3 → K, B, KB

Genotip oranı: 1 : 2 : 1
KK KB BB

Fenotip oranı: 1 : 2 : 1
K KB B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Örnek

KK x KB çaprazla! KB x BB

....

Eş Baskınlık (Kodominantlık)

► Alel genlerin ikisi de fenotipte eşit derecede etki gösterir.

► İnsanda MN kan grubunda M = N

► İnsanda ABO kan grubunda A = B

► Sığırlarda kıl rengi Kızıl (K) = Beyaz (B)

Örnek

P: MM x NN

F_1: MN MN MN MN

%100 MN

P: MN x MN

F_2: MM MN MN NN

%25 %50 %25

Genotip oranı: 1 MM : 2 MN : 1 NN

Fenotip oranı: 1 M : 2 MN : 1 N

► Eğer genotip ve fenotip oranı eşitse eksik baskınlık veya eş baskınlık olduğu düşünülebilir.

Çok Alellilik

► Bir karakterin oluşumunda ikiden fazla alelin etkili olmasıdır.

Tavşanlarda kürk rengi, insanda kan grubu oluşumunda ikiden fazla alel etkilidir.



Yabani C | Şinşilla c^{ch} | Himalaya c^{h} | Albino c

Baskınlık derecesine göre

Yabani C > Şinşilla c^{ch} > Himalaya c^{h} > Albino c

Oluşacak genotip çeşidi sayısı $\frac{n.(n+1)}{2}$ (n: alel gen sayısı)

Oluşacak fenotip çeşidi sayısı = alel gen sayısı + (eksik veya eş baskınlık varsa +1 ekle!)

Örnek

Bir karakter oluşumunu sağlayan 5 alel arasındaki baskınlık derecesi $a_1>a_2>a_3>a_4>a_5$ ise bu karakterle ilgili kaç çeşit genotip ve fenotip oluşur?

a) ..... **b)** .....

Örnek

İnsanlarda ABO kan grubu sistemini belirleyen 3 alel bulunur. A ile B arasında eş baskınlık görülürken A ve B, O'a tam baskındır.

Buna göre ABO kan grubu sistemi için insanlarda kaç çeşit genotip ve fenotip oluşur. (A=B>O)

genotip: ..... **fenotip:** .....

Örnek

Bir karakter oluşumunu sağlayan 5 alel arasındaki baskınlık derecesi $a_1>a_2>a_3=a_4>a_5$ ise bu karakterle ilgili kaç çeşit genotip ve fenotip oluşur?

genotip: ..... **fenotip:** .....

Kan Grupları

Kan Grupları

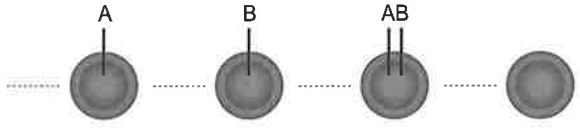
ABO sistemi | Rh sistemi | MN sistemi

ABO sistemi

► Antijen ⟶ Kan grubunu belirleyen protein (Alyuvar zarında bulunur.)

► Antikor ⟶ Savunma proteini (Kan plazmasında bulunur.)

► Antijen + Antikor ⟶ Çökelme (pıhtılaşma = aglütinasyon)



Antikor ....

Örnek

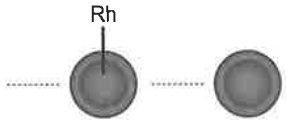
çaprazla

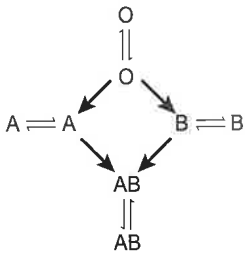
AO x BO AB x OO BO x AB

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Rh Sistemi ⟶ İlk olarak Rhesus maymununda rastlanılmıştır.

(R > r Rh⁺ geni → R
Rh⁻ geni → r)





Not

► Gündelik yaşamda sadece aynı kan grupları arasında kan alışverişi gerçekleştirilir.

Kan Uyuşmazlığı (Eritroblastosis fetalis)

► Anne Rh (–), Baba Rh (+) ise görülebilir.

► Anne Rh (–), çocuk Rh (–) ⟶ Görülmez.

► Anne Rh (–), çocuk Rh (+) ⟶ Görülür.

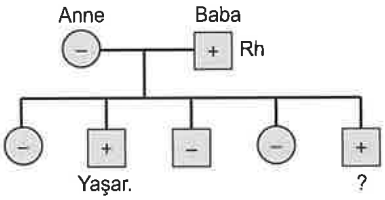
► Çocuk ölü veya sakat doğabilir.

İlk Rh (+) çocuk genelde sağlıklı olur. (çökelme az)

İkinci Rh (+) çocukta kan uyuşmazlığı görülür.

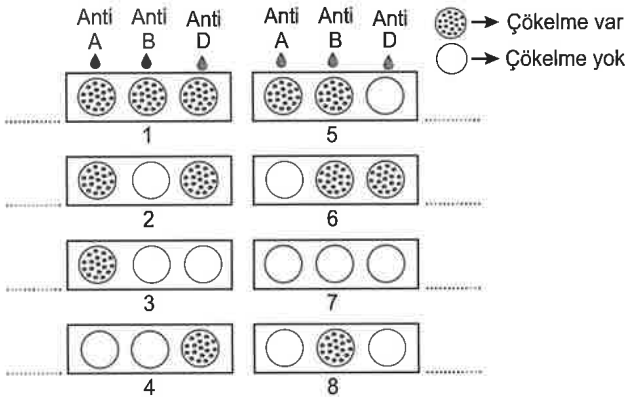
Örnek

Aşağıda verilen ailede ? ile gösterilen bireyin kan uyuşmazlığı durumunu değerlendiriniz.



Kan Tahlilleri

Antijen + Antikor ⟶ Çökelme (pıhtılaşma)



Örnek

♀ P: AORr X ♂ BORr

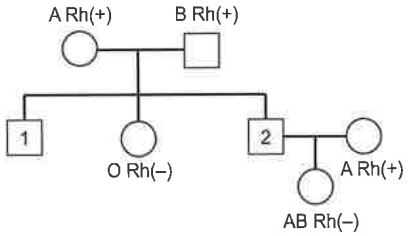
a) AORr genotipli birey oluşma olasılığı:

b) OOrr genotipli birey oluşma olasılığı:

c) B Rh+ fenotipli birey oluşma olasılığı:

d) oluşacak genotip ve fenotip çeşiti:

Örnek



a) 1'in kan grubu genotipi?

b) 2'nin kan grubu genotipi?

Örnek

Hangileri yanlış verilmiştir?

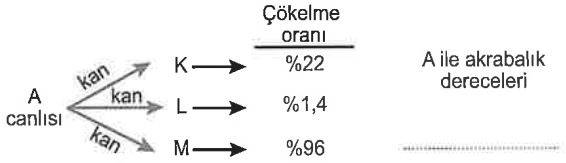
I. AB Rh(-) kan grubuna sahip bir birey, B Rh(-)'ten kan almaz.

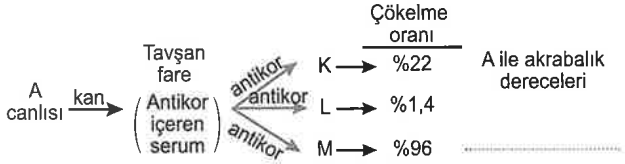
II. 0 Rh(-) bir birey, 3 çeşit antikor üretebilir.

III. Anne Rh(+), baba Rh(-) olursa kan uyuşmazlığı görülebilir.

IV. AB Rh(+) kan gruplu bireylerde iki çeşit antijen bulunur.

► Bir bireyden alınan kan, farklı canlılardan alınan kanlarla karıştırıldığında çökelme oranlarına bakılarak akrabalık dereceleri kıyaslanabilir.





@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

MN Sistemi (M=N eşbaskın)

P: MN x MN

F_2: MN MN MN MN

%25 %50 %25

► MN kan grubunda antikor oluşmadığı için kan alışverişlerinde dikkate alınmaz.

► Bazı hastalıklar ve adli olaylarda dikkate alınır.

Eşeye Bağlı Kalıtım

► Cinsiyetin belirlenmesinde sadece genler etkili ise;

İnsanda	XX ⟶ Dişi	XY ⟶ Erkek
Bal arılarında	2n ⟶ Dişi arı	n ⟶ Erkek arı
Kuşlarda	ZW ⟶ Dişi kuş	ZZ ⟶ Erkek kuş
Böceklerde	XX ⟶ Dişi böcek	XO ⟶ Erkek böcek

► Cinsiyetin belirlenmesinde çevre koşulları etkili ise bu duruma fenotipik eşey belirlenmesi denir.

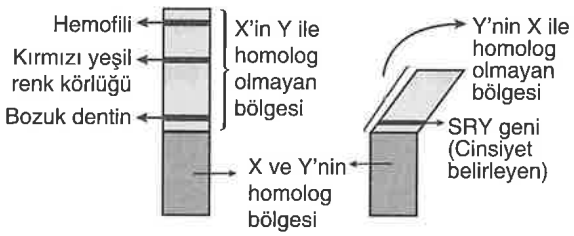
Deniz kaplumbağalarında yumurtadan çıkanlar;

yüksek sıcaklık ⟶ dişi düşük sıcaklık ⟶ erkek

***Bonellia viridis* (deniz solucanı) canlısında;**

Hortuma yapışanlar ⟶ erkek Serbest gelişenler ⟶ dişi

İNSANDA EŞEYE (CİNSİYETE) BAĞLI KALITIM



► X ve Y'nin homolog bölgesinde taşınan karakterlerin dişi ve erkeklerde görülme olasılıkları eşittir.

Örnek

► Retinis pigmentosa (Göz hastalığı)

► Xeroderma pigmentosum (Cilt hastalığı)

► Tam renk körlüğü

X'e bağlı kalıtım

X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde taşınan özellikler = X'e bağlı kalıtım

► Renk körlüğü (çekinik)

► Hemofili (çekinik)

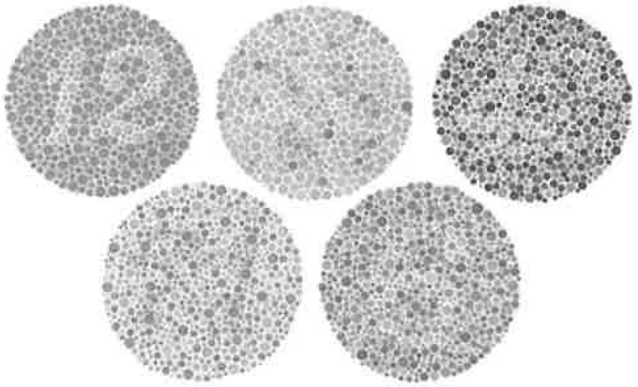
► Kas distrofisi (çekinik)

► Bozuk dentin (baskın)

gibi hastalıklar X kromozomu üzerinde taşınan aleller ile kalıtılır.

Kırmızı-Yeşil Renk Körlüğü (Daltonizm)

► Gözdeki koni reseptörlerinden birkaçı eksiktir. Kırmızı ve yeşil renkleri ayırt edemezler.

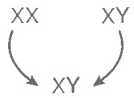


Dişi — X^RX^R ⟶ Sağlam
X^RX^r ⟶ Taşıyıcı
X^rX^r ⟶ Renk körü olasılık düşük

Erkek — X^RY ⟶ Sağlam
X^rY ⟶ Renk körü olasılık yüksek

► Baba, oğluna her zaman Y verir.

► Erkek çocuk, anneden her zaman X alır.



► Baba kız çocuklarına her zaman X verir.
Anne kız çocuklarına 2 tane X kromozomundan birini verir.



Hemofili (Kanın pıhtılaşamaması)

► Hemofili hastalarında kanın pıhtılaşmasını sağlayan proteinlerin eksikliği nedeniyle damarın kesildiği yerde kanın pıhtılaşmasında sorun yaşanır.

X^H ⟶ Sağlam gen > X^h ⟶ Hemofili geni

Dişi ⟶ X^HX^H ⟶ Sağlam
X^HX^h ⟶ Taşıyıcı
X^hX^h ⟶ Hemofili olasılık düşük

Erkek ⟶ X^HY ⟶ Sağlam
X^hY ⟶ Hemofili olasılık yüksek

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Not

Kas distrofisi: Kastaki bir protein eksikliğine bağlı hastalıktır. Genelde genç yaşta ölümle sonuçlanır. X'e bağlı çekinik alelle kalıtılır.

Bozuk dentin: (Çarpık diş yapısı): X kromozomu üzerine baskın bir alelle kalıtılan bir hastalıktır.

X^D : Bozuk dentinli olmaya neden olan alel

X^d: Sağlıklı olmayı sağlayan alel

$X^D > X^d$

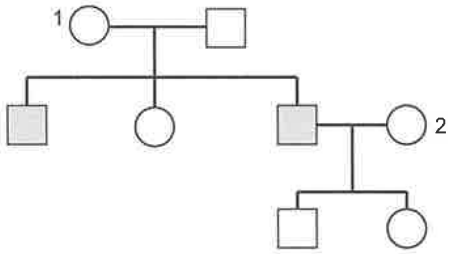
X^DX^D: Bozuk dentinli dişi
X^DX^d: Bozuk dentinli dişi } olasılık yüksek

X^DX^d: Sağlıklı dişi

X^DY: Bozuk dentinli erkek } olasılık düşük

X^dY: Sağlıklı erkek

Örnek



Taralı bireyler hemofili olduğuna göre 1 ve 2'nin genotipleri nedir?

Y'ye Bağlı Kalıtım

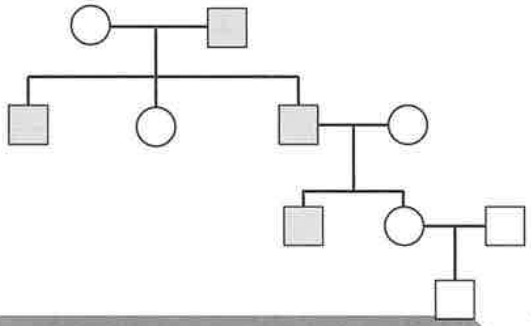
► Y'nin X ile homolog olmayan bölgesinde taşınan özellikler =Y'ye bağlı kalıtım

► Sadece erkeklerde görülür.

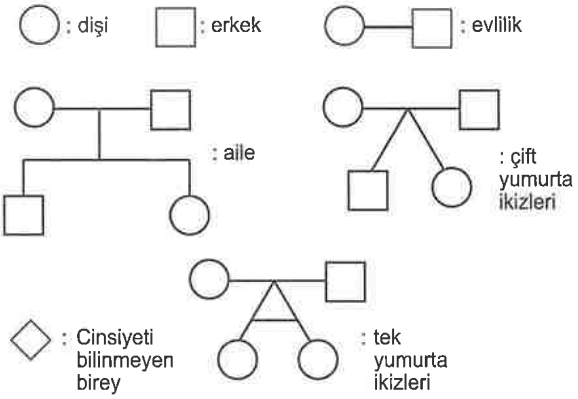
Örnek

Azospermi (Sperm azlığı)

Babadan hastalık varsa oğluna geçer. Baba sağlıklıysa oğlunda görülmez.



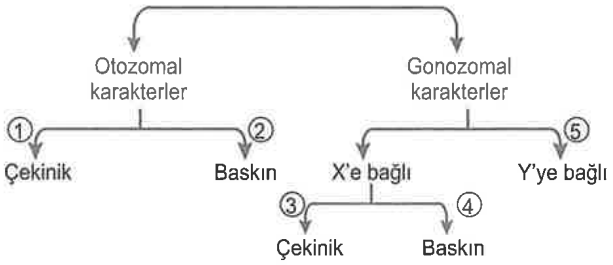
Soyağaçları



► Bir çocukta bulunan genlerden biri anneden, diğeri babadan gelir.

► Annede veya babada bulunan genlerin biri çocuğa aktarılmış olmalıdır.

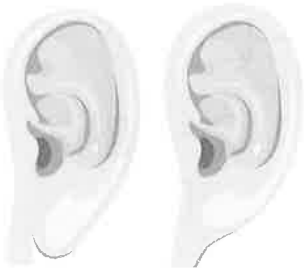
► Soyağaçlarında karakterler 5 şekilde kalıtılır.



► Otozomal karakterler cinsiyete özgü değildir. Yani hem erkeklerde hem dişilerde taşınabilir.

Örnek

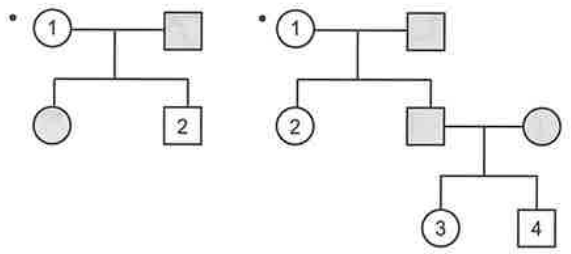
- Ayrık kulak memesi, yapışık kulak memesi
- Kıvırcık saç, düz saç
- Geniş alın açıklığı, dar alın açıklığı

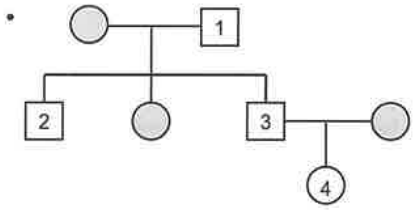


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Otozomal Çekinik (aa) (Düz saç)

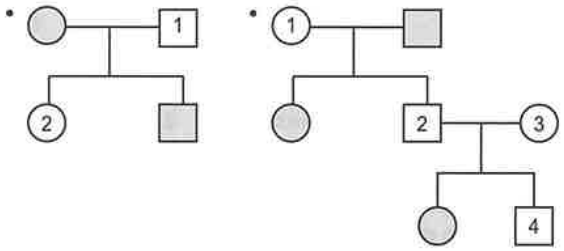
- Taralı bireyler ⟶ aa
- Taralı olmayan bireyler ⟶ AA,Aa

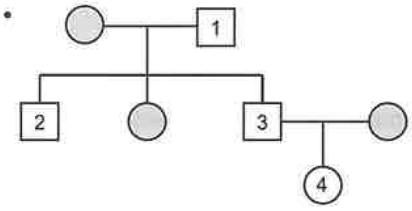


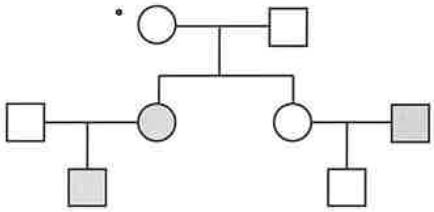


2. Otozomal Baskın (A) (Kıvırcık Saç)

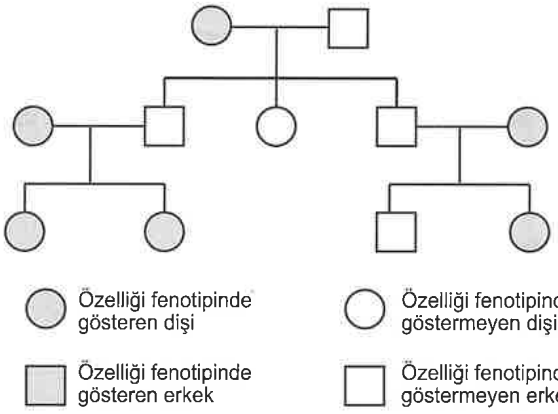
- Taralı bireyler ⟶ AA,Aa
- Taralı olmayan bireyler ⟶ aa







Örnek



Yukarıdaki soyağacında taralı bireyler belirli bir özelliği fenotipinde göstermektedir.

Buna göre bu özellikle ilgili

I. Otozomlarda çekinik olarak taşınır.

II. Otozomlarda baskın olarak taşınır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

3. X'e bağlı çekinik (Hemofili, Renk körlüğü)

~~A,a~~ ⟶ XX, XY kullan!

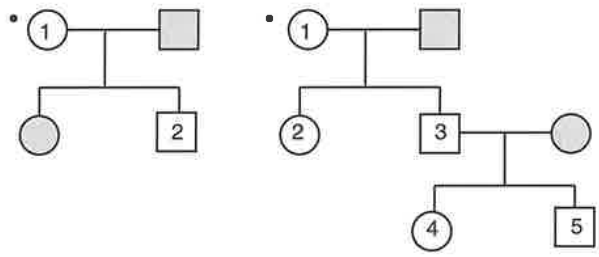
- Gonozomal karakterler X ve Y üzerinde taşındığı için cinsiyete bağlıdır.

Dişi — X^RX^R ⟶ Sağlam
Dişi — X^RX^r ⟶ Taşıyıcı
Dişi — X^rX^r ⟶ Renk körü Taralı dişi

Erkek — X^RY ⟶ Sağlam
Erkek — X^rY ⟶ Renk körü Taralı erkek

Örnek

Soyağaçlarındaki bireylerin olası genotiplerini yazalım.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

4. X'e bağlı baskın (Bozuk dentin çarpık diş yapısı)

► Bozuk dentinli bireyde çarpık diş yapısına rastlanır.

~~A-a~~ ⟶ XX, XY kullan!

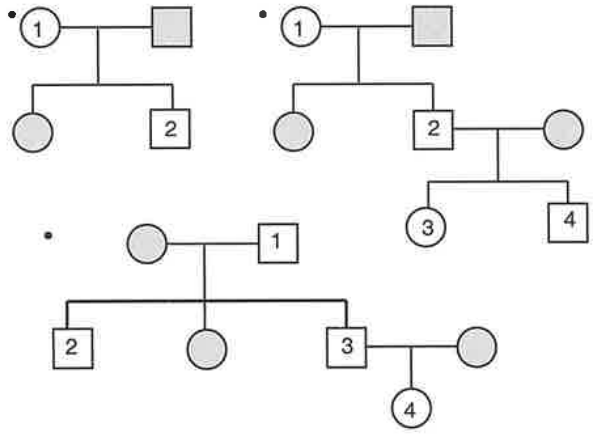
► Gonozomal karakterler X ve Y üzerinde taşındığı için cinsiyete bağlıdır.

Dişi — X^DX^D ⟶ Bozuk dentin
Dişi — X^DX^d ⟶ Bozuk dentin } Taralı dişi
X^dX^d ⟶ Normal

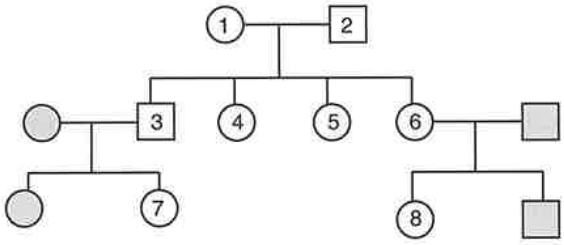
Erkek — X^DY ⟶ Bozuk dentin } Taralı erkek
X^dY ⟶ Normal

Örnek

Soyağaçlarındaki bireylerin olası genotiplerini yazalım.



Örnek



Özelliği gösteren dişi
Özelliği göstermeyen dişi
Özelliği gösteren erkek
Özelliği göstermeyen erkek

Yukarıdaki soyağacında taralı bireyler belirli bir özelliği fenotipinde göstermektedir.

Buna göre bu özellik

I. X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde çekinik,
II. otozomlarda çekinik,
III. otozomlarda baskın,
IV. X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde baskın

genlerinden hangileri ile taşınıyor olabilir?

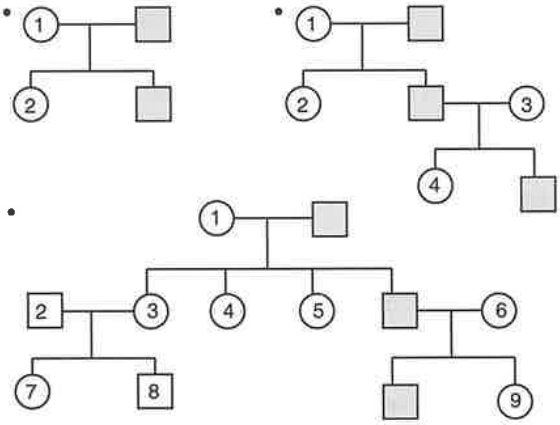
5. Y'ye Bağlı (SRY, Azospermi)

► Baskın (XY^R) ya da çekinik (XY^r) her durumda fenotipte etkisini gösterir.

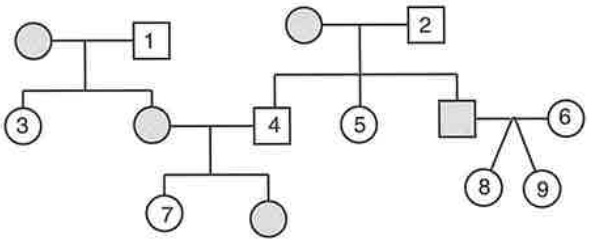
► Baba hasta ⟶ Erkek çocuk hasta

► Baba sağlıklı ⟶ Erkek çocuk sağlıklı

Örnek



Örnek



Özelliği gösteren dişi
Özelliği göstermeyen dişi
Özelliği gösteren erkek
Özelliği göstermeyen erkek

Yukarıdaki soyağacında taralı bireyler belirli bir özelliği fenotipinde göstermektedir.

Buna göre bu özellik

I. X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde çekinik,
II. otozomlarda baskın,
III. otozomlarda çekinik,
IV. X'in Y ile homolog olmayan bölgesinde baskın,
V. Y'nin X ile homolog olmayan bölgesinde baskın

genlerinden hangileri ile taşınıyor olabilir?

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Akraba Evliliği

- Aynı soydan gelen bireylerde çekinik alellerin bulunma olasılığı yüksektir.
- Akraba olan kişilerde benzer alellerin bulunma olasılığı daha yüksek olduğu için bu kişilerin evlenmesi ile çekinik özelliklerin ortaya çıkma olasılıkları artar. Bu nedenle akraba evliliği biyolojik olarak tavsiye edilmeyen bir durumdur.

Modifikasyon

- Çevre etkisiyle genlerin işleyişinin değişmesidir. Kalıtsal değildir.

Örnek

- Himalaya tavşanlarının buz (soğuk) uygulanan bölgelerinde kılların siyah çıkması



- Güneş altında derinin koyulaşması
- Arı sütü ile beslenen larvaların kraliçe, polenle beslenen larvaların işçi arıya dönüşmesi
- Ortanca bitkisinin asidik toprakta kırmızı, bazik toprakta mavi renk çiçek açması

Adaptasyon

- Canlıların yaşadıkları ortama uyum sağlamasıdır. Kalıtsaldır.

Örnek

- Develerin hörgüçlerinde yağ depolaması
- Çöldeki bitkilerin yapraklarının diken şeklinde olması
- Kutup ayılarının kürklerinin açık renkli olması

Mutasyon

- DNA nükleotit izliminde meydana gelen kalıcı değişimlere mutasyon denir.
- Vücut hücrelerinde meydana gelen mutasyonlar kalıtsal değilken üreme hücreleri ve üreme ana hücrelerindeki mutasyonlar yavrulara aktarılabilir.
- Mutasyona sebep olan faktörlere mutajen denir. (X ışınları, radyasyon, bazı kimyasallar)
- Çoğu mutasyon canlının ölümüne neden olur.

Örnek

- Orak hücre anemisi (Hemoglobindeki nokta mutasyonu ile oluşur.)
- Fenilketonüri (Çekinik gen mutasyonu sonucu ortaya çıkar.)

Varyasyon

- Bir türe ait bireylerde ya da farklı tür bireyler arasındaki farklılıklardır.
- Varyasyonların sonraki nesillere aktarılanlarına kalıtsal varyasyon denir.

Varyasyona yol açabilecek olaylar:

- Eşeyli üreme
- Mayoz bölünme
  - Krossing over
  - Homolog kromozom ayrılması
- Döllenme
- Mutasyon

Not

Varyasyonlar, doğal seçilimin hammaddesidir.

Örnek

Aşağıda verilen durumların karşısına uygun kavramları yazınız.

- Karada yaşayan omurgalı hayvanların amonyak yerine üre veya ürik asit boşaltması ⟶ .....
- X ışınlarının DNA yapısını bozması sonucu bir protein çeşidinin üretiminin aksaması ⟶ .....
- Tek yumurta ikizlerinin boylarının farklı olması ⟶ .....
- İnsanlarda farklı göz rengine sahip bireylerin bulunması ⟶ .....

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Etkinlik

1. Kalıtımla ilgili kavramlara ait aşağıdaki açıklamalarda verilen boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz.

Baskın gen | Fenotip | Homozigot | Genotip | Heterozigot | Alel gen

1. Biri anneden diğeri babadan gelen, aynı karakter üzerinde etkili olan genlere ..... denir.
2. Alel genleri birbirinden farklı olan bireylere ..... adı verilir.
3. Heterozigot durumda etkisini gösteren gene ..... denir.
4. Bir bireydeki genlerin tamamına ..... denir.
5. ..... bireylerde bir karakteri belirleyen aleller birbirinin aynısıdır.
6. ....., bireydeki genlerin etkisiyle ortaya çıkan veya ölçülebilir dış görünüşe verilen isimdir.

2. **Aşağıda genotipleri verilen bireylerin oluşturabilecekleri gamet çeşitlerini hesaplayınız.** (Genler bağımsızdır.)

► AaBbccDd:

► AAbbccDD:

► aaBbCCDd:

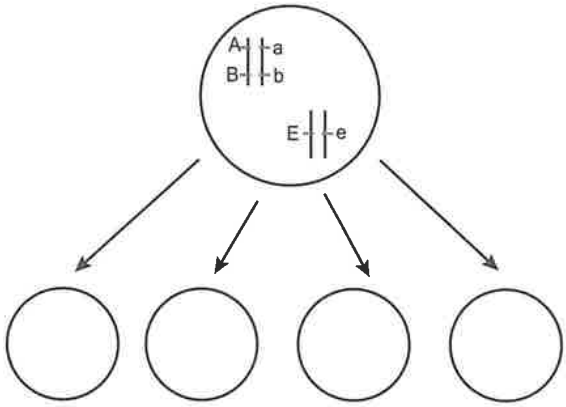
► AAbbCcddEe:

► AaBbCc:

3. **AabbCcDD genotipli bireyin oluşturabileceği gamet çeşitlerini yazınız.** (Genler bağımsızdır.)

4. Aşağıda genotipi verilen bireyde krossing over gerçekleşmediğinde oluşturulabilecek gamet çeşitlerini gösteriniz.

a.



b. Bu hücrede krossing overin gerçekleşmesi halinde gamet çeşidi sayısı kaç olur?

5. Bezelyelerde mor çiçek aleli (P), beyaz çiçek aleline (p); uzun gövde aleli, (T) kısa gövde aleline (t) baskındır. Bu özelliklerden ikisi bakımında heterozigot olan iki bezelye çaprazlanmıştır.

Buna göre

a. Mor çiçek – kısa gövdeli bezelye oluşma olasılığı nedir?

b. Beyaz çiçek – kısa gövdeli bezelye oluşma olasılığı nedir?

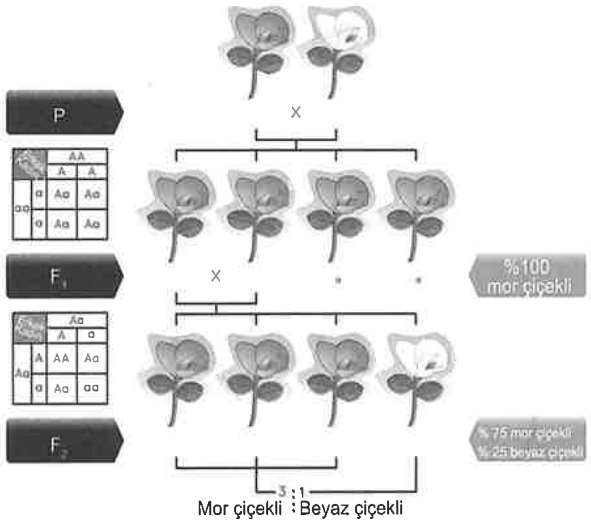
c. Mor çiçek – uzun gövdeli bezelye oluşma olasılığı nedir?

d. Ebeveynlerden birinin oluşturabileceği gamet çeşidi sayısı nedir?

e. İki karakter bakımından homozigot genotipli bezelye oluşma olasılığı nedir?

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Aşağıdaki şekilde bezelyelerle gerçekleştirilen çaprazlamalar ve sonraları gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerin doğru (D) / yanlış (Y) olma durumunu değerlendiriniz.

Doğru / Yanlış	D	Y
Bezelyelerde mor çiçek aleli, beyaz çiçek aleline baskındır.		
F_1 dölündeki tüm bireyler heterozigottur.		
F_2 dölündeki mor bezelyelerin tamamı homozigot genotiplidir.		
F_2 dölündeki homozigotlarla heterozigotların oranı yaklaşık olarak aynıdır.		
F_1'den seçilen bir bireyin yavrusuna baskın geni aktarma olasılığı daha yüksektir.		
F_2 dölünde fenotipin ayrışım oranı 1 : 2 : 1 dir.		

7. Bir hayvan popülasyonundaki bireylerde A karakteri için üç, B karakteri için dört farklı alel bulunmaktadır.

A karakteri: $A_1 > A_2 > A_3$

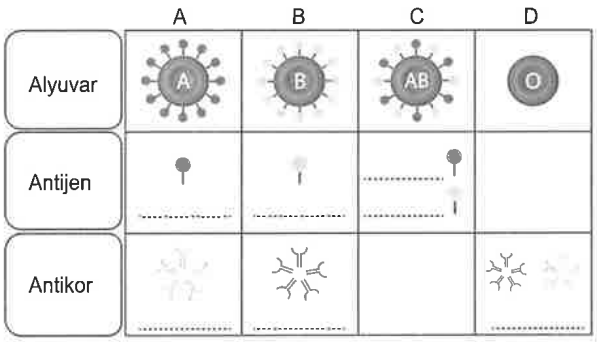
B karakteri: $B_1 > B_2 > B_3 > B_4$

Bu karakterler bakımından popülasyondaki;

a. Genotip sayısı: .....

b. Fenotip sayısı: .....

8. Aşağıdaki tabloda kan gruplarına ait antijen ve antikor çeşitlerini yazınız.



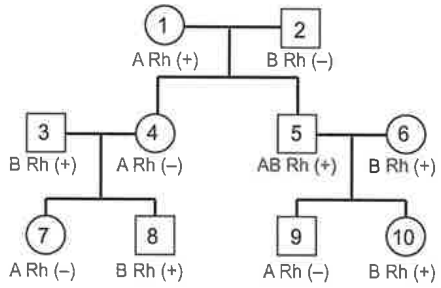
9. Aşağıda verilen tabloda çökelme durumlarına bakarak bireylerin kan grubu fenotiplerini yazınız.

Anti A	Anti B	Anti D	Kan grubu

: çökelme var : çökelme yok

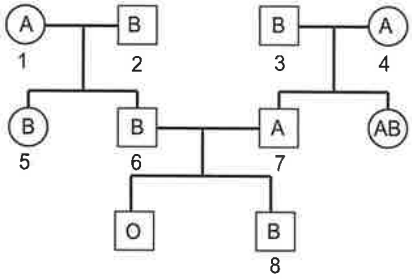
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

10. Aşağıda kan grubu fenotipleri verilen bireylerin olası genotiplerini yazınız.



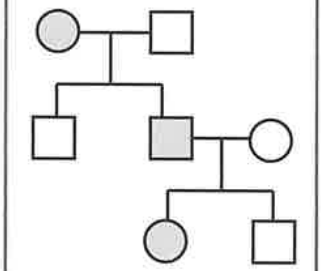
11. Aşağıdaki soyağacında bireylerin kan grubu fenotipleri verilmiştir.

Buna göre numaralı bireylerden hangileri homozigot genotipli olabilir?

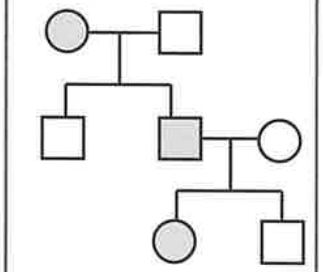


12. Aşağıda verilen soyağaçlarında belirtilen kalıtım biçiminin uygunluğunu denetleyiniz.

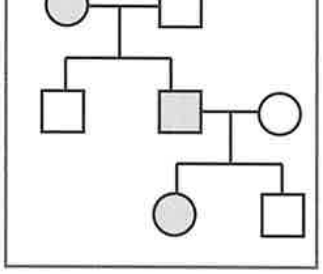
X'e bağlı çekinik



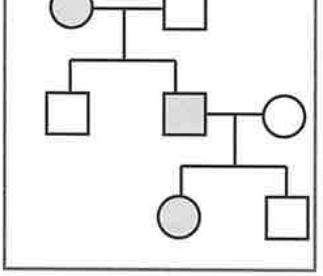
X'e bağlı baskın



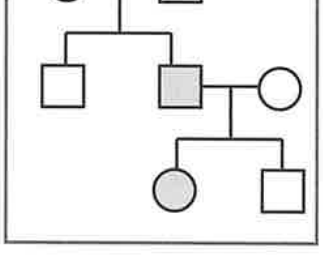
Otozomal çekinik



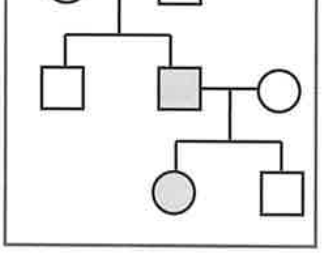
Otozomal baskın



Y'ye bağlı çekinik



Otozomal eşbaskın

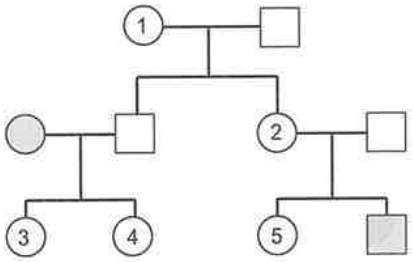


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

13. Aşağıdaki kavramlar ile bu kavramlara ait örnekleri eşleştiriniz.

Modifikasyon	■	●	Tavşanlarda bireylerin farklı kürk renklerine sahip olması
Adaptasyon	■	●	Beyaz kılların tıraş edildiği sırt kısmına buz uygulanan Himalaya tavşanında bu bölgede siyah kılların çıkması
Mutasyon	■	●	Kutup tavşanlarında kürk renginin beyaz, vücut çıkıntılarının küçük olması
Varyasyon	■	●	Radyasyona maruz kalan farenin yavrularında DNA yapısının değişmesi

14. Aşağıdaki soyağacında X'e bağlı çekinik alelle taşınan kırmızı yeşil renk körlüğü hastalığının kalıtımı gösterilmiştir. Koyu renkli bireyler kırmızı yeşil renk körüdür.



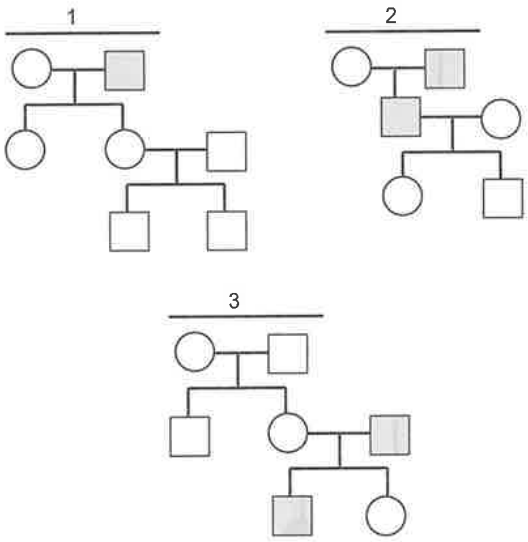
Buna göre numaralı bireylerden hangilerinin bu özellik bakımından taşıyıcı olduğu kesindir?

15. Bozuk dentin hastalığı X'e bağlı baskın alelle aktarılır.

Bu hastalıkla ilgili aşağıdaki ifadelerin doğru (D) / yanlış (Y) olma durumunu değerlendiriniz.

Doğru / Yanlış	D	Y
Bozuk dentin hastası babanın tüm kız çocukları hasta olur.		
Sağlıklı bir annenin tüm erkek çocukları sağlıklı olur.		
Bozuk dentin hastası erkeğin annesi kesinlikle hastadır.		
Sağlıklı kız çocuğunun annesi hasta olabilir.		
Sağlıklı erkeğin babası kesinlikle sağlıklıdır.		
Bozuk dentin hastası anne ve babanın sağlıklı çocuğu olamaz.		

16.



Yukarıda numaralarla gösterilen soyağaçlarından hangilerinde koyu renkli bireylerde taşınan özellik Y'ye bağlı olabilir?

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ZEDUVA
YAYINLARI

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1 kitap 3 Kamp

TYT BİYOLOJİ

TYT 39 GÜNDE AYRINTILI KAMP



TEMMUZ

EKİM

TYT 12 GÜNDE KRİTİK KONULAR KAMPI



TYT TEK VİDEO SON-FULL TEKRAR



OCAK

Dağıtım
www.krakademi.com
0549 630 20 10

ZEDUVA YAYINLARI

9 786259 688947