

Biyoloji Canlanıyor

Yunus
JASAT

BIYOLOJİ

ÇALIŞMA FASİKÜLÜ

1

(YGS - LYS)



Bölüm-1

- ★ Biyolojiye Giriş
- ★ Temel Bileşenler
- ★ Hücre
- ★ Nükleik Asitler
- ★ Enzimler

Bölüm-2

- ★ Canlıların Sınıflandırılması
- ★ Beslenme İlişkileri
- ★ Ekosistem
- ★ Ekoloji ve Populasyonlar

Yasin KARAMAN

Bu kitabın her hakkı yazara aittir. Metinler ve açıklamalar kısmen de olsa alınıp yayınlanamaz. Kitabın hazırlanış şekli, düzeni ve yöntemi taklit edilemez.

**Kapak
&
Dizgi**
Ersin Karabulut

Baskı
Umut Matbaacılık
0212 637 04 11
İstanbul – Ekim 2010

Yasin KARAMAN
İletişim ve Fasikül Temini İçin
e-posta : biyokolay@hotmail.com
0532 484 27 15

ÖNEMLİ SÖZ !!!

Değerli Arkadaşlar

Her çalışma bir ihtiyacın ürünü olarak açığa çıkar. Biyoloji fasikülleri çalışmamın tamamını, öğrencilerimin dersimle ilgili bana aktardıkları sorunların çözümü oluşturur.

Sorunları anlatmak yerine ben çözümleri sıralamak istiyorum.

Biyoloji Çalışma Fasiküllerinde;

- ☆ Uzun paragraflar yoktur; çünkü uzun paragrafları öğrenmek zordur.
 - Konu çok kısa cümlelerle anlatılır.
 - Kısa cümleler daha çabuk öğrenilir.
 - Kısa cümleler çalışma kolaylığı sağlar.
 - Kısa cümlelere dikkat ederseniz herbirinin, bir sorunun cevap şıkkı şeklinde olduğunu görürsünüz. Ben buna soru kalıbı üzerinden öğrenme diyorum. Yani doğrudan soruları öğrenmiş olursunuz.
- ☆ Şekiller ve şemalar konuyu daha iyi anlayabilmeniz için çizilir. Bu yüzden mümkün olduğu kadar genel şekiller yerine, daha iyi anlaşılacağını ümit ederek kendi basit şekillerimi kullandım.
- ☆ Konularda en önemli noktalara ve çok soru getiren kısımlara dikkat etmek önemlidir.
 - Fasiküllerde ☆, >, – işaret sayılarıyla en önemli noktalar ifade edilmiştir.
 - Ayrıca notlarla en özel noktalar gösterilmiştir.
 - Konu sonlarındaki dikkat noktaları ise bu konuyla ilgili en çok soru üretilen soru kalıplarını ifade etmektedir.
- ☆ **Biyoloji Çalışma Fasiküllerinde** tüm konular anlatılmasına rağmen sayfa sayısı her fasikül için belli sayıdadır. Bu da çalışma isteğinizi artırır.

Yıllardır kendi öğrencilerimde kullandığım fasiküller, öğrencilerim tarafından hep çok sevilmiştir. Öğrencilerim fasiküllerin kendileri için çok faydalı olduğunu ifade etmişler ve basımında ısrarcı olmuşlardır.

Ayrıca bu fasiküllerin derslerde konuların anlatımında Meslektaşlarıma da çok faydalı olacağına inanıyorum.

Biyoloji Çalışma Fasiküllerinin

Meslektaşlarıma ve öğrencilere çok faydalı olması dileğimle ...

Ders Çalışma Sistemi !!!

Bir Haftalık Çalışma Döngüsü

1. Gün

- ☆ Konu yazılı olarak çalışılır;
 - Yazılı çalışma için bir karalama kağıdı alınır. Fasiküldeki bir cümle okunur. Fasiküle bakmadan aklınızda kaldığı şekliyle bu cümle karalama kağıdına yazılır. Bu şekilde her bir cümle ayrı ayrı okunarak bakmadan yazılır. Yazılı çalışma her konu için bir defa yapılır. (Yazılı çalışma konunun bellekte daha çok yer tutmasını sağlar.)
- 1. tekrar
 - Yazılı çalışma bitince çalışma masanızdan kalkmadan ilk tekrar yapılır. Konu başından itibaren fasikülünüze bakarak "Ben burada neler öğrendim? En önemli noktalar nelerdir? Notlardaki özel noktalar nelerdir?" diyerek kendinize konuyu okuyarak anlatın. Bu tekrar en fazla 3-4 dakikanızı alacaktır.
 - Konu sonlarındaki dikkat noktalarını kendinize sorarak buradan çıkabilecek soruları yapabileceğinizi kendinize söyleyin.
- ☆ Ara verip dinlendikten sonra konuyla ilgili testler çözün.
- ☆ İlk çözdüğünüz testlerde çözemediğiniz soruları neden çözemediğinize bakın.
 - Soruyu daha sonraki konularda öğreneceğiniz bilgiler istendiği için çözemediyseniz, "Ben bu soruyu, o konuyu öğrendikten sonra çözeceğim." diyerek geçin.

2. Gün

- ☆ İlk çalışmanızdan bir gün sonra yapılır.
- 2. tekrar
 - Birinci tekrar gibi bakarak kendinize anlatın. (Notlar, önemli notlar, dikkat noktaları)
 - Test çözümü öncesinde yapacağınız bu tekrar soru çözmenizi kolaylaştıracaktır.
- ☆ Konuyla ilgili testler çözün.

7. Gün

- 3. tekrar
 - Birinci tekrar gibi bakarak kendinize anlatın.
- ☆ Konuyla ilgili testler çözün.

Son Çalışma

- Haftalık çalışma döngüsüyle konuları çalışın. Bölüm sonlarına geldiğinizde bu bölümdeki konuların tamamını kısaca tekrarladıktan sonra, bu konularla ilgili ÖSYS sorularının tamamını çözün.

☆☆☆ Bu çalışmayı uygulayan tüm öğrencilerim çok faydalı olduğunu, hatta üniversiteye giden öğrencilerim aynı çalışmayı üniversitede de uyguladıklarını söylemişlerdir.

Umarım çalışmayı uygularsınız.

"Çalışmanın hakkını veren herkese başarılar"

Kitabımı, hakkıyla çalışan tüm öğrencilere ithaf ediyorum.

Yasin KARAMAN

BİYOLOJİYE GİRİŞ

BÖLÜM - 1

BİYOLOJİ ve CANLILIK

- ☆ Biyoloji canlı ve yaşam bilimidir.
- ☆ Canlıların bütün özelliklerini ve hayatsal olayları inceler.

Canlıların Ortak Özellikleri

1. Hücre Yapısı

- ☆ Hücre, canlıların yapısal ve işlevsel olarak temel birimidir.
- ☆ Bazı canlılar sadece bir hücreden oluşurlar. (Tek hücreliler)
- ☆ Bazı canlılar ise çok sayıda hücrenin bir araya gelmesiyle oluşurlar. (Çok hücreliler)

2. Beslenme

- ☆ Canlılar, canlılıklarını devam ettirebilmek için beslenirler.
- ☆ Canlılar beslenme şekillerine göre ikiye ayrılırlar:
 - a. Ototrof Canlılar (Üreticiler): Kendi besinlerini yapan canlılardır.
 - b. Heterotroflar (Tüketiciler): Dışarıdan hazır beslenen canlılardır.

3. Solunum

- ☆ Canlıların besin yapıtaşlarını parçalayarak kimyasal bağ enerjisi elde etmeleri olayına solunum denir.
- ☆ Solunum iki çeşittir:
 - a. Oksijensiz solunum
 - b. Oksijenli solunum

4. Büyüme ve Gelişme

- ☆ Canlıların hacim ve kütlece artmasına büyüme, canlıların yeterli olgunluğa ulaşmasına ise gelişme denir.

5. Hareket

- ☆ Bütün canlılar hareket ederler.
- ☆ Bitkiler genellikle pasif hareket ederken, hayvanlar aktif hareket ederler.

6. Boşaltım

- ☆ Metabolizma sonucu oluşan atıkların vücuttan uzaklaştırılmasına boşaltım denir.

7. Üreme

- ☆ Canlıların kendilerine benzer yeni canlılar oluşturmalarına üreme denir.
- ☆ Üremede amaç neslin devamlılığını sağlamaktır.
- ☆ Üreme iki çeşittir:
 - a. Eşeyli Üreme: Bir canlının, tamamen kendisine benzer yeni canlılar oluşturmaya çalışmasıdır. Çeşitlilik oluşmaz.
 - b. Eşeyli Üreme: Farklı cinsiyetteki iki üreme hücresinin birleşmesiyle yeni bir canlının oluşturulmasıdır. Çeşitlilik oluşur.

8. Uyarılara Tepki (İrkilme)

- ☆ Tüm canlılar çevresel uyarılara karşı çeşitli tepkiler gösterirler.

9. Organizasyon

- ☆ Bir hücrelilerde hücre organelleri arasında organizasyon görülür.
- ☆ Çok hücrelilerde Hücre → Doku → Organ → Sistem → Organizma → (Canlı) şeklinde bir organizasyon görülür.

Biyolojinin Alt Bilim Dalları

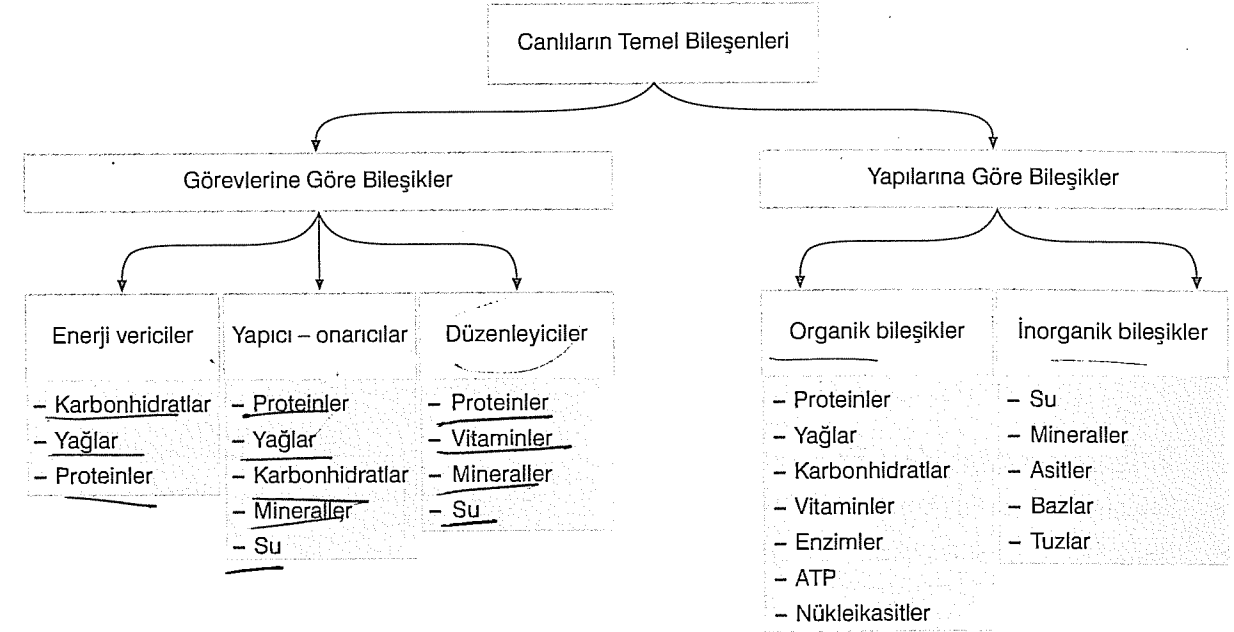
- ☆ Biyoloji biliminin inceleme alanı çok geniştir.
- ☆ Biyoloji bilimi zooloji (hayvan bilimi) ve botanik (bitki bilimi) olmak üzere iki ana bilim dalına ayrılır. Biyoloji ayrıca birçok alt bilim dalına ayrılır:
 - **Sitoloji:** Hücrenin yapısını inceler.
 - **Histoloji:** Dokuların yapısını ve işlevini inceler.
 - **Fizyoloji:** Doku, organ veya sistemlerin çalışmalarını inceler.
 - **Anatomi:** Vücut iç yapısını inceler.
 - **Morfoloji:** Canlının dış görünüşünü inceler.
 - **Meleküler Biyoloji:** DNA ve RNA'nın yapısını, protein sentezi gibi önemli olayları inceler.
 - **Genetik:** Genlerin yapısını ve bunların nesiller boyunca nasıl aktarıldıklarını inceler.
 - **Biyokimya:** Canlıların kimyasal yapısını ve canlı vücudundaki kimyasal reaksiyonları inceler.
 - **Embriyoloji:** Zigottan canlı oluşumuna kadarki evreleri inceler.
 - **Taksonomi:** Canlıların sınıflandırılmalarını inceler.
 - **Ekoloji:** Canlılar ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceler.

Yasin Karaman ©

4

DİKKAT !!!

- ☆ **ÖNEMLİ SÖZÜ** okuyarak fasikülü nasıl kullanacağınızı öğrenin.
- ☆ **DERS ÇALIŞMA SİSTEMİNİ** okuyun ve başarılı olabilmek için **MUTLAKA** uygulayın.

**CANLILARIN TEMEL BİLEŞENLERİ**

- Canlılar yaşamlarını devam ettirebilmek için çeşitli besinler kullanırlar.
- Bileşenler iki gruba ayrılırlar.

A. GÖREVLERİNE GÖRE BİLEŞİKLER

- Bileşenler görevlerine göre 3 gruba ayrılırlar.

1. Enerji Veren Bileşikler

- ☆☆☆ Hücresel solunumda parçalandığında vücutta enerji sağlayan bileşiklerdir.
- Yağlar, proteinler ve karbonhidratlar bu gruptadır.
- Enerji veren besinlerin;
- ☆☆ Açlık anında kullanım sırası (enerji verme sırası):
 1. Karbonhidratlar
 2. Yağlar
 3. Proteinler

- ☆ Enerji verme miktarı:
 1. Yağlar →
 2. Proteinler
 3. Karbonhidratlar
- ☆ Sindirim kolaylığı sırası:
 1. Karbonhidratlar
 2. Proteinler
 3. Yağlar

2. Yapıcı - Onarıcı Bileşikler

- Vücudumuzun yapısına katılan bileşiklerdir.
- Proteinler, yağlar, karbonhidratlar, mineraller ve su.
- ☆☆ Vücutta en çok bulunan yapı birimi proteinlerdir.

3. Düzenleyici Bileşikler

- ☆☆☆ Enzimler ve hormonlar gibi düzenleyicilerin yapısına katılan bileşiklerdir:
 - Proteinler, vitaminler, mineraller ve su.

Yasin Karaman ©

5

B. YAPILARINA GÖRE BİLEŞİKLER

> İki gruba ayrılırlar.

1. Organik Bileşikler

- > Canlılar tarafından yapılan bileşiklerdir.
 > Yapılarında C, H, O vardır.
 > Proteinler, yağlar, karbonhidratlar, vitaminler, enzimler, ATP ve nükleik asitler.

2. İnorganik Bileşikler

- > Tabiatında serbest halde bulunan bileşiklerdir.
 > Su, mineraller, asitler, bazlar ve tuzlar.

KARBONHİDRATLAR

- > C, O, H oluşurlar.
 > Genel formülleri (C_nH_{2n}O_n) dir.

☆☆ Karbonhidratların **ilk enerji verici** olarak kullanılmasının sebebi:

- Kolay sindirilmeleri ✓
- Atık maddelerinin kolayca dışarı atılmasıdır. ✓

> Karbonhidratlar şeker sayılarına göre üç gruba ayrılırlar.

→ **Yağya katılırlar.**

1. Monosakkaritler

- > Tek şekerlerdir.
 > Suda çözünürler.
 ☆☆ Hücre zarındaki porlardan geçebilirler.

> Monosakkaritler karbon sayılarına göre gruplandırılırlar. (Karbon sayısı 3 ile 8 arasında değişir.)

• 5C'lular

- > Nükleik asitlerin yapısına katılırlar.
 > Deoksiriboz şekeri, DNA'nın yapısına katılır.
 > Riboz şekeri RNA ve ATP'nin yapısına katılır.

• 6C'lular

- > Büyük yapıli karbonhidratların yapıtaşlarıdır.
 > Glikoz (Üzüm şekeri), Fruktoz (Meyve şekeri) ve Galaktoz (Süt şekeri) bu gruptandır.

2. Disakkaritler

- > İki monosakkaritin birleşmesiyle oluşan şekerlerdir.

☆☆ Porlardan geçemezler.



NOT:

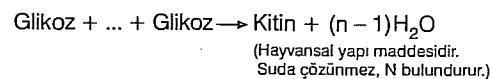
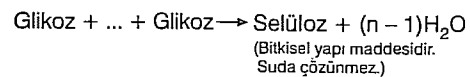
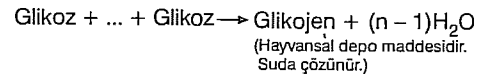
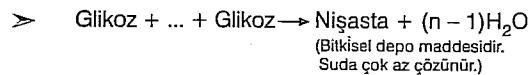
Yapıtaşlarının birleşmesiyle büyük moleküllerin oluşması sırasında su açığa çıkaran reaksiyonlara **dehidrasyon sentezi** denir.

Büyük moleküllerin su yardımıyla yapıtaşlarına ayrılmasına **hidroliz reaksiyonları** denir.

3. Polisakkaritler

- > Çok sayıda monosakkaritin bir araya gelmesiyle oluşan şekerlerdir.

☆☆ Porlardan geçemezler.



NOT:

Tüm polisakkaritlerin yapısı glikozlardan oluşur. Buna rağmen farklı polisakkaritlerin oluşmasının nedeni glikozların dizilim şekillerinin farklı olmasıdır. (Glikozlar birbirlerine düz, halkasal veya daldanmış şekilde bağlanabilirler.)

YAĞLAR

> C, O, H oluşurlar. Bileşik yağlar P ve N'ta bulundurulabilirler.

> En çok enerji veren besinlerdir.

☆☆ Porlardan geçemezler.

> Suda çözünmezler. Alkol, eter v.b. maddelerde çözünürler.

☆☆☆ Yağların hücresel solunumda parçalanmasından çok miktarda metabolik su açığa çıkar.

> Yağların çeşidini yağ asitleri belirler.

• **Doymuş yağ asitleri:** Katı hayvansal yağ asitleridir.

- Karbonlarının arasında tek bağ vardır. (C-C)

• **Doymamış yağ asitleri:** Sıvı bitkisel yağ asitleridir.

- Karbonlarının arasında çift bağ vardır. (C=C)

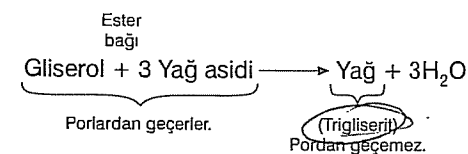
- Doymamış yağ asitleri hidrojenle doyurulursa margarinler oluşur.

- Temel (esansiyel) yağ asitleri: Vücudumuz tarafından sentezlenemediği için dışarıdan hazır alınan yağ asitleridir.

> Yağlar: Trigliseritler, fosfolipitler ve steroitler olmak üzere üç gruba ayrılır.

I. **Trigliseritler:** Nötral yağlar veya depo yağlar olarak da isimlendirilir.

- Bir gliserol üç yağ asidinin ester bağlarıyla bağlanmasıyla oluşturulur.



II. **Fosfolipitler:** Fosfat grubu ve iki yağ asidinden oluşurlar.

- Fosfolipitler hücre zarının yapısına katılırlar.

III. **Steroidler:** Hormonların yapısına katılan özel yağlardır.

- Vücudumuzda D vitamini yapımında kullanılır.

- **Kolesterol**, hayvansal hücrelerde bulunan bir steroid çeşididir.

PROTEİNLER

> C, H, O ve N oluşurlar.

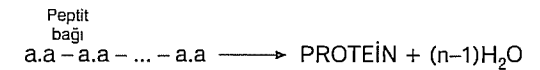
> Bazen yapıya S ve P'da katılabilir.

> Proteinler vücudumuzda enerji verici, yapıcı onarıcı ve düzenleyici olarak görev yaparlar.

☆☆☆ Her canlının protein yapısı kendisine özgüdür. Bunun nedeni proteinlerin DNA kontrolünde sentezlenmesidir.

> Proteinlerin yapıtaşları aminoasitlerdir.

> Aminoasitler peptit bağlarıyla bağlanırlar.



> **Yirmi çeşit aminoasit vardır.**

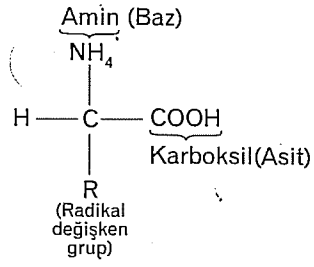
> Bunlardan **12 tanesi** vücudumuz tarafından da sentezlenebilir. Sentezlenemeyen aminoasitlere **temel (esansiyel) aminoasitler** denir.

> Aminoasit çeşidini Radikal grup belirler.

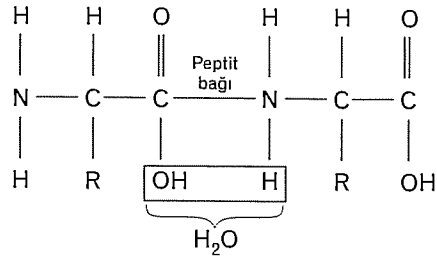
> Aminoasitler anfoter maddelerdir. Yani hem asit, hem de baz özellik gösterirler.

> İki aminoasit birbirine birinin **karboksil grubu**, diğerinin **amin grubu**yla peptit bağıyla bağlanırlar.

Aminoasitlerin yapısı:

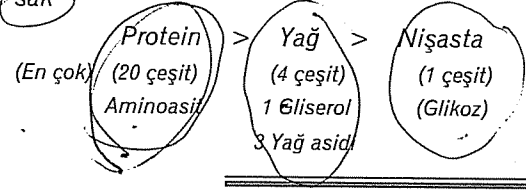


Aminoasitlerin bağlanma şekilleri:

**NOT:**

Büyük yapıli kompleks bileşiklere **polimer**, bunların yapıtaşlarına ise **monomer** denir.

Monomer çeşitleri bakımından polimerleri sıralarsak

**VİTAMİNLER**

- > Düzenleyici olarak görev yapan besinlerdir.
- > Yapılarında C, O, H bulundurlar.
- ☆☆ Porlardan geçebilirler.
- ☆☆ Bazı vitaminler (A, D, E, K) yağda çözünürler. Bu vitaminlerin fazlası vücutta depo edilir ve eksiklikleri geç görülür. *→ Karaciğer*
- ☆☆ Bazı vitaminler (B, C) suda çözünürler. Bu vitaminlerin fazlası dışarı atılır.

> Bazı vitaminler vücudumuz tarafından da sentezlenebilir.

Örneğin;

- A vitamini Karaciğerde, D vitamini güneş ışığı yardımıyla **Deride**, K ve B vitaminleri ise **Kalın Bağırsakta** bakteriler tarafından sentezlenir.

> Vitaminlerin eksikliklerinde çeşitli hastalıklar görülebilir.

Örneğin;

- **A: gece körlüğü**
- **B: Anemi - Beriberi**
- **C: Skorbüt (diş eti kanaması)**
- **D: Raşitizm (kemik erimesi)**
- **E: Kısırlık,**
- **K: Hemofili (kanın pıhtılaşmaması)**

SU

- > Suyun öz ısısı çok yüksektir.
- > Su çok iyi bir çözücüdür.
- > İdeal reaksiyon ortamı hazırlar.
- ☆☆ Su miktarı belli bir değerin (%15) altında olan ortamlarda enzimler çalışmaz.
- > Su molekülleri arasında kohezyon (Çekim kuvveti) ve yüzey gerilimi vardır.

MİNERALLER ve TUZLAR

- > Düzenleyici ve yapıcı-onarıcı olarak görev yapan inorganik besinlerdir.
- ☆☆ Porlardan geçebilirler.
- > Kalsiyum (Ca), fosfor (P), iyot (I), demir (Fe), sodyum (Na), Klor (Cl), potasyum (K), Magnezyum (Mg) ve flor (F) gibi mineraller vücutta önemli görevleri yerine getirirler.

☆ Örneğin:

- **Kalsiyum ve fosfor**, kemiklerin ve dişlerin yapısına katılır.
- **Kalsiyum** kasların kasılmasında görev alır.
- **Fosfor**, ATP ve nükleik asitlerin yapısına katılır.
- **Potasyum, sodyum ve klor** iyonları maddede alışverişinde, sinirsel iletimde görev alırlar.
- **Klor tuzları**, mide asitlerinin üretiminde ve **hormonların çalışmasında** etkilidir.
- **Magnezyum** kas ve sinir sisteminin çalışmasında etkilidir.
- **Demir hemoglobinin yapısına** katılır.

> Sıfıra yaklaştıkça asitlik kuvveti artarken, 14'e yaklaştıkça baziklik artar.

NOT:

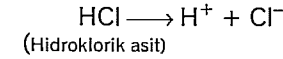
- ☆ *İlgili maddeyle tepkimeye girerek renk dönüştüren maddelere ayıraç denir.*
- ☆ *Ayıraçlar porlardan geçebilirler.*

Dikkat Noktaları

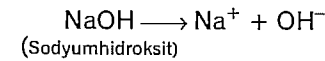
1. **Besinler nasıl gruplandırılır?**
2. **Hangi besinler porlardan geçebilir, hangileri geçemez?**
3. **Hangi besinler hayvansal, hangileri bitkiseldir?**

ASİTLER ve BAZLAR

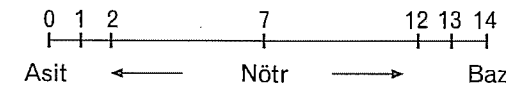
> Suda hidrojen iyonu (H⁺) vererek iyonlaşan maddelere asit denir.



- > Asitlerin tatları ekşidir. (Limon)
- > Suda hidroksit (OH⁻) iyonu vererek iyonlaşan maddelere baz denir.



- > Bazların tatları acıdır. (Sabun)
- > Asitlik ve bazlık pH değeri ile ifade edilir.
- > pH sıfır ile ondört arasında değişir.



HÜCRE ve ORGANELLER

- Canlıların en küçük yapı ve görev birimidir.
- Tüm hücreler genetik madde (DNA, RNA) bulundurlar.
- Tüm hücreler kendinden önceki bir hücrenin bölünmesiyle oluşur.
- Tüm metabolik olaylar hücrede gerçekleşir.
- İlk hücreyi Robert Hook, ilk insan hücreğini ise Leewenhoek bulmuştur.
- Hücre 3 kısımdan oluşur.

Özellikleri

- ☆☆ **En önemli** özelliği seçici geçirgen olmasıdır.
- Canlıdır.
- Esnektir.
- Saydamdır.

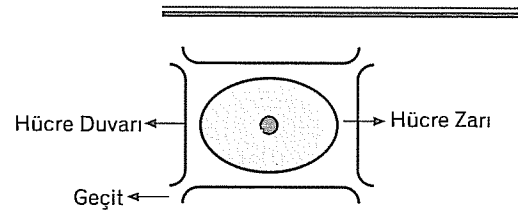
Görevleri

- ☆☆ **En önemli** görevi madde alışverişini sağlamaktır.
- Hücreyi korur ve desteklik sağlar.
- Hücreye şeklini verir.

NOT:

Hücre Duvarı:

- Bitkilerde hücre zarının etrafında selülozdan oluşan bir hücre duvarı bulunur.
- Hücre duvarı sert ve ölüdür.
- Hücre duvarında madde geçişleri geçit adı verilen bölgelerden sağlanır.
- Hücre duvarı hücreye şeklini verir ve hücreyi korur.

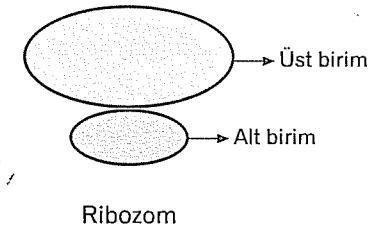


2. SİTOPLAZMA

- Hücrenin içerisini dolduran sıvıdır.
- Sitoplazmada organik ve inorganik maddeler bulunur.
- Sitoplazmada yaşamsal olaylar gerçekleştirilir.
- Sitoplazmada her birinin kendisine has yapısı ve görevi olan organeller bulunur.

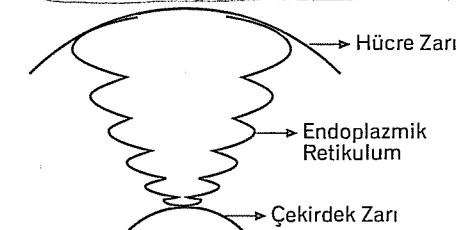
• Ribozom

- ☆☆☆ Zarsız bir yapıya sahiptir.
- Yapısı Protein + RNA'lardan oluşur.
- Ribozomlar iki alt birimden oluşur.
- ☆☆☆ Tüm canlı hücrelerde bulunur.
- ☆☆☆ Görevi protein sentezlemektir.
- Ribozomlar hücrede tek tek veya çok sayıda bir araya gelerek polizomlar şeklinde bulunabilirler.
- Ribozom prokaryot hücrelerde daha küçük yapıdadır.



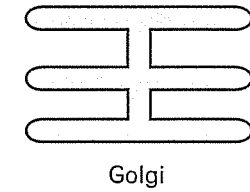
• Endoplazmik Retikulum

- Hücre zarından çekirdek zarına kadar uzanan kanal sistemidir.
- Hücrenin en büyük organelidir.
- Zarlı bir yapıya sahiptir.
- ☆☆ **Görevi hücre içi madde taşınmasını sağlamaktır.**
- Madde depolama görevi vardır. (Protein ve Ca)
- Üzerinde ribozom varsa Granüllü E.R.; üzerinde ribozom yoksa Granülsüz E.R. olarak isimlendirilirler.
- ☆☆ Granüllü E.R'de daha çok protein taşınırken; (Ribozomda yapılan proteinler E.R. geçerek işlevsel hale getirilir.) Granülsüz E.R. de yağ sentezlenir ve taşınır.
- E.R. çekirdek zarı ve golginin yapısına katılır.



• Golgi

- Yassı keseciklerden oluşan zarlı bir yapıya sahiptir.
- ☆☆ **Görevi salgı yapmaktır.** (Süt, ter, enzim, hormon v.b.)
- Yağ ve selüloz sentezler.
- İkili birimleri paketler. (Glikoprotein, bileşik enzim v.b.)
- Hücre zarı ve lizozomun yapısına katılır.



• Lizozom

- İçerisi sindirim enzimi dolu zarlı organellerdir.
- ☆☆ **Görevi hücre içi madde sindirimini sağlamaktır.** (Sindirim enzimi depolar ve kullanır.)
- Yaşlanmış ya da yıpranmış hücrelerde lizozom enzimleri kendi zarını eriterek hücreleri parçalar. Bu olaya **OTOLİZ** denir. (Kurbağa kuyruğunun kopması, kertenkelenin kuyruğunu bırakması, embriyonik dönemde insanın parmak aralarındaki derinin kopması örnek olarak verilebilir.)

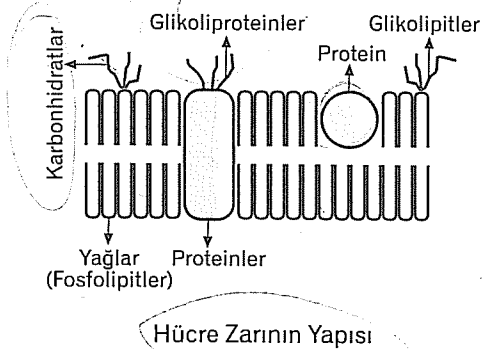
• Koful

- Hücre içerisindeki içi sıvı dolu zarlı keseciklerdir.
- Kofullar bitki ve hayvan hücrelerinde farklı görevler yaparlar.
 - Merkezi koful: Turgor basıncıyla bitkinin dik durmasını sağlar.
 - Depo kofulu: Bitki hücrelerinde şeker ve aminoasitler ile organik atıkları depolar.
 - Boşaltım kofulu: Bir hücreliler ve hayvan hücrelerinde çeşitli maddelerin atılımını sağlar.
 - Besin kofulu: Endositozla alınan besinleri alır.

1. HÜCRE ZARI

Yapısı

- Protein, yağ (fosfolipit) ve karbonhidratlardan oluşur.
- Proteinlerin yan kısımlarında bulunan porlar (delik) madde alışverişini sağlar.
- ☆☆☆ Karbonhidratlar, hücre zarının en dış kısmında proteince (glikoprotein) veya yağlara (glikolipit) tutunarak reseptör (bekçi) görevi yaparlar.
- Hücre zarı akıcı-mozaik zar modeliyle açıklanır.



☆☆ Kontraktıl koful: Tatlı sularda yaşayan bir hücrelerde bulunan kontraktıl koful fazla suyun ters yönde dışarıya atılmasını sağlar.

➤ Hayvan hücrelerinde kofullar hücre zarı, endoplazmik retikulum ve golgiden oluşabilirler.

• Sentrozom

➤ Sentriyol denilen iki tüpçükten oluşur.

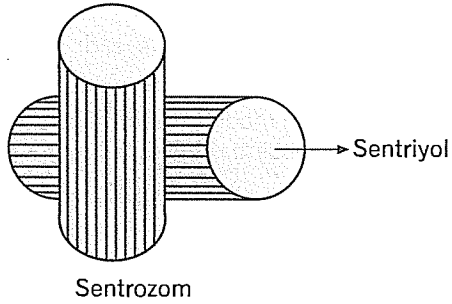
➤ Hücre bölünmesi sırasında mikrotübülleri oluştururlar.

➤ Hayvan hücrelerinde bulunurlar. Bitki hücrelerinde bulunmazlar.

☆☆ Görevi hücre bölünmesi sırasında kendisini eşleyerek iğ ipliklerini oluşturmaktır.

➤ Zarsız kabul edilirler.

➤ Görevi en kısa süren organeldir.



Yasin Karaman ©

• Plastidler

➤ Bitkilerde bulunan plastidlerin birbirine dönüşebilen 3 çeşidi vardır.

I. Kloroplast

➤ Çift zarlıdır.

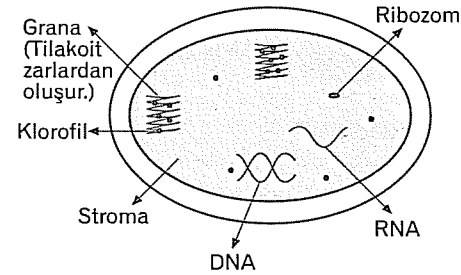
➤ Kendisine ait DNA, RNA ve ribozomu vardır.

➤ Kendisini eşleyebilir.

➤ Yapısında ETS elemanları vardır.

☆☆ Görevi fotosentez ile inorganik besinlerden organik besin (glikoz) sentezlemektir.

➤ Yapısında bulunan klorofil yeşil rengi verir.



II. Kromoplast

➤ Bitkiye sarı, kırmızı ve turuncu gibi renklerini veren pigmentlerdir.

NOT:

Bitkide diğer renkler antosiyon pigmentleri bulunan kofullarda, koful öz suyunun pH değişimi ile sağlanır.

III. Lökoplast

➤ Renksizdir.

➤ Kök ve gövde gibi depo organlarında çok bulunur.

☆☆ Görevi nişasta sentezlemek ve depolamaktır. Yağ ve protein de depolayabilir.

• Mitokondri

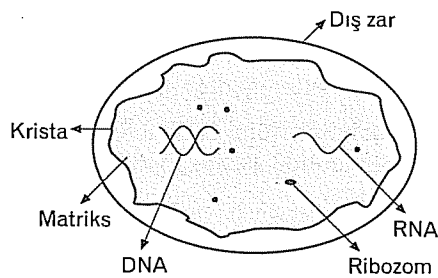
➤ Çift zarlıdır.

➤ Kendisine ait DNA, RNA ve Ribozomu vardır.

➤ Kendisini eşleyebilir.

➤ Yapısında ETS elemanları vardır.

☆☆ Görevi Oksijenli solunumla enerji (ATP) sentezlemektir.



• Hücre İskeleti

➤ Ökaryot hücrelere şeklini veren ve hücre içi organizasyonu sağlayan yapıların tamamına hücre iskeleti denir.

➤ Organellerin yer değiştirmesini sağlar.

➤ Kromozomların hareketinde rol alır.

➤ Hücre iskeleti 3 yapıdan oluşur. Bunlar mikrofilament, arafilament ve mikrotübüllerdir.

I. Mikrofilament

- Kas dokuda Aktin proteinlerden oluşan mikrofilamentler kas doku liflerinin kasılıp uzamasında görev alır.

- Hücrelerin fagositoz yaparken oluşturdukları yalancı ayak gibi çıkıntılar, mikrofilament yardımıyla yapılır. (Örneğin amipte)

- Bağırsak iç yüzeyindeki emilimi sağlayan mikrovillus çıkıntılarında bulunurlar.

II. Arafilament

- Proteinlerin oluşturduğu iplik şeklindeki yapıların birbirlerinin sarılmasıyla arafilamentler oluşturulur.

- Hücrenin şeklinin ve hücre iç yapılarının sabitlenmesini sağlar. (Örneğin çekirdeğin hücre içindeki yerinin sabitlenmesi)

III. Mikrotübül

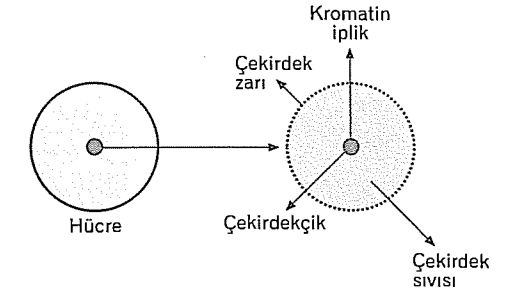
- Sert, içi boş çubuklar şeklindeki yapılarıdır.

- Hücrenin şeklinin belirlenmesinde, hücrenin ve hücre içindeki organellerin yer değiştirmesinde görev alır.

- Hücre bölünmesinde kromozomların ayrılmasını sağlar.

- Bitki hücrelerinde hücre duvarının yapısındaki selüloz liflerini düzenler.

3. ÇEKİRDEK



➤ Çekirdek 4 kısımdan oluşur.

• Çekirdek Zarı

➤ Hücre zarına benzer bir yapıya sahiptir.

☆☆ Çekirdek zarındaki porlar hücre zarındaki porlardan daha büyüktür.

• Çekirdek Sıvısı

➤ Çekirdeğin içini dolduran sıvıdır.

➤ Sitoplazmaya benzer bir yapıya sahiptir.

• Çekirdekçik

➤ Yapısı Protein + RNA'dan oluşur.

☆☆ Ribozomların yapım yeridir.

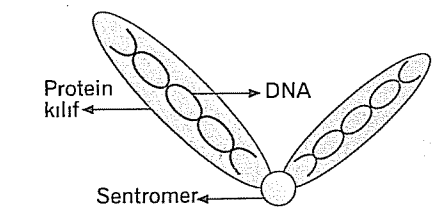
• Kromatin İplik

➤ Kısılıp kalınlaşarak kromozomları oluşturur.

➤ Kromozomlar DNA + Protein'den oluşurlar.

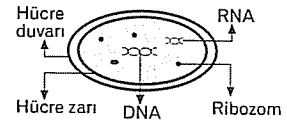
Yasin Karaman ©

KROMOZOM

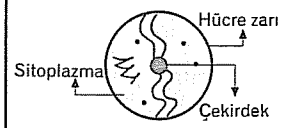


Çekirdeğin Görevleri

- Hayatsal faaliyetleri kontrol eder.
- Hücrenin bölünmesini sağlar.
- Hücreye ait özellikleri aktararak kalıtımı sağlar.

Prokaryot Hücre

- İlkel yapılı hücrelerdir.
- Çekirdeği yoktur.
- Zarlı organelleri yoktur.
- Bakteriler, arkeler, mavi-yeşil alglerdedir.

Ökaryot Hücre

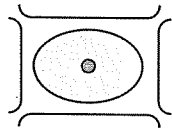
- Gelişmiş yapılı hücrelerdir.
- Çekirdek bulundurlar.
- Zarlı organelleri vardır.
- Protistalar, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar ökaryot hücrelidir.

- Hücre zarı bulundurlar.
- Sitoplazmaları vardır.
- Genetik madde (DNA, RNA) taşırlar.
- Ribozomları bulunur.
- Enzimleri vardır.

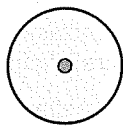
NOT:

- Prokaryotlardan ökaryot hücrelerin gelişimi, hücre zarına tutunan bakteri kromozomunun bu bölgede hücre zarının kromozomunu da içine alarak katlanmasıyla, daha sonra hücre zarından kopup çekirdeği oluşturması şeklinde açıklanır.

- ☆☆ Ökaryot hücrelerde kendisine ait DNA bulunan mitokondri ve kloroplastların da bu şekilde oluştuğunu ileri süren hipoteze endosimbiyoz hipotezi denir.

Bitki Hücresi

- Hücre çeperi vardır.
- Plastidler vardır.
- Sentrozom yoktur.
- Koful büyüktür.
- Nişasta depolar.
- Endositoz yapmaz.

Hayvan Hücresi

- Hücre çeperi yoktur.
- Plastidler yoktur.
- Sentrozom vardır.
- Koful küçüktür.
- Glikojen depolar.
- Endositoz yapar.

NOT:

Bir hücreli canlılardan çok hücreli canlılara geçiş koloniler yardımıyla olmuştur.

- Burada en iyi örnek volvox kolonileridir.
- Volvox kolonisini bir yeşil alg türünün çok sayıdaki hücreleri oluşturur.
- Özel bir kılıfla bir arada tutulan volvoxlar arasında iş bölümü vardır.
- Volvox kolonisi en gelişmiş kolonidir.
- Koloniler doku oluşturamazlar.
- Pandoria ve Eudorina kolonileri de örnek olarak verilebilir.

NOT:

Hücre → Doku → Organ → Sistem → Organizma

HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞİ

- Hücreler yaşamlarını devam ettirebilmek için sürekli madde alışverişi yaparlar.
- Madde geçişinde amaç hücrenin iç dengesini korumaktır.
- ☆☆☆ Glikoz, Fruktoz, Galaktoz, aminoasit, yağ asidi, gliserol, su, mineraller ve vitaminler hücre zarındaki porlardan geçebilirler.
- ☆☆☆ Disakkaritler (maltoz, sükröz, laktoz), polisakkaritler (glikojen, selüloz, kitin, nişasta), proteinler ve yağlar porlardan geçemezler.
- Hücre zarından madde geçişi çeşitli yollarla gerçekleştirilir.

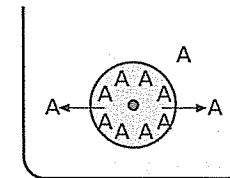
A. PASİF TAŞIMA

- Enerji (ATP) harcanmadan hücre zarından madde geçişi olayıdır.
- Pasif taşıma 2 şekilde gerçekleşir.

1. DİFÜZYON

- Maddenin çok olduğu yerden az olduğu yere doğru geçiş yapmasıdır.
- Difüzyonda enerji harcanmaz.
- Enzimler kullanılmaz.
- Denge sağlanınca difüzyon durur.
- Canlılık belirtisi değildir.

- ☆☆☆ Porlardan küçük maddeler difüzyon yapabilir.



A'nın hücreden çıkışı difüzyondur.

Difüzyonu Etkileyen Faktörler

- Por sayısı, sıcaklık ve yoğunluk farkı arttıkça difüzyon hızlanır.
- Yağda çözünen maddeler (A, D, E, K) daha kolay difüzyon yaparlar. (Hücrenin zarının yapısı yağ olduğundan)

- Yağı çözen maddeler (alkol ve eter) daha kolay difüzyon yaparlar.
- Nötr moleküller iyonlardan daha kolay difüzyon yaparlar.

NOT:

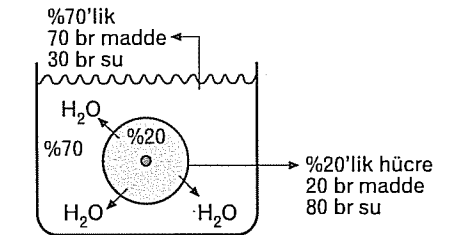
Gazların geçişi her zaman difüzyonla gerçekleştirilir.

KOLAYLAŞTIRILMIŞ DİFÜZYON

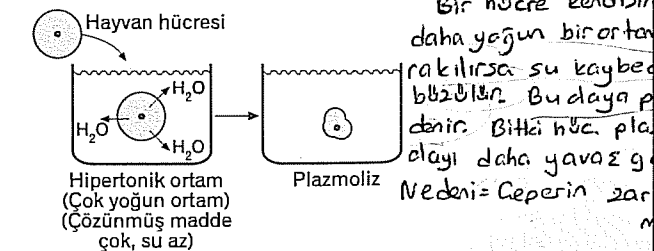
- Taşıyıcı proteinlerin (yardımcı enzim) kullanıldığı difüzyon olayıdır.
- Enerji harcanmaz.
- Canlılık delilidir.

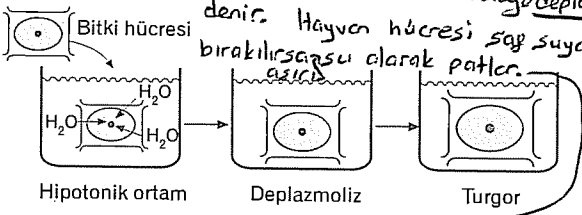
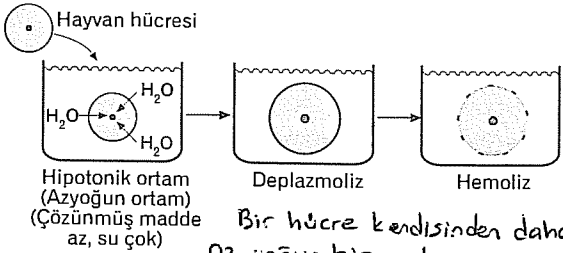
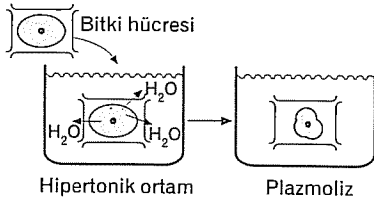
2. OSMOZ

- Suyun difüzyonudur. Yani suyun çok olduğu yerden az olduğu yere doğru geçiş yapmasıdır.
- Osmozun özellikleri difüzyonla aynıdır.

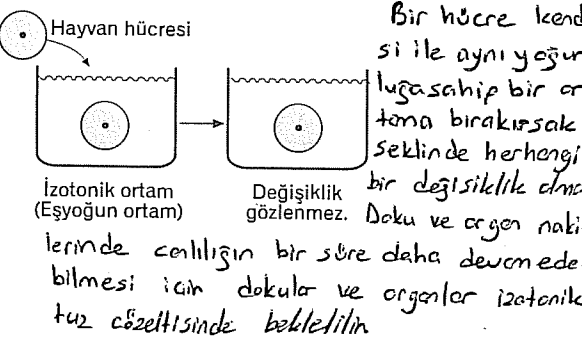


- Su hücrede çok olduğu için hücreden dışarı doğru çıkar.

Osmozla İlgili Deneyler



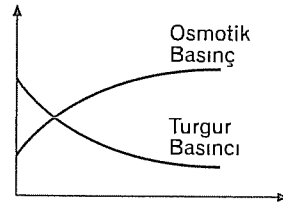
NOT: Bu olaya hemoliz denir. Bit. Hüc. sağ suya bırakılırsa su alarak patlar. Hayvan hücresi sağ suya bırakılırsa su alarak patlar. Bitki hücresi hücre duvarı bulundurduğundan dolayı hemolize (su alarak patlama) uğramaz.



☆☆☆ **Osmotik Basıncı** → H. yoğunluğuna bağlı olarak dışarıdan su alma isteğidir.
Hücre içerisindeki çözünmüş madde miktarından dolayı oluşan basınçtır.
Hücredeki çözünmüş madde miktarı arttıkça osmotik basınç artar.
Fotosentez, büyük (kompleks) maddelerin sindirimi ve hücrenin su kaybetmesi gibi olaylar osmotik basıncı artırır.

☆☆☆ **Turgor Basıncı**

- Hücre içerisindeki suyun yapmış olduğu basınçtır. (H. ceperine yaptığı basınç)
- Hücredeki su miktarı arttıkça turgor basıncı artar.
- Oksijenli solunum, büyük (kompleks) maddelerin sentezi ve hücreye su girişi gibi olaylar turgor basıncını artırır.



T.B. yüksek olan hücrede zar ve ceper arası mesafe azalır.

☆☆☆ Osmotik basınç ile turgor basıncı ters orantılıdır. Otsu güvdenin dik durması, stomaların açılıp kapanması, Nasti hareketini düzenler.

☆☆ **Emme Kuvveti**

- Hücrenin su içme isteğidir.
- Osmotik basınç arttıkça emme kuvveti de artar.

$$E.K = O.B - T.B$$

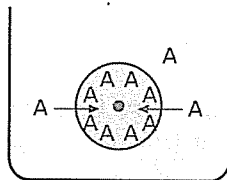
Osotik B. ile T.B arasındaki farka E.K. denir.

Emme k. O.B ile doğru, T.B ile ters orantılıdır.

B. AKTİF TAŞIMA

- Maddenin az olduğu yerden çok olduğu yere geçiş yapmasıdır.
- Enerji harcanır.
- Enzimler kullanılır.
- Canlılık delilidir.
- Denge söz konusu değildir.

☆☆☆ Porlardan küçük maddeler aktif taşıma yapılabilir.



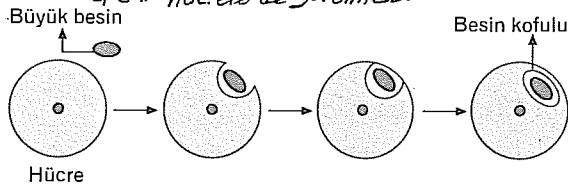
A'nın hücreye alınması aktif taşımadır.

Difüzyon - Aktif Taşıma - Osmoz Ortak Özellikleri

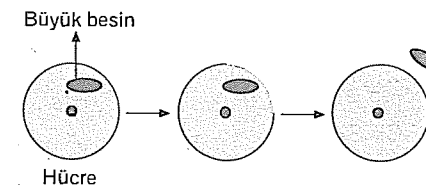
- Tüm canlı hücrelerde gerçekleşir.
- Çift yönlüdür. (Hücrenin içine ve dışına doğru)
- Porlardan küçük maddeler geçebilir.

BÜYÜK MADDELERİN HÜCRE ZARINDAN GECİŞİ**1. ENDOSİTOZ (ALINIM)**

- Büyük maddelerin alınımıdır.
- Alınan madde katı ise **FAGOSİTOZ** (Fagositozda yalancı ayak oluşturulur.), alınan madde sıvı ise **PİNOSİTOZ** (Pinositoz cebi oluşur) denir. Hayvan hücresinde görülür. Hücre içeriği artar. Enzim kullanılır. Canlılık şarttır. Hücre zarı azalır. → H. zarının yüzeyi küçülür. ATP harcanır. Endositoz yapan hücrelerde lizozom çok bulunur. Yoğunluk farkı önemli değildir. Bitki hücresi (çeperi olan hücreler) yapamaz. Çeperli hücrelerde görülmez.

**2. EKZOSİTOZ (ATILIM)**

- Büyük maddelerin atılımıdır.
- Hücre içeriği azalır.
- Ekzozitoz yapan hücrelerde golgi çok bulunur. H. zarının yüzeyinde artma görülür.
- Bitki hücresi (çeperi olan hücreler) de yapılabilir. Maddenin taşınma yönü içeriden dışarıya doğrudur.



Hen hayvan hemde bitki hü. görülür.

☆☆☆ **Endositoz ve ekzozitozda;**

- Enerji harcanır.
- Enzimler kullanılır.
- Canlılık delilidirler.
- Yoğunluk farkı önemli değildir.

Dikkat Noktaları

- Organellerin görevleri
- Karşılaştırma (Prokaryot-Ökaryot, Bitki-Hayvan)
- Hücre zarı ve organellerin yapısı
- Hücre zarından madde geçişi deney soruları

NÜKLEİK ASİTLER

- Asit karakterli yönetici büyük moleküllerdir.
- Nükleik asitler nükleotidlerden oluşur.
- Organik baz ve şeker molekülleri birbirlerine bağlanınca nükleozit, bir de fosfat grubu bağlanınca nükleotidler oluşur.
- Bir nükleotid 3 alt birimden oluşur.

1. Organik Baz

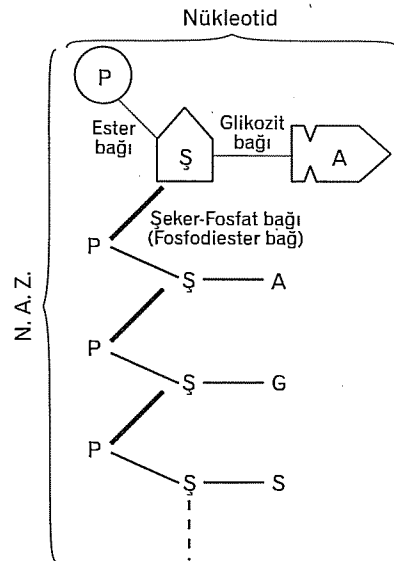
- Yapısında **azot (N)** bulunan organik bileşiklerdir.
- Organik bazlar iki çeşittir.
 - Pürinler (çift halkalılar): Adenin (A)
Guanin (G)
 - Pirimidinler (tek halkalılar):
Sitozin (S)(C)
Urasil (U)
Timin (T)

2. Şeker

- 5C'lu şekerlerdir. (Pentoz)
- Şekerler iki çeşittir: Deoksiriboz, riboz.

3. Fosfat Grubu

- Fosforik asitlerden oluşur. (P)

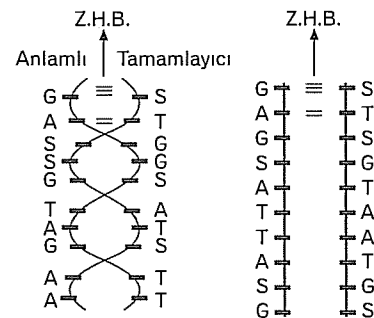


- Nükleotidler yapılarındaki bazlara göre isimlendirilir. (Adenin nükleotid v.b)
- Bir nükleik asit zinciri sentezlenirken $(3n - 1)$ sayıda H_2O açığa çıkar.
- Nükleik asitler yapılarındaki şekere göre adlandırılırlar.
 - Deoksiriboz şekeri varsa: DNA
 - Riboz şekeri varsa: RNA

Bir DNA'da Nükleotit sayısı ve Guanin sayısı verilip H. bağı sayısı sorulursa
Nükleotit sayısı + Guanin sayısı = H bağı sayısı

DNA (deoksiribonükleik asit)

- DNA prokaryot hücrelerde sitoplazmada serbet halde bulunurken, ökaryot hücrelerde çekirdek, mitokondri ve kloroplastta bulunur.
- DNA'nın yapısında,
 - Organik baz: A, G, S, T (DNA'nın özel bazı Timindir.)
 - Şeker: **Deoksiriboz**
 - Fosfat grubu P bulunur.
- DNA'lar yöneticidir.
- DNA'lar kendisini eşleyebilir.
- DNA'lar çift zincirli sarmal bir yapıya sahiptir.



$$s(A) = s(T)$$

$$s(G) = s(S)$$

$$G = S$$

$$A = T$$

NOT:

Birinci zincirdeki G'nin karşısına ikinci zincirde S gelirken A'nın karşısına T gelir.

Guaninle Sitozini birbirine bağlayan üç zayıf hidrojen bağı bulunurken, Adenin-Timin arasında iki bağ bulunur.

Basitleri karmasığa değeri: Organik baz → Nükleotit → 3'18 sifre → Gen → DNA → Kromozom

ÖRNEK:

10000 nükleotitten oluşan bir DNA molekülünde 3000 Guanin bulunmaktadır.

Bu DNA molekülünde;

- Fosfat sayısı?
- Adenin sayısı?

ÇÖZÜM:

- Bir nükleotitte şeker, fosfat ve baz sayısı birbirine ve nükleotid sayısına eşittir. Bu yüzden 10000 nükleotitte 10000 fosfat bulunur.

$$3000 + 3000 = 6000$$

$$10000 - 6000 = 4000$$
 A = T olduğundan

$$4000 : 2 = 2000$$

$$A = 2000$$
- G = S olduğundan

$$3000 + 3000 = 6000$$

$$10000 - 6000 = 4000$$
 A = T olduğundan

$$4000 : 2 = 2000$$

$$A = 2000$$

ÖRNEK:

20000 nükleotitten oluşan bir DNA molekülünde adeninlerin sayısı, guaninlerin 3 katı olduğuna göre, DNA'daki toplam hidrojen bağı sayısı kaçtır?

ÇÖZÜM:

Toplam nükleotid: 20000
A = 3G

$$A + T + G + S = 20000$$

$$3G + 3G + G + G = 20000$$

$$8G = 20000$$

$$G = 2500$$

$$A = 3G$$

$$A = 3 \cdot 2500 = 7500$$

$$G = S \text{ (Guanin ile sitozin arasında üç bağ olduğundan)}$$

$$2500 \cdot 3 = 7500 \text{ HB}$$

$$A = T \text{ (Adenin ile timin arasında iki bağ olduğundan)}$$

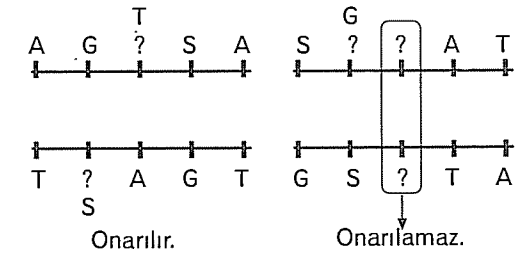
$$7500 \cdot 2 = 15000 \text{ HB}$$

$$\text{Toplam} = 15000 + 7500 = 22500 \text{ HB bulunur.}$$

DNA' NIN YAPTIĞI İŞLER

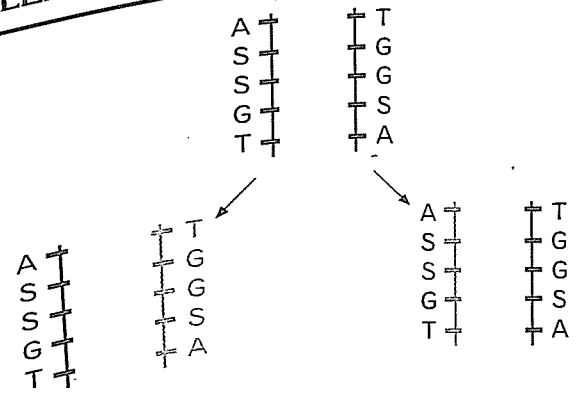
1. DNA' nın Kendisini Onarması (Rejenerasyon)

- ☆☆ DNA tek zincirindeki eksikliği onarabilir, fakat çift zincirindeki karşılıklı eksikliği onaramaz. (Mutasyon oluşur.)



2. DNA' nın Kendisini Eşlemesi (Replikasyon)

- DNA'nın kendisini eşlemesi sonucunda birbirinin aynısı iki yeni DNA oluşur.
- Bu olayda DNA polimeraz enzimleri kullanılır.
- ☆☆☆ DNA'nın kendisini eşlemesi HÜCRE BÖLÜNME'Sİ'ne işarettir.



☆ DNA'nın kendisini eşlemesi sonucunda zincirlerin biri eski biri yenidir. Buna yarı korunumlu eşlenme denir.

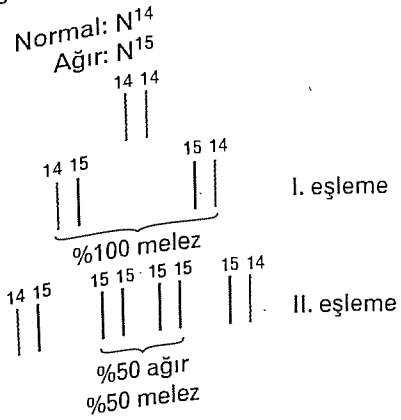
ÖRNEK:

Normal azotlu bir DNA molekülü, ağır azotlu ortamda kendisini iki defa eşlerse;

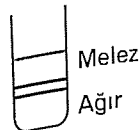
- Kaç DNA molekülü oluşur?
- Dağılımı nasıldır?
- Santrifüj deney tüpü nasıldır?

Yasin Karaman ©

ÇÖZÜM:



- 4 DNA oluşur.
- %50 ağır, %50 melez
- Melez, Ağır



ÖRNEK:

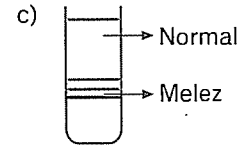
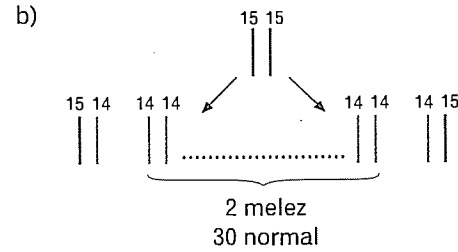
Ağır azotlu DNA molekülü normal azotlu ortamda kendisini beş defa eşlerse

- Kaç DNA molekülü oluşur?
- Dağılımı nasıldır?
- Deney tüpü nasıldır?

ÇÖZÜM:

DNA molekülü her defasında kendini eşleyerek iki katına çıktığından DNA sayısı 2 üzeri eşleme sayısı ile doğrudan bulunabilir.

- $2^5 = 32$ DNA oluşur.
- İlk DNA zincirleri her zaman en başta kalıp yeni zincirler ortamdandır.

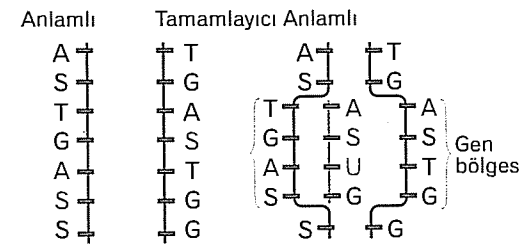


RNA (Ribonükleik asit)

- Prokaryot hücrelerde ribozomun yapısında ve sitoplazmada serbest halde bulunur.
- Ökaryot hücrede çekirdek, mitokondri, kloroplast, ribozom ve sitoplazmada bulunur.
- RNA'nın yapısında; Kendini eşleyemez.
 - Organik baz: A, G, S, U (RNA'nın özel bazı Urasil'dir.)
 - Şeker: **RİBOZ** ☆ Protein sentezinde görev yaparlar.
 - Fosfat grubu: P bulunur.
- RNA'lar tek zincirlidir.
- RNA'larda matematiksel eşitlik olmaz.
- RNA'lar ileticidir.
- ☆☆☆ Tüm RNA'lar DNA tarafından sentezlenir.

3. DNA'nın RNA Sentezi (Transkripsiyon / yazılım)

- ☆☆☆ DNA'nın RNA sentezi DNA'nın yöneticiliğine işarettir.
- ☆☆☆ DNA'nın RNA sentezi tüm hücrelerde görülür.
- Bu olayda RNA polimeraz enzimleri kullanılır.
- DNA, RNA sentezlerken sadece belli bir bölgesi açılır. Bu bölgeye **GEN** denir.

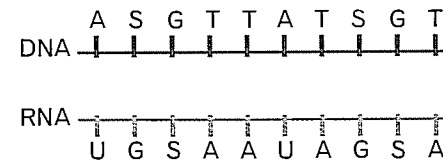


☆ Nükleotitlerden RNA sentezlenirse RNA → Şeker, P ve Bazo kadar parçalanırsa (3n-1) mol su harcanır.

NOT:

DNA'dan RNA sentezlenirken DNA'daki Adenin karşısına RNA'da Urasil gelir.

ÖRNEK:

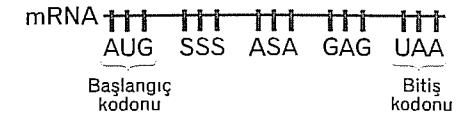


- RNA'lar 3 çeşittir.

a. mRNA (Mesajcı RNA) (%5)

- Görevi: Protein sentezinde DNA'dan aldığı şifreyi ribozoma iletmektir.
- mRNA'lar düz zincirlidir.

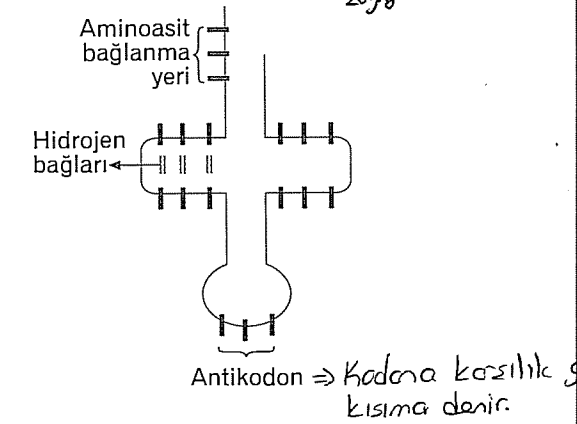
- mRNA üzerindeki üçlü nükleotid dizilimlerine **KODON** denilir.
- A, G, S, U nükleotidler üçlü olarak dizilerek $4^3 = 64$ çeşit kodon oluşturur.
- mRNA üzerinde protein sentezini **başlatan** (AUG) ve **bitiren** (UAA, UAG, UGA) kodonları vardır.
- Başlangıç kodonunun okuduğu aminoasit **metiyonindir**.



☆ Bitirme kodonlarının şifrelediği bir aminoasit yoktur.

b. tRNA (Taşıyıcı RNA) (%15)

- Görevi: Protein sentezinde aminoasitleri ribozoma taşımaktır. *Steplazmadan → ribozoma.*
- tRNA'ların uç kısmındaki üçlü nükleotid dizilimlerine **antikodon** denilir.
- Üç tane bitiş kodonunun antikodonu olmadığı için $64 - 3 = 61$ çeşit antikodon bulunur. *en az 20 en fazla 61 çeşit tRNA var.*
- ☆☆☆ RNA'nın sadece bu çeşidinde hidrojen bağı vardır.



c. rRNA (Ribozomal RNA) (%80)

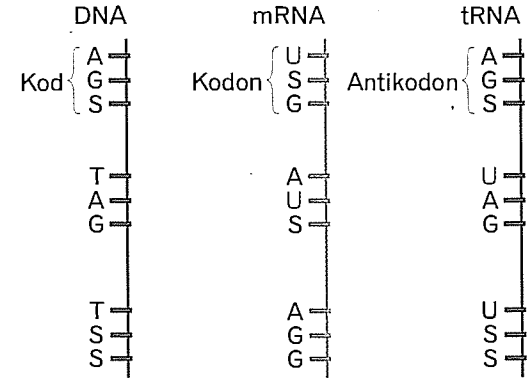
- Özel bir proteinle birleşerek **ribozomun yapısını oluşturur**.
- En çok bulunan RNA çeşididir.

NOT:

Tüm RNA çeşitleri protein sentezinde görev alır.

Yasin Karaman ©

ŞİFRE BAZ DEĞİŞİMİ



NOT:

Organik baz < Nükleotid < Kodon < Gen < DNA
< Kromozom

Dikkat Noktaları

1. Nükleik asitlerin genel özellikleri
2. DNA'nın yaptığı işler
3. Matematiksel sorular
4. DNA eşleme soruları
5. DNA - RNA karşılaştırılması
6. Şifre-baz değişimi

şifre = DNA'nın kendini yarı korunumlu ve doğru olarak ürettiği. Ancak hücre bölüneceği zaman gerçekleşir. Protein için DNA kendini eşlemez.

transkripsiyon = DNA'daki şifrelerin mRNA'ya aktarılması. Protein sentezidir. Protein sentezi yapacağı zaman gerçekleşir.

translasyon = mRNA'daki şifrelere göre amino asitlerin ribozoma taşınması ve peptid bağları ile birleştirilmesiyle protein sentezlenmesidir. Yani mRNA'daki şifrelerin protein sentezlenmesidir.

PROTEİN SENTEZİ

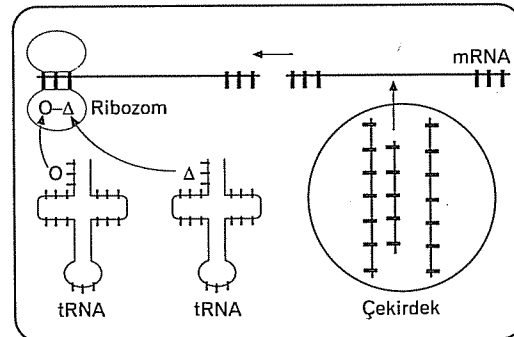
- > Protein sentezi ribozomlarda gerçekleşir.
- > Proteinlerin yapı taşı aminoasitlerdir.
- > a.a - a.a - - a.a → Protein + (n - 1)H₂O

Peptid bağı

Azalan: ATP, aminoasit, Nükleotid
Artan: Peptid bağı sayısı, Protein, Su, mRNA
Değişmeyen: DNA, mRNA, Enerji

PROTEİN SENTEZİNİN MEKANİZMASI

- > Protein sentezinde sırasıyla aşağıdaki olaylar gerçekleşir.
 - DNA ilgili mRNA'yı sentezler.
 - mRNA çekirdekten sitoplazmaya çıkarak gelip ribozoma tutunur.
 - Aktifleşen ribozom mRNA üzerindeki kodonları okuyarak uygun antikodonlu tRNA'lara haber gönderir.
 - tRNA'lar aminoasitleri tutarak ribozomlara taşır ve kodon-antikodon uygunluğu sağlanarak aminoasitler ribozoma bırakılır.
 - Aminoasitler arasında peptid bağları kurularak protein sentezi tamamlanır.
 - Aynı proteinden tekrar sentezlenecekse mRNA tekrar tekrar kullanılabilir. Sentezlenmeyecekse mRNA parçalanır ve sitoplazmaya dağılır.



- > Protein molekülleri canlılara özeldir ve DNA kontrolünde sentezlenir.

☆☆☆ Protein moleküllerinin çeşitliliğini;

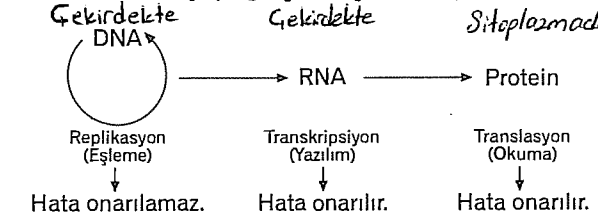
- DNA'nın ilgili gen bölgesindeki nükleotitlerin sayısı ve dizilim sırası
- mRNA'daki kodonların sayısı ve dizilim sırası
- tRNA'ların aminoasitleri taşıma sırası
- Aminoasitlerin sayısı ve dizilim sırası belirlenir.

☆☆☆ Nükleotid çeşitleri, kodon çeşitleri, peptid bağı yapısı ve ribozom sayısı gibi faktörler protein çeşitliliğini ETKİLEMEZ.

★ Protein sentezi için DNA kendisindeki bilgiyi yeni bir şifre halinde mRNA'ya aktarır. Bu olaya genetik şifrenin yazılması transkripsiyon denir.

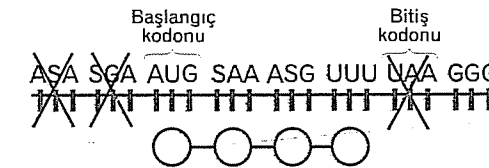
SANTRAL DOĞMA

- > DNA'nın yaptığı işlerin şematik gösterimidir.



ÖRNEK:

Aşağıdaki mRNA'nın kalıplık yaptığı protein sentezinden kaç su molekülü açığa çıkar?



ÇÖZÜM:

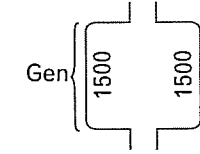
Başlangıç kodonuna kadar olay başlamadığı için önceki kodonlar aminoasit taşıyamaz. Bitiş kodonunun tanıdığı aminoasit olmadığı için olay burada sonlanır yani bitiş kodonu ve sonraki kodonlar da aminoasit taşıyamaz.

Bu yüzden dört aminoasit üç peptid bağıyla birbirine bağlanır. Her bağdan bir tane su açığa çıktığı için üç su molekülü açığa çıkar.

ÖRNEK:

İlgili gen bölgesinde 3000 nükleotid bulunan DNA'nın kalıplık yaptığı protein sentezinde kaç aminoasit kullanılır ve kaç su molekülü açığa çıkar?

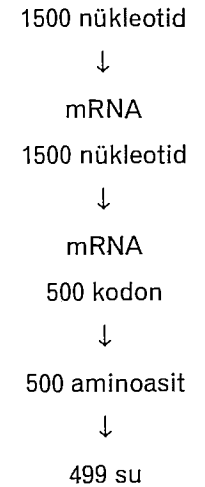
ÇÖZÜM:



DNA'nın gen bölgesinde 3000 nükleotid bulunduğu anlamı zincirde 1500 nükleotid bulunur. Anlamı zincirden sentezlenen mRNA'da 1500 nükleotid bulunur.

mRNA'da üç nükleotid, bir kodon olduğundan 500 kodon, her kodon bir aminoasit taşıdığından 500 aminoasit ve bir eksiği kadar su açığa çıktığından 499 su molekülü açığa çıkar.

DNA'nın Anlamlı Zinciri



Dikkat Noktaları

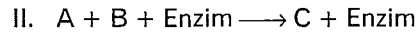
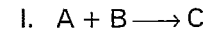
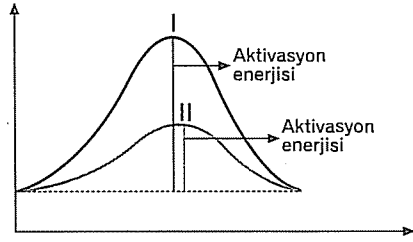
1. Protein sentezi mekanizmasının sırası
2. Protein çeşitliliğinin nedenleri
3. Matematiksel sorular

ENZİMLER

- Biyolojik katalizörlerdir.
- ☆☆ Enzimler başlamış bir reaksiyona girerek olayı hızlandırır.
- ☆☆ Enzimler reaksiyonu başlatmazlar.
- Enzimler reaksiyondan etkilenmeden çıkarlar. Yani tekrar tekrar kullanılabilirler.
- ☆☆ Enzimler reaksiyonun aktivasyon enerjisini düşürürler.

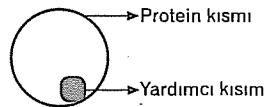
Aktivasyon Enerjisi

- Bir reaksiyonun başlayabilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarıdır.



Enzimlerin Yapısı

- Enzimler iki kısımdan oluşur.



1. Protein Kısmı

- Enzimin büyük kısmını oluşturur.
- ☆☆ Enzimin çeşidini protein kısım belirler.
- ☆☆ Protein kısım reaksiyonu tanıyan kısımdır.
- ☆ Sadece protein kısmından oluşan enzimlere **basit enzim (Apoenzim)** denir.

2. Yardımcı Kısım

- Enzimin küçük kısmını oluşturur.
- ☆☆ Reaksiyonu işleten kısımdır.
- Her iki kısım da bulunan enzimlere **bileşik enzim (Holoenzim)** denir.
- Yardımcı kısım vitaminler ve Nükleik asitler gibi organik maddelerden oluşmuş ise **koenzim**, mineraller gibi inorganik maddelerden oluşmuş ise **kofaktör** olarak isimlendirilir.

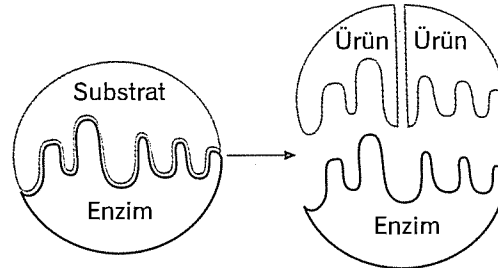
NOT:

Bir protein kısım sadece bir yardımcı kısım ile çalışabilir, fakat bir yardımcı kısım birden fazla protein kısmıyla çalışabilir.

Yasin Karaman ©

Enzimin Çalışması

- ☆ Enzimler anahtar-kilit modeliyle çalışırlar. Yani her enzim belli bir reaksiyona özgüdür.



Enzimlerin Genel Özellikleri

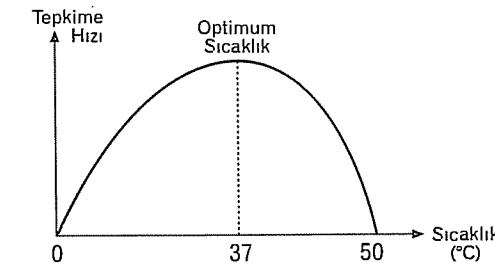
- ☆☆☆ Her enzim belli bir reaksiyona özgüdür.
- Enzimler maddenin dış yüzeyinde etkilidir.
- Enzimler yapım ve yıkım tepkimelerinde görev alırlar.
- Enzimler ortam sıcaklığından ve pH'ından etkilenirler.
- ☆☆ Enzimler hücrede sentezlenirler. Hem hücre içinde, hem de hücre dışında çalışabilir.
- Enzimler genelde takımlar halinde çalışırlar.

- ☆☆ Enzimlerin çoğu tersinir (çift yönlü) çalışırlar.
- $H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3$
- Enzimler genelde etki ettikleri maddenin son iki harfinin atılıp "-az" eki getirilmesiyle isimlendirilirler.
- Lipit - Lipaz
- Enzimler aktifse "-az", pasifse "-jen" eki getirilerek isimlendirilirler.

ENZİMLERİN ÇALIŞMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1. Sıcaklık

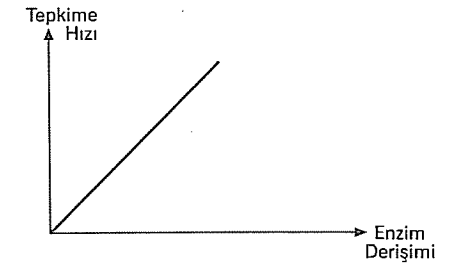
- ☆☆ Sıcaklık miktarı artırıldıkça reaksiyon hızlanır.
- Belli bir noktadan sonra yavaşlar ve durur.
- Bunun nedeni proteinlerin yapısının bozulmasıdır (denatüre olmasıdır).



- Enzimlerin çalışabildiği en iyi sıcaklığa **optimum sıcaklık** denir.

2. Enzim Derişimi

- Ortamda yeteri kadar substrat varsa enzim miktarı artırıldıkça reaksiyon hızlanır.
- Ortamda belirli bir miktarda substrat varsa enzim miktarı artırıldıkça tepkime hızlanarak en yüksek değere ulaşır. Daha sonra hız sabit devam eder.

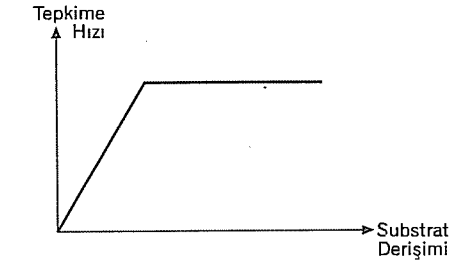


NOT:

Tepkime hızı enzim ve substratın bire bir eşleşmesine bağlıdır. Ne kadar çok bire bir eşleşme varsa reaksiyon o kadar hızlanır.

3. Substrat Derişimi

- Enzimlerin etki ettikleri maddelere substrat denir.
- Enzim miktarı sabit olan bir ortamda substrat miktarı artırıldıkça reaksiyon hızı artar, sonra sabit hızla devam eder.



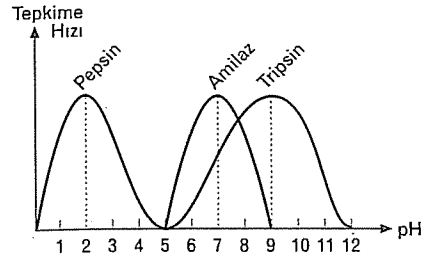
NOT:

Oluşacak ürün miktarını reaksiyona giren substrat miktarı belirler. Ne kadar çok substrat reaksiyona girerse o kadar çok ürün oluşturulur.

4. pH Değeri

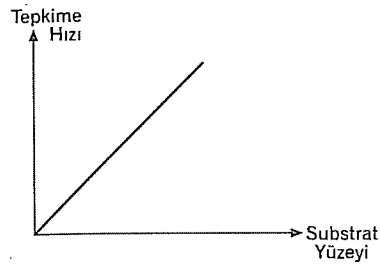
- ☆☆ Her enzimin iyi çalıştığı bir pH değeri vardır.
- pH bu değere kadar artırıldıkça reaksiyon hızlanır. Belli bir noktadan sonra hız yavaşlar ve durur.

Yasin Karaman ©



5. Substrat Yüzeyi

- Substrat yüzeyi arttırıldıkça reaksiyon hızlanır.



6) Su

- Su miktarı belli bir değerin (%15) altında olan ortamlarda enzimler çalışmaz.

7. Aktivatörler

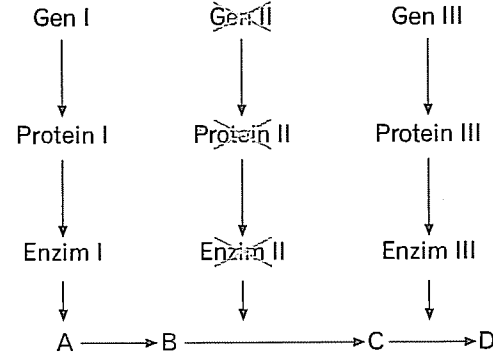
- Enzimlerin çalışmasını hızlandıran kimyasal maddelerdir.
- Uyarıcılar ve dopingler örnek olarak verilebilir.

8. İnhibitörler

- Enzimlerin çalışmasını yavaşlatan hatta durduran kimyasal maddelerdir.
- Uyuşturucular, zehirler ve ağır metaller (Cu, Hg v.b.) örnek olarak verilebilir.

BİR GEN BİR ENZİM HİPOTEZİ

- Enzimler protein yapılı olduklarından, her enzim bir gen bölgesi tarafından sentezlettilir. Buna **bir gen bir enzim hipotezi** denir.



Gen II bölgesi mutasyona uğrarsa Enzim II yapılamadığından ortamda B maddesi birikir. C ve D maddeleri ise oluşmaz.

Dikkat Noktaları

- Enzimlerin genel özellikleri
- Enzimlerin çalışma modeli
- Enzimlerin yapısı
- Enzimleri etkileyen faktörler (Sıcaklık ve pH)

Yasin Karaman ©

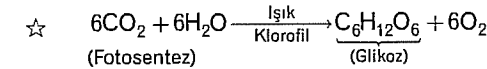
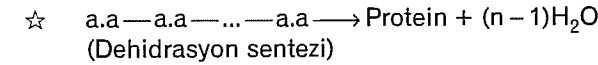
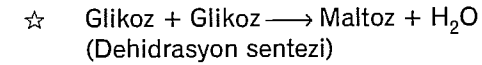
METABOLİZMA VE ATP

METABOLİZMA

- Canlıda meydana gelen hayatsal faaliyetlerin tamamına metabolik faaliyetler denir.
- İki çeşittir.

a. Anabolizma

- Canlı vücudundaki yapım reaksiyonlarıdır.
- Özümleme, sentez ve asimilasyon olarak da isimlendirilir.



b. Katabolizma

- Canlı vücudundaki yıkım reaksiyonlarıdır.
- Yadımlama ve disimilasyon olarak da isimlendirilir.
- $\text{Nişasta} + (n-1)\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Glikoz} + \dots + \text{Glikoz}$ (Hidroliz reaksiyonları)
- $\text{Protein} + (n-1)\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{a.a} - \text{a.a} - \dots - \text{a.a}$ (Hidroliz reaksiyonları)
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ (Oksijenli solunum)

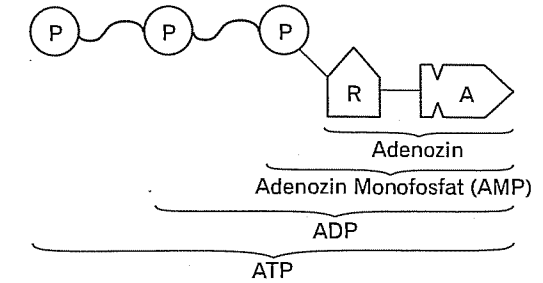
Bazal Metabolizma

- Bir canlının yaşamını devam ettirebilmesi için gerekli olan minimum enerjiyi sağlayabilmek amacıyla gerçekleştirilen metabolizmadır.
- ☆☆ Bazal metabolizma tam dinlenme halindeki bir insanın kullandığı oksijen miktarına bakılarak ölçülür.

- Bireyin yaşı, cinsiyeti, kilosu ve ortam sıcaklığı gibi faktörler bazal metabolizmayı etkiler.
- Bitkisel hayattaki insan, kışın yaprak döken bitkiler, tohumlar, kış uykusuna yatan hayvanlar ve bakterilerin endospor hali bazal metabolizmaya örnek olarak verilebilir.

ATP (Adenozintrifosfat)

- Tüm canlı hücrelerin ürettiği ve harcadığı enerji çeşididir.
- ATP bir RNA nükleotididir.



Yasin Karaman ©

- ATP'nin sentezlenmesine fosforilasyon, ATP'nin harcanmasına ise defosforilasyon denir.
- $\text{ADP} + \text{P} + 7300 \text{ kal} \xrightarrow{\text{ATP sentez}} \text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$ (Fosforilasyon)
- $\text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{ATP paz}} \text{ADP} + \text{P} + 7300 \text{ kal}$ (Defosforilasyon)

NOT:

Her enzimatik reaksiyonda ATP harcanmaz (sindirim, kolaylaştırılmış difüzyon) fakat, her ATP harcanan olayda enzimler kullanılır.

- Dört çeşit fosforilasyon bulunur.

1. Substrat Düzeyinde Fosforilasyon

- Besin yapıtaşının parçalanmasıyla ATP'nin doğrudan sentezlenmesi olayıdır.
- ☆☆ Tüm canlı hücrelerde görülür.
- Solunumun glikoliz ve krebs basamaklarında yapılır.

2. Oksidatif Fosforilasyon

- Oksijenli solunumun ETS basamağında ATP sentezlenmesi olayıdır.

3. Fotofosforilasyon

- Fotosentezde ATP'nin sentezlenmesi olayıdır.
- Klorofilli canlılar yapabilirler.

4. Kemosentetik Fosforilasyon

- Kemosentezde ATP'nin sentezlenmesi olayıdır.
- Kemosentetik bakteriler tarafından yapılır.

NOT:

Gerçekleşebilmesi için dışarıdan enerji olan reaksiyonlara *endergonik*, dışarıya enerji veren reaksiyonlara ise *ekzergonik* reaksiyonlar denir.

Yasin Karaman ©

NOT:

Hücreler kendi ATP'lerini kendileri yaparlar ve kendileri kullanırlar. Hücreler dışarıdan ATP almaz ve dışarıya ATP vermezler.

Dikkat Noktaları

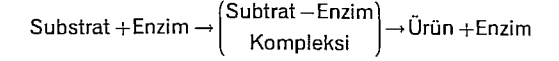
1. Hangi reaksiyonlar yapım, hangileri yıkımdır?
2. Bazal metabolizma nasıl ölçülür, nelerden etkilenir?
3. ATP'nin yapısı

1. Aşağıdakilerden hangisi, hücrede çalışan enzimlerin, reaksiyon hızını doğrudan etkilemez?

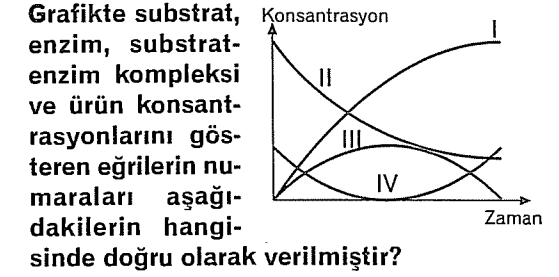
- A) Ortamın pH düzeyi
- B) Kofaktör konsantrasyonu
- C) Oksijen miktarı
- D) Substrat konsantrasyonu
- E) Ortamın sıcaklığı

(1998-OYS)

3. Hücrede enzimlerle gerçekleşen bir biyokimyasal olay şematik olarak,



şeklinde gösterilebilir. Aşağıdaki grafikte, numaralanmış eğriler, hücrede gerçekleşen kimyasal olay sırasında, substrat, enzim, substrat-enzim kompleksi ve ürün konsantrasyonundaki değişimleri göstermektedir.



	Substrat	Enzim	Substrat-Enzim Kompleksi	Ürün
A)	I	III	IV	II
B)	II	III	I	IV
C)	II	IV	III	I
D)	IV	II	I	III
E)	IV	III	II	I

(2003-ÖSS)

2. Bir fareye işaretlenmiş yağ molekülü verilmiş ve fare bir süre aç bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda, işaretlenmiş karbonun karaciğerindeki glikojen molekülünde olduğu saptanmıştır.

Bu durum, farenin karaciğer hücrelerinde;

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

olaylarından hangilerinin gerçekleştiğine kanıt olabilir?

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

(1998-ÖYS)

Yasin Karaman ©

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

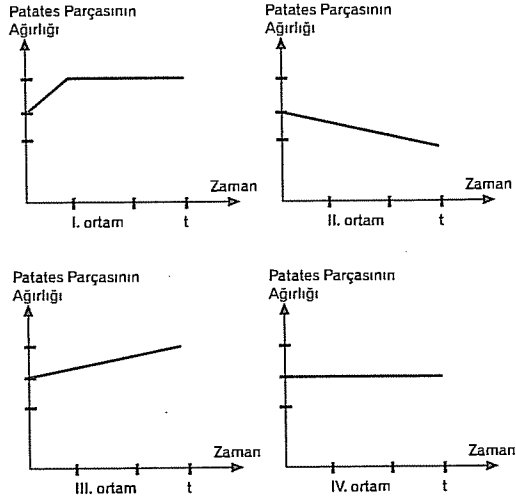
- I. Ribozom
- II. Kloroplast
- III. Mitokondri
- IV. Sentrozom

organellerinden hangilerinin bulunması zorunludur?

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

(2003-ÖSS)

5. Bir osmoz deneyinde, bir patates yumrusundan alınan eşit ağırlıktaki dört parça, ayrı ayrı olarak içinde eşit hacimde, ancak farklı derişimde tuz çözeltileri bulunan I, II, III, IV numaralı ölçekli kaplara konmuş ve kapların ağız kapatılmıştır. Bu dört ortamda bulunan patates parçalarının ağırlıklarında t süresince saptanan değişimler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



Bu grafiklere göre, deneyde kullanılan ortamların, derişimi en az olandan en çok olan doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

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

(2004-ÖSS)

Yasin Karaman ©

6. Aşağıdakilerden hangisi, insanda hücre zarında yer alan protein moleküllerinin işlevlerinden biri değildir?

- A) Hücre için özgül olan hormonlara cevap verme
B) ATP sentezleme
C) Hücre içine alınacak maddeleri seçme
D) Diğer hücrelerle ilişki kurma
E) Komşu hücreleri tanıma

(2004-ÖSS)

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

Hücreler	Hücresel Yapılar	Kloroplast	Çekirdek Zarı	Hücre Duvar ya da Çeperi
I		Yok	Var	Var
II		Var	Var	Var
III		Yok	Var	Yok
IV		Yok	Yok	Var

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

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

(2005-OSS)

8. Hücrede gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi, enerji kullanılan bir metabolizma olayı değildir?

- A) Karbondioksit difüzyonu
B) Glikozdan glikojenin oluşturulması
C) ADP nin ATP ye dönüştürülmesi
D) Klorofil taşıyan bir hücrede glikoz oluşması
E) Hücre zarında yıpranmış bölümlerin moleküler yapılarının yenilenmesi

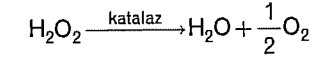
(2005-ÖSS)

9. Bir hayvan hücresinde, enzim sentezi sürecinde aşağıdaki moleküllerden hangisinin miktarı artar?

- A) ATP
B) tRNA
C) Aminoasit
D) mRNA
E) Su

(2005-ÖSS)

10. Normal olarak hücrelerde H₂O₂, katalaz enzimiyle su ve oksijene parçalanır:



Bu olayla ilgili bir deneyde, karaciğer ve havuçtan alınan örneklerde aşağıdaki tabloda verilen işlemler uygulandıktan sonra bu örnekler, içinde eşit miktarda H₂O₂ bulunan 12 özdeş tüpe ayrı ayrı konulmuş ve tabloda belirtilen sıcaklıklarda tutulmuştur. Belirli bir süre boyunca tüplerdeki oksijen çıkışı gözlenmiş ve tabloda belirtilen bulgular elde edilmiştir.

Uygulanan İşlem	Karaciğer		Havuç	
	Parça parça doğranmış	Ezilerek hücreleri parçalanmış	Parça parça doğranmış	Ezilerek hücreleri parçalanmış
Kaynatıldıktan sonra oda sıcaklığına getirilmiş doku + H ₂ O ₂	O ₂ çıkışı yok	O ₂ çıkışı yok	O ₂ çıkışı yok	O ₂ çıkışı yok
Oda sıcaklığındaki doku + H ₂ O ₂	O ₂ çıkışı var	O ₂ çıkışı var	O ₂ çıkışı var	O ₂ çıkışı var
0°C deki doku + H ₂ O ₂	O ₂ çıkışı yok	O ₂ çıkışı yok	O ₂ çıkışı yok	O ₂ çıkışı yok

Bu deneyin bulgularına dayanarak,

- I. Enzimin belirli sıcaklıklarda işlev görmesi için bozulmamış (kaynatılmamış) olması gerekir.
II. Enzim, hücre dışında da etkisini gösterir.
III. Enzimin bulunması olayın başlaması için yeterlidir.
IV. Enzim, belirli sıcaklıkların üstünde geri dönüşümü olmayan değişime uğrar.

yargılarından hangilerine varılabilir?

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

(2005-ÖSS)

Yasin Karaman ©

11. Hücrede gerçekleşen biyokimyasal olaylarla ilgili,

- I. Hücre içi enerji üreten reaksiyonların başlaması için enerji gerekir.
II. Metabolik bir yolda yer alan enzimler birbirini izleyerek işlev görür.
III. Reaksiyonun başlaması için enzimin bulunması her zaman yeterlidir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

(2006-ÖSS Fen-1)

12. Normal çevre koşullarında, bitkilerin kloroplastlarında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Enzimlerin kullanılması
B) ATP üretimi
C) DNA'nın eşlenmesi
D) Organik madde üretimi
E) Yağ depolanması

(2006-ÖSS Fen-1)

13. Aşağıdakilerden hangisi turgor basıncı yüksek olan bir bitki hücresinin turgor basıncının azalmasını sağlar?

- A) Hücrenin izotonik bir ortama konması
B) Hücrenin, sitoplazmasındaki çözülmüş maddeleri dış ortama atması
C) Hücrenin hipotonik bir ortama konması
D) Hücrenin, ozmotik basıncı yüksek bir ortama konması
E) Hücrenin ATP kullanarak suyu içine alması

(2006-ÖSS Fen-1)

14. Nükleik asitlerin,

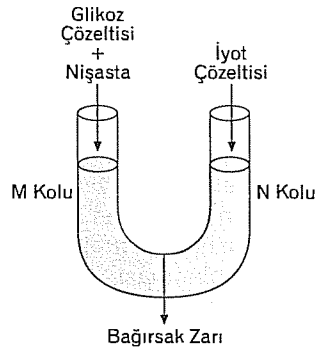
- I. organel yapısında yer alma,
- II. protein sentezinde rol oynama,
- III. aminoasitleri tanıma

özelliklerinden hangileri RNA çeşitlerinin tümünde bulunur?

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

(2006-ÖSS Fen-1)

15.



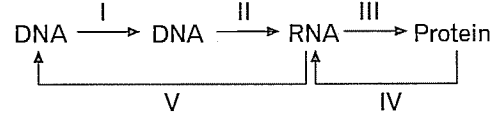
U şeklindeki bir borunun M ve N kolları bir bağırsak zarıyla şekildeki gibi ayrılmıştır. M koluna glukoz çözeltisiyle nişasta, N koluna ise iyot çözeltisi konmuştur. (İyot nişasta ayırıcıdır ve nişasta taneciklerini maviye boyar.)

Bu deneyin sonunda aşağıdakilerden hangisi beklenmez?

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

(2007-ÖSS Fen-1)

16.



Normal bir insan hücresinde biyokimyasal olaylar, şemada I, II, III, IV ve V numaralı okların hangileriyle gösterilen yönlerde gerçekleşmez?

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

(2007-ÖSS Fen-1)

Yasin Karaman ©

17. Hücre zarından madde alışverişiyle ilgili olarak;

- I. moleküllerin, derişimlerinin az olduğu ortamdan çok olduğu ortama taşınması,
- II. hücredeki büyük moleküllü atık maddelerin dışarı atılması,
- III. difüzyonla alınamayacak kadar büyük moleküllerin hücre içine alınması,
- IV. suyun hipotonik ortamdan hücre içine geçmesi,
- V. moleküllerin kolaylaştırılmış difüzyonla hücre içine alınması

olaylarından hangilerinin gerçekleştirilmesi için ATP enerjisi kullanılır?

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

(2008-ÖSS Fen-1)

18. Endosimbiyotik Hipotez, ökaryotlardaki mitokondri ve kloroplast organellerinin, prokaryotlardan köken aldığını savunur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi "Endosimbiyotik Hipotezi" desteklemek amacıyla kullanılamaz?

- A) Mitokondri ve kloroplastların halkasal DNA ya sahip olmaları
B) Mitokondri ve kloroplastların çoğalma şeklinin bakterilerinkine benzerlik göstermesi
C) Prokaryotlarla ökaryotların protein sentezinde aynı aminoasitleri kullanmaları
D) Mitokondri ve kloroplast ribozomlarının, prokaryotların ribozomlarına benzerlik göstermesi
E) Günümüzde bir hücreli ökaryot canlılarda simbiyotik olarak yaşayan prokaryot canlıların bulunabilmesi

(2008-ÖSS Fen-2)

19. Aşağıdakilerden hangisi anabolik bir reaksiyondur?

- A) Glukoz → Maltoz
B) Protein → Aminoasit
C) ATP → ADP
D) Hidrojen peroksit → Su
E) Nişasta → Glukoz

(2009-ÖSS Fen-1)

20. Hücrede, enzimlerle gerçekleşen belirli bir tepkimenin hızı ve belirli bir zaman aralığında elde edilen ürün miktarı,

- I. İnhibitör madde miktarı,
- II. Enzim-substrat bileşiği derişimi,
- III. Reaksiyon için gerekli aktivasyon enerjisi miktarı

özelliklerinden hangilerine bağlı olarak değişir?

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

(2009-ÖSS Fen-1)

21. Ökaryotik bir hücrede, salgılanmak üzere sentezlenen bir protein aşağıdaki yollarından hangisini izler?

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

(2009-ÖSS Fen-1)

22. Hücre zarının,

- I. elektrik yüklü olması,
- II. zar lipidlerinin iki tabakalı dizilmesi,
- III. zar lipidlerinin hareket hâlinde olması,
- IV. yüzey proteinlerine karbonhidratların eklenmesi

özelliklerinden hangileri özgüllüğünü sağlar?

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

(2010-YGS Fen)

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

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

(2010-YGS Fen)

Yasin Karaman ©

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

Bu işlemin başarısı, enzimlerin aşağıda verilen özelliklerinin hangisinden kaynaklanır?

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

(2010-YGS Fen)

25. Bir hücrenin,

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

yapılarından hangilerine sahip olması ökar-yot hücre olduğuna karar vermek için kullanılabilir?

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

(2010-LYS2)

26. Bir hücrede sentezlenen bir proteindeki aminoasit dizilimi bilinirse sentezde kullanılan,

- I. kodon çeşidi sayısı,
II. kodon sayısı,
III. antikodon sayısı,
IV. ribozom sayısı

bilgilerinin hangilerine ulaşılabilir?

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

(2010-LYS2)

27. Adli tıpta, güvenilirliği çok yüksek olan "DNA parmak izi yöntemi", zanlıların suçluluğunun kanıtlanmasında ve babalık testlerinde kullanılmaktadır.

Bu yöntemin güvenilir olması DNA'nın aşağıda verilen özelliklerinden hangisine dayanmaktadır?

- A) Sarmal yapıya sahip olması
B) Enzimlerle istenilen yerden kesilebilmesi
C) Laboratuvar ortamında çoğaltılabilmesi
D) Hücreden saf olarak elde edilebilmesi
E) Bazı bölgelerindeki baz dizilimlerinin bireye özgü olması

(2010-LYS2)

28. I. Fosfat grubunun organik baza bağlandığı yer
II. Taşıdığı şeker çeşidi
III. Organik bazın şekere bağlandığı yer
IV. Yapıdaki nükleik asit zincir sayısı

DNA ve RNA yukarıdakilerin hangileri bakımından birbirinden farklılık gösterir?

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

(2010-LYS2)

CEVAP ANAHTARI

- 1-C 2-B 3-C 4-C 5-C 6-B 7-D 8-A 9-E 10-D 11-C 12-E 13-D 14-B
15-C 16-E 17-C 18-C 19-A 20-C 21-D 22-B 23-C 24-C 25-C 26-C 27-E 28-D

CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI

- Canlıların benzer özelliklerine göre gruplandırılmalarına **sınıflandırma** denir.
➤ Sınıflandırmayla uğraşan bilim dalına **SİSTEMATİK** (Taksonomi) denir.
➤ İki çeşit sınıflandırma vardır:

a. Suni (Ampirik) Sınıflandırma

- Canlıların dış özelliklerine bakılarak yapılan sınıflandırmadır.
➤ Bu sınıflandırmada nitel gözlemler yapılır.
☆ Bu sınıflandırmada analog organlar esas alınmıştır.
☆ **Analog Organ:** Kökenleri yani yapıları farklı, görevleri aynı olan organlardır.
➤ Örnek: Yarasa kanadı, sinek kanadı, kuş kanadı vb.
➤ Bu sınıflandırma **YANLIŞTIR**.

b. Doğal (Filogenetik) Sınıflandırma

- Canlıların gen yapıları, protein yapıları, anatomik, morfolojik ve fizyolojik benzerlikleri ile embriyonik gelişimlerine bakılarak yapılan sınıflandırmadır.
➤ Bu sınıflandırmada nicel gözlemler yapılmıştır.
☆ Bu sınıflandırmada homolog organlar esas alınmıştır.
☆ **Homolog Organ:** Kökenleri yani yapıları aynı, görevleri farklı olan organlardır.
➤ Örnek: Yarasa kanadı (uçma), balinanın ön yüzgeçleri (yüzme), insanın kolu

NOT:

İki canlı arasında homolog organ sayısı ne kadar çok ise ve embriyolojik gelişme evreleri ne kadar benzer ise o kadar yakın akrabalardır.

SINIFLANDIRMA BİRİMLERİ

Örnek

ALEM	Hayvanlar
ŞUBE	Omurgalılar
SINIF	Memeliler
TAKIM	Etçiller
AİLE (Familiya)	Kedigiller
CİNS	Kedi (Felis)
TÜR	Evcil kedi (Felis domesticus)

☆☆☆ Alemden Türe doğru geldikçe:

- Birey sayısı azalır.
- Tür çeşitliliği azalır.
- Akrabalık derecesi artar.
- Benzer özellikler artar.
- Tür sayısı azalır.
- Ortak b. artar.

TÜR

☆ Ortak bir atadan gelen birbirlerine benzer özellikleri olan ve çiftleştiklerinde verimli döller oluşturabilen bireyler topluluğudur.

☆☆ Aynı türden bireylerin;

- Kromozom sayıları
- Beslenme şekilleri
- Üreme şekilleri **AYNIDIR**.
- DNA dizilimleri
- Protein yapıları **FARKLIDIR**.

TÜRLERİN İSİMLENDİRİLMESİ

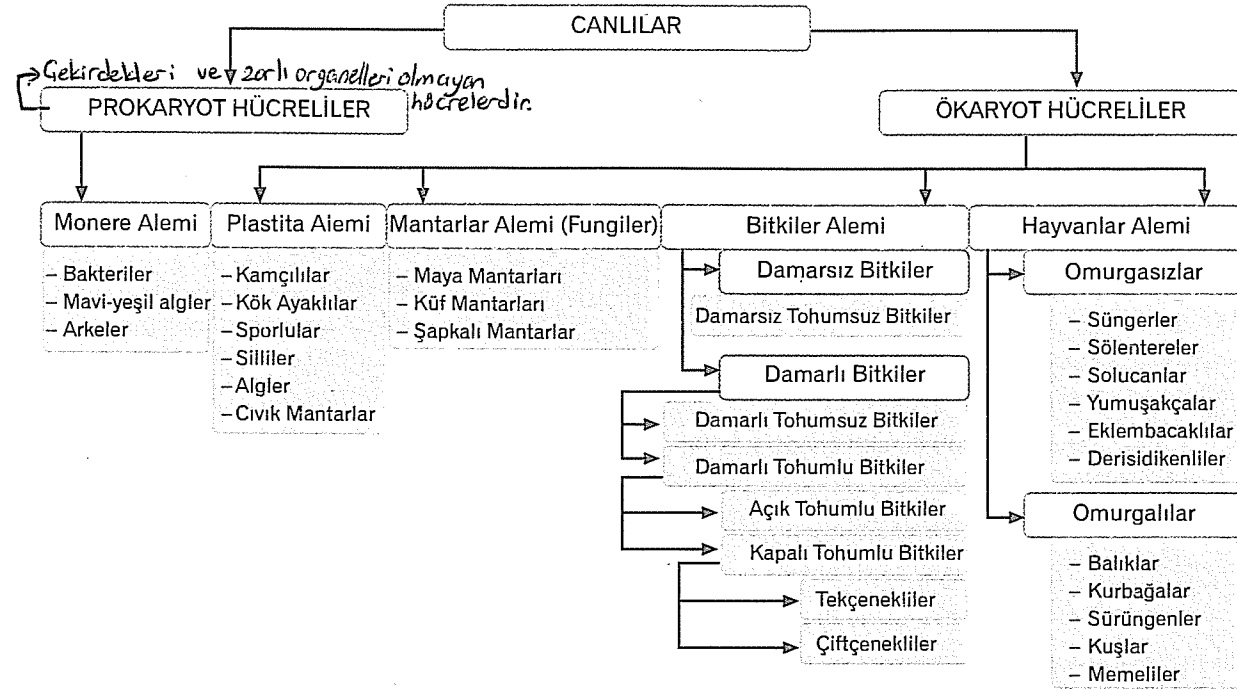
- Türler ikili isimle isimlendirilirler. (Binominal isimlendirme)
➤ TÜR İSMİ: CİNS İSİM + TANIMLAYICI İSİM
• Felis + domesticus
(kedi) (evcil)
➤ Birinci isim büyük harfle başlar.
➤ Bu isimlendirmeyi ilk olarak LİNNE yapmıştır.

ÖRNEK:

- I. *Morus alba*
- II. *Orientalis nigra*
- III. *Juglaris nigra*
- IV. *Morus nigra*

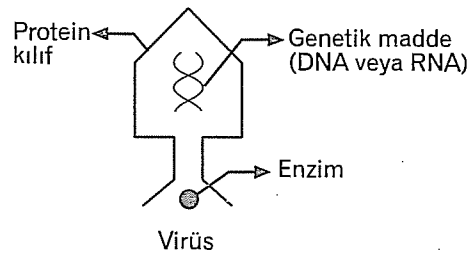
- Canlıların akrabalık derecelerinde ilk isim önemlidir. Bu yüzden I ve IV daha yakın akrabadır.
- Burada toplam 3 farklı cins, 4 farklı tür bulunur.

CANLILARIN GÜNÜMÜZDEKİ SINIFLANDIRILMASI



VİRÜSLER

- > Virüslerin hücre yapısı yoktur.
- > Virüsler;
 - Genetik madde (DNA veya RNA)
 - Protein kılıf
 - Enzim bulundururlar.



☆☆☆ Virüslerde enzim sistemleri yoktur.

- > Virüsler dış ortamda kristal yapıdadır.
- ☆☆☆ Virüslerde beslenme, sindirim, boşaltım, solunum, büyüme ve aktif hareket gibi hayatsal faaliyetleri YOKTUR.
- > Virüsler çok çabuk mutasyona uğrarlar. Bu şekilde çeşitlilik kazanırlar.
- > Virüsler mecburi parazittir. Hayatsal faaliyet yapabilmek için konak hücreye ihtiyaç gösterir.
- ☆☆ Virüsler sadece hücre içerisinde çoğalabilirler.
- > Virüslerin konak canlısı ve hücresi kendisine ÖZEL'dir.
- > Hücreler virüslere karşı **interferon** denilen koruyucu bir madde salgılar.
- > Virüsler buldukları genetik maddeye göre; DNA'lı virüsler ve RNA'lı virüsler olmak üzere iki gruba ayrılırlar.
- > Virüsler konak canlıya göre üç gruba ayrılırlar:

1. Bitkisel virüsler

- > Bitki hücrelerinde çoğalan virüslerdir.
- ☆☆ RNA'lı virüslerdir.

2. Hayvansal virüsler

- > Hayvan hücrelerinde çoğalan virüslerdir.
- ☆☆ Bu virüslerin çoğu DNA'lı, bir kısım RNA'lıdır.

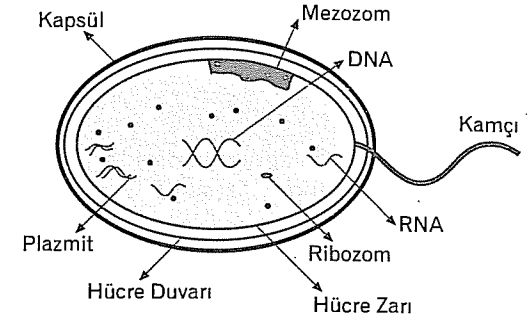
3. Bakteriyofajlar

- > Bakterilerde çoğalan virüslerdir.
- ☆☆ Hepsi DNA'lı virüslerdir.

☆☆☆ Virüsler girdikleri konak hücrenin YÖNETİMİNİ ele geçirerek kendilerini çoğaltırlar.

☆ Tüm virüsler zararlıdır.

- > Bakterilerin yüzeylere ve birbirlerine tutunmalarını sağlayan pilus adı verilen uzantıları vardır.
- > Bazı bakterilerde hücre çeperinin etrafını saran bir kapsül bulunur.
- > Kapsüllü bakteriler **PATOJEN**'dir. Yani hastalık yapıcıdır. Kamçı, Mezozom, Klorajil ve kapsül gibi yapılar bazı bakterilerde bulunabilir.
- > Kapsül, bakterinin direncini artırır.



- > Bakteriler şekillerine göre; yuvarlak (Coccus), çubuk (Bacillus), kıvrımlı (Spirillum) ve virgül (Vibrio) olmak üzere 4 gruba ayrılırlar.
- > Bakteriler gram boyasıyla boyanmalarına göre; gram (+) boyanabilen ve gram (-) boyanamayan olmak üzere iki gruba ayrılırlar.
- ☆ Kamçısı olan bakteriler aktif hareket eder. Klorajilli olan " " fotosentez yapar (çetireç). Mezozomu olan " " oksijenli solunum yapar.
- ☆☆☆ Bakteriler solunum şekillerine göre 4 gruba ayrılır.

Yasin Karaman ©

MONERA ALEMİ

A. BAKTERİLER

- > Prokaryot hücre yapısına sahip canlılardır.
- > Çekirdek yoktur. *☆ Tamamında DNA, RNA, H. zarı, Sitoplazma, ribozom, H. çeperi gibi yapılar ortaktır.*
- ☆☆ DNA; sitoplazmada, halkasal yapıdadır.
- > Sitoplazmada dağınık halde bulunan küçük DNA parçalarına **plazmit** denir.
- > Bakterilerde ribozomdan başka organel bulunmaz.
- > Bakterilerde hücre zarının etrafını saran bir de hücre çeperi bulunur.
- > Hücre çeperinin yapısı peptoglikan (Polisakarit) dir.
- > Bakterilerin depo maddesi GLİKOJEN'dir. *Glikozu glikojen şek. depo ederler.*
- > Bakterilerin bazılarında hareketi sağlayan kamçılar ve siller bulunur.

1. Zorunlu Aerob Bakteriler

- > Oksijenli solunum yapan bakterilerdir.
- > Bu bakterilerde oksijenli solunumun yapıldığı **mezozom** adı verilen zar kıvrımları vardır.
- > Yalnız oksijenli ortamda yaşayabilirler.

2. Zorunlu Anaerob Bakteriler

- > Oksijensiz solunum yapan bakterilerdir.
- > Yalnız oksijensiz ortamda yaşayabilirler.

3. Geçici Aerob Bakteriler

- > Normalde oksijensiz ortamda yaşayan bu bakteriler oksijenli ortamda da yaşayabilirler.

4. Gecici Anaerob Bakteriler

- Normalde oksijenli ortamda yaşayan bu bakteriler oksijensiz ortamda da yaşayabilirler.

☆☆☆ Bakteriler beslenme şekillerine göre 2 gruba ayrılırlar.

a. Ototrof (Üretici) Bakteriler

- Kendi besinlerini yapan bakterilerdir. İki gruba ayrılırlar.

a) Fotoototrof Bakteriler

- Klorofilli bu bakteriler fotosentezle kendi besinlerini yaparlar.

b) Kemoototrof Bakteriler

- Kemosentezle kendi besinlerini yapan bakterilerdir.

- Nitrit, nitrat, sülfür ve demir bakterileri ile bakterilerin köklerindeki Rhizobium bakterileri örnek verilebilir.

b. Heterotrof (Tüketici) Bakteriler

- Besinlerini dışarıdan hazır olarak alan bakterilerdir.

- İki gruptur.

a) Parazit Bakteriler

- Konak canlı üzerinde beslenen bu bakterilerde **SİNDİRİM ENZİMLERİ YOKTUR.** Besinlerini dışarıdan hazır olarak alırlar. Şarbon, tifo, tetanos, verem, difteri gibi hastalıkları yaparlar. Sadece kompleks besinlerin olduğu bir ortamda parazit bakteriler yaşayıp çoğalmazlar.

b) Saprofit Bakteriler

- Hücre dışı sindirimle besinlerini çürüterek alan bakterilerdir. Madde dengesinde önemli bir yeri vardır. Güneş, organik molekülleri inorganik moleküllere kadar paralarlar.

☆☆☆ Bakteriler de iki çeşit üreme görülür.

1. Eşaysız Üreyen Bakteriler

- Bölünerek üreyen bakterilerdir.
- Oluşan bakterilerin genetik yapıları birbirinin aynısıdır. *Çesitlilik sağlanmaz.*

2. Eşeyli Üreyen Bakteriler

- Konjugasyon köprüsüyle gen aktarımının olduğu üreme şeklidir.
- Kalıtsal çeşitlilik sağlar.
- Farklı ortam şartlarına daha iyi dayanabilen bakteriler oluşur.

☆☆ Bakterilere karşı kullanılan ilaçlara **ANTİBİYOTİK** denir.

☆☆ Bakteriler zor ortam koşullarına karşı **ENDOSPOR** oluştururlar.

- Endospor, zor ortam koşullarında bakterinin sitoplazmasındaki suyu dışarı vererek hücre ortasına toplanan hayatsal faaliyetlerin etrafını kalın bir çeperle çevrelemesiyle oluşturulur.

- Endosporda metabolizma yavaşlatılarak bazal metabolizma oluşturulur.

☆ Ortam koşulları düzelince bakteri eski haline döner.

★ *Birey sayısında artış, mayoz bölünme ve dölllenme görülmez.*

B. MAVİ-YEŞİL ALGLER

- Prokaryot hücre yapısına sahip canlılardır.
- Tatlı sular, denizler veya nemli yerlerde yaşarlar.

- Hücre çeperleri vardır.

☆ Depo maddeleri glikojendir.

☆ Klorofil bulunduran bu canlılar fotosentezle kendi besinlerini yaparlar.

☆☆ Havanın serbest azotunu tutarak buldukları yerleri azot bakımından zenginleştirirler.

C. ARKELER

- Prokaryot hücre yapısına sahip canlılardır.

- Hücre çeperleri vardır. *Peptidoglikan yok.*

- Depo maddeleri glikojendir.

☆☆☆ Farklı ortamlarda yaşayabilen özelleşmiş canlılardır. *Olağanüstü koşullarda yaşarlar.*

☆ Arkeler yaşam ortamlarına göre sınıflandırılırlar:

1. Metanojenler (Metanojenik Arkeler)

- CO₂ ve H₂O'yu tepkimeye sokarak Metan gazı oluştururlar. *O₂'siz solunum yapar.*
- Zorunlu Anerob'turlar.
- Bataklıklar, çöplüklerin alt kısımları, gübre yığınlarının alt kısımları gibi yerlerde yaşarlar. *Otcul hayvanların sindirim sisteminde, Okyanusun derinliklerinde yaşarlar. Yüksek basınçta dayanıklıdır.*

2. Termofiller (Aşırı Sıcak Sevenler)

- Aşırı sıcak seven arkelerdir.
- 65°C - 80°C lerde yaşayabilen bu arkelerin 105°C ye kadar yaşayabilen çeşitleri vardır. *Volkanik dağların bacalarının etrafında, termal sularda ve sıcak su akıntılarında yaşarlar.*

3. Psikrofiller (Soğuk Sevenler)

- Aşırı soğuk seven bu arkeler 5°C nin altındaki ortamlarda yaşayabilirler. *Ve gelişirler. Kutuplarda yaşarlar.*

4. Halofiller (Aşırı Tuzcular)

- Aşırı tuzcul yerlerde yaşarlar.
- Tuz Gölü, Kızıl Deniz gibi tuzlu yerlerde yaşarlar. *Bazı türleri klorofil taşıyor ve fotosentez yapar.*

NOT:

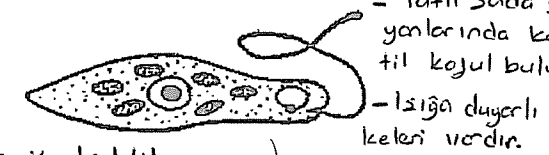
Arkelerden endüstride ve biyolojik mücadelede faydalanılır.

PROTİSTA ALEMİ

- Çekirdek ve zorlu organelleri olan *ök. Hüc. oluşur.*
- Ökaryot hücre yapısına sahip canlılardır.
- Protista alemindeki canlıların çoğu bir hücrelidir. *Ancak çok hücreli olanları da vardır.*
- Tatlı sularda, nemli topraklarda ve hayvanların vücut sıvılarında yaşarlar.
- Protista alemi 6 grupta incelenir.

A. KAMÇILILAR

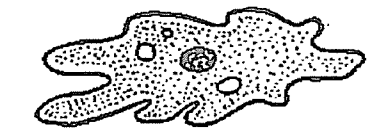
- Kamçılarıyla hareket ederler.
- ☆ Kloroplast bulunduran bu canlılar fotosentezle kendi besinlerini yapabildikleri gibi dışarıdan hazır olarak da beslenebilirler.
- Çoğalmaları ikiye bölünmeyle olur.
- Öglene, tripanozona (Uyku hastalığı yapar) bu gruptandır.



NOT = kontraktil Öglene koyul tatlı sularda yaşayan kamçılılar, siliiller ve kök ayaklılarda bulunur. Tripanozoma gibi parazit türleri de vardır.

B. KÖK AYAKLILAR (Yalancı Ayaklılar)

- Yalancı ayaklarıyla hareket ederler.
- ☆ Hetetrofturlar, yani hazır beslenirler.
- Çoğu parazit olarak yaşarlar.
- Yalancı ayaklar hareketin yanında besin alımında da kullanılır.
- Çoğalmaları bölünmeyle olur. *Herhangi bir yanda nereye çeğalirler.*
- Amipler ve foraminiferalar örnek olarak verilebilirler.

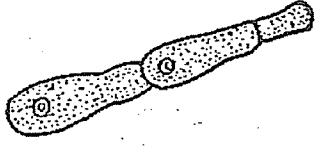


Amip

C. SPORLULAR

- Hareket organelleri yoktur. *insanda sıtma talijına neden*
- Hetetrofturlar.
- Besin kofulu ve kontraktil koful bulundurmazlar.
- Hayvanlarda parazit olarak yaşarlar. *Parazittir.*
- Üremeleri eşeyli ve eşaysız üremenin birbirini takip ettiği iki evrede gerçekleşir. (Metagenез)

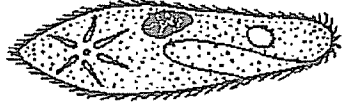
- > Plazmodium ve Elimeria bu gruptandır.



Plazmodium

D. SİLLİLİLER

- > Silleriyle hareket ederler. *Küçük çekirdek, üremeyi kontrol ederken*
 ☆ Hetetrofturlar. *Büyük çekirdek hayat-sal olayları kontrol eder.*
- > Çift çekirdekliilerdir.
- > Büyük çekirdek hayatsal faaliyetleri ve eşeysiz üremeyi sağlarken, küçük çekirdek eşeyli üremeyi gerçekleştirir. *Ağız bölgesinden enine bölünerek eşeysiz, konjugasyon ile eşeyli olarak ürer.*
- > Hücre ağız bulunur.
- > Paramecium bu gruptandır.



Paramecium

E. ALGLER

- > Kloroplast bulunduran bu canlılar fotosentezle kendi besinlerini yaparlar.
- > Alglerin bazıları bir hücreli, bazıları ise çok hücrelidir. *Atmosferdeki O₂'nin temel kaynağı alglerdir.*
- > Yeşil algler, kahverengi algler ve kırmızı algler örnek olarak verilebilir.
- H. ceplerleri bulunur.*
1. hücreli algler kamçılı olup hareket ederler.

F. CIVİK MANTARLAR

- > Nemli ve organik maddelerin zengin olduğu yerlerde yaşarlar. *Belirgin bir hücre şekilleri yok.*
- > Amipsi hareketler yaparlar.
- > Hetetrofturlar. *Stoplazmalarında*
- ☆ Hücre çeperleri yoktur. *1'den fazla çekirdek bulunur.*
- > Arcyria örnek olarak verilebilir. *Saprotit olarak beslenirler.*

Dikkat Noktaları

1. Sınıflandırma birimleri (Alemden türe doğru gidildikçe neler, nasıl değişir?)
2. Tür kavramı ve aynı türden bireylerin ortak özellikleri
3. Türlerin isimlendirilmesi
4. Virüsler neden mecburi parazitler?
5. Virüslerin canlılık özellikleri nelerdir?
6. Virüs çeşitleri
7. Bakterilerin yapısı
8. Bakterilerin gruplandırılması
9. Arkelerin çeşitleri

Koloni = Bazı bir hücrelilerin bir araya gelerek oluşturdukları hücreler topluluğuna denir. Bir hücrelilerden, çok hücrelilere geçiş olarak kabul edilir.

a → Pandorina = 16 tane bir hücreli kamçılı algin bir araya gelmesiyle oluşan jelatinimsi bir kılız ile çevrilmiş olup bir arada tutunur. Fotosentez yaparlar.

b → Volvox = En gelişmiş kolonidir. 8000-20.000 arası hücreden oluşur. Eşeysiz veya eşeyli olarak üreyebilir. 1 hücreli alglerden oluşmuştur. Hücreler arası iletişim vardır ancak dokunma olumsuzdur. Kolonideki hücreler hareketi sağlama, üremeyi sağlama ve besin üretimi gibi görevleri üstlenerek özelleşmiştir.

Bitkisel Parazitlik

a → Yarı Parazitlik = Yeşil olup fotosentez yapar. ÇR = öksürük. Gerekli olan su ve mineralleri üzerinde yaşadığı bitkiden alır.

b → Tam Parazitlik = Kloroplastı yoktur. Fotosentez yapmazlar. Gerekli olan organik besini, su ve mineralleri beraber yaşadığı bitkiden alır. ÇR: Canavar otu.

MANTARLAR ALEMİ

- Genellikle çok hücreli olup, bir hücreli canlıları da vardır.
- > Okaryot hücre yapısına sahip gelişmiş yapıları canlılardır. *☆ Üremeleri eşeyli ve eşeysiz üremelerin birbirini takip ettiği metagenez şeklinde görülür.*
- > Sporlarla çoğalırlar.
- > Kitinden oluşan hücre çeperleri vardır.
- > Depo maddeleri glikojendir. *Glikozu glikojen şeklinde depo eder.*
- > Hetetrofturlar. *Protein ve mineral ve vitamin bakımından zengin.*
- ☆☆ Beslenme şekillerine göre 2 gruba ayrılırlar: *Gerçek kök - gövde - yaprak yoktur.*

1. Parazit Mantarlar

- > Konak canlı üzerinden beslenirler.

2. Saprotit Mantarlar

- > Hücre dışı sindirimle besinlerini çürütür alan mantarlardır. *Sindirim sistemi gelişmiştir.*

- ☆ Mantarlar yapılarına göre gruplandırılırlar: *Hifler bulunur. Hifler bir araya gelerek miselyumları oluşturur.*

a. Maya Mantarları

- > Bir hücreli mantarlardır.
- > Eşeysiz olarak tomurcuklanmayla ürerler.
- > Hamurun mayalanması, biranın elde edilmesi gibi olayları gerçekleştirirler.

b. Küf mantarları

- > Bu mantarlardan antibiyotiklerin ham maddesi olan PENİSİLİN elde edilir.

c. Sapkalı Mantarlar

- > Gelişmiş mantarlardır.
- > İnce hiflerin birleşmesiyle oluşan misellerle, buldukları ortama tutunurlar.
- > Besin değerleri yüksektir.

BİTKİLER ALEMİ

- > Ökaryot hücre yapısına sahip gelişmiş yapıları canlılardır.
- ☆☆☆ Depo maddeleri NIŞASTA'dır.
- > Selülozdan oluşan hücre çeperleri vardır.

- > Klorofil ve Kloroplast bulunduran bu canlılar fotosentezle kendi besinlerini yaparlar. *Organik besin üreticiler. Atmosferde O₂ ve aktif hareket edemezler.*
- ☆☆ Bitkiler damar yapılarına göre 2 gruba ayrılırlar:

A. Damarsız Tohumuz Bitkiler

- > Kök, gövde ve yaprak gibi organları gelişmiştir.
- > İletim demetleri yoktur.
- > Metagenezle (Eşeyli ve eşeysiz üremenin birbirini takip etmesi) oluşturdukları sporlarla çoğalırlar.
- > Ciğer otları, boynuzlu ciğer otları, su yosunları ve kara yosunları bu gruptandır.

Güçlük ve tohum oluşumu gözlenmez.

B. Damarlı Bitkiler

- > Kök, gövde ve yapraklar gelişmiştir.
- > İletim demetleri bulunur.
- ☆ Damarlı bitkiler üreme şekillerine göre 2 grupta incelenirler.

1. Damarlı Tohumuz Bitkiler

- > Çiçekleri ve tohumları yoktur.
- > Metagenezle oluşturdukları sporlarla ürerler.
- > At kuyruğu, kibritotu ve eğrelti otu bu gruptandır. *Kök, gövde ve yaprak oluşumu görülür.*

2. Damarlı Tohumlu Bitkiler

- > Çiçekli ve tohumlu bitkilerdir.
- > Eşeyli üremeye oluşturdukları tohumlarla ürerler.
- ☆ Damarlı tohumlu bitkiler tohum yapılarına göre 2 gruba ayrılırlar.

a. Açık Tohumlu Bitkiler

- > Çoğunlukla ağaç ya da çalı şeklindeki bitkilere aittir. ** Otsu cesidi yok*
- > Yaprakları iğnemsidir. *Tamamı odunsudur.*
- > Gerçek çiçekleri yoktur. ** Endosperm; besideki dellenme olmadan gelir. Yeni "n" kromozomudur.*
- > Rüzgârla tozlaşır.
- > Tohum bir örtüyle kaplanmamıştır. *zemludur.*
- > Kozalaklı bitkilerdir.
- > Tohum meyve içinde değil, kozalak yapraklarının altında ve açıktadır.
- > Çam, ardıç, ladin, köknar, sedir, servi v.b. örnekleri verilebilir. *4 mevsim yeşildirler.*
- > Tohumun etrafi ovalyum tarafından sarılmamıştır.

b. Kapalı Tohumlu Bitkiler

- > Gerçek çiçek, tohum ve meyveleri vardır.
- > Tohum yumurtalık içinde yer alır. (Meyvenin içinde kalır.) *Tohumun etrafi meyve tarafından örtülür.*
- > Çenek yapısına göre isimlendirilirler.

b1. Tek Çenekliler (Monokotiledon)

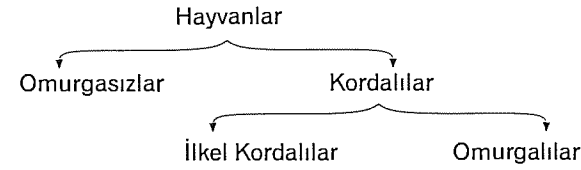
- > Çoğunlukla tek yıllık otsu, çiçekli bitkilerdir. *Enine kalınlaşmasını sağlayan kambiyum yoktur.*
- > Gövdenin enine kalınlaşması görülmez.
- > Yaprakları uzun ve ince yapılıdır. Paralel damarlanma gösterirler.
- > Yaprak sapı yoktur. Yaprak gövdeye sarılmıştır.
- > Saçak köklüdürler.
- > Buğday, lale, zambak, muz, palmye örnek verilebilir.

b2. Çift Çenekliler (Dikotiledon)

- > Tek yıllık ya da çok yıllık bitkilerdir.
- > Çok yıllık olanlarda gövde enine kalınlaşır. Bunu kambiyum doku sağlar.
- > Yapraklarda ağsı damarlanma görülür.
- > Yaprak sapı vardır. *iletim demeti düzenlidir.*
- > Kazık köklüdürler.
- > Fasulye, nohut, kayısı, elma v.b. örnek verilebilir. *Genellikle çok yıllık bitkilerdir. Ama Otsu*

HAYVANLAR ALEMİ

- > Ökaryot hücre yapısına sahip gelişmiş yapıları canlılardır.
- > Depo maddeleri GLİKOJEN'dir.
- > Aktif hareket ederler.
- > Heterotroflardır.
- ☆☆ İlk olarak sinir şeridine göre gruplandırılırlar.

**OMURGASIZLAR ŞUBESİ**

- > Sinir şeridi karın bölgesinden uzanır.
- > Gelişmiş iç iskelet yoktur. (Bazılarında dış iskelet bulunur.)
- > Eşeyli ve eşeysiz ürerler.
- > Hücre içi ve hücre dışı sindirim yaparlar.
- ☆☆ Çoğunda açık dolaşım vardır.
- ☆☆☆ Açık dolaşım olanlarda;
 - > Kılcal damar yoktur.
 - > Kan vücut boşluğuna geçer. (Sinüs boşluğu)
 - > Kanın akışı yavaştır.
 - > Hemoglobin yoktur.
 - > Kan solunum gazlarını taşımaz.
- ☆ Omurgasızlar şubesi altı sınıfta incelenir.

1. SÜNGERLER

- > Denizlerde bir yerlere tutulu olarak yaşarlar. *Hareketsizler.*
- > Hücre içi sindirim yaparlar.
- > Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler. *Mezodermi yok*
- ☆ En basit yapıları hayvanlardır. Çünkü; gelişmiş bir sistemleri yoktur. *Temurcuklanarak eşeysiz üreyebildikleri gibi eşeyli de ürerler.*

2. SÖLENTERELER

- > Denizlerde yaşarlar. *Mezoderm tabakası gelişmiştir.*
- > Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler.
- > Hücre içi ve hücre dışı sindirim yaparlar.
- > Tentakül adı verilen uzantıları besin alınımını ve savunmayı sağlar.
- ☆☆☆ İlk defa bir sinir hücresi ve sinir ağına bu canlılarda rastlanır.
- ☆☆☆ Tek açıklıklı, yani eksik sindirim sistemine sahiptirler. Bu açıklık hem ağız hem anüs görevi yapar.
- > Hidralar, mercanlar, resifler ve deniz anaları bu gruptandır.

- > ** 2 yaşam evresi görürler. Polip → Hidralarda Medüz → Deniz anası.*
- > ** Hidrada - ağız, Denizanasında ise sinir sis. bulunur.*

3. SOLUCANLAR

- > Solucanlar üç gruba ayrılır:
 - a. Yassı Solucanlar**
 - > Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler.
 - > Tek açıklıklı sindirim sistemleri bulunur.
 - > Çoğu parazit olarak yaşar.
 - > Hermafroditler (Çift cinsiyetli).
 - ☆☆☆ İlk defa gelişmiş bir sinir sistemine (İp merdiven sinir sistemi) bu canlılarda rastlanır.
 - ☆☆☆ Bu canlılardan itibaren endoderm ve ektoderm tabakalarıyla birlikte mezoderm tabakası da bulunur.
 - > Planaryalar, tenyalar ve karaciğer kelebekleri bu gruptandır.

b. Yuvarlak Solucanlar

- > Hücre dışı sindirim yaparlar.
- > Çoğu parazit olarak yaşar.
- ☆☆☆ Çift açıklıklı yani tam sindirim sistemi vardır. (Ağız ve anüs farklı açıklıklardır.)
 - > Hermafrodit bu canlıların bazıları kendi kendilerini döleyebilirler. *Ayrı eşeyli*
 - > Trişinler, bağırsak kurtları, kıl kurtları örnek verilebilir.

c. Halkalı Solucanlar

- > Hücre dışı sindirim yaparlar.
- > Çift açıklıklıdır. (Tam sindirim sistemi vardır.)
- > Hermafroditler.
- > Vücutları segmentli (halkalı) bir yapıya sahiptir.
- ☆☆☆ Kapalı dolaşım sistemi vardır. *İlk bunlarda görürler.*
- > Toprak solucanları ve sülükler bu gruptandır. *Basaltım organları "nefridyum" dır.*

4. YUMUŞAKÇALAR

- > Çift açıklıklıdır. Vücutları yumuşaktır.
- > Bazılarında kabuk şeklinde bir dış iskelet bulunur.
- ☆☆☆ Çoğunda açık dolaşım görülse de bazılarında kapalı dolaşım görülebilir.
- > Salyangozlar, midyeler, istridyeler, ahtapotlar, mürekkep balıkları bu gruptandır.

5. EKLEMBACAKLILAR

- > Çift açıklıklıdır. ** Hayvanlar aleminin en büyük grubudur.*
- > Açık dolaşım sistemine sahiptirler.
- > Hücre dışı sindirim yaparlar. ** Basaltım organları malparyanlar.*
- > Vücutları segmentli bir yapıya sahiptir. *malparyanlar.*
- ☆☆☆ Hareket organlarında eklem bölgeleri vardır. *malparyanlar.*
- ☆☆☆ Çizgili kas bulundururlar.
- ☆☆☆ Kitinden oluşan dış iskelet vardır.
- ☆☆☆ Duyu organları gelişmiştir.
- ☆☆☆ Metamorfoz (başkalaşım) geçirirler.
- ☆☆☆ İç döllenme, dış gelişme gösterirler.
- > Eklembacaklılar 4 alt grupta incelenirler:
 - a. Böcekler**
 - > Bir çift anten, üç çift bacakları vardır.
 - > Trake solunumu yaparlar.
 - > Arı, karınca, sinek, çekirge, vb.

b. Örümcekler

- Dört çift bacakları vardır.
- Baş ve göğüs bölgeleri kaynaşmıştır.
- Örümcekler, akrepler, keneler bu gruptandır.

c. Kabuklular

- Sularda yaşarlar.
- Solungaç solunumu yaparlar.
- İstakoz, karides, yengeç bu gruptandır.

d. Çok Ayaklılar

- Vücutları segmentlidir.
- Kırkayak, çiyarı bu gruptandır.

6. DERİSİDİKENLİLER

- Çift açıklıklıdır. *Omurgasızların en gelişmişidir.*
- Sularda yaşarlar.
- Hücre dışı sindirim yaparlar.
- Üzerlerinde dikensi bir dış iskelet bulundurlar.
- Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler.
- Açık dolaşım sistemine sahiptirler.
- Denizyıldızı, denizkestanesi, denizhiyari, vb.

Yasin Karaman ©

İLKEL KORDALILAR ŞUBESİ

- Sinir şeritleri sırttan uzanır.
- Omurganın ilkel hali notokort bulundurlar.
- Solungaç yarıkları bulunur.
- Omurgasızlarla omurgalılar arasında geçiş olarak kabul edilirler.
- Kapalı dolaşım görülür.
- Amfiyoksüs ve tulumlular örnektir.

OMURGALILAR ŞUBESİ

- Sinir şeritleri sırttan uzanır.
- Gelişmiş bir iç iskeletleri vardır.
- Eşeyli ürerler.
- Hücre dışı sindirim görülür.
- Kapalı dolaşimleri vardır.
- Kılcal damarları vardır.
- Kan sürekli damarlarda dolaşır.
- Kanın akışı hızlıdır.
- Hemoglobin bulundurlar.
- Kan solunum gazlarını taşır.
- Omurgalılar şubesi beş sınıfta incelenir.

1. BALIKLAR

- Solungaç solunumu yaparlar.
- Boşaltım ürünleri Amonyaktır.
- Vücut dışı örtülerinde pullar vardır.
- Dış döllenme ve dış gelişme yaparlar.
- ☆☆☆Balıkların kalpleri 2 odacıklıdır. (Bir kulakçık, bir karıncık)
- ☆☆☆Kalplerinde sürekli kirli kan vardır.
- ☆☆☆Balıklarda küçük kan dolaşımı yoktur.
- ☆☆☆Soğukkanlı bu canlılar, kış uykusuna yatmazlar.
- ☆☆☆Balıklar iskelet yapısına göre iki gruba ayrılırlar:

a. Kıkırdaklı Balıklar

- İskelet yapıları tamamen kıkırdaktan oluşmuştur.
- Vücutlarında kemik bulunmaz.
- Köpek balığı ve vatoz balıkları örnek verilebilir.

b. Kemikli Balıklar

- İskelet yapıları kemikten oluşmuştur.
- Yüzme keseleri vardır.
- Hamsi, alabalık, ton balığı vb. örnek verilebilir.

2. KURBAĞALAR

- Dış döllenme, dış gelişme yaparlar.
- Boşaltım ürünleri ÜRE'dir.
- Amfibialar (iki yaşamlılar) olarak isimlendirilir. Çünkü hem suda, hem karada yaşayabilirler.
- Kalpleri üç odacıklıdır. (İki kulakçık, bir karıncık)
- Kirli ve temiz kan kalpte birbirine karışır ve vücuda karışık kan gider.
- Soğukkanlı (Değişken ısı) bu canlılar kış uykusuna yatarlar.
- ☆☆☆Metamorfoz (başkalaşım) geçirirler.
- ☆☆☆Larva döneminde solungaç, ergin dönemde deri ve akciğer solunumu yapar.
- Kara kurbağası, su kurbağası ve semenderler (kuyruklu kurbağalar) bu gruptandır.

3. SÜRÜNGENLER

- Akciğer solunumu yaparlar.
- İç döllenme, dış gelişme gösterirler.
- Boşaltım ürünleri ÜRİK ASİT'tir.
- Kalpleri üç odacıklıdır. (İki kulakçık, bir karıncık)
- ☆☆☆Karıncıkta yarım bir perde bulunur. Fakat bu perde kirli ve temiz kanın karışmasını önlemez. Vücuda karışık kan gider.
- Soğukkanlı bu canlılar kış uykusuna yatarlar.
- ☆☆☆Vücut dışı örtüsünde tamamen birbirine kaynaşmış pullar vardır.
- ☆☆☆Timsahlarda yarım perde tam perde şeklini alarak kalp dört odacıklı haline gelmiştir.
- Kalpte karışmayan kan kalbin çıkışındaki Panizza kanalında karışarak vücuda karışık kan gider.
- Yılanlar, kaplumbağalar, kertenkeleler, timsahlar bu gruptandır.

4. KUŞLAR

- Akciğer solunumu yaparlar.
- İç döllenme, dış gelişme gösterirler.
- Boşaltım ürünleri ÜRİK ASİT'tir.
- Kalpleri dört odacıklıdır. (İki kulakçık, iki karıncık)
- Kirli ve temiz kan birbirine karışmaz.
- Sıcakkanlı canlılardır. (Sabit ısı)
- ☆☆☆Vücut dışı örtülerinde TÜY'ler vardır.
- ☆☆☆Ön üyeleri kanat şeklini almıştır.
- ☆☆☆Uzun kemiklerinin içi boştur.
- ☆☆☆Akciğerlerine bağlı hava keseleri vardır.
- ☆☆☆Zarlı diyaframları vardır.
- ☆☆☆Ağızları gaga şeklinde olup dişleri yoktur.
- Serçe, şahin, penguen vb. örnek verilebilir.

Yasin Karaman ©

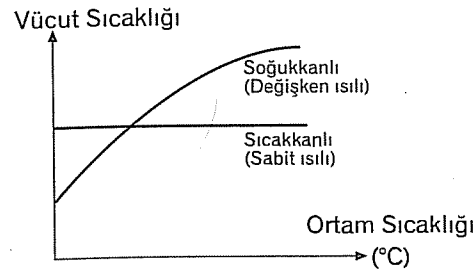
5. MEMELİLER

- Akciğer solunumu yaparlar.
- Boşaltım ürünleri ÜRE'dir.
- Kalpleri dört odacıklıdır. (İki kulakçık, iki karıncık)
- Kirli ve temiz kan birbirine karışmaz.
- Sıcakkanlı canlılardır.
- ☆☆☆İç döllenme, iç gelişme gösterirler.
- ☆☆☆Yavrularını doğururlar.
- ☆☆☆Ter bezleri ve süt bezleri vardır.
- ☆☆☆Yavrularını sütle beslerler.
- ☆☆☆Vücut dışı örtülerinde kıllar vardır.
- ☆☆☆Kulak kepçeleri vardır.
- ☆☆☆Akciğerlerinde ALVEOL adı verilen baloncuklar vardır.
- ☆☆☆Kaslı diyaframları vardır.
- ☆☆☆Olgun alyuvarları çekirdeksizdir.

- Memeliler gelişmişlik sırasına göre; yumurtlayan memeliler (Ornitorek = gagalı memeli), keseli memeliler (Kanguru, koala) ve placentali memeliler (Fare, balina, yaras, insan) olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

NOT:

Vücut ısıları çevre sıcaklığına bağlı olarak değişen canlılara soğukkanlı (balıklar, kurbağalar ve sürüngenler), sabit vücut sıcaklığına sahip canlılara ise sıcakkanlı (kuşlar ve memeliler) canlılar denir.



Yasin Karaman ©

Gagalı memeliler = iç döllenen, dış gelmeyen gibidir. Yavrularını süt ile besler. Ör = Platikus

Keseli memeliler = Yavru ana rahminde gelişiminin tamamlandıktan sonra doğar. Gelişimini kesede tamamlar. Kesede süt ile beslenir. Ör = Kanguru

Placentali memeliler = memelilerin büyük bir çoğunluğunu oluşturur. Placentala anne ile yavru arasında besin alışverişini sağlayan yapıdır. Yavru gelişimini tamamladıktan sonra doğar. Yavrularını süt ile besler.

Dikkat Noktaları

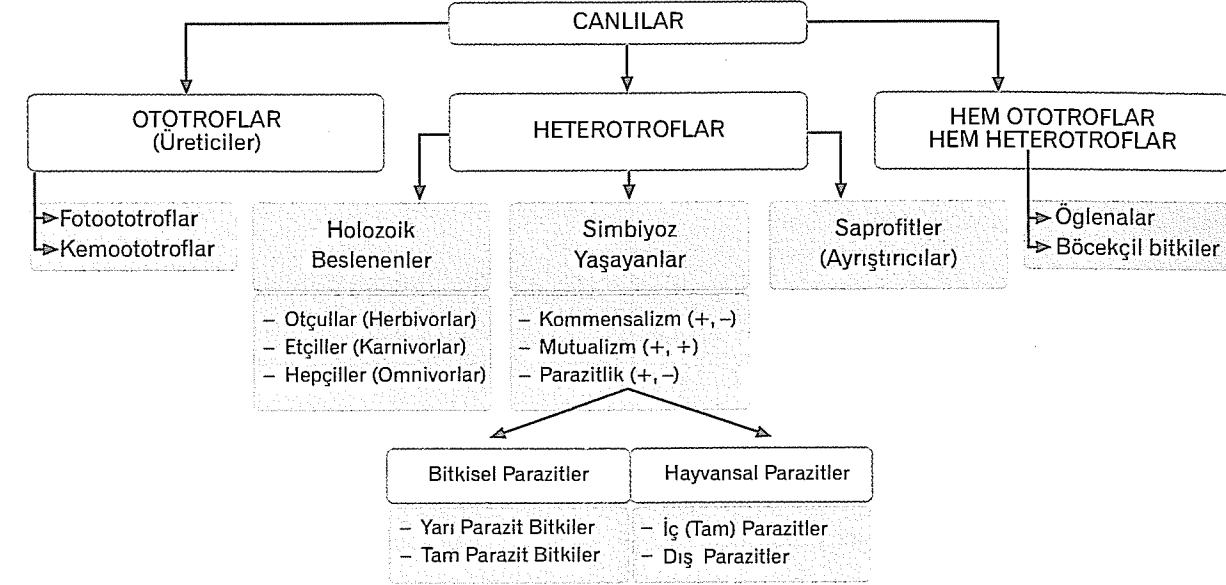
1. Mantarların genel özellikleri
2. Bitkilerin gruplandırılması
3. Omurgasızların genel özellikleri
4. Omurgalıların genel özellikleri
5. Canlı grubunun bulunması

NOT:

Hayvanlarda ilk defa görülen bir özellik (Ör: İlk sinir hücresi hidralarda) ve sadece o canlıda bulunan özellik (Ör: Yavrularını sütle besleyen memeliler), sorulan canlının hemen bulunmasını sağlar. Bu özellikler (☆☆☆) şeklinde belirtilmiştir.

CANLILARIN BESLENME ŞEKİLLERİ

- Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren her basamak, o canlının trofik düzeyi (Beslenme basamağı) olarak ifade edilir.
- Ekosistemde enerji akışı üretici, tüketici ve ayrıştırıcılar tarafından gerçekleştirilir.

**1. OTOTROF (ÜRETİCİ) CANLILAR**

- Kendi besinlerini yapan canlılardır.
- İki gruba ayrılırlar.

A. Fotooototroflar

- Klorofil bulunduran bu canlılar güneş ışığını kullanarak inorganik maddelerden organik besin sentezlerler.
- Fotosentetik bakteriler, mavi-yeşil algler ve yeşil bitkiler bu gruptandır.

B. Kemoototroflar

- Kemosentezle kendi besinini yapan canlılardır.
- Kemosentetik bakteriler tarafından yapılır.

2. HETEROTROF (TÜKETİCİ) CANLILAR

- Besinlerini dışarıdan hazır olarak alan canlılardır.
- Üç gruba ayrılırlar:

A. Holozoik Beslenenler

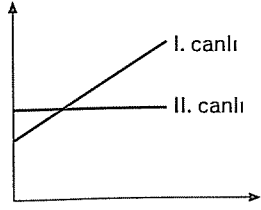
- Besinlerini katı ve büyük parçalar halinde alan canlılardır.
- Aldıkları besinlere göre gruplandırılırlar.
- OTÇULLAR (Herbivorlar) (İnek), ETÇİLLER (Karnivorlar) (Aslan), HEPCİLLER (Omnivorlar) (İnsan)

B. Simbiyotik Beslenenler

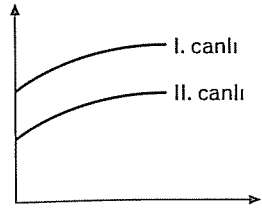
- Besinlerini ortak yaşam şeklinde alan canlılardır.
- Üç gruba ayrılırlar:

I. Kommensalizm (+, 0)

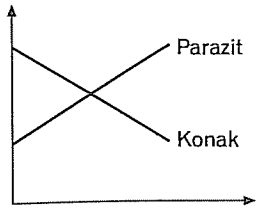
- Canlılardan biri fayda görürken, diğerinin fayda ya da zarar görmediği ortak yaşam şeklidir.
- Örneğin köpek balığı ile birlikte yaşayan balıklar, köpek balığının parçaladığı besinden dağılan küçük parçalarla beslenirler. Köpek balığı bu durumdan fayda ya da zarar görmez.

**II. Mutualizm (+, +)**

- Her iki canlının da fayda gördüğü birlikteliktir.
- Örneğin liken birliği (Mantar-Yeşil alg), insan bağırsağında A ve B vitamini yapan bakteriler

**III. Parazitlik**

- Canlılardan biri fayda görürken diğeri zarar görür.
- Parazitin üzerinde yaşadığı canlıya konak canlı denir.
- ☆☆ En iyi parazit, konağını öldürmeden onunla uzun süre yaşayabilen parazittir.



- Parazitler iki grupta incelenir.

a. Bitkisel Parazitler

- ☆ Kökleri olmayan bu bitkilerin, konak canlıdan beslenmelerini sağlayacak emeçleri vardır.
- ☆ İki çeşittir.
 - **Yarı Parazit Bitkiler**
 - **Kloroplast** bulduran bu bitkiler fotosentezle organik besinlerini kendileri yaparlar fakat toprakla bağlantıları olmadığı için su ve mineralleri, üzerinde yaşadığı bitkinin odun borularına gönderdikleri emeçlerle alırlarlar.
 - Örnek; ökse otu.
 - **Tam Parazit Bitkiler**
 - **Kloroplast** buldurmeyen bu bitkiler tüm ihtiyaçlarını üzerinde yaşadığı bitkiden alırlar.
 - Emeçlerini odun ve soymuk borularına gönderirler.
 - Örnek; küsküt otu, canavar otu, cin saçı, yılan saçı.

b. Hayvansal Parazitler

- İki çeşittir.
 - İç Parazitlik**
 - Konak canlı vücudunun içinden beslenir.
 - Konak canlıdan ayrılırsa yaşayamazlar.
 - ☆☆☆ Sindirim sistemleri gelişmemiştir.
 - Tenyalar, trişinler, bağırsak kurtları
 - Dış Parazitlik**
 - Konak canlı vücudunun dışından beslenirler.
 - ☆☆☆ Sindirim sistemleri gelişmiştir.
 - Deri ve kan gibi yapılarla beslenirler.
 - Bit, pire, kene örnek olarak verilebilir.

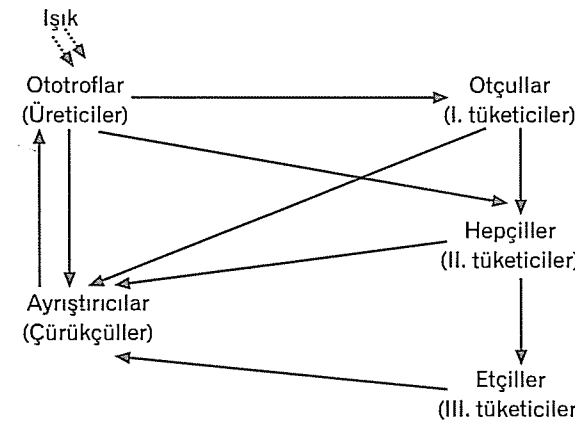
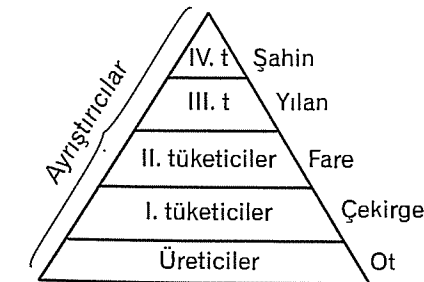
C. Saprofit (Çürükçül) Beslenenler

- Hücre dışı sindirimle besinlerini çürüterek alan canlılardır.

- Sindirim enzimlerini dış ortamdaki besinlerin üzerine salgırlarlar.
- ☆☆ Organik maddeleri inorganik maddelere dönüştürerek madde döngüsünde önemli bir rol oynarlar.
- Saprofit bakteriler ve mantarlar bu gruptandır.

3. HEM OTOTROF HEM DE HETEROTROF CANLILAR

- Fotosentezle kendi besinlerini yapabilen bu canlılar dışarıdan hazır olarak da beslenebilirler.
- ☆☆☆ Böcekçil bitkiler ve öğlena bu gruptandır.

BESİN ZİNCİRİ**BESİN PİRAMİDİ****Üreticiden son Tüketicieye doğru gidildikçe normal koşullarda;**

- ☆☆ Biyokütle (Toplam üretim) azalır.
- Birey ağırlığı artar.
- Birey sayısı azalır.
- ☆☆☆ Zehirli atık (Biyolojik birikim) madde miktarı artar.
- ☆☆☆ Enerji kaybı artar. Yani aktarılan enerji azalır. Bunun nedeni;
 - Alınan besinin bir kısmının sindirilmeyeceği dışarı atılması
 - Enerjinin bir kısmının ısı enerjisi olarak kaybolması
 - Enerjinin bir kısmının canlı tarafından kullanılmasındır. Geriye kalan enerji bir üst basamağa aktarılabilir.

- Aktarılan enerji miktarı azalır.
- Potansiyel enerji azalır.

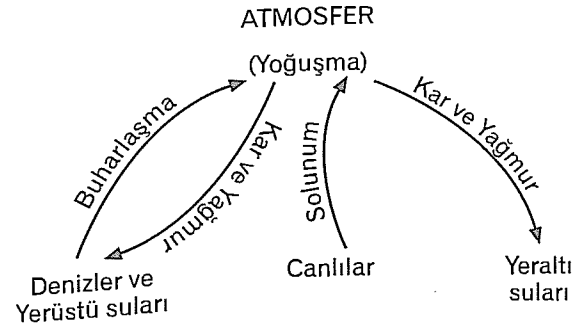
Dikkat Noktaları

1. Canlıların beslenme şekillerine göre gruplandırılması
2. Besin zinciri
3. Besin piramidinde üreticiden son tüketiciye gittikçe neler, nasıl değişir?
4. Grafik soruları

DOĞADAKİ MADDE DÖNGÜLERİ

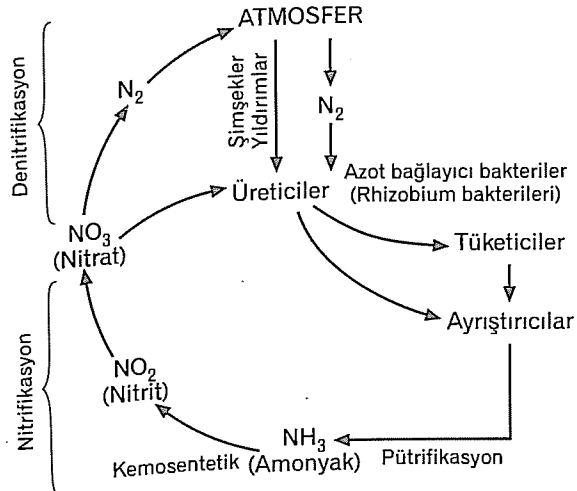
1. SU DÖNGÜSÜ

- Suyun farklı kaynaklar arasındaki dolaşımına su döngüsü denir.



2. AZOT DÖNGÜSÜ

- Atmosferdeki azotun canlılar tarafından kullanımı ve tekrar atmosfere dönmesi olayına azot döngüsü denir.

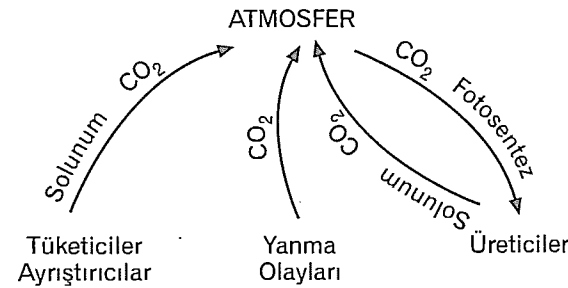


- ☆ Ayrıştırıcıların (Saprofitler) proteini parçalamasıyla amonyağın (NH₃) açığa çıkmasına **pütrifikasyon** denir. Bu sırada kokuşma meydana gelir.
- ☆ Kemosentetik bakterilerin zehirli olan amonyağı oksitleyerek zehirsiz nitrat tuzlarına dönüştürüp toprağa kazandırmasına **nitrifikasyon** denir.

- ☆ Topraktaki azotlu bileşiklerin bakteriler tarafından parçalanmasıyla serbest azotun havaya verilmesine **denitrifikasyon** denir.

3. KARBON DÖNGÜSÜ

- Karbondioksit karalar, denizler, atmosfer ve canlılar arasında solunum, fotosentez ve yanma olaylarıyla sürekli döngü halindedir.



Yasin Karaman ©

EKOSİSTEMLERİN YAPISI ve ÇEVRE KİRLİLİĞİ

- Belli bir alandaki canlı ve cansız birimlerin tamamı ekosistemi oluşturur.
- Ekosistemde canlıları etkileyen faktörler iki gruba ayrılır.

1. Cansız (Abiyotik) Faktörler

- Işık
- İklim
- Sıcaklık (0°C, +50°C)
- Su miktarı %15 olmalı (en az)
- Ortam pH'ı
- Toprak ve mineraller

2. Canlı (Biyotik) Faktörler

- Üreticiler
- Tüketiciler
- Ayrıştırıcılar

- Canlıların değişik çevre şartlarına gösterdikleri uyum aralığına **tolerans aralığı** denir. Canlılar bu aralıkta hayatlarını devam ettirebilirler.
- Çevrenin dengeli bir şekilde sonraki nesillere aktarılabilmesine **sürdürülebilirlik** denir.
- Dengeli bir çevrenin devamlılığı için canlılar tarafından yapılan çalışmaların tamamına **ekosistem hizmetleri** denir.

2. Hava Kirliliği

- ☆ Atmosferdeki gazların belirli oranları vardır. (%78 Azot, %21 Oksijen, %0,03 Karbondioksit) Bu oranları bozan veya bu gazlar haricinde atmosfere yayılan birimler hava kirliliğine neden olur.
- ☆ Fabrika bacalarından çıkan zehirli gazlar, yanma olayları ve fosil yakıtların çok tüketilmesi hava kirliliğini artırır.

☆☆☆ Atmosferde biriken Karbondioksit, yeryüzüne ulaşan ışınların tekrar atmosferden çıkmasını önler; buna karbondioksitin **sera etkisi** denir. Bu olay Dünya sıcaklığının artmasına neden olur. (**Küresel ısınma**)

☆☆☆ Fabrika bacalarından çıkan sülfürdioksit ve nitrojenoksit gibi zehirli gazlar havada suyla tepkimeye girerek sülfirik asit ve nitrik asitlere dönüşür, asit yağmurları oluşur.

- ☆ Asit yağmurları su ve toprak kirliliğine neden olur.

3. Toprak Kirliliği

- ☆ Atıkların toprakta birikmesiyle oluşur.
- ☆ Toprağın verimliliği azalır.
- ☆ Tüm canlılar etkilenir.

4. Ses Kirliliği

- ☆ Belirli bir değerin üstünde olan ve sürekli devam eden istenmeyen seslerin oluşturduğu kirliliktir.
- ☆ İşitme kayıpları, tansiyon, stres ve uyku bozukluğuna neden olur.

5. Radyasyon Kirliliği

- ☆ Radyasyon, bazı maddelerin yaydıkları ve duyu organlarımızla algılayamadığımız zararlı ışınlar ve parçacıklardır.
- ☆ Nükleer santraller radyasyon kirliliğine neden olur.
- ☆ Radyasyon canlılarda mutasyonlara neden olur.

ÇEVRE KİRLİLİĞİ

- Yaşam alanlarında atık madde birikimine çevre kirliliği denir.
- Çevre kirliliği iki ana başlıkta toplanabilir.

Gecici Kirlilik

- ☆ Organik atıkların oluşturduğu kirliliktir. (İnsan, hayvan atıkları, bitki yaprakları v.b.)
- ☆ Ayrıştırıcılar (Saprofitler) tarafından organik maddeler inorganiklerine kadar parçalanarak tekrar doğaya kazandırılırlar.
- ☆ Kısa süreli kirliliktir.

Kalıcı Kirlilik

- ☆ Endüstriyel veya kimyasal atıkların oluşturduğu kirliliktir. (Plastikler, ilaç atıkları, v.b.)
- ☆ Uzun süreli kirliliktir.
- Çevre kirliliği olduğu yere ve şekle göre beş gruba ayrılır.

1. Su Kirliliği

- ☆ Çeşitli atıkların sulara boşaltılması sonucunda suyun özelliklerini kaybetmesi olayıdır.
- ☆ Suların kirlenmesiyle sudaki yaşam bozulur ve su canlıları ölmeye başlar.
- ☆ Bulaşıcı hastalıklar daha hızlı yayılır.

Yasin Karaman ©

EKOLOJİ VE POPULASYONLAR

Ekolojideki Temel Kavramlar

Ekoloji

- Canlılar ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır.

Biyosfer

- Canlıların yaşabildiği tüm alanları ifade eder.

Ekosistem

- Belli bir alandaki cansız ve canlı birimlerin tamamına denir. Örnek: Orman ekosistemi

Ekoton

- Birden fazla ekosistemin ortak bölgesidir.
- Ekotonlarda tür çeşitliliği çoktur.

Kommunité

- Belli bir alandaki birbirleriyle ilişkili popülasyonların oluşturduğu topluluklara denir.

- Örnek: Ormandaki ağaçlar

Populasyon

- Belli bir alandaki (bir ekosistemdeki) bir türe ait bireyler topluluğudur.
- Örnek: Ormandaki kızıl çam ağaçları

Flora

- Bir ekosistemdeki bitki örtüsünün tamamı ve bakterileri ifade eder.

Fauna

- Bir ekosistemdeki hayvanların tamamını ifade eder.

Habitat

- Canlıların ekosistemdeki yaşam adresine denir. Bazı canlılar zaman içinde habitatlarını değiştirebilirler.

Ekolojik Niş

- Bir bireyin bulunduğu ortamın içerisinde sahip olduğu bütün işlevlere denir.

Baskın Tür

- Bir ekosistemde sayı ve işlevlik bakımından en çok bulunan türdür.

Süksesyon

- Baskın türün yerini zamanla başka bir türün almasına denir.
- Doğada kendiliğinden gerçekleşirse doğal süksesyon; insan eliyle gerçekleşirse yapay süksesyon denir.
- Üzerinde canlı bulunmayan ortamlarda canlıların yerleşmesine **birincil süksesyon**, daha önce canlı bulunan fakat çeşitli nedenlerle bozulan ortamlara tekrar canlıların yerleşmesine ise **ikincil süksesyon** denir.

Kilit Taşı

- Ekosistem için önemli etkilere sahip olan türlere denir.

POPULASYONLAR

- Belli bir alanda yaşayan bir türe ait bireyler topluluğudur. Örneğin, İstanbul'da yaşayan insanlar.
- Populasyonlar zamanla büyüyüp küçülebilir.

☆ Bunda;

- Besin miktarı
- Yaşam alanı
- Atık madde birikimi
- Hastalıklar
- Doğumlar
- Ölümler
- İçer göçler
- Dışa göçler

gibi faktörler etkilidir.

- Populasyon büyüklüğü;

$$(P.B) = \left(\begin{array}{c} \text{Doğum} \\ + \\ \text{İçer göç} \\ \hline X \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{Ölüm} \\ + \\ \text{Dışer göç} \\ \hline Y \end{array} \right)$$

şeklinde formüle edilebilir.

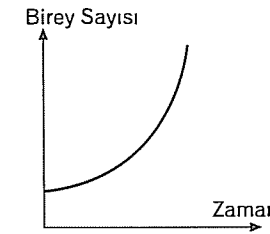
- Bu denklemde;

- $X > Y$ ise büyüyen
- $X = Y$ ise dengede
- $X < Y$ ise küçülen bir popülasyondur.

- Populasyonlarda iki çeşit büyüme eğrisi görülür.

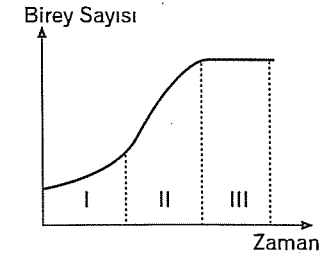
a. J Eğrisi

- Canlılara göre özel olarak hazırlanmış ortamlarda görülür.
- Birey sayısı sürekli artar.
- Doğal ortamlarda böyle bir eğri görülmez.
- Örneğin koruma altına alınarak çoğaltılan hayvanlar.



b. S Eğrisi

- Doğal ortamlarda görülür.
- I. aralık uyum evresidir. Bu evrede çevre direnci azdır.
- II. aralık artış evresidir. Birey sayısı hızla artar. Birey sayısı arttıkça çevre direnci de artar.
- III. aralık denge evresidir. Populasyon taşıma kapasitesine ulaşmış ve çevre direnci en üst seviyeye ulaşmıştır.



Taşıma Kapasitesi

- Bir popülasyonda bulunabilecek maksimum birey sayısıdır.

Çevre Direnci

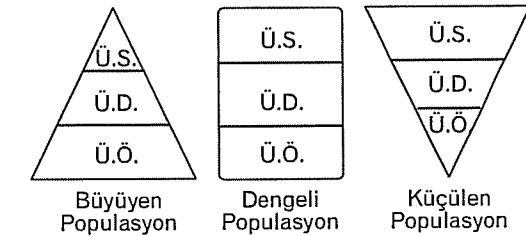
- Populasyondaki birey sayısı arttıkça oluşan olumsuz çevre koşullarının tamamıdır.
- Populasyonların büyüme hızını çevre direnci belirler.

Populasyon Yoğunluğu

- Birim zamanda, birim alana düşen birey sayısıdır.

☆☆☆ Bir popülasyonun geleceğini bireylerin yaş dağılımı belirler.

- ☆ Bireyler üreme öncesi (Ü. Ö), üreme dönemi (Ü. D) ve üreme sonrası (Ü. S) olarak gruplandırılır.

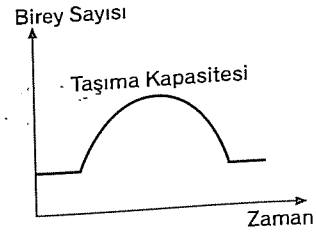


Populasyonların Dengelenmesi

- Populasyonların dengelenmesi üç şekilde gerçekleştirilir.

a. Yoğunluğa Bağlı Olarak

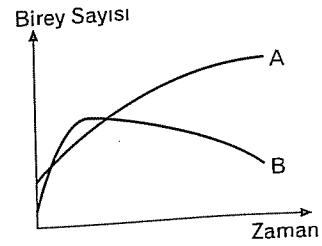
- Populasyon taşıma kapasitesine ulaştınca dışa göçlerle veya doğum oranı azaltılarak populasyon dengeye getirilir.

**b. Rekabet İlişkisi**

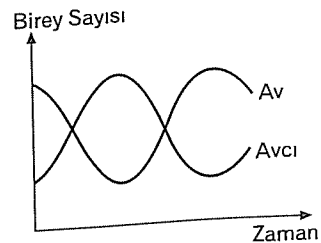
- Rekabet tür içinde veya türler arasında besin bulma ve yuva kurma gibi olaylardan kaynaklanır.

☆☆☆ Rekabet genelde aynı besin çeşidiyle beslenen canlılar arasında olur.

- Ortamda yeteri kadar besin olduğu müddetçe birlikte artarken rekabetten üstün çıkan tür birey sayısını artırırken yenik çıkan tür hızla azalır. Örneğin, kaplan, sırtlan.

**c. Av - Avcı İlişkisi**

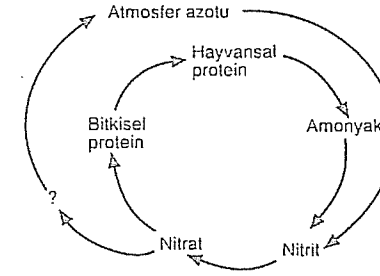
- Populasyonlarda av - avcı türler arasında bir denge görülür. Örneğin kaplan ve ceylan.

**Dikkat Noktaları**

1. Azot döngüsü
2. Populasyonu etkileyen faktörler
3. Populasyon grafik soruları
4. Rekabet-avcı ilişkisi
5. Çevre kirliliği etkenleri

Yasin Karaman ©

1.



Doğadaki azot devrinin bazı basamaklarını gösteren yukarıdaki şekilde, soru işaretiyle belirtilen kısımda aşağıdaki bakteri gruplarından hangisi yer alır?

- A) Denitrifikasyon bakterileri
- B) Nitrifikasyon bakterileri
- C) Çürükçül bakteriler
- D) Fotosentez yapan bakteriler
- E) Parazit bakteriler

(1996-ÖYS)

2. Beslenme ile ilgili olarak;

- I. Ökseotu ile akasya ağacı
- II. İnsan ile insan bağırsağında B vitamini sentezleyen bakteri
- III. İnsan ile insan alyuvarındaki plazmodyum
- IV. Bir likendeki alg ile mantar

arasındaki ilişkilerden hangileri, termit ile termitin bağırsağında yaşayan ve selülozu sindiren, kamçılı bir hücrelinin arasındaki ilişkiye benzer?

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

(1997-ÖYS)

3.

Işıkli bir kültür ortamında, glikoz ve oksijenin varlığına ya da yokluğuna göre, bir bakteri türünün gelişimi incelenmiştir. Değiştirilen koşullarda, bakterinin üremesiyle ilgili sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Oksijen	Glikoz	Bakteri Üremesi
Var	Var	Var
Yok	Var	Var
Var	Yok	Yok

Tablodaki bilgilere göre, bu bakteri türü ile ilgili olarak,

- I. Heterotrof beslenir.
- II. Ototrof beslenir.
- III. Oksijenli solunum yapar.
- IV. Oksijene gereksinimi yoktur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

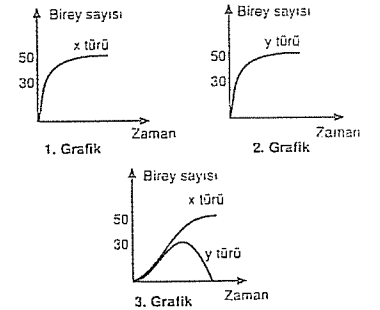
- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) I ve IV
- E) II ve IV

(2003-ÖSS)

Yasin Karaman ©

4.

X ve Y mikroorganizma türleri, içeriği aynı olan iki besi ortamına ayrı ayrı konmuş ve birey sayıları 1. ve 2. grafikteki gibi değişmiştir. x ve y türleri, içeriği öncekilerin aynı olan bir besi ortamına birlikte konduklarında ise birey sayılarında 3. grafikteki gibi değişme olmuştur.



Birey sayılarındaki değişimin, 3. grafikteki gibi olmasına,

- I. iki türün aynı besin için rekabet etmesi,
- II. iki türün ortamdaki yadımlama ürünlerinden farklı etkilenmesi,
- III. X in, Y nin paraziti olması

durumlarından hangileri neden olabilir?

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

(2003-OSS)

13. Aşağıdaki tabloda bazı canlı türlerinin kromozom sayıları verilmiştir.

Canlı Türü	Kromozom Sayısı (2n)
Arı	32
Ayı	76
Tavuk	78
Köpek	78
Eğrelti otu Bitkisi	500

Bu tablodaki bilgilere göre,

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

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III
(2007-ÖSS-Fen 1)

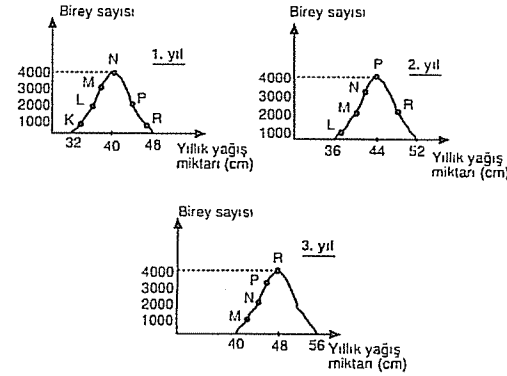
14. Aralarındaki ortak özellikler **en fazla** olan canlılar, aşağıdaki filogenetik sınıflandırma basamaklarından hangisinde bulunur?

- A) Tür B) Cins C) Familya
D) Takım E) Sınıf
(2007-ÖSSFen-1)

15. Omurgalılarda aşağıdaki sistemlerden hangisi dış ortama açılmaz?

- A) Üreme B) Boşaltım C) Sindirim
D) Solunum E) Dolaşım
(2007-ÖSS Fen-1)

16. Aşağıdaki grafikler, yıllık yağış ortalamalarında farklılıklar saptanan bir ekosistemde, bir bitki populasyonunun K, L, M, N, P ve R varyasyonlarının 1., 2. ve 3. yıllardaki dağılımını göstermektedir.



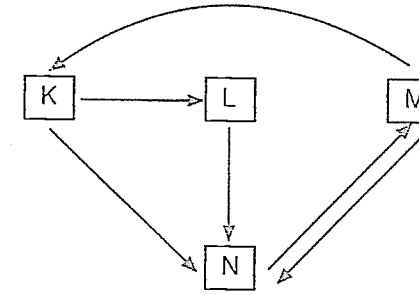
Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Populasyonun devamlılığı, varyasyonların birey sayılarının aynı kalmasıyla sağlanmıştır.
B) Populasyondaki her bir varyasyonun birey sayısı yağış miktarına göre değişmiştir.
C) Yağış miktarındaki değişme populasyon büyüklüğünü etkilememiştir.
D) Farklı varyasyonlar farklı uyum göstermiştir.
E) Yağış miktarındaki değişme bazı varyasyonların elenmesine neden olmuştur.
(2007-ÖSS Fen-2)

17. Küresel ısınmada aşağıdakilerden hangisinin **en son** gözlenmesi beklenir?

- A) Buzullarda erime
B) Kıyı ekosistemlerinde değişme
C) Deniz suyu seviyesinde yükselme
D) Hava sıcaklığı ortalamalarında artma
E) Atmosferdeki karbondioksit miktarında artma
(2008-ÖSS Fen-1)

18. Bir ekosistemde besin zinciri aşağıdaki şekilde gösterildiği gibidir.



Şemada oklar, besin kaynağı olan gruptan besin alan gruba doğru çizilmiştir.

Buna göre, üretici, birincil tüketici, ikincil tüketici ve ayrıştırıcı canlı grupları, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | | Üretici | Birincil Tüketici | İkincil Tüketici | Ayrıştırıcı |
|----|---------|-------------------|------------------|-------------|
| A) | K | L | M | N |
| B) | K | M | L | M |
| C) | N | M | K | L |
| D) | M | L | N | K |
| E) | M | K | L | N |

(2008-OSS Fen-1)

19. Aşağıdaki tabloda, bir ekosistemde bulunan K, L, M, N, P ve R harfleriyle belirtilen altı tür kurbağanın yaşam alanları, çiftleşme mevsimleri ve besin çeşitleriyle ilgili bilgiler verilmiştir.

Kurbağa türü	Yaşam alanı	Çiftleşme mevsimi	Besin çeşidi
K	Ağaç üzeri	Nisan	Ytörü böcek
L	Orman altı ortamı	Nisan	Xtürü böcek
M	Ağaç üzeri	Haziran	Ytörü böcek
N	Göl ortamı	Mayıs	Xtürü böcek
P	Göl ortamı	Mayıs	Z türü böcek
R	Orman altı ortamı	Nisan	Z türü böcek

Tablodaki bilgilere göre, aşağıdakilerin hangisinde verilen iki kurbağa türü arasında rekabetin **en fazla** olması beklenir?

- A) K ve M B) L ve N C) L ve R
D) N ve P E) P ve R
(2008-ÖSSTest-1)

20. Bir tür bakteri, uygun besiyeri içeren beş petri kabına ekilmiştir. Bu türün farklı antibiyotiklere karşı direncini araştırmak amacıyla petri kaplarına K, L, M, N ve P antibiyotiklerinin farklı kombinasyonları eklenmiş ve kaplarda üreme olup olmadığı gözlenmiştir.

Kullanılan antibiyotik kombinasyonları ve bunların eklendiği kaplardaki bakterilerin üreme durumu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Antibiyotiklerin birbirleriyle etkileşime girmediği kabul edilecektir.)

Petri kabı numarası	Eklene antibiyotik kombinasyonu	Petri kaplarındaki üreme
1	K + L	Var
2	M + N	Yok
3	L + P	Var
4	K + N	Yok
5	M + P	Var

Buna göre, bu bakteri türü hangi antibiyotiğe karşı dirençli değildir?

- A) K B) L C) M D) N E) P
(2008-ÖSS Fen-1)

21. Aşağıdaki özelliklerden hangisi, bir omurgalı hayvan grubu olan sürüngenlerde görülmür?

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

(2009-ÖSS Fen-1)

23. HIV insanda AIDS hastalığına neden olan bir virüstür.

Bu hastalığın tedavisinde güçlüklerle karşılaşılmasına, bu virüsün,

- I. mutasyon hızının yüksek olması,
- II. bağımsız yaşam döngüsünün olmaması,
- III. çoğalmak için bağımsızlık hücrelerini kullanması

özelliklerinden hangileri neden olabilir?

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

(2010-YGS Fen)

24. İki farklı türün bireyleri arasında değişik ilişkiler olabilir. Aşağıdaki tabloda üç farklı ilişki, I, II ve III olarak adlandırılmış ve bu ilişkilerin K ve L canlıları üzerindeki etkileri gösterilmiştir.

İlişki Tipi	K canlısı	L canlısı
I	+	+
II	+	0
III	+	-

0 : Canlı üzerinde etkisi yok.

+

 : Canlı için yararlı bir etkisi var.

-

 : Canlı için zararlı bir etkisi var.

Buna göre, tabloda I, II ve III ile belirtilen ilişki tipleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

I II III

- A) Kommensalizm Mutualizm Parazitizm
- B) Komensalizm Parazitizm Mutualizm
- C) Mutualizm Kommensalizm Parazitizm
- D) Mutualizm Parazitizm Kommensalizm
- E) Parazitizm Kommensalizm Mutualizm

(2010-LYS2)

22. Sığ bir göl, alg popülasyonlarının büyüklüklerini etkileyen faktörleri incelemek için iki bölüme ayrılmıştır. Her iki bölüme de (1. ve 2.) karbonlu ve azotlu bileşikler doğal olarak gelmeye devam ederken 2. bölüme fosfat bileşikleri ilave edilmiştir. Bir süre sonra 1. bölümde bulunan alg popülasyonunun büyüklüğünde bir değişim olmazken 2. bölümdeki alg popülasyonunda büyük bir artış gözlenmiştir.

Bu gölle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Birinci bölümde fosfat bileşiklerinin az olması alg popülasyonunun büyüklüğünü sınırlamıştır.
- B) Birinci bölümdeki alg çeşitliliğinde değişim olması beklenmez.
- C) İkinci bölümde biriken organik madde miktarı artar.
- D) İkinci bölümde birim zamanda üretilen oksijen miktarı azalır.
- E) İkinci bölümde suyun ışık geçirgenliği birinci bölüme göre azalır.

(2009-ÖSS Fen-2)

25. Bir ekosistemde, 50 yıl öncesine göre,

- bitkilerin yaklaşık 1 hafta erken çiçeklendiği,
- kuşların ortalama 9 gün erken kuluçkaya yattığı,
- kurbağaların yaklaşık 7 hafta erken çiftleştiği gözleniyor.

Ekosistemde gerçekleşen bu durumun temel nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) İklim değişikliği
- B) Besin rekabeti
- C) Avcı türlerin baskısı
- D) Çiftleşme rekabeti
- E) Popülasyonun büyümesi

(2010-YGS Fen)

27. İki canlının aynı tür olduğunu söyleyebilmek için aşağıdaki koşullardan hangisi tek başına yeterlidir?

- A) Çiftleşebilme
- B) Aralarında verimli döller verebilme
- C) Aynı sayıda kromozoma sahip olma
- D) Benzer anatomik yapıya sahip olma
- E) Aynı ekosistemde yaşama

(2010-YGS Fen)

26. Bir ekosistemdeki ayrıştırıcı organizmalar ortamdaki uzaklaştırılacak olursa belirli bir süre sonra, bu ekosistemde,

- I. tüketicilere aktarılan enerji miktarının artması,
- II. üretici sayısının artması,
- III. biriken organik madde miktarının artması
- IV. mineraller için rekabetin artması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

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

(2010-YGS Fen)

CEVAP ANAHTARI

1-A 2-D 3-D 4-D 5-B 6-C 7-C 8-E 9-D 10-C 11-C 12-C 13-D 14-A
15-E 16-A 17-B 18-E 19-A 20-D 21-E 22-D 23-E 24-C 25-A 26-E 27-B