

TSVETANOVSKA

Lenka

KLİNÇARSKA – YOVANOVSKA

Ívana

BIYOLOJİ

***II.sınıf
meslek lisesi eğitimi için***

Yazarlar

Tsvetanovska Lenka, Klinçarska–Yovanovska İvana

Eleştirmenler

Prof. Dr. Gorgoski İtsko –DMF – Üsküp’te sıralı öğretim görevlisi, Başkan-profesör
Trayanovska Sonya- ÜŞOTO Dr. Pançe Karagozov – Üsküp’te, üye
Partsanska Tsarka – BOO’de profesör, Vanço Prke – Vinitsa, üye.

İllüstrasyon, mekanik ve bilgisayar düzenlemesi

Klinçarska–Yovanovska İvana

Redaksiyon: Dr. Fatima Hocin

Düzeltilici: Gülser Klinçe

Çeviri: Daut Bayrami

Yayıncı:

Makedonya Cumhuriyeti Eğitim ve Bilim Bakanlığı

Basımevi:

Grafički Centar Ltd., Üsküp

Milli ders kitabı komisyonunun 14.03.2013 tarihli 22-268/1 sayılı kararıyla ders kitabının kullanılması onaylanmıştır.

CIP- Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски”, Скопје

57 (075.3)

ЦВЕТАНОВСКА, Ленка

Биологија за II година средно стручно образование / Ленка Цветановска, Ивана
Клинчарска-Јовановска. -Скопје:

Министерство за образование и наука на Република Македонија, 2013.

- 191 стр. : илустр. ; 26 см

ISBN 978-608-226-363-2

1. Клинчарска-Јовановска, Ивана [автор]

COBISS.MK-ID 94269450

ÖNSÖZ

Bu Biyoloji ders kitabı II. sınıf meslek lisesi öğrencileri için hazırlanmıştır. Meslek liselerinin öğretimindeki farklılıklar nedeniyle kitap meslek liselerinde ki öğretim programlarına uygun olacak şekilde hazırlanmıştır.

Öğrenciler organizmaların organizasyonunun esasları dışında, hücrede gerçekleşen, hücre içi enerji ve madde değişimi ile hücre ve dış ortam arasında gerçekleşen temel enerji süreçleri ile de tanışmış olacaklar. Öğretim planına uyumlu olarak bu kitabın içeriğinin büyük bölümü, moleküler biyolojinin temel prensipleri, kalıtım kuralları ve insanın embriyonel gelişimi gibi konuların çalışmalarına adanmıştır.

Mikrobiyoloji ve biyoteknoloji alanlarında öğrencilerin bilgilerini genişletebilmesi açısından bu kitapta mikrob hücrelerinin büyümesini ve gelişimini etkileyen farklı yaşam koşulları, mikroorganizmaların hazırlık ve kültürel çalışmaları. açıklanmış ve incelenmiştir.

Çalışılan konuya bağlı olarak kitapta alan, laboratuvar ve tartışma içeren pratik çalışmalar yer almaktadır. Araştırma ve deneylerin her biri ders birimine uygun, öğrencilerin ilgisini çekecek ve her okulun sahip olduğu imkanlar doğrultusunda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Organizmanın duygusal ve fiziksel sağlığını etkileyen etkenleri ele alan konu, ergenlik döneminde olan öğrencilerin düşüncelerini ve kendilerini ifade etme biçimlerini geliştirebilmeleri ve sürekli kendi aralarında konuşma ve tartışma oluşturacak bir şekilde planlaştırılmıştır.

Başarılı bir okuma yılı diliyoruz,

Yazarlar

ORGANİZMA VE YAŞAM ORTAMI

Ekoloji, organizmaların etkileşimlerini ve yaşam ortamlarını araştıran bir bilim dalıdır. Ekoloji ekosistemler bilimidir.

Doğal bilim olarak ilk kez 19. yy. da tanımlanmıştır.

Ekosistemlerde gerçekleşen bütün değişiklikler bu bilim dalının araştırma alanına girmektedir.

Bugün ekoloji terimi genellikle biyotik bileşenlerin ve antropojenik etkinliklerin sonucu olarak ortamda gerçekleşen negatif etkilerin araştırılmasıyla eşanlamlıdır.

Ekosistemlerin dinamiklerindeki bütün değişiklikler bu bilimin çalışma konusudur.

Bu konuyla ilgilenen bilim adamlarına ekolog denir.

Ekoloji ve evrim aynı prensiplere ve benzer hipotezlerin çalışmalarına dayalı kardeş bilimler olarak kabul edilir.



ORGANİZMA VE YAŞAM ORTAMI

Ekoloji

Ekoloji enerji ve organik madde dönüşüm sürecini gerçekleştiren benzersiz bir sistem oluşturulması, çevre ile organizmaların karşılıklı ilişkisinin bilimi olarak tanımlanabilir.

Ekoloji başlığı ilk olarak Alman bilimci **Hekel** (Ernest Hekel 1834-1919) tarafından Darwin teorisiyle ortaya çıkarılmıştır. Hekele göre **ekoloji** hayvan ve bitkilerin çevreyle dolaylı veya dolaysız (direkt) şekilde olan ilişkisini açıklar. Ekoloji kelimesi yunancada *ecos* (ev) ve *logos* (bilim). Endüstrinin gelişmesiyle ve hızlı tempolu yaşam bugün ekolojik şartları zorlamaktadır. Ekolojik kuralları koruma adına daha fazla bilinçlendirilmeli ve çevreye karşı duyarlı olmalı ve bütün canlı türlerine yaşam ortamı sağlamalıyız.

Ekoloji bilimi kompleks(bileşik) anlamıyla ve belirli alanlarda (hidroekoloji, toprak ekolojisi, radyoekoloji, sosyal ekoloji gibi) elde edilen malzemeleri kullanarak genel kuralları belirlemeyi hedeflemektedir.

Ekoloji bilim disiplini olarak iki dala ayrılabilir.

- **Otoekoloji** – belirli bitki türlerinin dış ortamdaki ekolojik etkenlere karşı davranışlarını araştırmaktadır.
- **Sinekoloji** – canlı topluluklarının dış ortamla ilişkisini, biyosenozu oluşturan üyeler arasındaki ilişkiyi, onların oluşumu, hayatta kalmaları, evrim ve ölüm gibi süreçleri ile ilgilili kuralları araştırır.
 - **Fitosenoloji** – bitkisel organizmaları ve onları arasındaki ilişkileri araştırır.
 - **Zoosenoloji** – hayvan birliklerini araştırır.
 - **Biyosenoloji** – hem bitkisel ve hem de hayvansal parçalar araştırılır.

Yaşam ortamı

Organizmalar uyum sağladıkları ve hayatta kalmayı sağlayan yaşam şartlarının mevcut olduğu belirli alanda yaşarlar. O alan organizmaların **yaşam ortamlarını** temsil etmektedir. Yaşam ortamı doğanın birliğini temsil eder (canlı ve cansız), organizma ve cansız ortam veya bir popülasyon içerisinde varolan olan tüm etkilere.



Yaşam ortamı, *su ve kara* yaşam ortamı *olabilir*. Kara yaşam ortamında kara yaşam formları yer almaktadır, su yaşam ortamında ise akvatik organizmalar yer alırlar. Bu iki yaşam ortamı birbirlerinden kesin olarak ayrılmazlar: bazı türler kara yaşam ortamında yaşadıkları halde kısa süreliğine su yaşam ortamına uğramadan hayatta kalamazlar, bunun nedeni de oradan beslenmeleridir, tıpkı bazı ikiyaşamlılar gibi hayatlarının büyük bir kısmını suda geçirmelerine rağmen, atmosferdeki havaya ihtiyaç duyduklarından çok sık karaya çıkmaktadırlar.

Birey

Bireyler doğada genetik olarak belirlenmiş kendine has özellikleri ve potansiyeli olan belli bir türün üyeleri gibi ortaya çıkarlar. Her birey cansız doğayla olduğu gibi başka bir türün veya kendi türünün bireyleri ile yani dış ortamla temas halindedir.

Ekolojik valans

Canlı organizmaların farklı türleri dünyada varolan tüm çeşitli ekolojik koşullara uyum sağlamaları mümkün değildir. Canlı organizmaların yaşam ortamındaki sonsuz değişimlere uğrayan yaşam koşullarına ne derece uyum sağlayacakları onların **ekolojik valansına** bağlıdır. Ekolojik valans, farklı ekolojik etkenlerin bir türün hayatta kalabilmesini sağlayacak ortamın oluşması için ne kadar değişebileceğini ifade eden bir terimdir.

Canlı organizmaların yaşam ortamındaki ekolojik etkenlere tepkileri farklıdır. Bazı organizmalar ekolojik etkenlerinin çok az değişmesi durumunda yaşarlar, bu organizmalara **stenovalent** denir, bazı organizmalar ise aynı ekolojik etkenlerin daha büyük değişikliklerini de tolere edebilirler, bunlara **eurivalent** denir.



- * **Ekoloji** canlı organizmaların yaşam ortamıyla dolaylı veya dolaysız olan ortak ilişkisini araştıran bilimdir.
- * Ekolojinin dalları şunlardır: **Otoekoloji ve Sinekoloji**.
- * **Ekolojik valans** bir türün hayatta kalmasını sağlayacak ekolojik etkenlerin değişme derecesini işaret eden terimdir.

- * Ekoloji nedir?
- * Sinekoloji nasıl ayrılır?
- * Ekolojik ortamda organizmalar nasıl gruplandırılır?
- * Hangi türler stenovalent, hangileri ise eurivalenttir?
Örnekler ver.

EKOLOJİK ENTEGRASYON (BÜTÜNLEŞME) SEVİYELERİ

Biyotop

Biyotop yaşam alanının aynı ekolojik etken ve ekolojik şartlarla özelleşmiş kısımlarını belirten bir terimdir. Her biyotopda çok sayıda organizma daha doğrusu onların popülasyonları yerleşmiştir. Biyotop bir göl, ırmak, bir meşe veya kayın ormanı demektir.



Resim 2 – Popülasyon (ördekler)

Popülasyon

Bir biotop içinde organik türler aynı tür bireylerden oluşan gruplar halinde bulunurlar, ki ekolojide bunlara **popülasyon** denir.

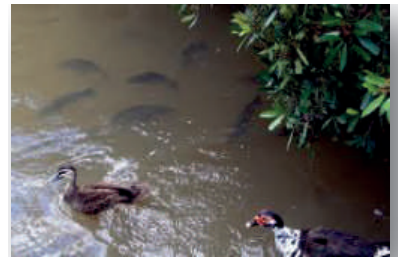
Her popülasyon şu temel özelliklere sahiptir: sayı, yoğunluk, ortam dağılımı, doğum, ölüm, bireylerin yaşı ve benzeri. Bazı türlerin popülasyonlarına birbirinden izole edilmiş, bağımsız olarak rastlanamaz. Onlar uzun yıllar süren rekabet, beraber yaşama ve uyum süreçleriyle farklı ve birleşik ilişkiler ile birbirlerine bağlıdır.

Biosenoz

Biosenoz, yaşam ortamında alana yerleşmiş farklı organik türlerin tamamından oluşan entegre edilmiş popülasyondur. Biosenoz aslında bir biotopda bulunan canlı dünyanın tamamıdır. Yani bir gölde, çayırdaki veya bataklıkta yaşayan canlı organizmaların tamamı biosenozu oluşturmaktadır. Biosenoz, (sözkonusu bitkiler ise) **fitosenoz**, (sözkonusu hayvanlar ise) **zoosenoz** ve (sözkonusu mikroorganizma popülasyonu ise) **mikrobiosenoz** olarak ayrılır.



Resim 1 – Biyotop (göl)



*Resim 3 – Biosenoz
(ördekler ve balıklar)*

Ekosistem

Biotop ile sıkı ilişkide bulunan yaşam birliği **ekosistem** denen bir bütünü oluşturmaktadır. Ekosistem yaşam birlikleri ve yerleştikleri yaşam alanının tamamını kapsayan birleşik bir bütündür. Ekosistemin bütün parçaları birbirine şartsız bağlıdır. Ekosistemler, nasıl bir yaşam ortamını temsil ettiğine bağlı olarak.: *su (nehir, bataklık, göl) ekosistemi, çayır, orman* v.b. olabilir.

Ekosistem ne bireylerin ne de birliklerin değişmeden sonsuza dek yaşayabilecekleri dinamik bir bütündür. Bunun sonucu olarak, bir ekolog ormana yada suya girdiğinde o ekosistemde sadece o an olanla değil de gerçekte uzun vadede orada olan biteni öğrenmeye çalışır. Yani yaşam alanının durumunun tanımlanması dışında ekosistemin gelişme dinamiği de araştırılıp tanımlanmalı, ki zaten ekolog organizmaların yapısı ve görevi ile ortamın ilişkileriyle ayrıca ilgilenmektedir. Her ekosistemde üç tür **ekolojik ilişki vardır: etki (aksiyon), tepki (reaksyon) ve koaksiyon.**

Ekosistem elemanları

Ekosistem, aktiv olabilmek için birlikte faaliyet göstermek zorunda olan büyük sayıda kısımdan oluşmaktadır. Farklı bakış açısından çok sayıda ekosistem incelendiğinde farklı olabilirler fakat işleyişleri benzerdir. Bunun sonucu olarak ekosistemlerin gruplaştırılması, **onların içinde ortaya çıkan işleyiş çeşitliliğine** dayanmaktadır. Böylece, ekosistemler: *sabit* (uzun süre kalıcı) ve *değişken* (anında oluşan, ekosistem yapısına etkisi olmadan kalan) olarak gruplanırlar.

Ekosistemin yapısal elemanları şunlardır:

- **Yeşil bitkiler (üreticiler)** - ototrof organizmalar, büyük yüzdede varolan.
- **Tüketiciler** - başka organizma veya organik maddelerli tüketen hayvanlar.
- **Parçalayıcılar** - bakteriler, aktinomisetler, mantarlar, solucanlar, böcekler
- **Abiotik maddeler** – yaşam ortamının elemanları ve bileşikleri

Ekosistemin işleyişi için her elemanının aynı derecede önemlidir ve bir elemanın eksikliğinde ekosistem devamlılığını sağlayamaz.

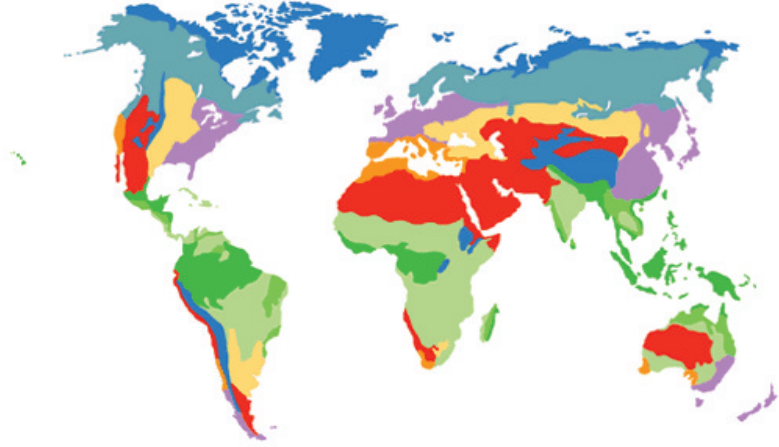
Biyom

Ekosistemler daha büyük birimler halinde gruplandırılır - **biyomlar (ekosistem kompleksleri)**. Onlar orada yaşayan benzer iklim özellikleri ve benzeri popülasyonlar ile özdeşleşmiş geniş alanlardır. Örnek biyomlar: *tundra, yağmur ormanı, dağ otlakları* v.b.

Biyosfer

Ekosistemlerin ve biyomların üç biyosistemde gruplaştığı sıradaki daha yüksek gruplaşma seviyesi biyosferdir: *tuzlu su, tatlı su ve kara* ekolojik entegrasyon seviyesidir. Bütün bunlar dört bölüme ayrılan biyosferi oluşturmaktadırlar: **atmosfer, hidrosfer, litosfer ve pedosfer**.

Biyosfer en yüksek ekolojik bütünleşme seviyesidir; o dünya gezegeninde yaşamın var olduğu alanın tamamıdır. O canlı organizmaların ve cansız maddelerin kısmen de olsa biyolojik kökenli olduğu birleşik bir sistemdir. Atmosferin önemli kısmı, karbondioksit ve oksijen, organik kökenlidirler.



Resim 4 – Farklı Biyosferler

Hayat dünyada, canlı organizmaların yaşam faaliyetlerini sürdürebilmek için gerekli koşulları buldukları ve sağladıkları her yerde varolabilir. Hayat dünyanın her tabakasında vardır, biyosferin sınırları ise her yerde eşit değildir, öyle ki dünya yüzeyinin üzerinde atmosferde yaşam 5000 t ye, hidrosferde 4000 t derinliğe, pedosferde ise 5 - 10 t derinliğe ulaşmaktadır. Bunlar kesin sınırlar değildir, bu sınırların dışında da hayat vardır, fakat onların işleyiş önemi azdır. Bazı organizmalar insan için çok ekstrem olan yerlerde de yaşarlar. Öyle ki, bazı yosunlar en sıcak termal sularda, ışıksız mağara derinliklerinde ve çok sayıda organizma derin denizlerde 4000 t üzeri derinlikte bazı balık, solucan ve yumuşakçalara rastlanabilir, bizim için düşünülemeyen yerlerde bile hayatta kalma ve yaşamın birçok örneklerine rastlanmaktadır.

Temel organik maddenin kökeni güneşe bağlıdır, öyle ki biyosfer temel kaynaktan akan enerjinin, bileşikliği ve öz organizasyonu bakımından en büyük sistemdir – güneş yada enerji akışı ve madde dolaşımını sürekli gerçekleştiren en büyük sistemdir.

- * Organik türler her alan (biyotop) ve her zamanda aynı türden oluşan bir grup bireyler ile temsil edilirler, bunlara **popülasyon** denir.
- * Biyotopla sıkı ilişkide olan yaşam birliği **ekosistem** denen bir bütün oluşturur.
- * Her ekosistemde üç tür ilişki vardır: **Etki (aksiyon), tepki (reaksyon) ve koaksiyon**.
- * **Biomlar**, benzer iklim şartları ve onlarda yerleşmiş benzer popülasyonlar ile özelleşen geniş alanlardır.
- * **Biyosfer** en yüksek ekolojik bütünleşme seviyesi, dünyada varolan yaşam alanının tamamıdır.

- * Popülasyon nedir, biosenoz ne?
- * Etki, tepki ve koaksiyon ekolojik ilişkilerini açıkla.
- * Ekosistemin yapı elemanları hangileridir?
- * Biyosferin neresinde hayat vardır?
- * *Organik maddelerin kökeni neye bağlıdır?

Bir biyotop gözlemleyin. Onun yapı parçalarını açıkla.
(Biosenoz, popülasyon, bireyler, ekolojik ilişkiler).
Sınıfta tartışın.

EKOLOJİK ETKENLER

Her bitki yaşadığı ortamla ortak etkileşmededir, yaşam ortamı çeşitli olup **ekolojik etken** denen çok sayıda elemandan oluşmuştur.

Ekolojik etkenler iki büyük grupta ayrılmıştır:

- * **Biyotik (canlı) etkenler** – canlı maddenin etkisi.
 - **Fitojen** (bitkilerin etkisi)
 - **Zoojen** (hayvanların etkisi)
 - **Antropojen (insan etkinlikleri ile ilgili etkiler)**
- * **Abiotik etkenler - cansız maddenin etkisi**
 - **İklim** (ışık, sıcaklık, su, hava)
 - **Edaf (toprak)** (Mekanik özellikleri, toprağın kimyasal bileşimi, Su geçirgenliği, havalandırma)
 - **Orograf** (rölyef, ekspozisyon-maruziyet)

Ekolojik etkenlerin herbiri kendi tarzında bitkilerin etkinliğini, büyüme ve bakımını etkiler. Etkiler **doğrudan** veya **dolaylı** olabilir.

BİYOTİK (CANLI) ETKENLER

Biyotik etkenler kısa veya uzun vadede canlı organizmaların bütün etkileri ve canlı organizmaların başka organizmalar ile olan etkilerin tamamıdır. Bütün organizmalar (bitkisel ve hayvansal) besin, su ve yaşam alanı ihtiyaçları ile bağlıdır.

Biyotik etkenlere:

- * **rekabet** - bir kaynak için yarış. Bütün canlı organizmalar kendi kaynaklarını (en sık besin veya yaşam alanı) korumak için savaşırlar
 - *intraspesik* – aynı tür bireylerin katılımı.
 - *interspesik* – farklı tür bireylerin katılımı.
- * **avcılık** - bir organizmanın başka organizmayla beslendiği bir davranış türü. Organizmaların bu tür davranışına rağmen doğadaki avcı ve av dengesi vardır.
- * **simbioz** - iki farklı organizma arasında uygulanan yakın işbirliği davranış türü:
 - *parazitizm* – bir organizma diğerinden yiyecek alır
 - *komensalizm* – bir organizma yarar görür, diğeri ise ne yarar ne de zarar görür.
 - *mutualizm* – iki organizma da yarar görür.

Biyotik etkenlerde yaşam ortamındaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik şartları (hızlı nüfus artışı, doğal ekosistemlerin parçalanması, ormanların kesilmesi, okyanus ve denizlerin kirletilmesi, toprağın erozyonu ve tuzlanması, kirletilmiş atmosfer, iklim değişiklikleri) direk veya dolaylı olarak pozitif veya negatif yönde değiştiren, **antropojen etkinliklerinin (insanın etkinlikleri)** tamamı yer almaktadır.

ABİYOTİK (CANSIZ) ETKENLER

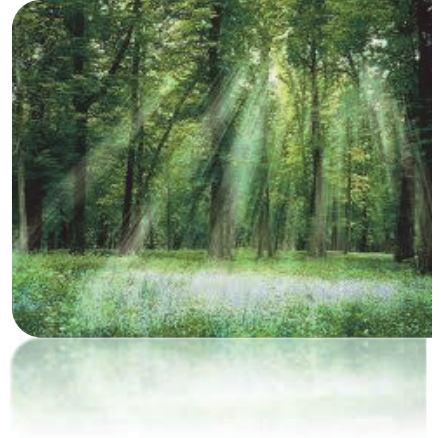
Işık

Güneş ışığı büyük sayıda fototrof organizmaların temel ışık kaynağıdır. Bitkiler sadece klorofil cihazının kabuledediği ışığı alabilirler. Bitkinin normal büyüme ve gelişmesini sağlayan ışık şiddetine bağlı bir kaç tür vardır.

- * **heliofitler** çokça ışıklandırılmış yerlerde yaşayan bitkilerdir.
- * **skiofitler** gölgelik alanları tercih eden bitkilerdir. Bitkilerin gelişimi büyük ölçüde gün ve gece uzunluğuna (*fotoperiodizm*), ayrıca ışığın spektral bileşimine da bağlıdır.

Işık, etkinliklerini kontrol eden bir mekanizma olarak heterotrof organizmalar için de önemlidir. Öyle ki avcılar avlanmak için çok kullandıkları gecede, gün esnasında daha az aktiftirler.

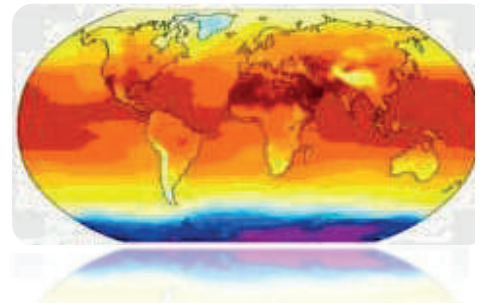
Güneş ışığı döneminin ve şiddetinin değişkenliği organizmalarda *ışık biyoritimlerin* meydana çıkmasını sağlar.



Sıcaklık

Sıcaklık değişiklikleri organizmaların bölgesel dağılımına uygun, dünyanın iklim bölgeleri ve dağ yüksekliklerine bağlıdır. Sıcaklık farklılıklarına göre ekvatordan başlayarak dünya şu bölgelerden oluşmaktadır: ekvatorial kemeri, tropikal, subtropical, ılıman ve polar.

- * Tropikal ve subtropikal organizmalar sadece sürekli yüksek sıcaklık altında olan yerlerde yaşarlar ve bunlara **termofil türler** denir.



- * Termofil türlerin aksine ılıman bölgede yaşayan çok sayıda bitki ve hayvanlar sıfıra yakın sıcaklıklarda da yaşarlar ve bunlara **psihrofil türler** denir.

Belli bir sayıda olan bazı türler yılın soğuk dönemlerini kışlamayla geçirirler (hibernatörler).

Vucut sıcaklıklarını dengeleme yeteneklerine göre canlı organizmalar iki gruba ayrılırlar:

- * **homeoterm organizmalar** - dış ortam sıcaklığından etkilenmeden, vucut sıcaklıklarını aynı tutabilme özellikleri vardır. (kuşlar ve memeliler)
- * **poikiloterm organizmalar** -dış ortam sıcaklığına bağlı olarak değişen vucut sıcaklıklarını dengede tutamazlar. Termoregulasyon mekanizmaları yoktur. Bütün bitkiler ve hayvanların çoğu böyledir. Ancak, bitkiler poikiloterm organizmalar olarak hava sıcaklığına tam olarak uymazlar. Bitkilerin toprak üstü kısımlarının sıcaklığı ölçülürse, ortam sıcaklığından 2-3 derece daha yüksek olduğu farkedilir.

Su

Su tüm organizmaların temel ekolojik etkenidir. Dünyada susuz hayatın var olamayacağını göz önünde bulundurursak, canlı organizmalar için olan önemini daha iyi anlayabiliriz. Su sadece su bitkileri ve hayvanları için değil, kara canlıları için de çok önemlidir.

Su ihtiyacına göre bitkiler birkaç grupta sınıflandırılmaktadır:

- * **Hidrofitler:** su ortamında yaşamaya uyum sağlamış bitkiler.
- * **Higrofitler:** nemli ortamda yaşamaya uyum sağlamış bitkiler.
- * **Mezofitler:** tropikal ve soğuk kuşaklarda gibi orta nemli topraklarda hayat sürdüren bitkiler.
- * **Kserofitler:** ekstrem şartlarda, nemin minimumunda olan toprakta yaşamaya uyum sağlamış bitkilerdir. Bu nedenden bu türlerin suyu toprağın alt katmanlarından aldıkları çok iyi gelişmiş kök sistemleri vardır.
 - **Sukulentler** (büyük miktarda suyu depolayan kalın yaprak ve gövdeleri vardır)
 - **Sklerofitler** (büyük su kaybını önlemek için diken veya kabuk şeklinde, değişime uğrayan yaprakları vardır.)

Hayvanlar da su ihtiyacına göre farklılaşırlar. Oksidasyon için kullanıp, yüksek miktarda su üretecek büyük miktarda yağ veya başka depo maddeleri depolayabildikleri özel yapılara sahip olan (hörgüç) çöl türleri hariç (örneğin deve), birkaç günden fazla susuz yaşayamayacak türler de vardır. Bu hayvanlar yoğunlaştırılmış idrar üreterek su tasarrufu yaparlar.



Hava

Bireylerin gelişiminde havanın yapısı büyük ölçüde etkilidir. Havanın atmosfer kısmının yapısında azot (78%), oksijen (21%), argon (0,9%), karbondioksit (0,03%) ve su buharı(1%) vardır. Organizmaların normal yaşamını sürdürebilmesi ve doğadaki madde dolaşımının gerçekleşmesi için atmosferde bulunan bütün gazlar eşit derecede önemlidir.



Toprak

Ekolojik etken olarak toprak, üzerinde bitkilerin yaşadığı, bazı hayvan ve mikroorganizmaların da hayatlarını sürdürdüğü bileşik yapıya sahip, bitki ve hayvanların çürümüş kalıntılarıyla karışık ufalanmış kayalık zemindir. Bitkilerin oluşumu ve gelişimi su ve mineral maddeleri temin ettikleri toprakla sıkı ilişki içindedir. Farklı bitki türleri farklı toprak türlerinde yaşam bulurlar.



- * **Biyotik (canlı) ve abiyotik (cansız) ekolojik etkenler** ayırd etmekteyiz.
- * Biyotik (canlı) **etkenler fitojen, zoojen ve antropojen** olarak ayrılmaktadırlar.
- * Abiyotik (cansız) etkenler : **iklim, edaf** (toprak) ve **orograf** (rölyef) etkenleri olarak ayrılırlar.
- * **Işık** ihtiyacına bağlı olarak türler iki grupta incelenirler: heliofitler ve skiofitler.
- * **Su** ihtiyacına göre türler: higrofit, hidrofit, mezofit ve kserofit olarak ayrılırlar.

- * Ekolojik etkenler nedir?
- * Biyotik (canlı) ve abiyotik (cansız) etkenler hangileridir?
- * Biyotik (canlı) etkenler nasıl olabilir?
- * Örnekler yardımıyla bütün biyotik etkenleri açıkla.
- * Ekolojik etken olarak sıcaklığın etkisi nasıldır?
- * Toprak neden önemlidir?
- * Toprağın önemi hayvanlar ile nasıl bağlantılıdır?

Yaşam ortamı ve biyotoptaki diğer canlılar üzerindeki antropojen etkileri tartışın.
Antropojen etkinliklerden hangileri pozitif, hangileri ise negatiftir? Neden?
Bütün düşüncelerinizi tahtaya yazın ve özetleyin.
Geri dönüşüm süreci üzerine araştırma yapın. Nasıl yapılır ve neden önemlidir?
Hangi yenilenebilir enerji kaynaklarını biliyorsunuz?

BESLENME SEVİYELERİ VE ZİNCİRİ

Beslenme zinciri, beslenme çeşitlerine bağlı olarak organizmaların doğrusal sıralanmasıdır, bu sıralanmada her bireyin tam olarak belirlenmiş kendi yeri olup bir halkayı temsil ediyor ve her halka önünde ve arkasında başka halkalar ile bağlanmaktadır. Her beslenme zincirinden **beslenme ağı** oluşturulur. Her tür için ayrı beslenme zinciri yoktur, hepsi karmaşık bir ağda iç içedir.

Besinle ilgili ilişkilere bağlı olarak, biosenozda (canlı topluluk) trofik seviyeler arasında beslenme zincirleri üç temel gruba ayrılabilir:

* **Yırtıcılar zinciri - predatör (avcı) beslenme zinciri**

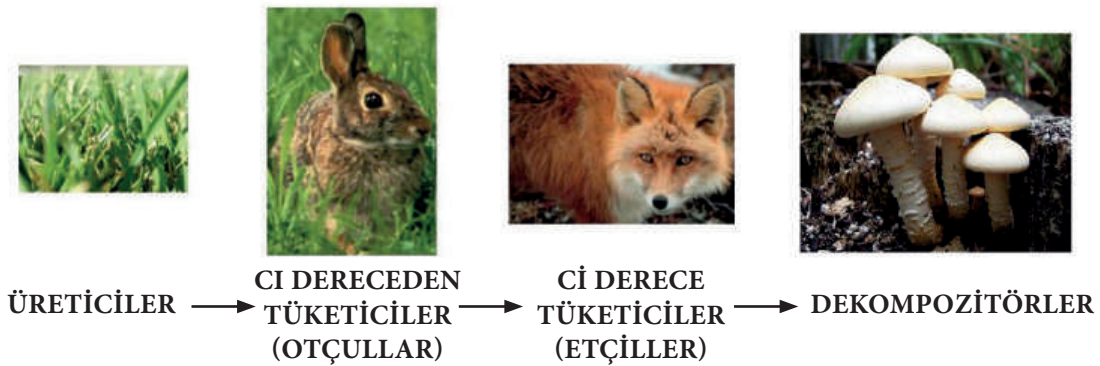
- halka – yeşil bitkiler
- halka - herbivor (otçular)
- halka – etçiler (et yiyenler)
- halka – daha büyük cüsseli yırtıcılar

* **Parazit beslenme zinciri**

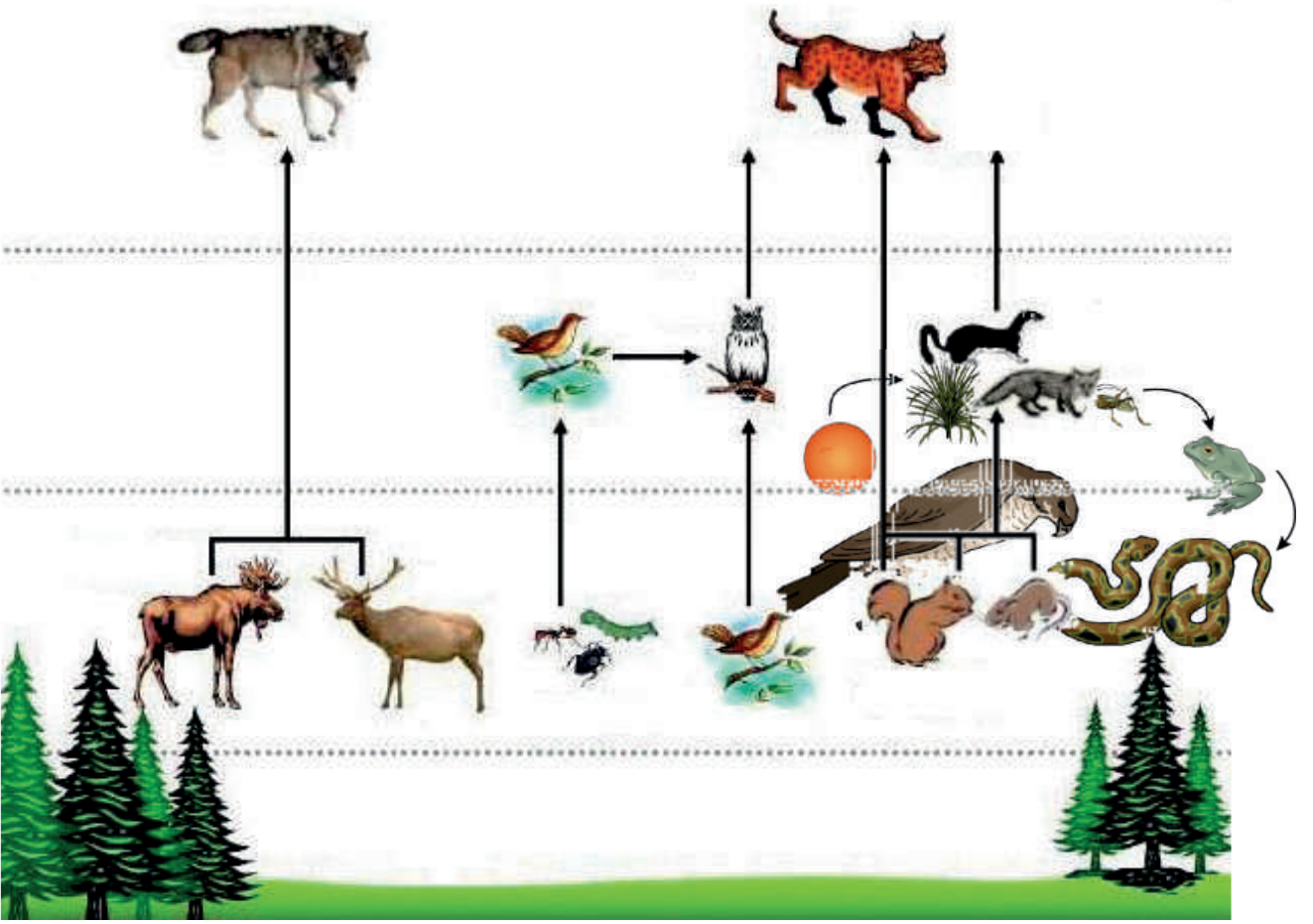
- halka - bitki
- halka - herbivor
- halka - parazitler

* **Saprofit (çürükçül) beslenme zinciri**

- halka – ölü organik maddeler
- halka – küçük böcekler
- halka – bakteriel parçalayıcılar



Resim 5 – Predatör Besin Zinciri



Resim 6 – Besin Ağı

ÜRETİCİLER

Ototrof organizmalar, fotosentez yapabilirler, beslenme zincirinde üreticilerdir. Onlar bütün canlı organizmalar için besin üretirler.

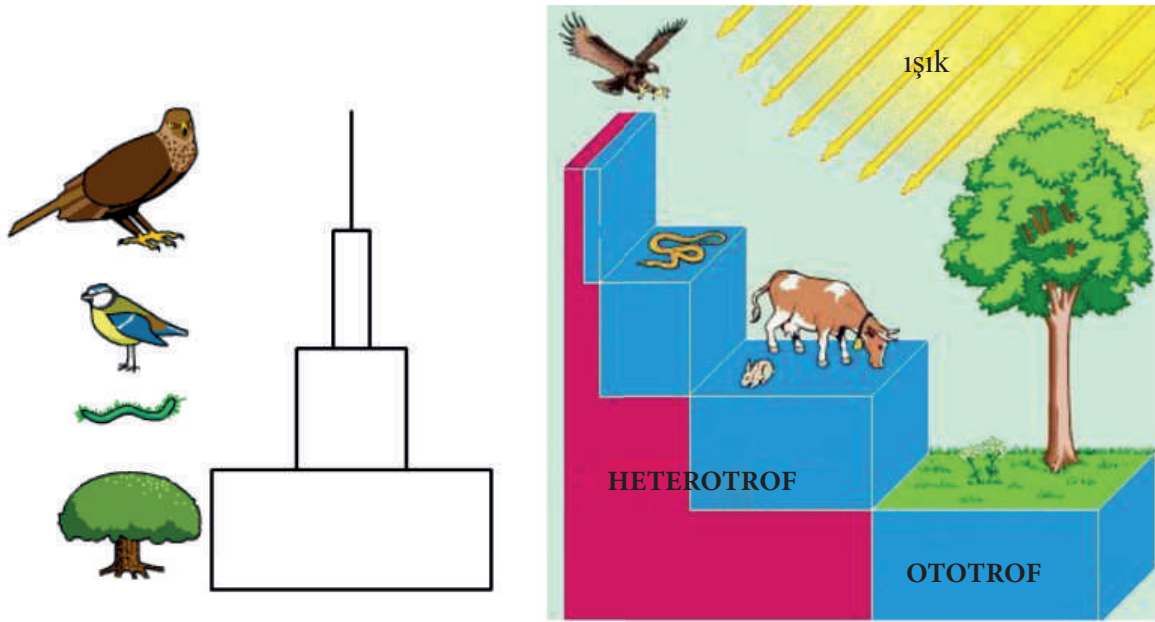
TÜKETİCİLER

Üreticiler ile beslenen organizmalara tüketiciler denir. Onlar *heterotrof organizmalardır*. Beslenme zincirinde bulundukları yere bağlı olarak birincil, ikincil, üçüncül yada dördüncül tüketici olarak adlandırılırlar. Tükettikleri besin türüne göre birkaç gruba ayrılmışlardır: *herbivorlar* (sadece ototrof organizmalarla beslenirler), *karnivorlar* (et yiyen hayvanlar) ve *omnivorlar* (hem bitkisel hem hayvansal besin ile beslenirler).

PARÇALAYICILAR (DEKOMPOZİTÖRLER)

Burada bitki ve hayvanlara ait canlı maddeleri parçalayan *bakteriler ve mantarlar* yer almaktadır. Parçalanma sonucunda azot, karbon, fosfor v.b. bileşikleri ve elementler elde edilir. Ototrof organizmaları bu maddeleri topraktan alıp yeni besin üretiminde kullanmaktadırlar. Bu olay ekosistemde kesintisiz olarak gerçekleşmektedir.

Besin zincirinin besin piramidini oluşturan birkaç önemli özelliği vardır. Besin zincirinin sonraki her üyesi bir öncekinden daha büyüktür. Besin zincirini oluşturan başlangıç üyeleri en kalabalık iken son üyelerin sayısı ise en azdır. Bu durum kesin düzenlenmiştir, öyle ki besin zincirinde bulunan bir önceki üye, birey sayısı ile birey sayısı daha az olan sonraki üyenin hayatta kalmasını sağlar. Böylece bireyler aynı zamanda kendi hayatlarını da garantilemiş olurlar.



Resim 7 – Besin Piramidi

- * **Beslenme zinciri**, beslenme çeşitlerine bağlı olarak organizmaların lineer sıralanmasıdır,
- * Üç çeşit beslenme zinciri vardır: **avcı beslenme zinciri**, **parazit beslenme zinciri** ve **saprofit beslenme zinciri**.

- * Beslenme zinciri nedir?
- * Beslenme zinciri çeşitlerini açıkla.
- * Hangi organizmalara tüketici, hangilerine parçalayıcı denmektedir?
- * Resim 6 da verilen beslenme zincirlerinden birini seçip resmi yorumla.

Öğretmeniniz sizi üç gruba ayırsın. Farklı besin zinciri türleriyle ilgili resimler yapın. Besin zincirinin halkalarını resim ve şemalar ile gösterin.

Organizmalar besin zincirinin bir halkası olmadan hayatta kalabilirler mi?

SAHA ÇALIŞMALARI NO. 1

Birçok biosistem tepelerde, nehir kıyısında v.b. değişen bitki ve hayvan dünyasına sahiptir. Bu tür değişiklikler bir biotopla yaşayan bitki ve hayvan türlerini kaydederek incelenebilir.

- ❁ Birkaç gruba ayıracağınız ve keşfedeceğiniz bir kıyı alanı seçiniz.
- ❁ Öyle ayrılın ki birinci grup su biyotopunu, ikinci grup kıyı alanını, üçüncü grup gölgede kalan bir alanda bulunan canlı organizmaları kaydedsin, dördüncü grup ise herhangi bir yolun ölçümünü yapsın (kullanılan /basılmış yol).
- ❁ Sizin yaşadığınız biyotopla nasıl bitki ve hayvan türlerini farkediyorsunuz?
- ❁ Onları komşu grupların türlerinden farklı kılan nedir? Neden?
- ❁ Yaşam şartlarında değişiklikler var mı? Nasıl değişiklikler?
- ❁ Toprağın yapısı nasıldır?
- ❁ Bitki dünyasının değişmesiyle hayvan dünyası da değişiyor mu? Neden?
- ❁ Bu durumun ortaya çıkmasını sağlayan diğer biyotik ve abiyotik etkenleri bağlayın.

SAHA ÇALIŞMALARI NO. 2

Bir ekosistemde en kalabalık organizma hangisidir, sorusunu cevaplandırabilmeniz için türleri saymanız gerekir. Tabiki bu durum ancak küçük ekosistemler (biyotoplar) için geçerlidir. Büyük alanda yapılan çalışmalarda ‘rastgele’ bireysel örnek saymayı kullanırsınız.

Toplayacağınız bireylerin yoğunluğunu ve frekansını belirlemeniz gerekir.

Yoğunluk bir alan biriminde bulunan birey sayısıdır. Farklı yerlerden alınan her örnekteki bireyler sayılmaktadır. Daha sonra türün ortalama sayısı hesaplanır,

$$\left(\frac{\text{birey sayısı}}{\text{Yer sayısı}} \times 100 \right)$$

Frekans, bir türün aynı yerden alınan her sonraki örnekte sayının artmasıdır. Eğer 100 kez örnek alırsak o zaman her örnekteki bireyi sayıyoruz. Birey frekansını yüzde olarak şu formülle hesaplıyoruz;

$$\left(\frac{\text{birey sayısı}}{\text{Örnek sayısı}} \times 100 \right)$$

- ✿ 25×25cm boyunda bir tel çerçeve alınız (daha büyük delikli büyük elek de kullanabilirsiniz) ve biyotopun hangi alanını araştıracağınızla ilgili plan yapın.
- ✿ Alanı işaretleyiniz ve (toprakta yaşayan organizmaları sayabilmeniz için) topraktan örnek alınız. Daha önce belirlediğiniz yerlerden aldığınız örneği (toprağın farklı katmanlarında yaşayan organizmaları karşılaştırmak mümkün olasa da) toprağın en üst kısmından alacaksınız. Öyle ayrılın ki birinci grup su biyotopunu, ikinci grup kıyı alanını, üçüncü grup gölgede kalan bir alanda bulunan canlı organizmaları araştırсын, dördüncü grup ise herhangi bir yolun ölçümünü yapsın (kullanılan / basılmış yol).
- ✿ Sizin biyotopunuzda hangi hayvan ve bitkileri farkediyorsunuz?
- ✿ Komşu gruplarda bulunan türlerden farklılıkları nedir? Neden?
- ✿ Yaşam koşullarında değişiklik var mı? Ne tür değişiklikler?
- ✿ Toprağın yapısı nasıldır?
- ✿ Bitki dünyasının değişmesiyle hayvan dünyası da değişiyor mu? Neden?
- ✿ Bu durumun ortaya çıkmasını sağlayan diğer biyotik ve abiyotik etkenleri bağlayın.
- ✿ Takib ettiğiniz bireyler için grafik yapın.

SAHA ÇALIŞMALARI NO. 3

Bir ekilmiş ekosistemi ziyaret ediniz.

Yakınlarda bulunan ekilmemiş ekosistemle karşılaştırarak gözlemleyin.

Farkları yorumlayın.

Bir ekosistem nasıl ekilir?

Bu konuda deneyimli insanlarla görüşün.

Neden insan bu tür etkinliklere başvuruyor?

Aynı etkinlikler bu tür ekosistemlerde yaşayan popülasyonları nasıl etkiler?

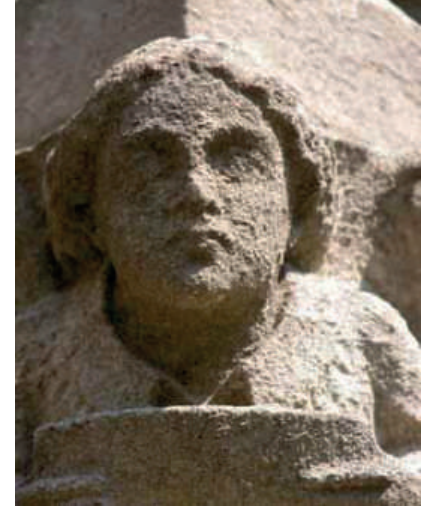
DAHA FAZLA BİLMEK İSTİYORSAN

ASİT YAĞMURLARI

Atmosfere su buharını kirleten zararlı gazlar ulaşır ve yoğunlaşmış su buharını **asit yağmurlarına** dönüştürür.

Bu zararlı gazlar yanmış fosil yakıtlarıdan gelir, bunlardan atmosfere yayılan en zehirli olanları sülfür gazlarıdır (sülfür dioksit ve hidrojen sulfide). İnsan ve hayvanlarda bu gazlar çeşitli kanser hastalıklarına neden olurlar. Asit yağmurlarında bulunan maddelerin atmosferden ortadan kalkması çok zordur. Bugün bu sorun üzerinde çok fazla çalışılmaktadır, en etkili yöntemler ise topraktaki zararlı maddeleri nötrölize edebilen (ortam pH sını düzenleyen) bitki türlerinin kullanılmasını öneren fitoremediyasyon yöntemidir.

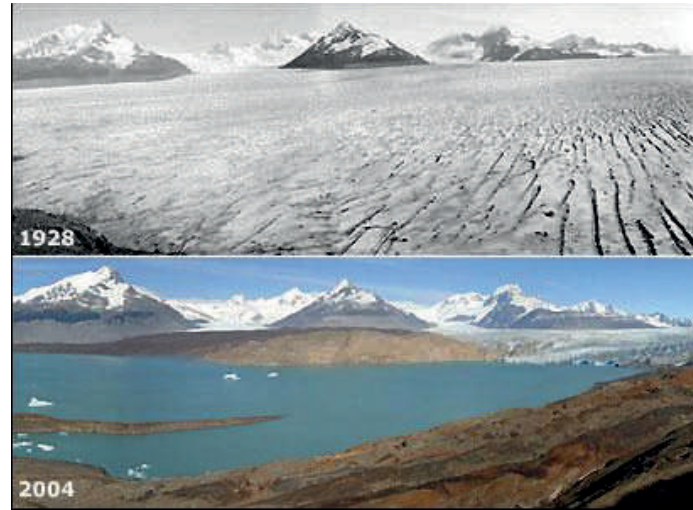
Asit yağmurlarından korunmak için başka hangi yöntemler vardır?



Asit yağmurları sonucu heykellerdeki değişimler

CAM BAHÇE ETKİSİ

Fosil yakıtlarının kontrolsüz kullanımı sonucunda karbondioksitin atmosferde miktarı artarak 'cam bahçe etkisi' denen durum ortaya çıkar. Daha doğrusu CO₂ atmosferde yüksek miktarda bulunduğunda güneş ışınlarının geçişini sağlar fakat dünyanın soğumasını engeller. Böylece cam bahçelerde camın etkisine benzer bir etki elde edilir. Bu tür ısınma özellikle büyük buz alanları için çok tehlikelidir, çünkü bu buzlu alanlar erimeye başladığı takdirde okyanus seviyesi o kadar yükselir ki ortaya çıkacak seller çok büyük zararlara neden olacaktır. Son yılların aktüel sorunu olan bu duruma **küresel ısınma** denir.

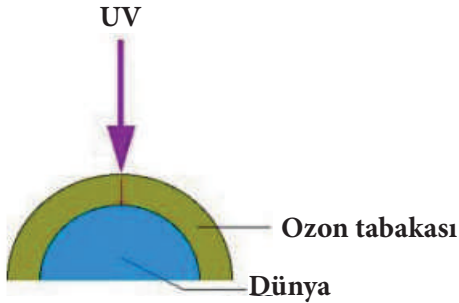


Küresel ısınmanın etkileri

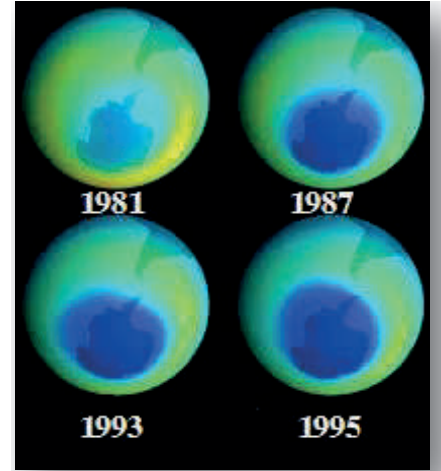
OZON TABAKASININ HASAR GÖRMESİ

Ozon üç moleküllü oksijendir (O_3), çok zehirli bir gazdır fakat atmosferin üst tabakalarında bulunan ozon dünyayı güneşin zararlı ultraviyole ışınlardan korumaktadır. Ozon tabakası ultraviyole ışınları emerek onların dünyaya ulaşmasını engeller.

Ozon tabakasının hasar görmesi ile ilgili araştırmalar, 30 yıl öncesinden ozon tabakasında ciddi bozuklukların ortaya çıkmasıyla başlamıştır. O dönemde ozon tabakasına zarar veren klorofluorkarbonat (CFC) adında bazı kimyasallar bulunmuştur. CFC denen madde arabaların egzoz dumanı (araba soğutucularında bulunur) ve fabrika dumanlarıyla hergün serbestlenmektedir.



UV ışınları hayvanlar ve bitkiler için çok zararlı oldukları gibi insanlar için de çok zararlıdır. İnsanda deri kanserine ve bağışıklık sistemi hastalıklarına neden olmakla birlikte akciğerlerin solunum kapasitesini de büyük ölçüde düşürmektedir.



Ozon deliğinin takibi

ORGANİZMANIN ORGANİZASYONU

Hücre bütün canlı organizmaların temel ve fonksiyonel yapısal birimdir.

Hücrenin yapısını ve işlevini araştıran bilime sitoloji denir.

Hücre belirli işlevleri gerçekleştirmek için uzmanlaşmış çok sayıda mikroskopik organellerin oluşan yaşamın basit ve bölünmez birimidir.

Köken, yapı ve işlev bakımından benzer olan bütün hücreler bir dokunun yapısına girer.

Dokular bir araya gelerek organı oluştururlar.

Organizmanın görevini yapmak için organlar bir bütün olarak sistemi oluşturur

Virüsler gerçek organizma sayılmazlar onlar hücresi olmayan bir yapı oluştururlar.



HÜCRE, DOKU, ORGAN

Hücre

Hücre (lat. cella- küçük kapalı alan, oda) **bütün canlı organizmaların temel ve fonksiyonel yapısını oluşturan birimdir.**Hücre bir bütün olarak sınırlı büyüklüğe sahiptir.

Hücrenin yapısını ve fonksiyonlarını araştıran bilime **sitoloji** adı verilmektedir. (Citos-hücre, logos-bilim.)

“Hücre” terimi ilk olarak İngiliz botanikçi *Robert Hook* (*Robert Hooke*, 1635-1703) tarafından kullanılmıştır.Daha sonra bu terim 19. yy *Burdach* (*Karl Friedrich Burdach*, 1800), *Treviranus* (*Gottfrich Reinhold Treviranus* – “*Biologie oder Philosophie der lebenden Natur*”, 1802) ve *Lamarck* (*Jean-Baptiste Lamarck* – “*Hydroeologie*”, 1802) bilim adamlarının araştırmalarında kullanılmıştır.

Hücreler bütün canlı organizmalarda kendilerine özgü farklı yapı gösterirler. Yapısı nasıl olursa olsun her hücre bazı birlesik mekanizmaya sahiptir.Hücre fonksiyonların gerçekleştirmek için üç çeşit yapısal ve kimyasal sistemden oluşur:

- **Membran sistemi** – Maddelerin taşınmasını sağlar ve enzimlerin işlevini gerçekleştirir;
- **Enerji sistemi** – birçok sayıda enerji sürecini gerçekleştirir;
- **Bilgi ve otoproduksiyon sistemi** – hücresel düzeyde ve organizma seviyesinde kalıtsal bilgilerin aktarılması.



Doku

Yapı fonksiyon ve köken bakımından benzer olan bütün hücreler bir dokunun yapısına girer.Birbiriyle daha fazla alakası olan ve kökeni aynı olan hücre topluluğuna **doku** denir. Dokular aralarında yapı ve görev bakımından farklı olabilirler.Doku içine girmiş özelleşmiş hücreler yapı ve görev bakımından birbiriyle benzerlik göstermektedir.Hayvanlarda sinir hücrelerinin uzantıları vardır, bunlar bilgileri taşırlar ve bir bütün olarak sinir dokusunu oluştururlar. Kas hücreleri kasılarak kas dokusunu meydana getirirler,eritrositlerde de-(kırmızı kan

hücrelerü), oksijeni bağlayan ve organizmaya taşıyan ve sıvı bağ dokusunun - kanın bir parçası olan hemoglobin vardır.

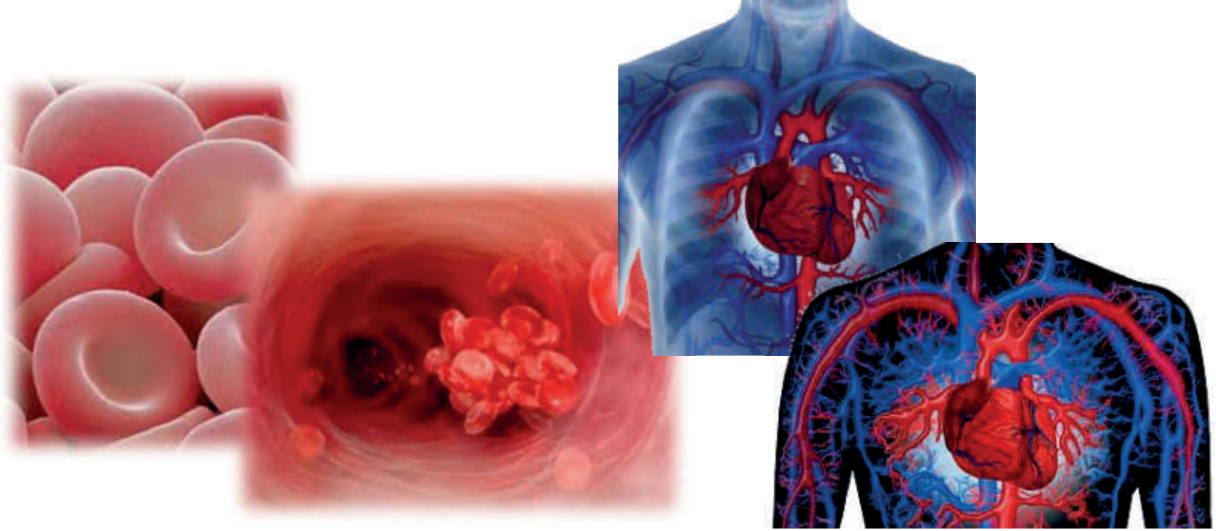
Dokuları inceleyen bilime **Histoloji** denir.

Organ

Vücutta belli bir görev yapan dokular topluluğuna **organ** denir. Dokuların senkronizasyonu oraganların çalışmasında önemli rol oynamaktadır.

Organ sistemi

Önemli görevleri yapmak için gruplandırılan organlar ise bir bütün olarak **organ sistemini** oluştururlar. İnsan vücudunda organizmanın çalışması için 9 temel sistem bulunmaktadır.



Resim 1 – Hücre, Doku, Organ, organlar sistemi

Hücresel organeller

Hücre hayatın temel ve ayrılmayan, çok sayıda submikroskopik **organellerden** oluşan ve belirli işlevi olan birimi oluşturmaktadır.

İnorganik ve organik maddeler

Organellerin yapısında bir sürü organik ve inorganik maddeler bulunmaktadır, bu maddeler atomlardan oluşmaktadır.

HÜCRE YAPISI

Hücrenin oluşumu ve organizmalar arasında farklılıklar bulunur. Basit yapılı organizmalarda hücrenin yapısı daha yüksek yapılı organizmaların yapısına kıyasen daha basittir. Hücrenin yapısına göre organizmalar ikiye ayrılır **Prokaryot hücreler** ve **Ökaryot hücreler**.

PROKARYOT HÜCRENİN YAPISI (PROTOSİT)

Prokaryot hücrelerde *organize çekirdek yoktur*. Bu onların gerçek çekirdeklerinde ökaryotlarda organize edilmiştir (“paketlenmiş”) genetik materyale sahip olmadığı anlamına gelmez. Prokaryotlarda çekirdek eşdeğer bir çekirdek zarı ile ayrılır ve sitoplazmada serbesttir. Halkalı olan DNA molekülü, üreme ile ilgili tüm bilgileri içerir. Sitoplazmada dağınık şekilde bulunan ve *plasmid* adı verilen DNA molekülleri vardır ve bunlar üreme için gerekli değil de, genetik olarak kodlanmış fonksiyonun bakım için gereklidirler.

Prokaryotik hücrelerin *membran ile ayrılmış organelleri yoktur*.

Ökaryot hücelere kıyasen *boyutları daha küçüktür*.

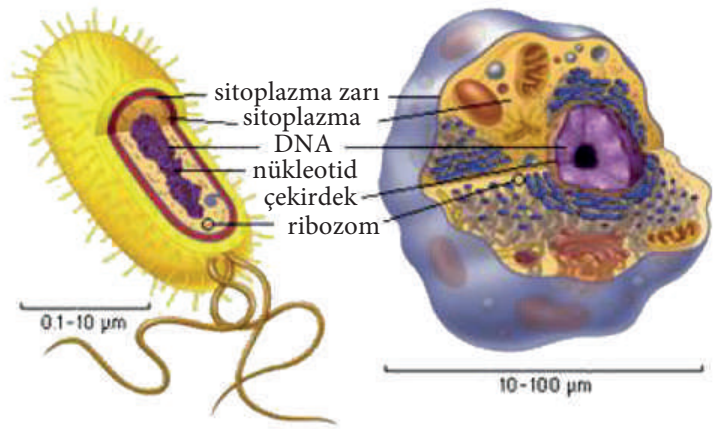
Bütün prokaryot hücrelerde *hücre zarı bulunur*, bazılarında ise *hücre duvarı* da bulunur.

Hücre *hücre kapsülü* ile sarılıdır.

Prokaryot ve ökaryot hücre arasındaki ortak özellik *ribozomdur* ve görevi protein sentezini gerçekleştirmesidir. Hücrelerin hareket *kılcalları* ve duyu organı gibi kullanılan *kirpikleri* vardır. Prokaryot hücreler *eşeysiz*, hücre bölünmesiyle çoğalırlar.

Prokaryotik hücre

Ökaryot hücre



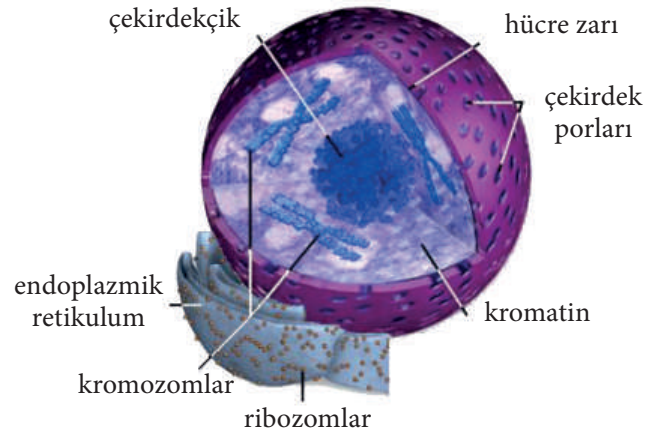
Resim 2 – Prokaryot ve Ökaryot hücre arasındaki benzerlikler ve farklılıklar

ÖKARYOT HÜCRENİN YAPISI

Ökaryot hücreler prokaryotlardan çok daha sonra gelişmiştir. Ökaryotlar daha birleşik yapıya sahiptirler. Prokaryotlardan en önemli farklılıkları *belirgin çekirdeğe sahip olmalarıdır*.

Çekirdek

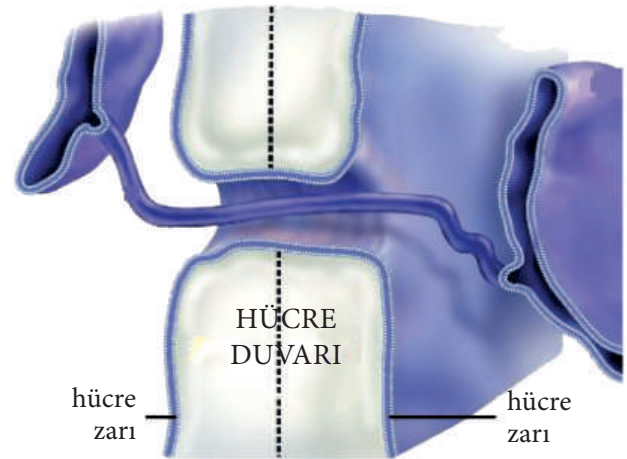
Çekirdek genetik özellikleri hücreye aktaran ve hücrenin yaşamının devamlılığını sağlayan en önemli yapıyı oluşturur. Çekirdeğin şekli hücrenin yapısına benzerlik gösterir. Çekirdeğin şekli yaşam boyunca geçirdiği süreçler sonucunda farklılık gösterebilir. Hücreler genellikle tek çekirdekten oluşur, bunun yanı sıra birden fazla çekirdekten oluşan hücreler de olabilir. Çekirdek iki katlı *çekirdek zarıyla* çevrilidir. *Nukleoplazma* yada *çekirdek sıvısı (kariolenf)* çekirdeğin sıvı maddesini oluşturur, yapısında *kromozom* ve *çekirdekçik* bulunur. Çekirdek içinde bir yada birden fazla çekirdekçik bulunur ve bunlarda ribozomlar sentezlenir.



Resim 3 – Çekirdek

Hücre duvarı

Bazı ökaryot hücrelerde (bitki ve bakteriyel) **hücre duvarı** bulunur. Bitkilerde her hücre komşu hücre ile birlikte orta lamelle “çimentolanmıştır”. Bu yapı bitki hücrelerine daha fazla dayanıklılık kazandırır. Hücre duvarı hücre zarını sararak korur. Bitki ökaryotlerinde hayvan hücrelerden farklı olarak iki tip hücre duvarı bulunur. *Primer* (gelişimde bulunan genç hücrelerin karakteristik özelliği), *Sekunder* (daha kalın ve kuvvetli yapılıdır, hücre yapısının son evresinde oluşur).



Resim 4 – Hücre zarı ve Hücre duvarı

Hücre zarı

Bütün hücreler **hücre zarıyla (plazmalema)** sarılıdır, hücrenin dış sınırı görevini görür ve sitoplazmayı çevresinden ayırır. Seçici özelliğiyle bazı maddeleri kabul eder bazılarını etmez. Zarda yerleşmiş bazı proteinler seçici geçirgen özelliğiyle belirli maddeleri zardan içeri alır. Zar iki katlı proteinlere takılı fosfolipitlerden oluşmuştur.

Vakuoller

Sadece bitki hücrelerinde bulunur ve hücre hacminin 80 – 90 % oluşturur. **Vakuol** zarına *tonoplast* denir. Vakuollerin içi farklı maddeden oluşan sıvılarla doludur bu sıvıya *hücre sıvısı* denir. Her vakuolun içinde su, inorganik tuzlar, organik asitler, pigmentler, şekerler, enzimler bulunur ve bunların koruyucu özelliği vardır.



Resim 5 – Vakuol



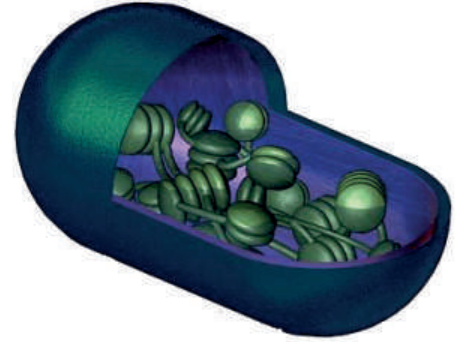
Resim 6 – Mitokondri

Mitokondri

Mitokondriler hücrenin solunum merkezidir ve bu süreçte şekerlerin metabolizmasından serbeslenen enerji ATP'nin (hücredeki enerji bileşimi – adenozin trifosfat) sentezi için kullanılır.

Kloroplastla

Kloroplastlar sadece bitki hücrelerinde bulunan bir organeldir. Yapısında klorofil pigmentler ve protein bulunur. Fotosentez olayının gerçekleştiği yerdir. İç ve dış zarın yanı sıra kloroplastlarda üçüncü bir zar daha bulunur bunlara *tilakoid* adı verilir. Protein ve pigmentler tilakoid zarında bulunur.

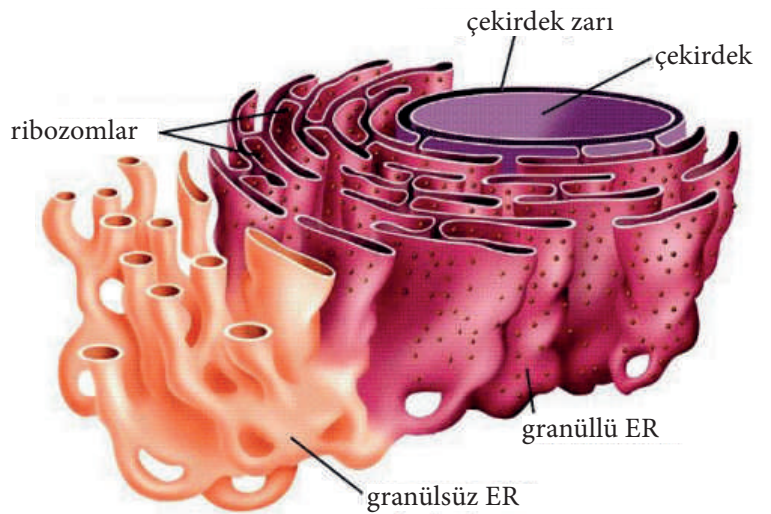


Resim 7 – Kloroplast

Bitki hücrelerindeki kloroplast ve mitokondriler yapılarında kendilerine ait DNA bulunan tek organelldir.

Endoplazmik retikulum

Endoplazmik retikulum ökaryot hücrelerde bulunur diğer bir deyişle ağ sistemi olarak adlandırabiliriz. Endoplazmik retikulum zarı çekirdek zarıyla bağlıdır. İki tip endoplazmik retikulum bulunur *granüllü* (GER) ve *granülsüz* (aGER). GER üzerinde ribozom bulunur aGER de ise ribozom bulunmaz. aGER de yağ sentezi ve



Resim 8 – Endoplazmik retikulum

zar oluşumu,GER de ise zar proteini ve salgılama proteini sentezi yapılır.

Ribozomlar

Ribozomlar yuvarlak ve küçük organellerdir, bütün canlı hücrelerde bulunur.Ribozomlar genelde GER e bağlı şekildedir yada sitoplazma içinde serbest şekilde bulunurlar, boyutları çok küçüktür mikroskop altında bile görünmeleri neredeyse imkansızdır.Ribozomlar hücrede protein sentezinde görev alır.



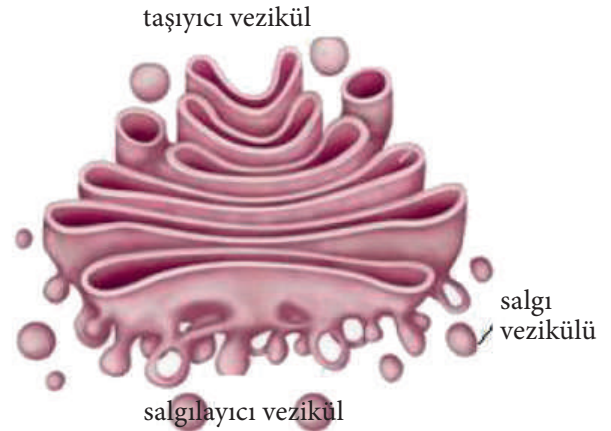
Resim 9 – Ribozom

Golci sistemi

Golci sistemi glikoprotein ve polisakaritlerin üretilip salgılanmasında görev alan dinamik yapıdır.

Lizozomlar

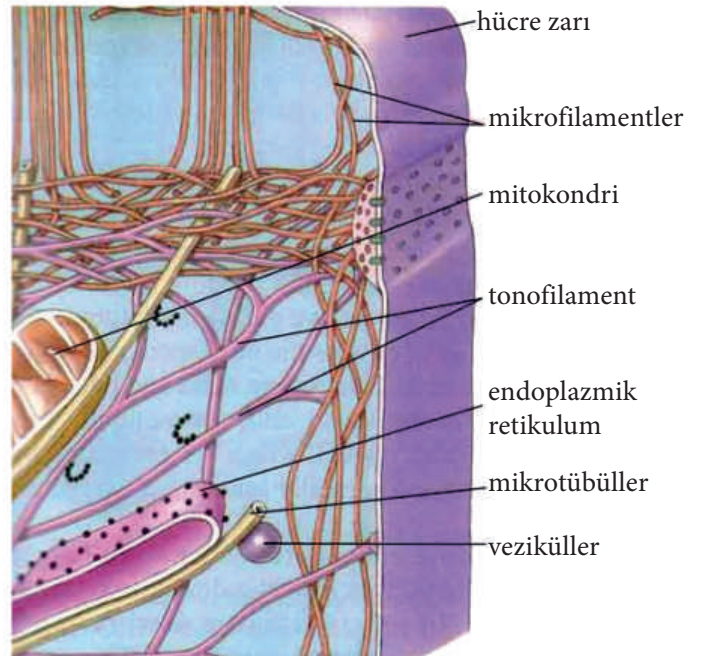
Lizozomlar yuvarlak kabarcık şeklinde organellerdir.yapısında hidrolitik enzimler bulunan lizozomlar otoliz olarak adlandırılan süreç yardımıyla hücreyi sindirmeye başlar. Golci cihazından oluşurlar.



Resim 10 – Golgi Aygıtı

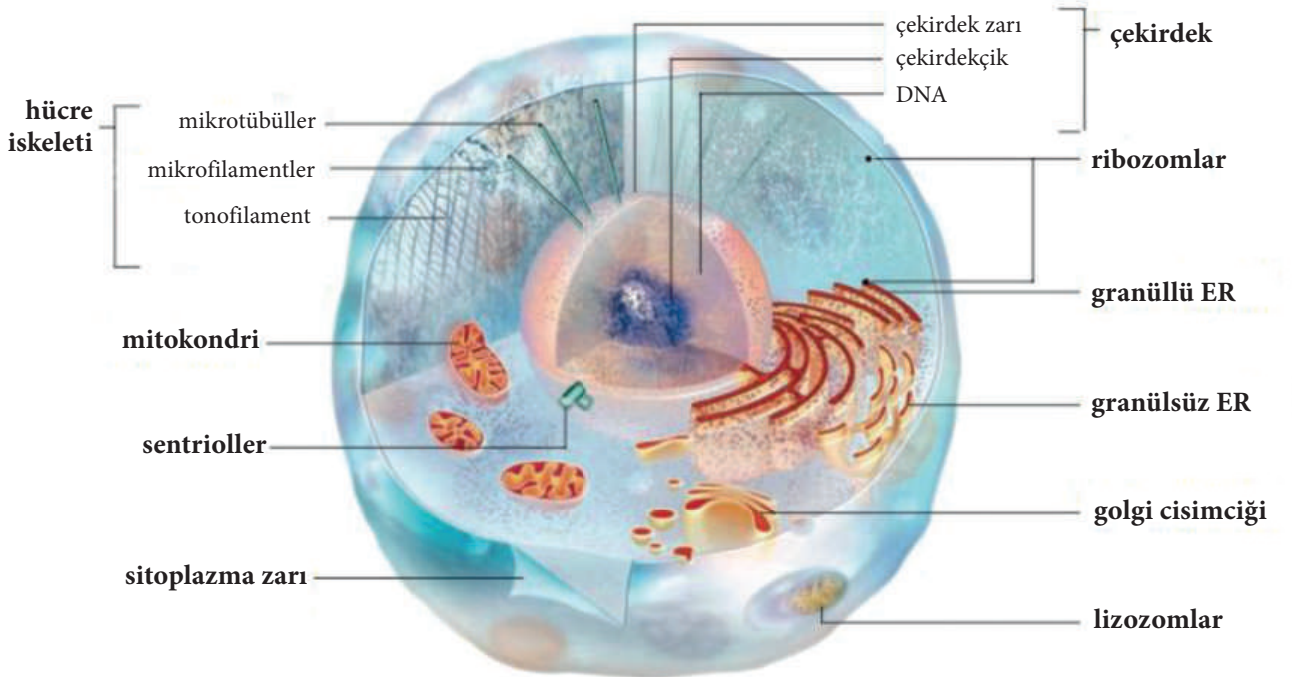
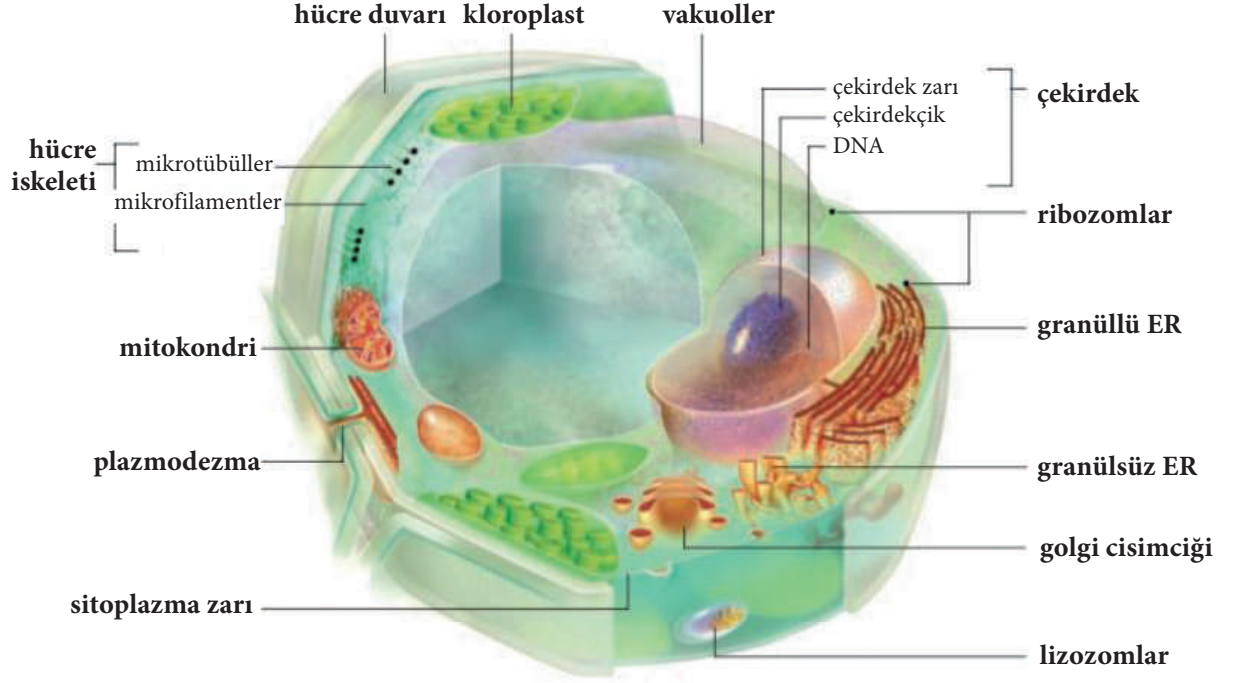
Hücre iskeleti

Hücre iskeleti hücreyi korur.Hücrelere destek sağlar ve üç tip yapı ile temsil edilir. *Mikrotubuller, mikrofilamentler ve intermedier mikrofilament ve sentrioller* (kromozomların hareketini sağlar; sadece hayvan hücrelerinde bulunur).



Resim 11- Hücre İskeleti

25 ci sayfadaki resimde hücre organellerini işaretleyin.



Resim 12 – Bitki Hücresi (yukarı) ve hayvan hücreleri (aşağı)

Tab.1 Prokaryot ve Ökaryot hücrelerin özellikleri

Yapısı	Prokaryot	Ökaryot
plazma zarı	bazılarında	gelişmiş membran sistemi
çekirdek	yok	var
Çekirdek zarı	yok	var
mitokondri	yok	var
Endoplazmik retikulum	yok	var
Golgi cihazı	yok	var
ribozom	yok	var
vakuoller	yok	var
lizozomlar	yok	var
Hücre duvarı	var	var
kapsül	var	yok
kromozomlar	var (ayrı biçimli yapılar BTÇL ve İÇL)	var (net şekilli BTÇL ve protein yapısı)
Fotosentez cihazıyla plastidler	Hlorofil a ve c ile ayrı zarlar, fikosiyanlar, bakteriofil	Klorofil a ve b ile üç tip plastidler ve gelişmiş zar sistemi

Tab.2 Bitki ve hayvan hücrelerinin özellikleri

Yapısı	Bitki	Hayvan
Hücre duvarı	var	yok
Plazma zarı	var	var
Çekirdek-mitokondri	var	var
Endoplazmik retikulum	var	var
Golgi cihazı-ribozomlar	var	var
vakuoller	1 büyük	1 yada birkaç küçük
lizozomlar	var	var
kirpikler	Çok seyrek	var
hlorofil	var	yok
şekil	kalıcı	değişken

- * **Hücre** canlıların temel yapısını oluşturan en küçük birimdir. Bir bütün olarak belirli bir büyüklüğe ve yapıya sahiptir.
- * **Prokaryot** hücrelerde çekirdek yoktur, ama **ökaryot** hücrede çekirdek vardır.
- * **Mitokondri ve kloroplastların yapısında kendi DNAları vardır.**
- * **Ribozomlar** protein sentezinin gerçekleştiği yerdir.

- * Hücre nedir?
- * Prokaryot ve ökaryot hücre arasındaki farklılıklar nelerdir?
- * Bitki ve canlı hücreleri arasındaki farklılıkları sayınız?
- * Neden çekirdek ökaryot hücre için önemlidir?
- * Ribozomların görevi nedir?
- * Lizozomların hücrede nasıl bir etkisi vardır?

HÜCRENİN KİMYASAL YAPISI

Kimyasal yapısına bakacak olursak hücrenin protoplazması kompleks bir yapı oluşturur, çünkü yapısında hem organik hem inorganik maddeler bulunur. Bu maddeler sitoplazma ve organellerin içerisinde bulunur ve hücrenin fizyolojik faaliyetlerini gerçekleştirir.

İnorganik maddeler

İnorganik maddelerin en büyük kısmını **su** oluşturur, farklı hücre ve dokularda bu miktar farklılık gösterir. Su en çok yumuşak dokularda, en az ise sert dokularda mevcuttur (iskelet elemanları-kemik). Suyun miktarı ekolojik faktörler ve organizmanın evrimsel derecesine göre değişebilir. Örn. Meduzaların vücudunun %99 sudur, bu miktar kurbaçalarda %80 dir, yetişkin insanda ise bu miktar %60 dır. Küçük embriyonel hücrelerde ise suyun miktarı %95 dir.

İki çeşit su vardır *strüktürel-yapısal su* ve *serbest su*. Strüktürel su protein moleküllerine bağlıdır. Serbest su toplam suyun yaklaşık olarak %95 dir ve hücrelerde temel suyu oluşturur.

Su sadece maddelerde çözücü değil, çevrede meydana gelen birçok metabolik faaliyette önemli rol oynar.

Hidrojen, oksijen, azot, karbondioksit, sülfür ve fosfor normal olarak bütün hücrelerin %99 oluşturur. Bu maddelere *mineral maddeler (mineraller)* denir ve hücrede önemli görevleri vardır. Bu maddelerin katılımı ile organik bileşikler sentezlenir.

İnorganik elementler hücrede genelde anyon yada katyon şeklindedir serbest yada organik moleküllerle birleşik yapıdadır. Herhangi birinin vücutta daha az yada eksik olması hücrenin gerektiği gibi çalışmasına ve organizmanın çoğalmasına engel olabilir. Bu elementlerin çok büyük önemi vardır. (örn. oksijeni bağlayıp bazı enzim ve makromoleküllerin çalışma hızını artırır).

Kalium, kalsiyum, azot ve magnezyum hücrenin normal aktivitesi için gereklidir çünkü hücre zarının potansiyelini tutar.

Klor ve **azot** hücrenin asit-baz reaksiyonunda osmotik basıncını dengeler.

Demir hemoglobin ve eritrositlerin yapısında, magnezyum ise klorofilin yapısında bulunduğu için önemlidir.

Fosfor yüksek enerji bileşenlerin yapısına girer. (LTR LBR).

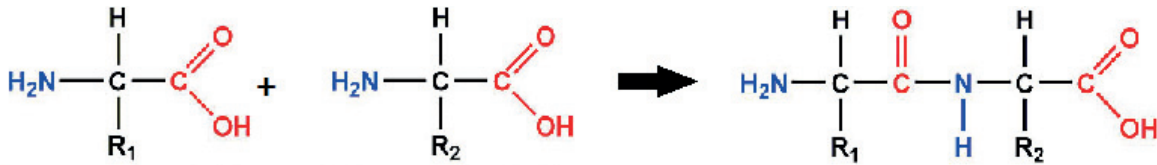
Bütün elementlerin hücrede ayrı ayrı önemi vardır. Herhangi birinin eksikliği organizmanın çalışma bozukluğuna sebep olabilir.

Organik maddeler

İnorganik maddelerle birleşmesiyle **organik biomoleküller** oluşurlar. Bu biomoleküller genellikle hücre yapısındaki sentezlerde görevlidir. Bu organik biomoleküller son derece önemli makromolekülleri sentezler.

Hücrede 4 tip makromolekül bulunur: **nükleik asitler, proteinler, polisakaritler ve lipidler**. Bu moleküllerin moleküler kütlesi genelde 10^3 ve 10^6 bunların oluşumu polimerizasyon yöntemiyle olur.

Hücreler arasında farklılıklar görülür ama genel olarak **proteinin** miktarı diğer bütün makromoleküllere kıyasen en fazladır. Her hücrede genel olarak %50 oranında protein bulunur. Proteinler genetik kodunda verilen talimatlara “saygı” göstermekle sorumlu aminoasit polimerleridir. Aminoasitlerde *peptid bağı* yardımıyla oluşurlar. Protein sentezinde yaklaşık olarak 20 farklı aminoasit harekete geçer, geriye kalan miktar ise heterotrof organizmalarda organizmadan sentezlenirken, diğer yarısı ise beslenme yoluyla dışardan alınması gerekir. Ototrof canlılar ise bütün aminoasitleri kendi sentezler. Heterotrof organizmalardaki aminoasitlere *esansiel aminoasitler*, diğerlerine de *esansiel olmayan aminoasitler* denir. Aminoasitler protein moleküllerinde belirli bir düzenle dizilmişlerdir.



Resim 13 – Aminoasitlerin birleşimi ile peptid bağı oluşumu

Organizmada sentezlenen proteinler yapı ve işlevi bakımından farklılık gösterir bu farklılık hücrenin kendi yapısından, dokudan, katıldığı süreçten, organ ve organik sistemden olabilir. Bir hücre binlerce farklı protein içerir, ve bunların hepsinin farklı görevi vardır. Bunların birçoğunu *enzimler* oluşturur ve hücrede gerçekleşen birçok reaksiyonu hızlandırır, bazı proteinler ise hücre içinde ve dışında farklı maddeler için *taşıyıcı* görevi üstlenir (Örn. lipoproteinler). Proteinlerin diğer bir grubu ise maddeleri

biriktirir ve bu durumda *yedek protein* olarak kullanılır, diğ er yandan *koruyucu proteinler* de vardır, bu proteinler kan da ve hücrenin etrafında bulunur.

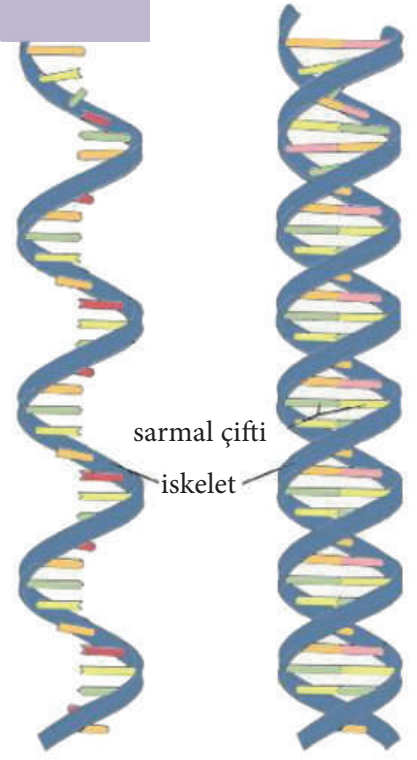
Nükleik asitler nükleik polimerlerden oluşur, ve bun lar genetik bilgileri taşır. Organizmanın genetik devamlılığı için önemli rol oynar. Yüksek yapılı organizmalarda bunlar proteinlerle birlikte *nükleoproteidler* şeklindedir, prokar yotlarda ve virüslerde ise “çıplak” moleküller şeklindedir. İçerdiği karbonhidrat bileşenine bağlı olarak 2 çeşit nükleik asit vardır: DNA (*deoksiribonukleon asidi*) ve RNA (*ribonukleon asidi*).

Polisakaritler basit şekerlerin (monosakaritlerin) poli merleridir. Yapısında üç çeşit element vardır karbon, hid rojen ve oksijen. Monosakaritlerin hücredeki temsilcileri glukoz, galaktoz, manoz ve fruktozdur. Bazıları polisaharid ler *homopolisakaridlerdir* bazıları *heteropolisaharittir* ve bunlar genellikle 8-10 farklı monosakarit çeşidinden olu şur.

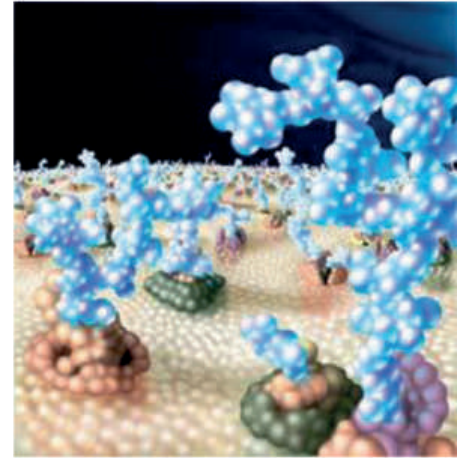
Polisakaritler genellikle hücrenin fonksiyonel ve strük türel bileşenlerini oluşturur yada diğ er bir deyiş le enerji üretiminin bir şeklini oluşturur. Hücrede polisakaritler den selüloz, şeker, insülin, ve glikojen bulunur. Monosaka ritlerden en çok glukozu rastlanır, en önemlisi ise ribozdur çünkü nükleoproteinlerin sentezinde yer alır.

Karbonhidratlar proteinlerle birlikte sağlam ve komp leks bir yapı oluşturur bu yapıya glikoprotein denilir.

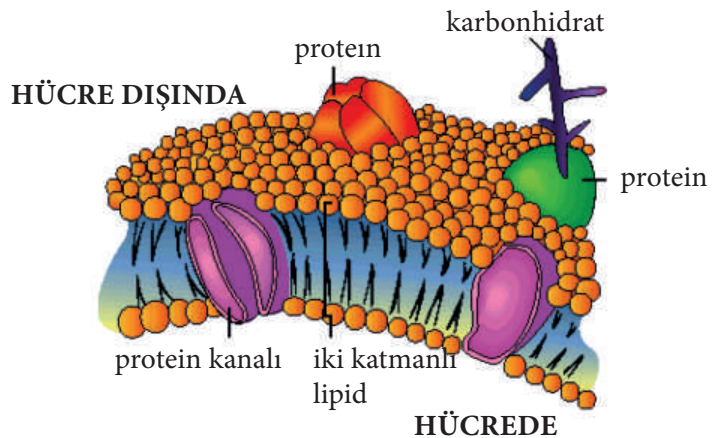
Lipidler suda çözülemez fakat organik çözücüler için de çözülebilir hücrede polar olmayan moleküllerdir. Yağ asitlerin alkolle reaksiyona gir mesinden oluşurlar. Yapısı bakı mından *basit* ve *kompleks* yağlar olarak ikiye ayrılır. İlk gruptaki yağlar sadece yağ asidi ve alkol den oluşurken (genellikle gli serol), ikinci gruptakiler ise bu ikisinin yanında yağlı olmayan (fosfor asiti, bazı karbonhidratla,



Rresim 14 – RNA ve DNA



Resim 15 – Zar etrafındaki şekerler



Resim 16 – Zarın yapısına giren birleşik maddeler

organik bazlar ve benzeri) parçalar da içerir. İçerdiği yağsız parçalara göre de: fosfolipidlere glikolipidlere v.b. ayrılır.

Lipitler *enerji kaynağı* (trigliseritler), membrane bileşenleri (glikolipidler, fosfolipidler) *önemli biyomoleküllerin biyosentezine katılan* (yağlı asitler), *enfeksiyon ve aşırı su kaybına karşı koruyucu kabukları oluştururlar*, bazıları ise *vitamin* (A, E, D, K) ve *hormon* (hayvanlarda) sayılır.

- * İnorganik molekül olarak vücudun en büyük bölümünü **su** oluşturur.
- * Hücrede su *serbest* ve *strüktürel* durumda bulunabilir.
- * **Hidrojen,oksijen,azot,karbon,sülfür ve fosfor** bütün hücrelerde bulunana elementlerdir ve bunların %99 hücrenin yapısına girer.
- * Hücrede 4 çeşit makromolekül bulunur:**nükleik asitler,proteinler,polisakaritler ve lipitler.**
- * Protein sentezinde yaklaşık olarak 20 farklı aminoasit kullanılır.
- * **Nükleik asitler** nükleid polimerlerdir,genetik bilgiler içerir ve bunları taşır.
- * Hücrede bulunan **polisakaritler** ise:selüloz,şeker,insülin ve glikojendir.

- * Hücrede en çok rastlanan elementler hangileridir?
- * Klor ve natriumun önemi nedir?
- * Hücrede bulunan monosakaritler ve polisakaritler hangileridir?
- * Nükleik asitlerin önemi nedir?
- * Yapısına göre lipitler kaçaya ayrılır?

LABORATUVAR ÇALIŞMASI.1

Hazırlayın:

- mikroskop
- cımbız
- cam lam
- bataklık suyu
- bitki ve hayvan hücrelerinden hazırlanmış hazır preparatlar
- pamuk bez
- alkol

Araştırma amacı:

Tek hücreli ve çok hücreli organizmalar arasında karşılaştırma.

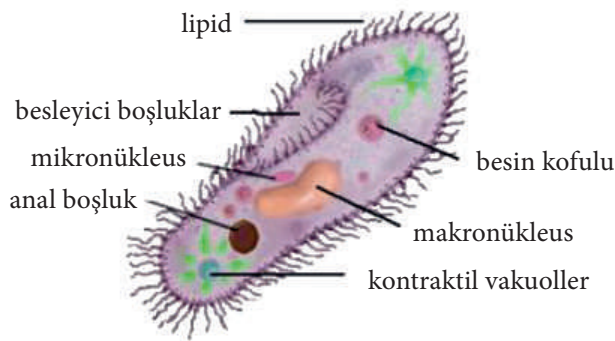
Bitki ve hayvan hücre yapısı arasında karşılaştırma.

Araştırma 1 (Parameciumdan örnek hazırlama):

Örneği hazırlamadan önce kullanacağımız camı ve mikroskopu alkolle temizliyoruz. Mikroskop işlemi sırasında resimde belirtilen kısımları bulmaya çalışıyoruz.

Herbir preparata- lama bataklık suyundan damlatıyoruz üzerini lamelle kapatıyoruz.Mikroskop altına koyup işleme başlıyoruz.Parameciumun görüntülemeye başlıyoruz ve daha sonra resimdeki kısımları işaretliyoruz.

- Objedeki hücreler nasıldı? Kaç tane hücresel yapı bulunur? Bunların hangilerini mikroskopta görebiliyorsun?
- Bu organizmalarda hareket yeteneği var mı ve nasıl?



Araştırma 2 (bitki ve hayvan hücrelerini gözlemleyin):

Bitki ve hayvan hücrelerin praparatlarına bakın. Deftere çizin.Yapılarını karşılaştırın ve şimdiye kadar öğrendiklerinizi tartışın.

- ✚ Objelerdeki hücreler nasıldı?
- ✚ Büyüklük açısından herhangi bir fark var mı?
- ✚ Hayvan hücresindeki hangi organeller bitki hücrelerinde yoktu ve tersi?
- ✚ Paramesyumun yapısına bakarak bu hücreleri karşılaştırabilir misiniz?
- ✚ Farkları nedir?
- ✚ Bitki ve hayvan hücreleri hareket edebilirler mi?

KULLANDIĞIMIZ PREPARATLARI ALKOLLE TEMİZLEDİKTEN SONRA,
MİKROSKOP İŞLEMİNİ YAPTIĞIMIZ BÖLGEYİ DÜZENLİYORUZ.

VİRÜSLER

VİRÜSLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Virüsler gerçek organizma sayılmayıp, biyolojik karakteri kesin olarak bilinmeyen çekirdeksiz (aselüler) bir mikroorganizmadır. Virüsleri araştıran bilim dalına **viroloji** denir, mikrobiyolojinin bir dalıdır.

Viruslerin diğer mikroorganizmalardan farklı olarak kendi kendilerine çoğalamazlar. (çoğalmaları için canlı parazit hücreye ihtiyaçları vardır). Sadece bir çeşit nükleik asit içerir (DNA yada RNA). Virüsler küçük enfeksiyon oluşturan mikroorganizmalardır ve sadece ev sahibi hücrede çoğalırlar. Canlı organizmalarda bazı enzim ve moleküler özellik mevcuttur ki bunların kendi metabolik sistemi yoktur ve organik maddeleri sentezleme gibi bir yetenekleri yoktur.

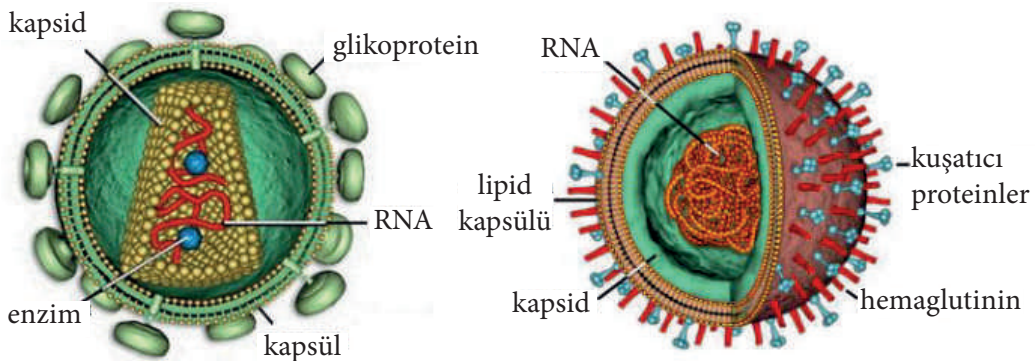
İlk virüs 1898 yılında bulunan TMV dir (**Tütün mozaik virüsü**). O günden bu yana yaklaşık olarak 5000 üzerinde virüs bulunmuştur toplamda ise milyonlarca virüs mevcut. Virüsler her yerde bulunabilir bu yüzden en çok rastlanan canlı organizmadır.

Virüsler hücre içinde enfeksiyon oluşturur. Bütün hücrelere enfekte eder ve bunu önleyebilecek herhangi bir organizma yoktur. Bakterileri enfekte eden virüslere **bakteriofajlar** denir.

Viroidler hastalık yapma yeteneğine sahip olan hücrelerde sentezlenerek çoğalabilen RNA molekülleridir ve genellikle protein tabakasının eksikliğinden oluşur. Özellikle bitkilerde zararlı etkileri vardır. Ev sahibi hücre ile etkileşime girer ve onu RNA yı çoğaltmak için kullanır.



Resim 17 – TMV



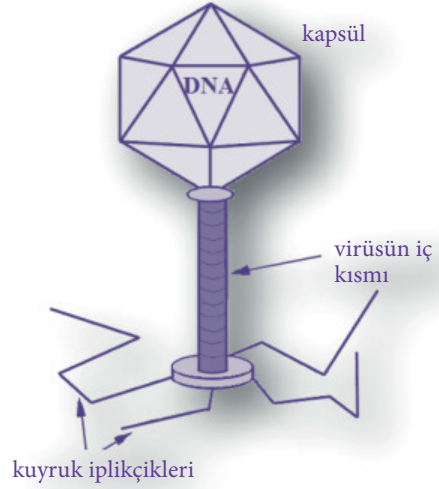
Resim 18 – HIV ve Grip virüsü

VİRÜSLERİN YAPISI

Her virüs birkaç kısımdan oluşmuştur:

- **genetik materyal** (DNA ya da RNA)
- **protein kılıfı**, genleri korur
- **bazılarında ise lipidlerden oluşan virüs kapsülü** bulunur ve bunlar protein kılıfını virüsler ev sahibi hücrenin dışardayken korurlar.

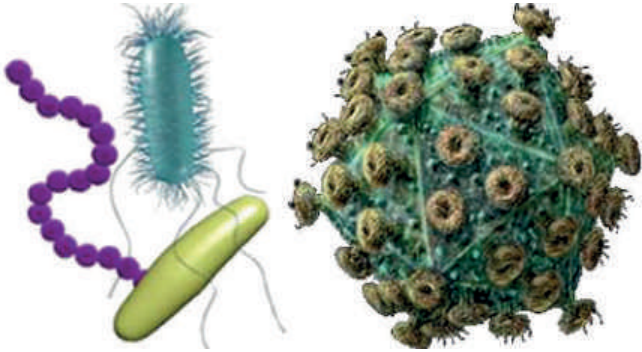
DNA içerdiği sürece sadece tek ipliklidir yada çift iplikli (kızamık virüsü) (*Adeno virüs*). RNA da aynı şekilde tek yada çift moleküllü olabilir.



Resim 19 – Bakteriofağ'ın Yapısı

Reovi-
rüslerde
ise ayrı
bölme

çift iplik görülebilir, bazıları RNA içerip ev sahibi hücreyi DNA ya çevirir ve bunlara retrovirüs denir (HIV virüsü). Virüslerin ortalama büyüklüğü bakterilerden 100 kat küçüktür.



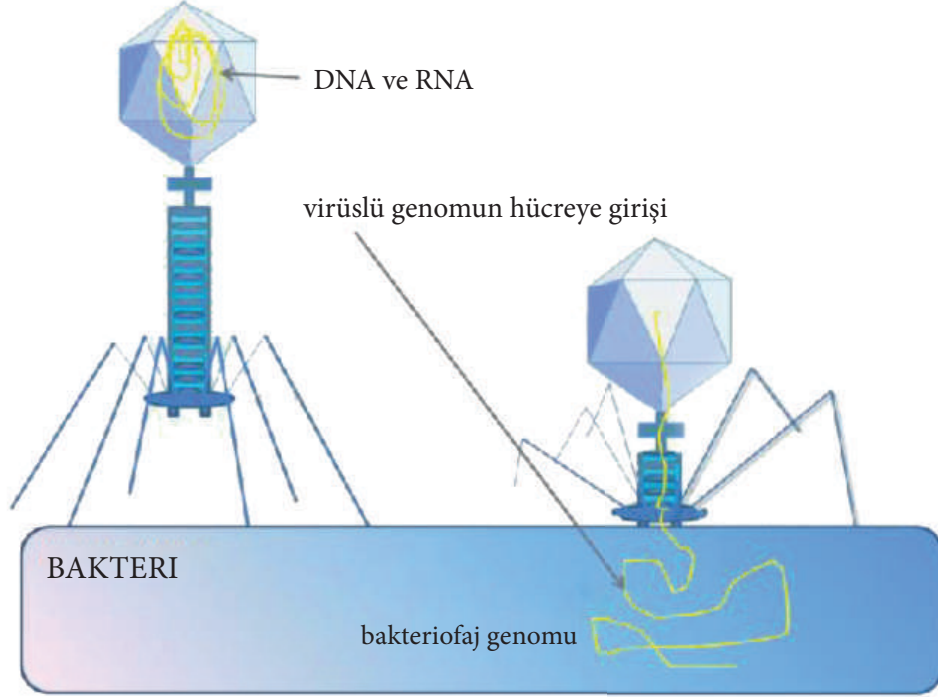
Resim 20 – Bakteri Viruse karşı

VİRÜS ENFEKSİYONUNUN YAYILMASI

Virüsler bir bitkiden diğerine böcek yoluyla taşınır. Hayvanlarda ise böceklerden yansırsa en çok doğrudan vücut sıvısı yoluyla bulaşır. Virüslerin yayılmasına aracılık eden organizmalara **vektörler** denir.

Hayvanlardaki virüs enfeksiyonları genellikle bağışıklık sisteminde bulaşıcı virüsün ortadan kaldırılması için devreye girer ve reaksiyon gösterir. Bağışıklık sistemini aşı ile güçlendirebiliriz ve aşı özel virüs enfeksiyonlarına karşı organizmayı korur. Bazı virüsler kronik enfeksiyonlar oluşturabilir, örn. *AİDS* ve *hepatit virüsü*. Antibiotiklerin virüslere hiçbir etkisi yoktur, bugün virüslere karşı savaşılan özel *antiviral ilaçlar* geliştirilmiştir.

Virüsler bölünme yoluyla çoğalmazlar, ayrıca gerçek hücreli organizma da sayılmazlar. *Virüslerin çoğalması ev sahibi hücrenin mekanizmasına bağlıdır: bulaşıcı hücrelerde virüsler nükleik asitler dizisinin değişmesiyle kendileri çoğalırlar.*

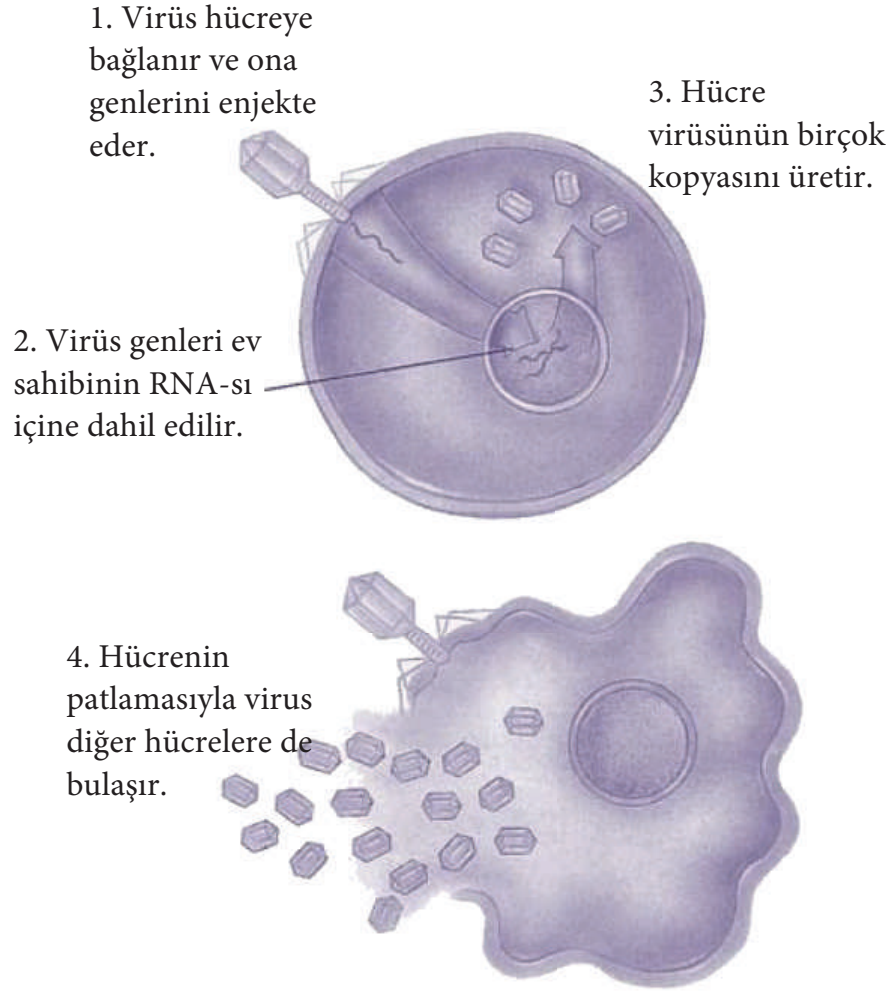


Resim 21 – Bakteriofaj Enfeksiyonu

Virüs enfeksiyonun yayılması birkaç aşamada gerçekleşir:

1. İlk olarak virus ev sahibi hücreye yapışır bu işlem reseptörler yardımıyla olur. HIV virüsü insan vücuduna leukositlerin etrafından yayılır bunun sebebi virüs yüzeyinde bulunan proteinlerdir (gp120) ve onun eşleştirdiği. CD4 molekülü.
2. Virüsün penetrasyonu –virüsün dış kılıfı hücre zarıyla birleşir ve içerisindeki genetik şifreyi doğrudan içeriye aktarır yada virus bütün olarak içeri alınır. Bitkilerde hücre duvarı olduğu için bu işlem daha zor gerçekleşir, bu nedenle hücre duvarına karşı stres oluşturur ve böylelikle hücre duvarı gevşer ve virüs içeriye girer.

3. *Serbest kalmak* -Viral yada hücre (ev sahibi) enzimleriyle birlikte,ayrışma yoluyla viral kapsülleri serbest bırakmak.



Resim 22 – Virus enfeksiyonunun yayılması

4. *Replikasyon* – virus genomunun *multiplikasyon* yoluyla ikiye katlanmasıdır.Bu olay virus RNA sının senteziyle gerçekleşir ve bunlar virüs proteinin sentezi için gerekli olan bilgileri taşırlar.
5. *Virüsleri yoketme*- ayrışma yöntemiyle (özellikle bakteri ve hayvan virüslerinde). Bazı virüsler kromozomlardaki genomlarını *genetik rekombinasyon* yoluyla ev sahibi hücreye yeleştirir.Bu virüslere *provirüs* denir,eğer bakteriofaj ise *profaj* denir. Ev

sahibi hücrenin bölünmesiyle viral gende replikasyon gerçekleşir. Virüs yok olsa bile enfeksiyon virüste takılı kalan genom ve ev sahibi hücredeki genomla devam eder. Profag ve provirüs ev sahibi hücrede pasif ve “sessiz” dirler. Ama bazı durumlarda ilerleme olabilir ve bu durum ev sahibi hücrenin lezyona uğramasına yol açabilir. Kapsüler virüsler kendilerini büyük sayıda kopyaladıktan ve ev sahibi hücredeki bütün besin maddelerini tükettikten sonra ev sahibi hücreyi terkederler. Ev sahibi hücre virüsün işine yaramadığında virüs onu terk eder ve başka bir hücreye saldırır.

- * **Virüsler** hücresi olmayan canlı organizmadır.
- * İlk bulunan virüs **Tütün mozaik virüsüdür (TMV)**.
- * **Viroidler** RNA molekülüdür protein kılıfı yoktur, viroidlerde virüsler gibi çoğalırlar.
- * Virüsler **virüs kapsülü** ve **genetik materyalden (R yada DNA)** oluşmuştur.
- * Virüsler sadece ev sahibi hücrede çoğalırlar.
- * Virüslerin **yaşam döngüsü** 5 aşamada gerçekleşir.

- * Viroloji nedir?
- * Bakteriofaj nedir?
- * Virüs enfeksiyonların yayılmasını açıklayınız?
- * Virüs genomunun penetrasyon süreci nedir?
- * Virüsler nasıl çoğalır?
- * Neden virüslerin çekirdeksiz formlar olduklarını deriz?
- * Ev sahibi hücredeki virüs yok edilirse enfeksiyon tamamen kaybolur mu? Neden?

VİRUS HASTALIKLARI

İNSANDAKİ VİRÜS HASTALIKLARI

Virüsler bilinen bütün organizmalardaki bütün hücreleri enfekte etme özelliğine sahiptir. **Satellitler** sadece daha önce herhangi bir virus enfeksiyonu geçirmiş hücrelerde saldıran virüslerdir.

Günümüzde tanınmış bir sürü virüs çeşidi bulunur: *grip virüsü, kızamık, HIV, papilom virüsü, SARS virüsü*, born virüsü, papilom virüsü, vb. Virüslerin hastalığa neden olma yeteneğine **virülans** denir. Virüslerin hastalığa neden olmasını sağlayan birçok mekanizma vardır. Tek hücrelilerde lizis yöntemi yani hücrenin ölümüyle gerçekleşir.

Çok hücrelilerde çok fazla hücre ölürse canlının kendisi de etkilenmeye başlar.

Bazen hücreler organizmanın ileriki yaşamında karşılaşabileceği herhangi bir hastalığa karşı koruyucu olabilir, (bazı hastalıklara karşı bağışıklık kazandırır) Örneğin - Kızamık. Bu özellik, ömrünün sonuna kadar hücre içinde beklemeye kalan virüs formuna dayanır.

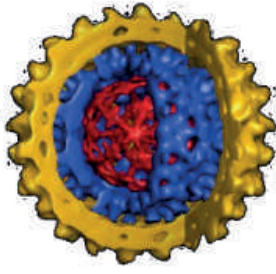
Bazı virüsler hücrelerin savunma mekanizmalarına rağmen kronik enfeksiyonlar meydana getirir ve ev sahibi hücrede sürekli çoğalırlar (Hepatit B ve C). Kronik enfeksiyonu olan hasta virus taşıyıcısı olarak başka kişilere hastalığı kolayca bulaştırabilir.

Son yıllarda insanlar için en tehlikeli olarak kabul edilen virüsler:

✚ **Ebola virüsü.** Belirtileri: kusma, iç kanama ve titreme. Bu virüs nedeniyle 50-90% ölümle sonuçlanır. İlk olarak Koloradoda Ebola ırmağının etrafında görülmüştür ismini de burdan alır. Virüs hastayla doğrudan temasla yada vücut sıvısıyla kolay bulaşır Bugüne kadar henüz bu virüse karşı bir aşı geliştirilemedi. Maymunlarda denenen aşı %100 etkili olmuştur.

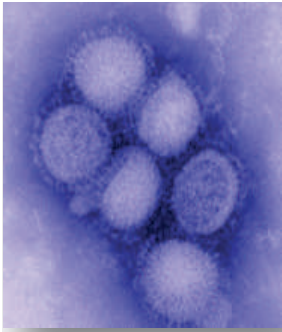
✚ **HIV.** Bu virüsle yaşayan yaklaşık 36-44 milyon insan bulunuyor ve genellikle Afrikanın güney kısımlarında yayılmıştır. Virüs organizmada yıllarca aktif olmadan (bulaşma olasılığıyla) durabilir fakat ilerleyen zamanlarda AIDS le karşı karşıya kalınabilir.





✚ **HEPATİT B.** Sözkonusu karaciğer hastalığıdır hatta bu organı kanser edebilir. Hepatit virüslerinin çeşitlerinden en tehlikeli olanıdır. Belirtileri genellikle deride ve göz aklarında sararma, koyu renk idrar, yüksek ateş ve titreme.

✚ **Kuş gribi.** Bu grip türü H5N1, kuşlar arasında yayılan bir virüs tür. Mutasyonlarıyla hayvanlar arasında yayılır, en sonunda da insanlara saldırmaya başlar. Belirtileri yüksek ateş, titreme ve solunum zorlukları. Organizmada çok hızlı yayılır bu sebepten çok acil tıbbi yardım gerektirir.



✚ **4-SARS.** Bu virüs, insanlarda pnömoni geliştirir. Çinde başlayan salgın 2003 yılında çok hızlı şekilde yayıldı. Bu virüsün insanın ürettiği sentetik bir ürün olduğu spekülasyonları vardır. Hastalığın belirtileri: titreme, öksürük, boğaz ağrısı ve diğer birçok özel olmayan belirtiler. Hastalık büyük sayıda ölümle sonuçlanır. SARS virüsüne karşı henüz bir aşı bulunamamıştır.

✚ **Domuz gribi.** Virüs H1N1 domuz gribi olarak bilinir, basit grip yada kuş gribi virüsünün mutasyonunun sonucu olarak belirir. Domuzlar hastalıkla ilgili herhangi bir belirti göstermezler, sadece taşıyıcıdırlar. Belirtileri normal griple aynıdır ve bu nedenle, bu viral hastalığa özellikle dikkat edilmelidir.

✚ **Enterovirüsler.** Bu virüs en fazla uzuvların derilerinde ve ağız etrafında görülmeye başlar, bu beyin enfeksiyonuna kadar ilerleyebilir ve ölümle sonuçlanabilir. Hastalığın anlaşılması zordur çünkü diğer hastalıklarla aynı belirtileri göstermektedir. Hasta olan kişiyle doğrudan temasla çok çabuk bulaşabilir. Virüs özellikle genç nüfus için tehlikelidir ki genellikle burada trajik sonuçlanabilir. Kayıtlara geçmiş yaklaşık 4000 kişi virüse yakalanmıştır ki bu sayının %30 çocuklardan oluşuyor.



Basit nezle belirtilerini rinovirüsler oluşturur ve bunlar genelde küçük RNA moleküllerinden oluşmuştur. Onlar mukoz hücrelerinde çoğalırlar ve onları öldürürler. 33 derece sıcaklıkta çoğalırlar.

Sezon gripi virüsü RNA içerir ve tabakası yoktur. Hastalık soğuk algınlığındaki gibi belirtiler gösterir, tek farkı solunum yoluyla sınırlı olmamasıdır ki akciğerlere de saldırarak genel olarak organizmayı zayıflatır.

Virüs epidemiolojisi insanlarda viral enfeksiyonların yayılmasını (iletim) ve kontrolünü araştırmakla ilgilenen tıp bilim dalıdır.

Virüslerin transmisyonu vertikal (gelecek nesillere aktarılır) ve horizontal (insandan insana) olabilir. Vertikal yöntemle bulaşan virüsler hepatit B ve HIV virüsüdür ölümcül sonuç ve doğacak yeni bireyde hastalık yapabilir. Nüfusa genel anlamda yayılan virüslerin çoğu horizontal yolla bulaşır. Genel nüfusa yayılan hastalıklar horizontal yolla bulaşır. Genel olarak en etkili yayılma biçimi vücut sıvısıdır. **Epidemi** - nüfusun büyük kısmında görülen salgın, **pandemi** ise dünya nüfusunda görülen salgındır,



Resim 23 – Aşıların hazırlık aşaması

HAYVAN VE BİTKİLERDE VİRÜS HASTALIKLARI

Hayvanlarda insanlar gibi virüslere karşı aşılanmaktadırlar. Birçok evcil hayvanın bazı virüslere karşı aşılandığını duymuşsunuzdur. Çocuklarda olduğu gibi bu aşılama, gerekli ve zorunludur.

Sadece bitkilerde görülen birçok virüs bulunmaktadır, bunların sonucunda morfolojik özelliklerde bozukluk oluşur, organizmayı bozar, morfolojik yapıda farklılıklar görülmeye başlar. Virüslerin en büyük vektörleri (taşıyıcıları) böceklerdir, bunların yanı sıra mantarlar, yuvarlak solucanlar ve tek hücreli organizmalar. Bu virüsler hayvanlar ve insanlar için çok tehlikeli sayılmazlar çünkü sadece bitkilerin canlı hücrelerinde var

olabilirler. Bitkilerin viral enfeksiyonla karşı mücadele için en güçlü mekanizma geliştirmişlerdir, bunun sebebi içerdiği, bunun yanı sıra salgıladığı doğal dezenfekte maddelerle virüslere karşı korunurlar. (Azot oksitler, K-koruyucu genler).

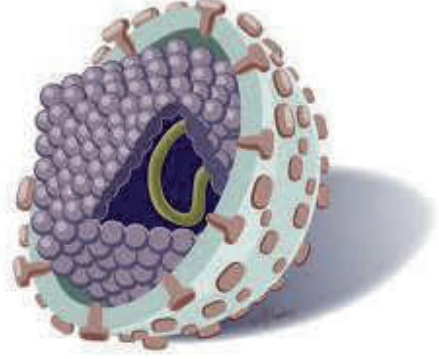


Resim 24 – Virustan bulaşmış bitkiler

VİRÜSLERİN EKOSİSTEMDEKİ ÖNEMİ

- ✚ Virüslerin tatlı su ve tuzlu su ekosistemlerini düzenlemede önemli rolü vardır. Bu virüslerin çoğunu bakteriyofajdır ve genel anlamda hayvan ve bitkiler için tehlikesi yoktur. Sudaki virüsleri yok ederek doğadaki karbon döngüsünü korur. Virüslerin enfeksiyonuyla organik moleküller bakteri hücreleri tarafından izole edilerek bakteri ve yosunların büyümesini uyarır. Virüsler yosunlardan oluşan zararlı “su çiçeğini” yok eder.
- ✚ Virüsler moleküler biyoloji ve sitolojideki alanlarda hücrelerin yapılarını araştırmak için kullanılır genel anlamda basit yapıda oldukları için hücrelerin nasıl çalıştığına dair yardımcı olurlar. Genetik araştırmalarda temel moleküler genetik prensipleri kullanılmasında virüslerin önemli rolü vardır, örn. DNA replikasyonu, proteinlerin ulaşımı organizmanın bağışıklık sistemini geliştirmedeki mekanizmanın çalışması.
- ✚ Virüsler moleküler biyoloji ve genetikte *genler için entegrasyon vektörleri* olarak kullanılır. Araştırılan organizmanın genetik dizisinden virüs geniyle değiştirebilmesi özelliğiyle organizma genlerinin izolasyonu ve onların detaylı olarak incelenmesi mümkündür. Bu prensipler farklı hastalıkların tedavisi söz konusu olduğunda, virüsler organizmaların DNA ‘larından belli bir kısmının izolasyonunda vektör olarak kullanıldığından önemi büyüktür. Bu sayede birçok hastalığa karşı korunma yöntemleri geliştirilmiştir. Son zamanlarda antibiotiklerin bakterilere karşı direnci sayesinde birçok korunma ve bakterileri yoketme yöntemi geliştirilmiştir.

- ✚ Diğer taraftan virüsler çeşitli aşıların üretilmesinde kullanılmaktadır. Özellikle eczacılıkta çeşitli metodlarda viral vektörler ve viral proteinler klinik testlerde sık sık kullanılır.
- ✚ Yapısı nedeniyle virüsler hücre zarından kolayca geçebilirler. Virüsler organik nanomolekül olarak inşaat malzemelerinin iyileştirilmesinde kullanılır.



- * **Virüsler organizmadaki bütün hücrelerde enfeksiyon yapar.**
- * Bitkilere virüsleri en çok hayvanlar taşır.
- * Bitkiler virüslere karşı daha dayanıklıdır.
- * Bazı virüslere karşı hayvan ve insan organizması **bağışıklık** oluşturur.
- * **Epidemi** salgın hastalığa verilen addır. Birden fazla ülkeye hatta kıtalara yayılmış olan hastalıklara **pandemi** denir.

- * Satelit virüs nedir?
- * Virüs enfeksiyonları bitkilerde ve insanlarda nasıl yayılır?
- * Virüs enfeksiyonlarına karşı bitkiler neden daha dayanıklıdır?
- * En tehlikeli virüsleri öğren ve herbirini açıkla.
- * Virüsler hangi durumlarda yararlı olabilir?

Ders esnasında tartışın: Bildiğin virüs hastalıkları hangileridir?
Nasıl taşındığını biliyor musun?
En yaygın olan virüslerden nasıl korunabiliriz?

LABORATUVAR ÇALIŞMASI.2

Hazırlayın:

- mikroskop
- cımbız
- Gram pozitif ve gram negatif bakterilerden örnek
- Ekmek mayası (mantar -saccharomyces cerevisiae)
- şeker
- alkol

Çalışmanın amacı:

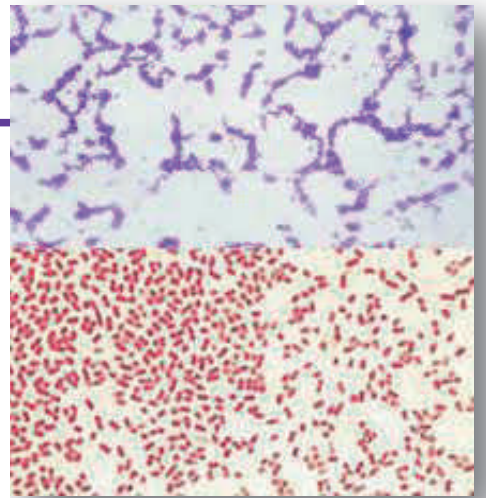
Farklı çeşitlerde bakterileri araştır. Gram boyaması için gerekli bütün kuralları öğren.

Araştırma 1 (Gram pozitif ve gram negatif bakteri arasındaki farklar):

Gram boyaması bakteriler üzerinde kullanılan en eski ve en etkili metoddur. Hücre duvarının yapısına göre boyama farklı olabilir. Bakteri eğer mor rengi yedekliyorsa o zaman **gram pozitif bakteridir**, diğer taraftan aseton yardımıyla durulanan ve mor rengini kaybeden bakteriler **gram negatif bakterilerdir**. Bunlar genelde kırmızı renktedir. Mikroskopta gördüğün hücreleri çiz.

Araştırma 2 (maya sulu bileşimin hazırlanması):

1 kaşık mayayı, 2 Mayadan sulu bir terkip hazırlanması 3 kaşık su ve şekerle karıştırıyoruz. Şeker kristalleri eriyene kadar karıştırıyoruz. Hazırladığımız örneği mikroskop altında araştırıyoruz. Ayrılan hücreleri görebilir misin?



HÜCREDE TEMEL ENERJİ SÜREÇLERİ

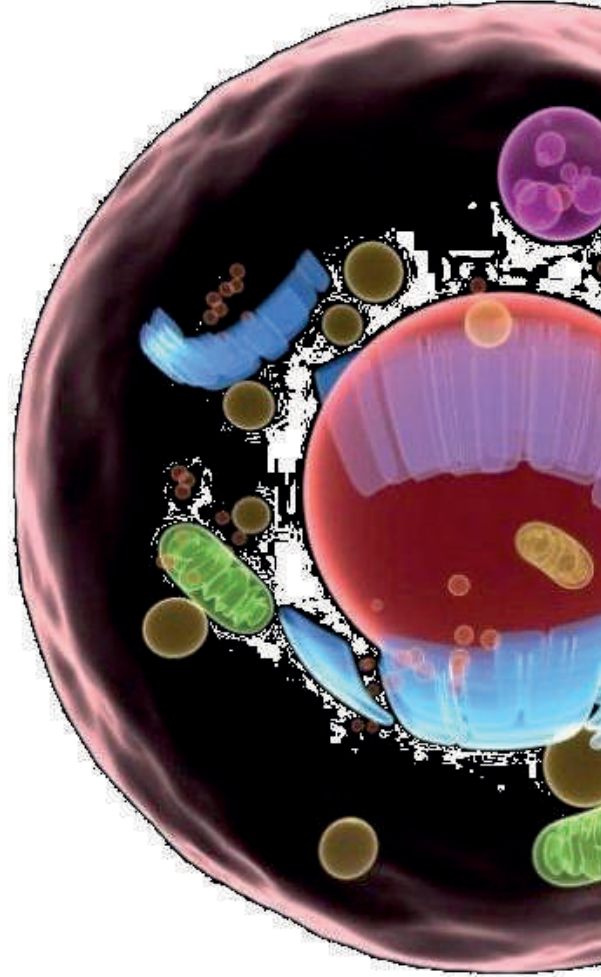
Mitokondriler hücrede önemli rol oynar, bu organeller enerjinin açığa çıktığı yerlerdir(ATP sentezi).

Kloroplastlar enerji değişiminin ve fotosentez olayının gerçekleştiği organeldir.

Bu organellerin diğer önemli bir özelliği kendi kendilerine çoğalmalarıdır.

Işık enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürülmesine, inorganik maddelerin organik maddeye dönüşmesine(glikoz)fotosentez denir.

Solunum, ayrışma süreciyle organik maddelerin karbondioksit ve suya dönüşerek fazla miktarda enerjiyi kaybetme sürecidir.



HÜCREDE MADDE VE ENERJİ DEĞİŞİMİ

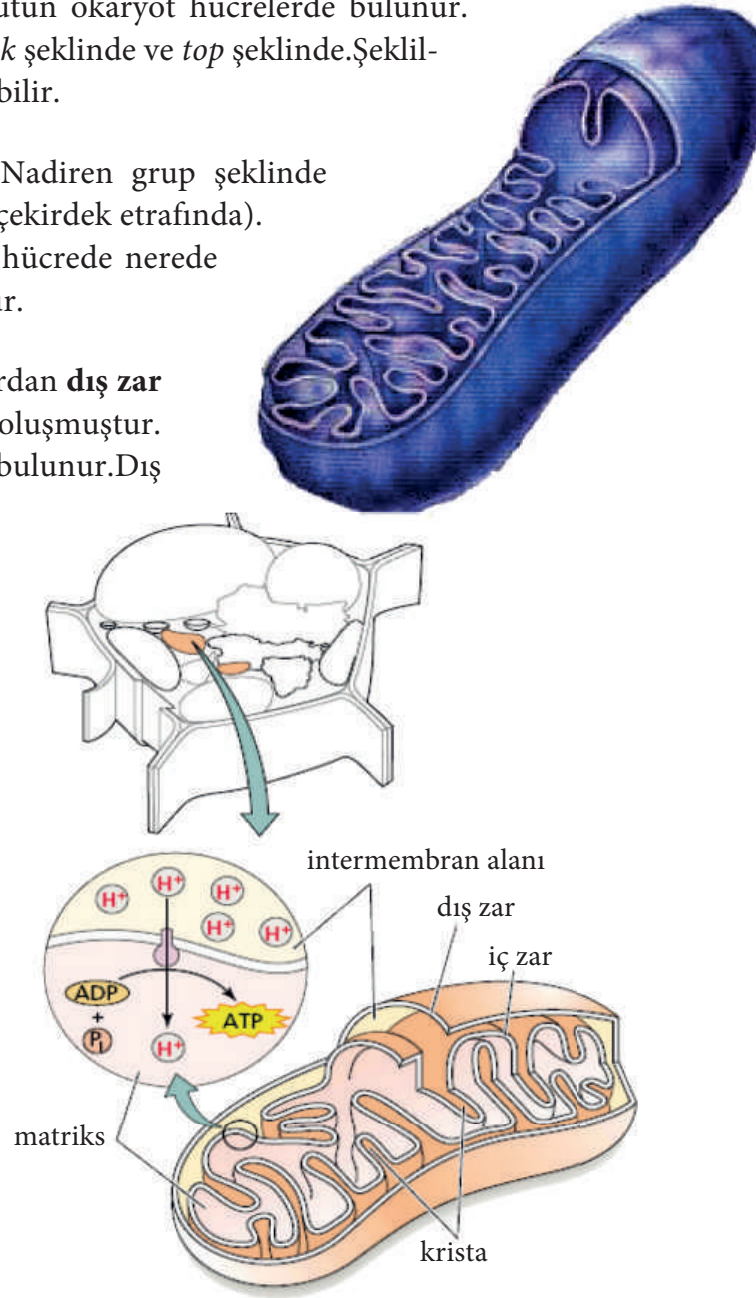
MİTOKONDRİLER- ENERJİ ÜRETEN ORGANELLER

Mitokondriler özelleşmiş organellerdir,bütün ökaryot hücrelerde bulunur. Şekillerine göre mitokondri ikiye ayrılır: *çubuk* şeklinde ve *top* şeklinde.Şekilleri genelde fonksiyon durumuna göre değişebilir.

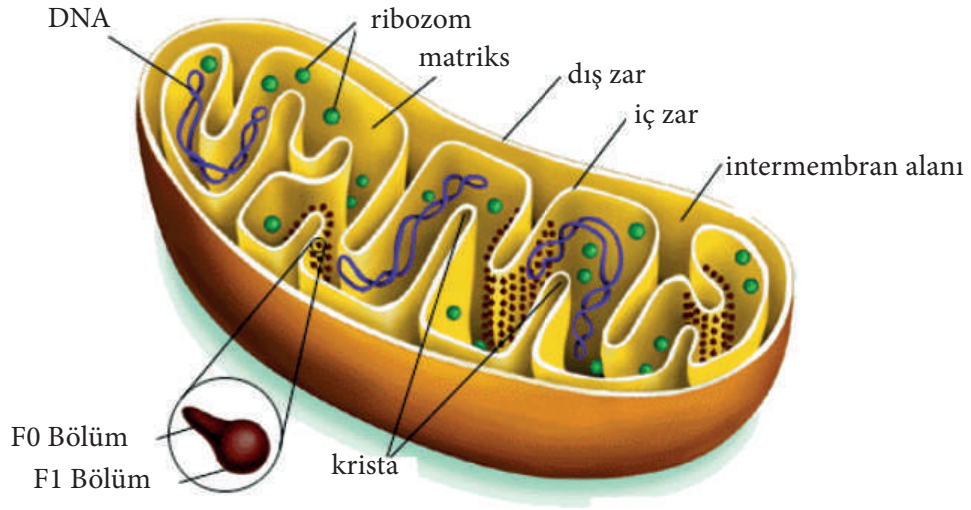
Sitoplazmada genelde her yerde bulunur.Nadiren grup şeklinde hücrenin sadece bir bölümünde görülebilir. (çekirdek etrafında). İşlevine göre – enerji üretme,mitokondriler hücrede nerede daha fazla enerjiye ihtiyaç varsa orada bulunur.

Yapısına bakacak olursak mitokondri dışardan **dış zar** ile çevrilidir ve bu yapı lipid ve proteinlerden oluşmuştur. Dış zarda porin denilen taşıyıcı proteinler bulunur.Dış zardan ziyade mitokondride **iç zar** da farkedilir bunların aralarında boşluklar yani **zar arası alanı** vardır.

İç zar daha girintili çıkıntılı olduğu için dış zara göre 5 kat daha büyüktür. İç zarda bulunan bu kıvrımlara **krista** adı verilir.Gelişme stadyumuna göre kristaların sayısı, büyüklüğü ve oryantasyonu farklıdır. Kristaların yüzeyinde,içerden partikül adı verilen yapılar bulunur (P0/P1 kompleksi).Sentez sırasında enerjiyle zenginleştirler,bu parçacıklar sentez için gerekli olan enzimleri (ATP-sentezi,ADP den sentezlenen ATP)ve elektron transporterlerini içerirler.



Resim 1 – Mitokondrinin Yapısı



Resim 2 – Mitokondrinin iç Yapısı

Mitokondrinin iç kısmına **matriks** denir. Jel bir yapısı olan matriks suyun yanısıra çok sayıda protein,enzim,inorganik madde,kofaktörler,vitaminler,ribozomlar ve mitokondriyel DNA içerir.Bu DNA strüktür açısından çekirdek DNA dan farklıdır.

Mitokondrilerin yaşam döngüsü kısadır. (10-20 gün). Bunun için hücreler eski mitokondrilerin bölünmesiyle sürekli yeni mitokondriler üretir (otoreprodüksiyon). Mitokondrinin ilk evresi *promitokondri* olarak adlandırılır ve kısa zamanda gerçek mitokondriye dönüşür.

Karmaşık yapısı nedeniyle,çekirdeğe bağlı olmadan çalışıp çoğalabilirler. Bu özelliği nedeniyle bu *semiotonom organel* olarak adlandırılır.*Hücre solunumu mitokondride gerçekleşir ve büyük miktarda enerji-ATP serbestlenir.*Bu sebeple mitokondriler özellikle daha fazla enerji ihtiyacı duyulan organların hücrelerinde daha fazla bulunur. (kaslar).

- * **Mitokondriler** semiotonom organeldir,hücre solunumu sürecinde önemli rol oynar.
- * Dış zar,iç zar ve matriksten oluşmuştur.
- * Mitokondriler **P-protein kompleksine** sahiptir yani ATP sentezi için gerekli enzimleri içerir.

- * Mitokondrinin temel görevi nedir?
- * Krista nedir ve nerede bulunur?
- * ATP için gerekli enzimler nerede bulunur?
- * Mitokondri hangi maddeleri içerir?
- * Kendi başlarına çoğalabilirler mi ve nasıl?
- * Promitokondri nedir?

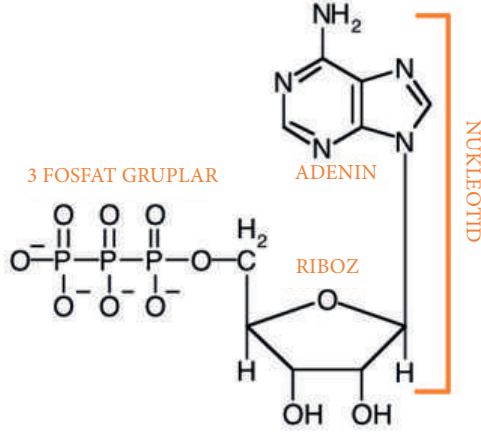
DAHA FAZLA BİLMEK İSTİYORSAN

Mitokondriler hayvan (insan) hücrelerine dayanıklılık sağlayarak stresli faktörlere karşı yıkımını önler. Özellikle son araştırmalara göre diyabet ve Alzheimer tedavisi araştırmaları için önemli bir nokta olarak görülüyor.Hedef noktası olan *sirtuin* enzimi sitoplazmada bulunur ve mitokondriyi iyileştirir. Hasta organizmaya sirtuins aktivitesini uyaran malzeme enjekte edilirse mitokondri kendi verimliliğini yeniler, ki bu işlenmemiş organizmalarda yoktur.

Mitokondrinin etkisi kimyasal maddelerin enerjiye dönüşmesiyle görülür,bu organeller daha yaşlılarda daha az aktif olurlar. Bu durum diyabet ve Alzaimer hastalıklarının risklerini çoğaltır. Bu araştırmaların sonucunda normal çalışan mitokondriler sayesinde ne olursa olsun, diğer organeller, hücrenin istikrarını sağlar.

HÜCREDEKİ ENERJİ MADDELERİ-ATP

Her hücrenin en önemli özelliklerinden biri makromolekülleri sentezleyerek enerjiye dönüştürmesidir. Bu sistemin en önemli parçası ATP dir. ATP (adenozin trifosfat) hücredeki oksidoreduksiyon işlevi sırasında oluşur. Kimyasal yapı bakımından **ATP nukleozid**dir. Her nukleozid, nukleotid ve fosfat grubundan oluşur. Nukleotidler de şeker (riboz) ve azotlu bazdan (adenin) oluşur.

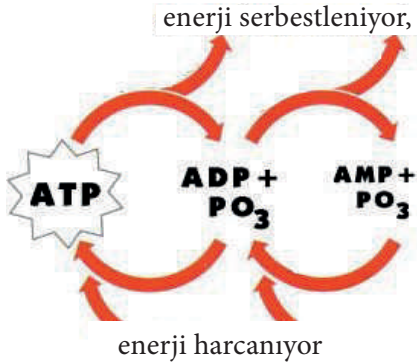


Adenin+ riboz = Adenozin

Üçlü fosfat grubunun yanısıra ikili ve birli gruplardan oluşan nukleotidlerde vardır. ADP, (adenozin difosfat) AMP (adenozin monofosfat).

Nukleotid ve fosfat grupları arasında enerjiyle zengin bağ bulunur bu bağa *makroenerjik bağ* denir. Yedeklenen enerji bağlar koptuktan

sonra hücreye gerekli olduğunda açığa çıkar. Makroenerjik bağlar genelde O~P olarak adlandırılır. ATP den oluşan enerjinin geneli, özünde şeker ve diğer organik moleküllerden oluşmuştur



Resim 3 – Yüksek enerjili birleşenlerin dönüşümü

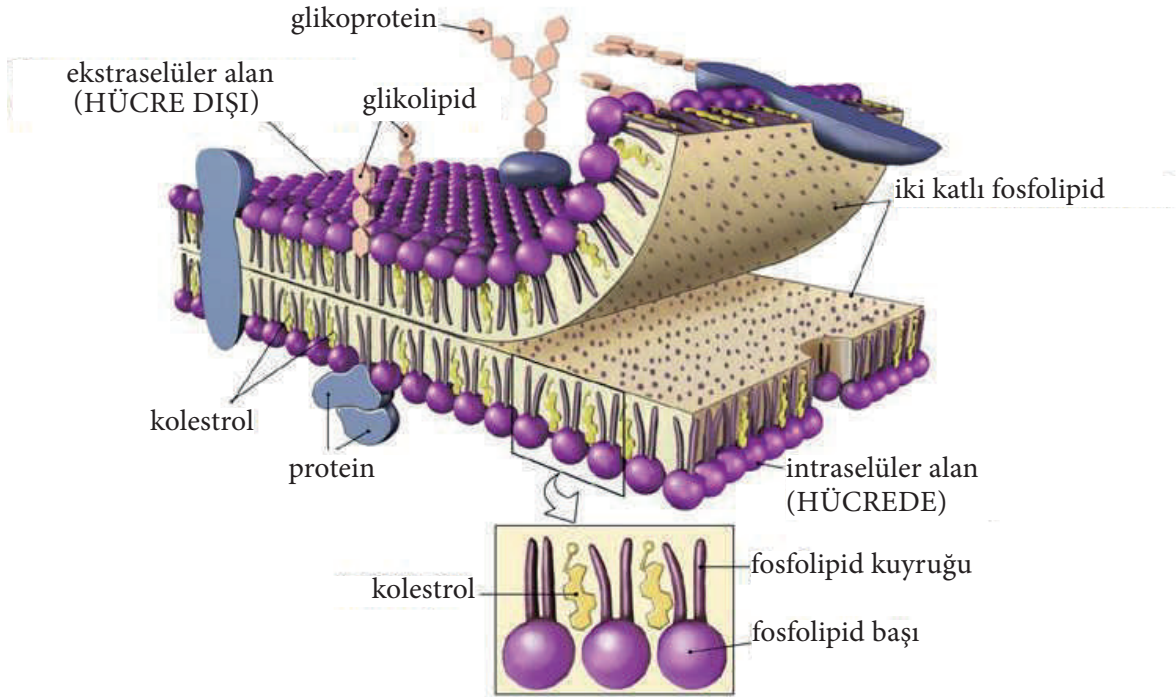
Her canlı hücre, ATP yi mitokondride sentezler. ATP nin elde edilmesi daha fazla enzimlerin yardımıyla oluşur bu enzimler *fosforilaz* olarak adlandırılır.

ATP hücrenin her bölümünde bulunur, en çok ise organik maddelerin sentezlendiği kısımlarda bulunur.

HÜCRE VE ÇEVRE ARASINDAKİ MADDE DEĞİŞİMİ

ÇÖZÜNMÜŞ MADDELERİN HÜCRE ZARINDAN TRANSFERİ

Daha önce belirtildiği gibi, hücre organelleri anlatılırken hücre zarının sabit ve karmaşık bir yapıya sahip olduğunu görebiliriz.



Resim 4 – Hücre zarının yapısı

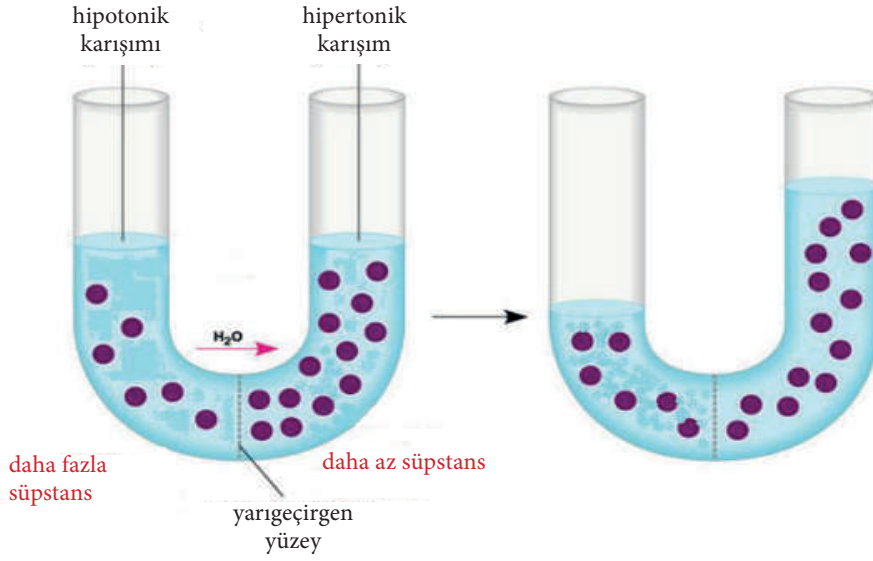
Biyolojik zarlar, sadece su ve küçük lipit molekülleri için geçirgendir, birçok moleküller için geçirgen değildir. Zarin bu özelliği **seçici geçirgen** veya **yarı geçirgen** zarı olarak adlandırılmaktadır. Normal şartlarda hücre zarı geçirgen olmadığı ve madde değişimi gerekli olduğu için, taşıma işlemi öncelikle hayvan ve bakteriyel hücreler, daha sonra bitki hücreleri zarları üzerinde tespit edilmiş ve özel *taşıma proteinleri* yardımı ile yapılmaktadır.

Bu durumda, hücre zarında bulunan moleküllerin ve iyonların serbestçe hareket edebilmesi için bazı taşıyıcıların katılım göstermesi gerekmektedir. Bu sebepten zardan taşımaya bağlı olarak: **aktif ve pasif taşıyıcı** olarak ikiye ayrılır.

Pasif taşıma

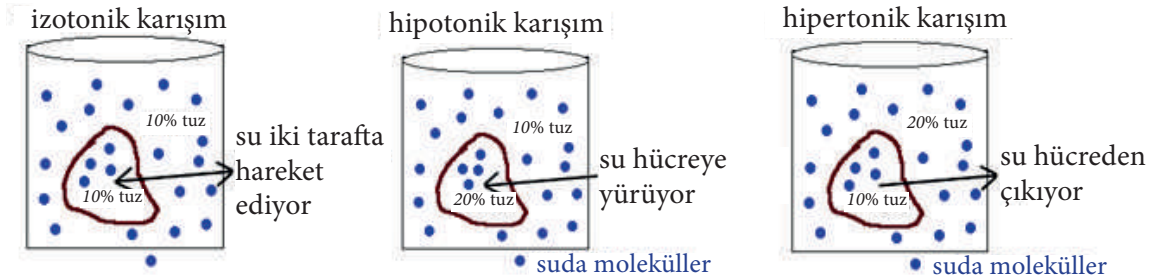
Pasif taşıma, hücreden çıkan veya hücreye giren küçük moleküller veya iyonların üzerinde, osmoz ve difüzyon yardımıyla hücre içine enerji harcamadan alınarak gerçekleşir. Taşıma, madde değişiminin fazla olduğu ortamdan az olduğu ortama doğru olur ve değişim eşitleninceye kadar devam eder.

Osmoz, su moleküllerinin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama, seçici geçirgen bir zardan enerji harcanmadan geçişidir.

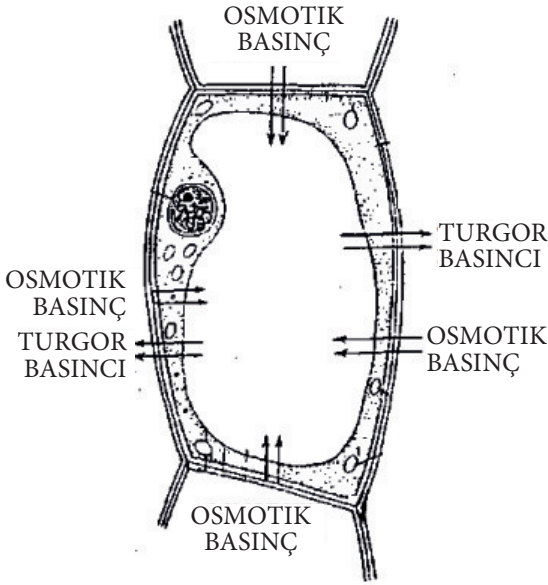


Resim 5 – Osmoz

Daha yüksek konsantrasyona sahip olan çözeltiye **hipertonik**, daha az konsantrasyona sahip olan çözeltiye **hipotonik** denir. Konsantrasyonu hücre sitoplazmik konsantrasyonu ile aynı olan çözeltiye de **izotonik** denir.



Resim 6 – İzotonik, hipo ve Hipertonik Karışım



Resim 7 – Hücrede osmotik ve Turgor basıncı

Hücrenin sahip olduğu sitoplazma yoğunluğundan kaynaklanan emme kuvvetine *osmotik basınç* denir. Her zaman suyun hücreye girdiği yönden, yarı geçirgen zarın yüzeyinde meydana gelmektedir.

Bir hücre hipotonik bir çözeltiye (veya suya) yerleştirildiğinde, osmoz yardımıyla su hücrenin içine girmeye başlar. Bu durum hücrenin şişmesine neden olur ve su alımı devam etmesi halinde, hücre parçalanır. Bunun meydana gelmemesi için, hücrede hücre su alımını ve osmotik basıncı düzenleyen mekanizmalar mevcuttur.

Osmotik basınca karşı, bir de hücrenin saf suya konmasıyla içine su alarak, şişmesi ve hücre duvarına basınç yapması halinde mey-

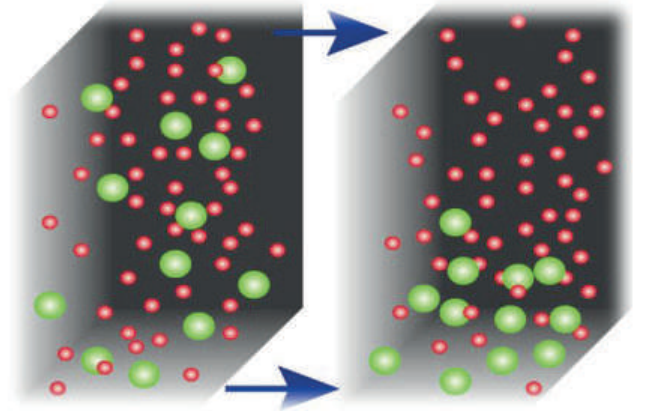
dana gelen *turgor basıncı* veya hidrostatik basınç bulunmaktadır.

Difüzyon, geçişme veya yayılma olarak da bilinir, maddelerin (hücre içinde veya dış ortamda) çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru kendiliğinden yayılmasıdır. Difüzyon pasif bir olay olduğundan enerji (ATP) harcanmaz.

Osmoz ile difüzyonun arasındaki farklardan biri de, osmoz sürecinde sadece su molekülleri hareket halindedir. Fakat difüzyon esnasında bütün moleküller, hem çözücü hem çözülmüş madde molekülleri hareket halindedir.

Difüzyon için en iyi örneklerden biri de, kapalı bir ortamda gazların dağılımıdır.

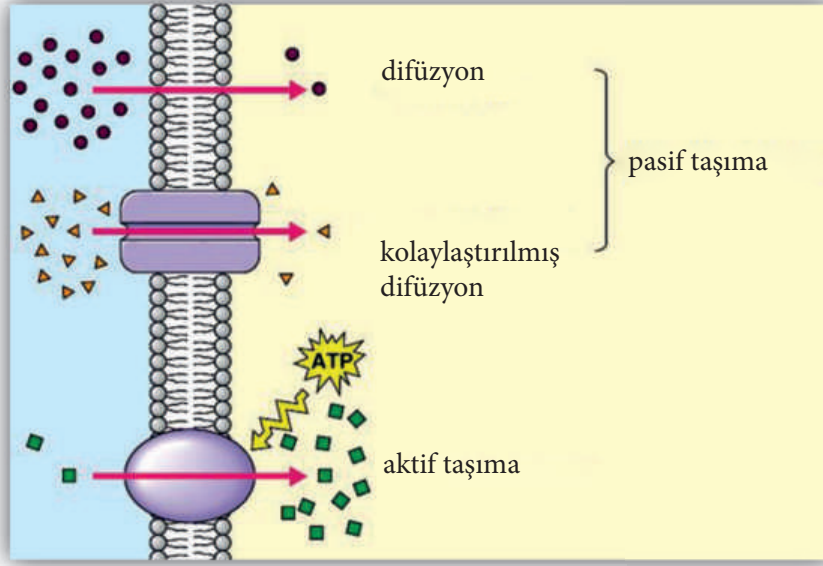
Bazı maddeler hücre zarına giremezler. Bunlar hücre zarına taşıyıcı bir protein ile girebilirler. Moleküllerin hücre zarından çok yoğun oldukları ortamdan, az yoğun oldukları ortama, bir taşıyıcı yardımıyla geçmesine *kolaylaştırılmış difüzyon* denir.



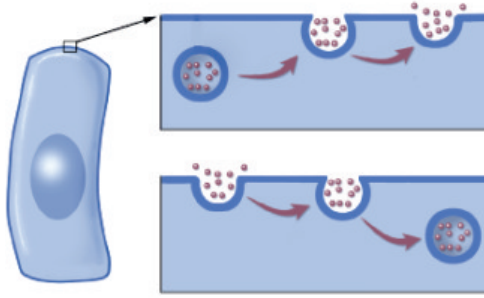
Resim 8 – Difüzyon Süreci

Aktif taşıma

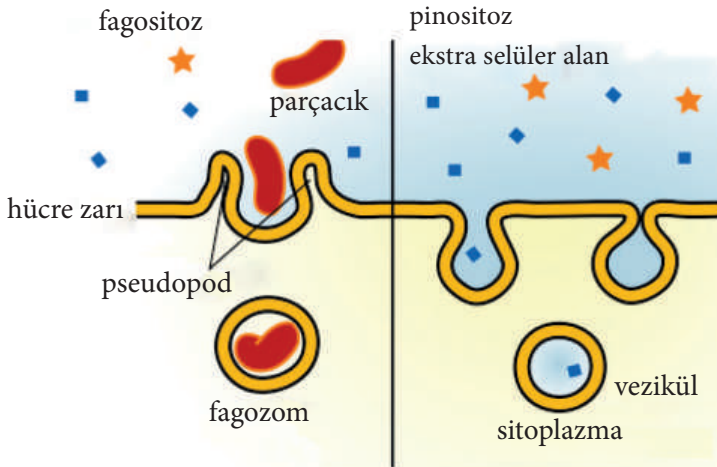
Aktif taşıma, küçük moleküllerin, az yoğun ortamdan çok yoğun ortama protein taşıyıcıların katılımı ile büyük miktarda enerji (ATP) harcanarak geçişidir. Organizmalarda aktif taşıma, inorganik maddelerin topraktan bitkilere geçiş anında ve minerallerin bağırsak villi yoluyla kabul edildiğinde gerçekleşir.



Resim 9 – Hücre zarından pasif ve aktif taşıma



Resim 10 – Egzositos (yukarı) ve Endositoz (aşağı)



Rsim 11 – Fagositos ve Pinositoz

Sitoz, büyük miktarda katı veya sıvı halde bulunan madde moleküllerini, hücre içi veya hücre dışı taşıyabilen, özel bir aktif taşıma türüdür. Maddelerin hücreye taşınması ve hücreden çıkarılması durumunda, iki tür sitoz vardır: endositoz ve egzositoz.

Endositoz, maddelerin hücre içine alınış yöntemidir (çoğunlukla besinler).

Buna bağlı olarak, endositoz taşıma işleminde, hücre içine ne tür maddelerin alındığı göz önünde bulundurularak iki tür endositoz vardır: *fagositoz* (katı moleküllerin alınması) ve *pinositoz* (sıvı veya sıvıda çözülmüş moleküllerin alınması).

Egsozitoz, gereksiz ya da başka bir hücre tarafından kullanılabilen bazı moleküllerin serbest bırakılma işlemidir.

- * **ATP** (adenozin trifosfat) kimyasal yapısına göre nükleozittir, nükleotid ve 3 tane fosfat grupundan oluşur.
- * Nükleotid ve fosfat grupları arasında kurulan bağlar, enerji bakımından zengin olan bağlardır ve **makroenerji bağı** adını taşımaktadırlar.
- * Hücre zarı transferi **aktif ve pasif transfer** olarak ikiye ayrılır.
- * **Osmoz** su moleküllerinin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama, yarı geçirgen bir zardan enerji harcanmadan geçişidir.
- * **Turgor basıncı** hücrenin saf suya konmasıyla içine su alarak, şişmesi ve hücre zarına ve hücre duvarına basınç yapması halinde meydana gelen olaydır.
- * **Difüzyon**, geçişme veya yayılma olarak da bilinir, maddelerin (hücre içinde veya dış ortamda) çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru kendiliğinden yayılmasıdır. Difüzyon pasif bir olay olduğundan enerji (ATP) harcanmaz.
- * **Sitoz**, büyük miktarda katı veya sıvı halde bulunan madde moleküllerini, hücre içi veya hücre dışı taşıyabilen, özel bir aktif taşıma türüdür.

- * Nükleozit ve nükleotid nedir?
- * ATP'nin hücreler için önemi?
- * Seçici geçirgenlik nedir?
- * Aktif ve pasif transfer nedir?
- * Hipertonik çözelti nedir?
- * Osmoz ve turgor basıncı arasındaki fark nedir?
- * Fagositoz ve pinositoz süreçlerini açıklayın.

LABORATUVAR ÇALIŞMASI 3

Bir hücre hipertonic bir çözelti içine yerleştirilirse, o zaman hücrenin içeriği hipotonik çözelti olacaktır. Bu durumda su yoğun bir şekilde hücrenin dışına çıkarak, hipertonic çözeltinin çevresindeki maddeleri sulandırmak için hücre zarında büzülme görülür. Bu süreç **plazmoliz** olarak adlandırılır. Plazmolize neden olan çözeltiye de **plazmolitik** denir. Plazmoliz tersinir bir süreçtir, yani eğer plazmolize edilmiş bir hücreye su eklenirse hücre orjinal haline geri döner – **deplazmoliz**.

Hazırlayın:

- kırmızı soğan
- cımbız
- cam lam ve cam lamel
- sakaroz (hipertonik çözelti): 10ml su içinde çözünmüş 1,7g (0,5 M) ve 10ml su içinde çözünmüş 3,4g (1 M).
- mikroskop

Çalışmanın amacı:

Osmoz sürecinin incelenmesi.

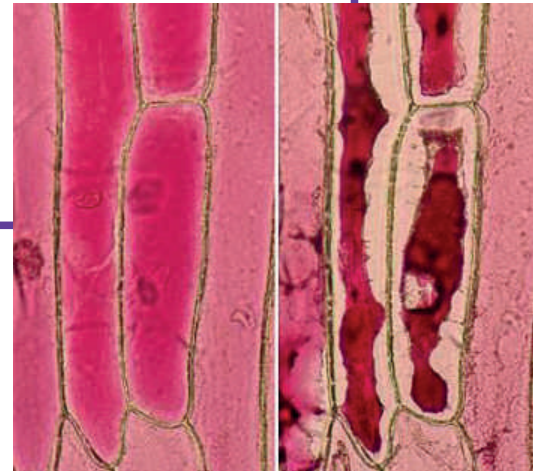
Hücredeki plazmoliz ve deplazmoliz sürecinin izlenmesi (takip edilmesi).

Araştırma:

Cımbız ile kırmızı soğanın alt epidermisinden alın, malzemeyi cam lamin üzerine koyup birkaç damla su damlatarak mikroskopta inceleyin. İkinci örnek için aynı şekilde, soğanın alt epidermisinden alıp su yerine 1-2 damla 0,5 M sakaroz konsantrasyonundan damlatın ve son olarak üçüncü örnek için aynı şekilde hazırlanmış malzemenin üzerine 1-2 damla yüksek konsantrasyona sahip olan 1M sakaroz damlatıp mikroskopta inceleyin. Mikroskopta bulunan üç örneği de karşılaştırın.

Hücre zarı ile hücre duvarı arasındaki boşluk plazmolitik ile dolmaya ve sitoplazma içeriye doğru toplanmaya başlar.

- 🔧 Ne tür bir taşımadan söz edilmektedir?
- 🔧 Konsantre edilmiş çözelti ile sulandırılmış sakarozun plazmolize etkisi nasıldır? Sebebini açıklayın?
- 🔧 Plazmolize edilmiş doku hücreleri su ile ıslatıldığında nasıl bir sonuç ortaya çıkar? Keşfedin!



CANLILARDA BESLENME ÇEŞİTLERİ

Gıda, normal aşamalı büyüme ve gelişme için, bütün canlı varlıkların hayatlarını devam ettirebilmeleri için önemli bir enerji kaynağıdır.

Canlılar için 2 çeşit beslenme vardır: **ototrof ve heterotrof beslenme**. Beslenme şekillerine göre canlılar da *ototrof ve heterotrof* canlılar olarak ikiye ayrılır.

Ototrof beslenme

Bu şekilde beslenme yapan canlılar, inorganik maddelerden enerji kullanarak (*fotosentez*) veya inorganik kimyasal reaksiyonlardan (*kemosentez*) organik besin (karbonhidratlar, lipitler ve proteinler) yaratırlar. Ototrof canlılar kendi besinlerini kendileri sentezlerler ve enerji kaynağı olarak organik madde kullanmazlar.

Yeşil bitkiler, karbon dioksit ve sudan şeker (nişasta) üretirler ve bu süreç için gerekli olan enerjiyi fotosentez yardımıyla kullanırlar. Bu canlılar güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürürler ve fotosentetik ototroflar veya *fotoototrof* adını almışlardır.

Kemosentez yardımıyla beslenen ototrof canlılara ise kemosentetik ototroflar veya *kemoototroflar* adı verilmiştir.

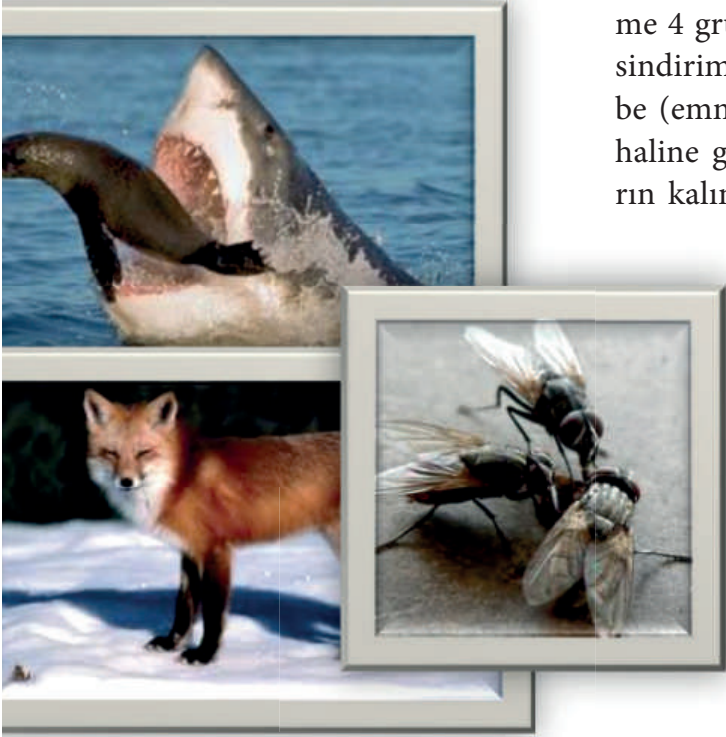
Fotoototrof ve kemoototrof canlılar, fotosentez süreci esnasında üretilmiş veya yüksek enerjili bileşiklerin indirgenmesi için inorganik maddelerin oksidasyonu esnasında üretilmiş, ATP şeklindeki enerjiyi kullanırlar. Bu olay organik maddelerin sentezlenmesi için gerçekleşmektedir.

Heterotrof beslenme

Bütün heterotrof organizmalar (parazitler hariç) besinlerini emme (sindirim) olayı göz önünde bulundurularak, çözünür maddelere dönüştürürler. Bu maddeler absorbe edildikten sonra vücudun farklı bölgelerine dağıtılarak, enerjinin serbest kalması için harcanır.



Resim 12 – Ototrof organizmalar



Resim 13 – Heterotrof Organizmalar

Canlıların **beslenme şekline göre**, heterotrof beslenme 4 gruba ayrılır: *holozoik beslenme* (besinler özel bir sindirim sistemi ile alınarak, alınan maddeler absorbe (emme) edilmeden önce basit ve küçük parçacıklar haline getirilir, *saprobiont beslenme* (ölü organizmaların kalıntılarıyla beslenen canlılar), *parazitik beslenme* (üzerinde yaşadığı canlının besinine ortak olur veya parazite ettiği canlıyla beslenir), *mutualist beslenme* (iki canlı bir araya gelerek daha kolay besin bulmasına dayanan bir simbiyotik yaşam biçimidir).

Gıda türüne göre beslenen heterotrof canlılar 5 gruba ayrılırlar: *herbivorlar* (sadece bitkilerle beslenenler), *karnivorlar* (sadece et ile beslenenler), *omnivorlar* (hem bitki hem hayvanlarla beslenenler), *saprofitler* (gıdalarını cansız organizmalardan elde edenler) ve *parazitler* (bir canlıya bağımlı olarak yaşayan ve üzerinde yaşadığı canlıya zarar veren organizmalar).

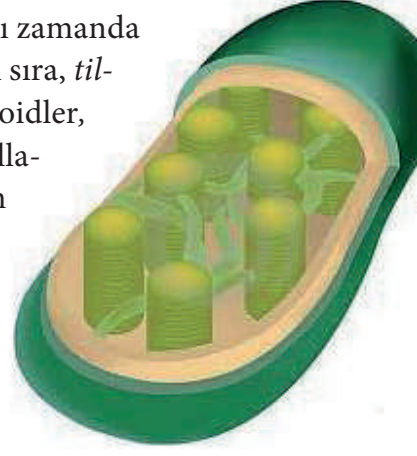
- * Canlılarda iki tür beslenme vardır: ototrof ve heterotrof.
- * Ototrof canlılar gelişimleri için ne gerekliyse kendileri üretirler, fakat heterotrof canlılar başka organizmalarla beslenirler.

- * Ototrof ile heterotrof canlılar arasındaki temel farklılıkları sayınız.
- * Hangi organizmalara saprofit denir?

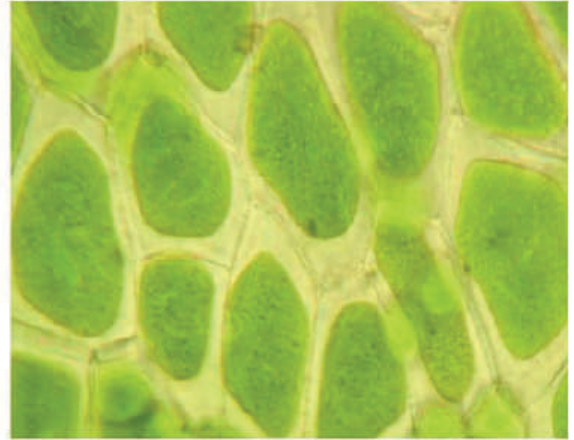
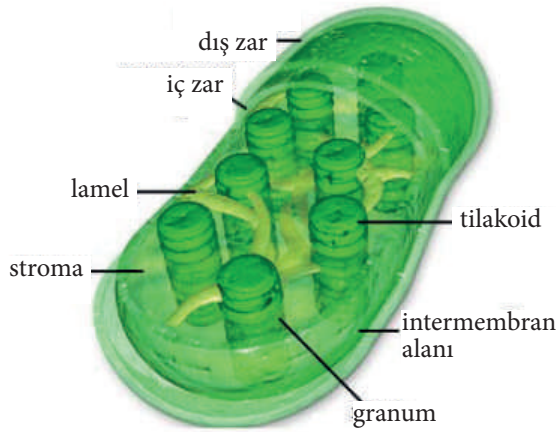
KLOROPLASTLAR – ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNÜ SAĞLAYAN ORGANELLER

Kloroplastlar, bitkilere ve bazı yosunlara özgü hücre organelleridir. Hayvan türlerinde kloroplastlar bulunmaz. Bu organeller, bulundukları organizmalarda organik maddelerin ototrof üretimini sağlayan özel bir işleve sahiptirler.

Kloroplastlar yeşil bir pigment içerirler – klorofil ve proteinler. Aynı zamanda fotosentezin gerçekleştiği sitoplazmik organellerdir. İç ve dış zarın yanı sıra, *tillakoidler* adı verilen üçüncü bir membran sistemine sahiptirler. Tillakoidler, *dal* adı verilen kümeleri meydana getirirler. Proteinler ve pigmentler tillakoid membran sisteminde bulunurlar. Tillakoidlerin etrafında bulunan ve mitokondrinin matriksine benzeyen, '*stroma*' adı verilen bir de sıvı bir madde bulunmaktadır. Komşu dallar *lamel* olarak adlandırılan bireysel membran veya zarlarla bağlıdır.



Mitokondrilerde olduğu gibi bu organellerde de ATP sentezi gerçekleşir (mitokondrilerde solunum işleminin sonucu olarak gerçekleşirken, kloroplastlarda fotosentez süreci tamamlandıktan sonra meydana gelir). ATP sentezi için gerekli olan enzimler tillakoid membranında bulunurlar.

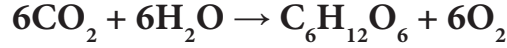


Resim 14 – Kloroplastların şematik ve mikroskopik görünümü

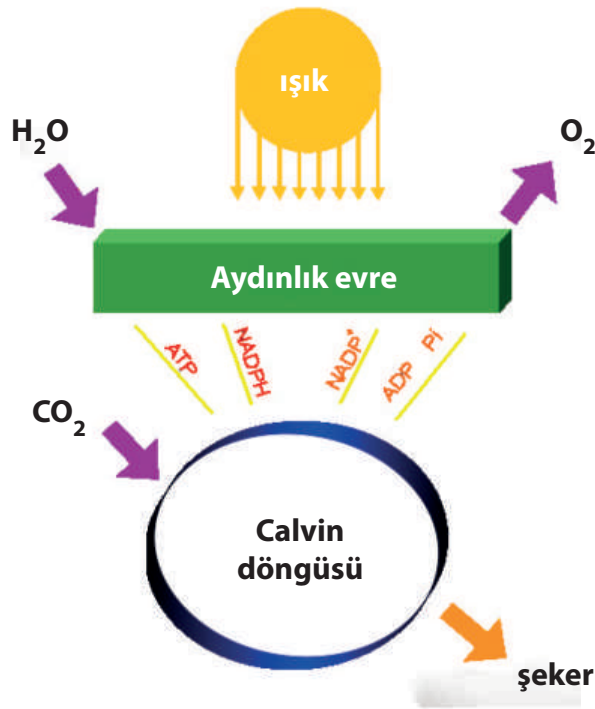
Kloroplastların, mitokondriler gibi kendi DNA ları ve protein sentezi için gerekli olan (ribozom, RNA ları) vardır. RNA ları bakterilerdeki gibi yuvarlak yapıdadırlar. Replikasyon, çekirdekteki RNA replikasyonundan bağımsız olarak gerçekleşir.

FOTOSENTEZ

Fototrof organizmalar, ışık enerjisinden yararlanarak enerjiyi depolayan ve yaşamak için gerekli olan forma dönüştürebilen tek organizmalardır. *Işık enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürülmesinin ve oksijenin (CO₂) indirgenmesinin gerçekleşmesi sürecine fotosentez denir.* Bu işlem aşağıdaki genel denklem ile temsil edilebilir:



Fotosentez yüksek bitkiler, yosunlar ve bazı bakteriler tarafından biyosferde organik madde üreten karmaşık biyokimyasal bir süreçtir. Kloroplastlarda, tilakoidlerin lipoprotein membranında bir dizi reaksiyonlarla meydana gelmektedir. Büyük miktarda oksijen indirgenmesi ve büyük miktardaki asimile edilmiş karbondioksit sebebiyle, yeryüzünde hem kalitatif hem kantitatif açıdan en önemli süreçlerden biridir.



Resim 15 – Fotosentes olayı

Fotosentez inorganik bileşikler (CO₂ ve H₂O) organik bileşiklere dönüştürebilen ve aynı zamanda ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştüren önemli bir süreçtir.

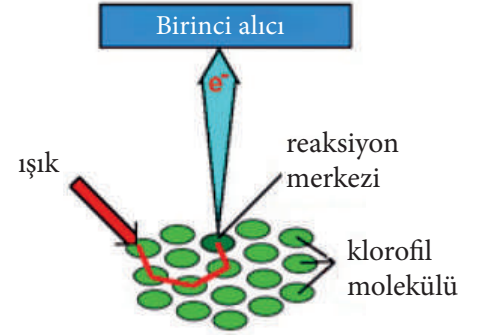
Fotosentez, tek kademede gerçekleşen büyük bir reaksiyon değildir ve bazı süreçlerden oluşmaktadır. Bunlardan bazıları ışık emme ile ilgili bazıları da ışık yokluğunda da meydana gelebilen süreçlerdir. Fotosentez **aydınlık evre** ve **karanlık evre (Calvin döngüsü)** olarak ikiye ayrılmıştır. Aydınlanlık evresindeki tepkimeler doğrudan ışık enerjisine bağlıdır. İkinci aşama veya karanlık evredeki tepkimelerde CO_2 gerekli, ışık ise bir enerji kaynağı olarak değil de sadece bir regülatör olarak gereklidir.

FOTOSENTEZİN AYDINLIK EVRESİ

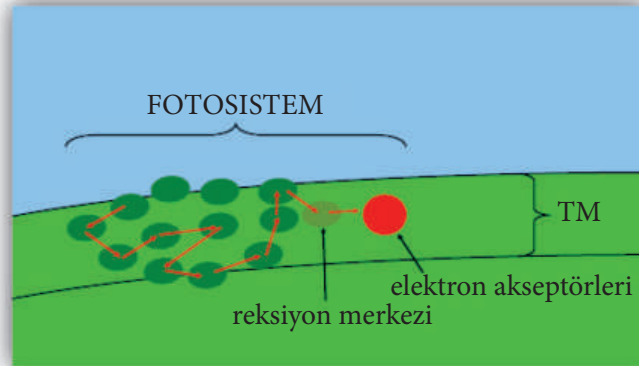
Aydınlanlık evre kloroplastın tilakoid sistemlerinde gerçekleşir ve iki çeşit reaksiyondan oluşmaktadır: **fotofiziksel** ve **fotokimyasal** reaksiyonlar.

Fotofiziksel reaksiyonlar ışık almaya başlama sürecini (fotosentez sürecinin başladığını belirtmek için klorofil molekülüne sinyal gönderilir) ve elektronların serbest kalması sürecini kapsar. **Fotokimyasal reaksiyonlar**, elektronların taşınmasını, suyun oksidasyonunu ve *aydınlık evrenin birincil ürünlerini* ATP ve NADP kapsar.

Aydınlanlık evrede, ışık spektrumunun kırmızı kısmı aktif olan klorofile etki eder ve bunun sonucunda enerji ile zengin olan ve elektron adı verilen elektronik alıcı reaksiyon merkezi serbest bırakılır. Elektronun serbest kalmasıyla klorofil okside edilir. Elektronu *reaksiyon merkezine* iletir (kloroplastların tilakoid membranında bulunan molekül) ve böylelikle elektronun aktivitesi azalır.



Resim 16 – Işığın klorofil üzerindeki etkisi



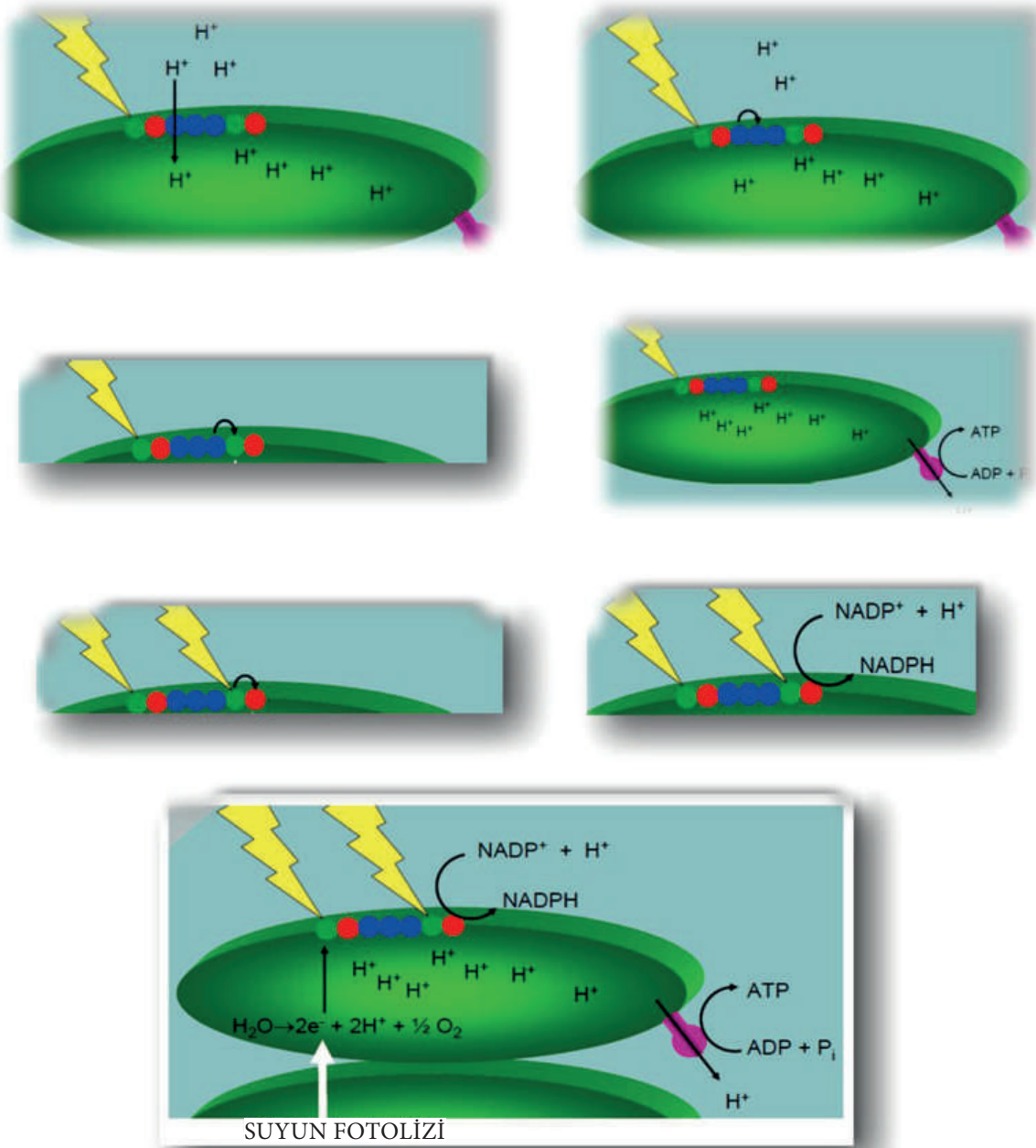
Resim 17 – Tilakoid zarının yapısı ve ışığın klorofil moleküllerine etkisi

Enerji bakımından zengin olan elektron, reaksiyon merkezinden *birincil elektronik alıcıya* iletilir. Kloroplastler, reaksiyon merkezi ve birincil elektronik alıcı *fotosistem 2'yi* oluştururlar ve böylelikle elektronların taşınması ileriki aşamalarda da devam eder. Fotosistem 2'den, elektronlar kademeli bir şekilde *elektron – taşıma zincirini* oluşturan molekül dizelerine aktarılır. Elektron kabul eden her molekül – azalır, tillakoid membranında hidrojen iyonunun geçmesini sağlamak için elektronun bir bölüm enerjisini kullanır, daha sonra elektronu başka bir moleküle aktarır ve kendini okside eder. Elektronun, elektron – taşıma zinciri ile taşınmış olması, onun her adımda daha fazla enerji kaybetmesine yol açar. Fotosentezin aydınlık evresindeki bu kısım oldukça önemlidir, çünkü ATP sentezi için hidrojen iyonları bazı enzimlerden geçer ve yeniden ATP sentezi gerçekleşmesi için bunların aktif hale gelmesi gerekmektedir. ATP'nin hidrojen iyonları tarafından sentez edilmesi durumuna *fotofosforilasyon* denir.

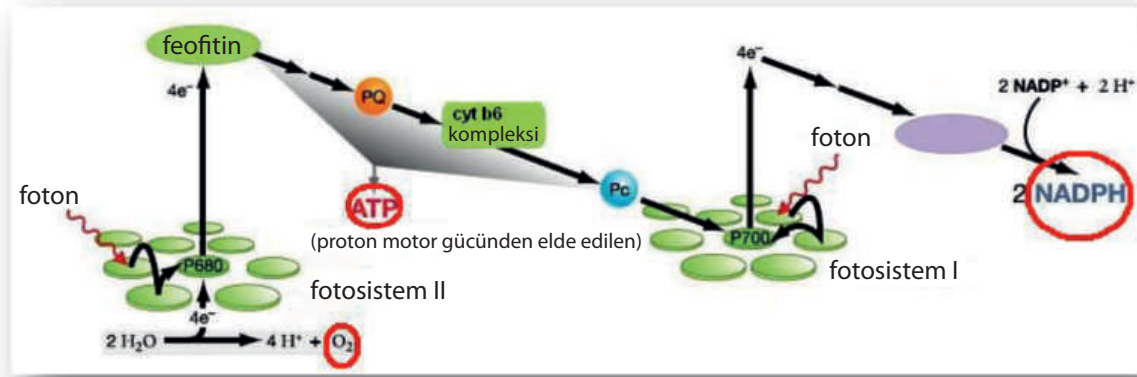
Elektron, elektron – taşıma zincirinden bir başka fotosistem bileşenlerine aktarılır, aynı zamanda bu tillakoid membranında da görülür – *fotosistem 1*. Her fotosistemin yapısına klorofil molekülünün de katıldığını daha önce belirtmiştik. Bu yüzden fotosistem 1'in ışıktan daha fazla enerji alabilme yeteneği vardır. Fotosistem 1'deki elektron, bir sonraki elektron akseptörüne verilir. Bu elektron akseptörü iki elektronu NADP^+ 'a verir ve böylelikle hem indirgenmiş hem de NADPH_2 olur. Bu bileşik fotosentezin karanlık evresinde kullanılır, böylelikle hidrojen iyonlarını hücreye gönderir ve karbondioksitten (CO_2) glikoz sentezi gerçekleştirir.

Başa dönecek olursak eğer, fotosentez sürecini başlatan bazı elektronların NADP^+ 'nın NADPH_2 'ye doğru indirgendiğini görmüş oluruz. Bu elektronların telafi edilmesi gerekir. Bu suyun oksidasyonu ile gerçekleşir. Bu süreçten serbest kalan elektronlar ve fotosentezin aydınlık evresine doğru taşınan elektronlar geriye, fotosistem 2'ye dönerler.

Sonuç olarak, fotosentezin aydınlık evresindeki süreçler oksidasyon ve redüksiyonun toplu reaksiyonlarını temsil ettiğini söyleyebiliriz. Elektron transferi esnasında enerji kullanımının gerçekleştiğini görürüz, ATP ve NADPH_2 enerji bakımından zengin olan bileşiklerin sentezi açısından önemlidir. Aydınlık evre esnasında, suyun fotoliz edilmesi süreci ile birlikte oksijen serbest kalır.

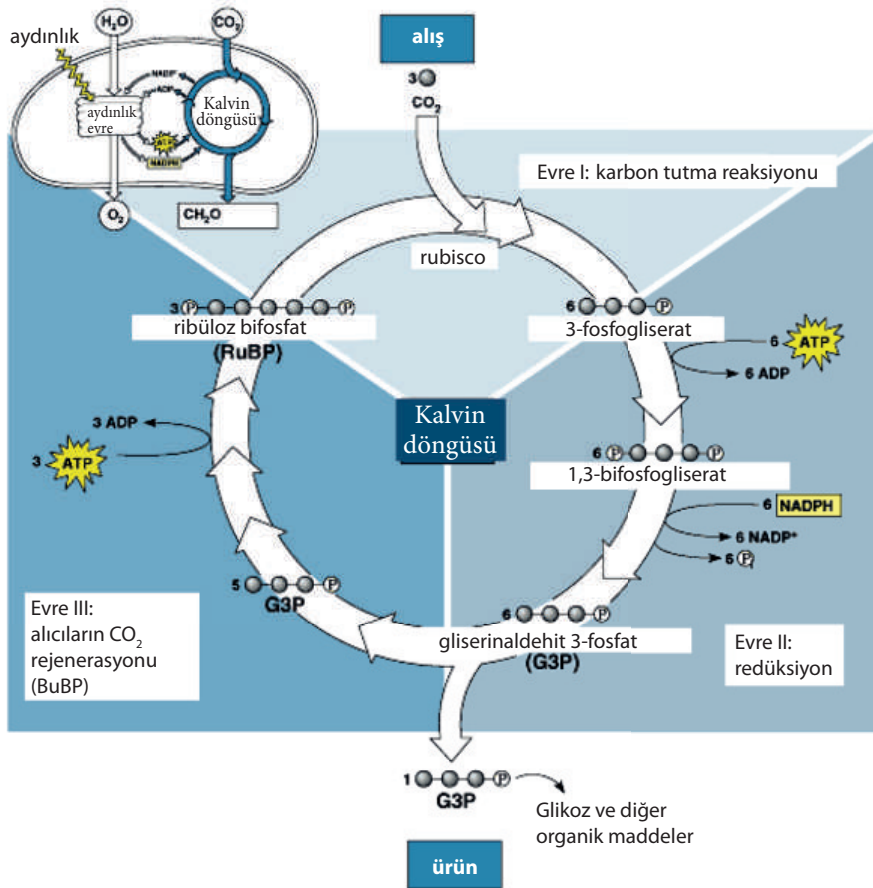


Resim 18 – Fotosentesin aydınlık evresinde elektronların çağlayan şeklinde taşınması (yeşil daireler – reaksiyon merkezi, kırmızı daireler – elektron akseptorleri, mavi renk – elektron taşıma zinciri)



Resim 19 – Fotosentez aydınlık evre ürünleri

FOTOSENTEZİN KARANLIK EVRESİ

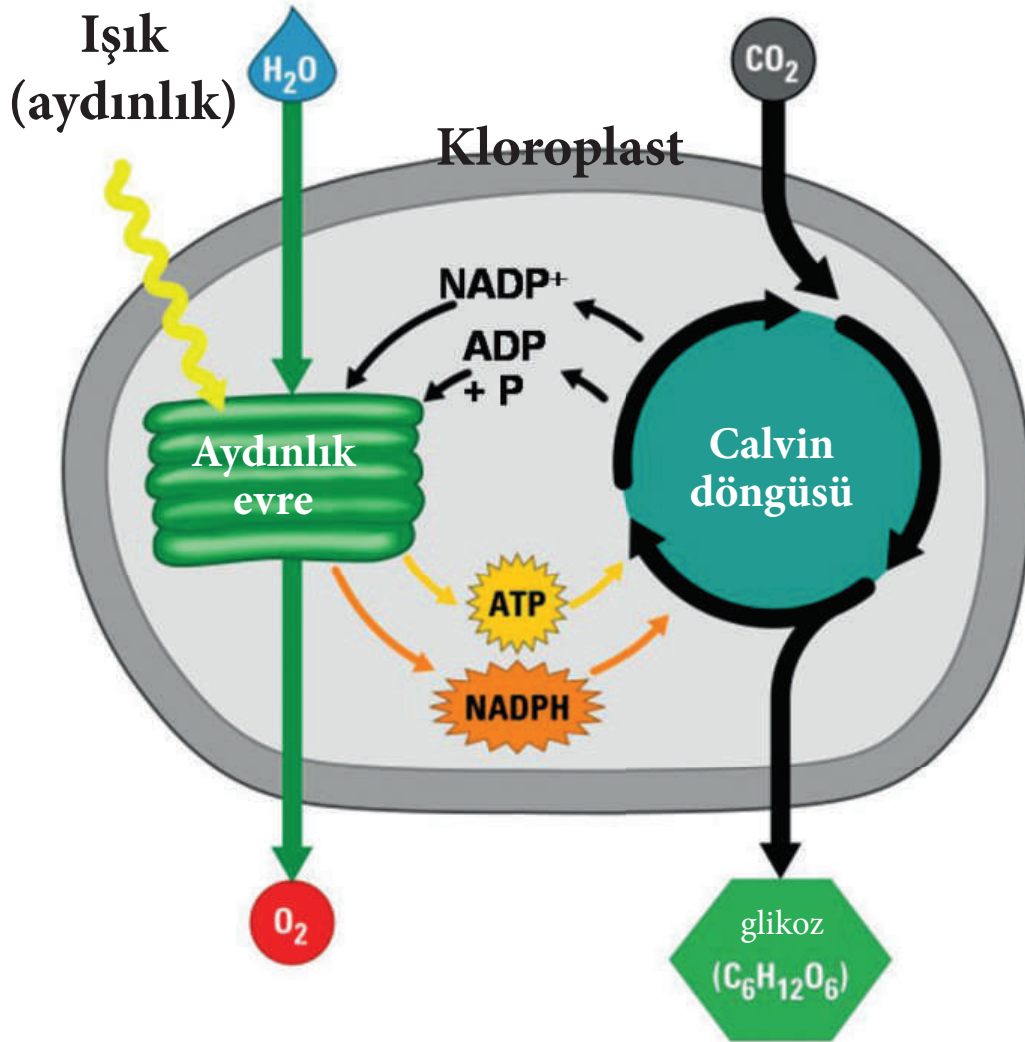


Resim 20 – Fotosentezin karanlık evresi

Organik maddeler (fotoasimilasyon – inorganik maddelerden organik madde sentezinin yapılması) ile CO₂'nin birleşmesi fotosentezin karanlık evresinde, **Kalvin döngüsü** olarak da bilinen, dairesel biyokimyasal yolla gerçekleşir. Calvin döngüsündeki ilk reaktanlar CO₂, ATP ve NADH₂'dir. Karanlık evrenin ilk reaksiyonunda, CO₂'nin birincil alıcısı yardımıyla (ribüloz – bifosfat) organik bileşik (6 C - atomlu şeker) ve rubisko enzimi sen-

tez edilir. Bu evrede gerçekleşen reaksiyonlar esnasında, organik maddeler bir form-dan başka bir forma geçer ve son ürün olarak şeker sentezi – *glikoz* elde edilir. Bu basit karbonhidrat polimerize edilerek, *nişasta* (polisakkarit) elde edilir.

Karanlık evre bir döngü - kesintisiz bir süreçtir. Son reaksiyonda CO_2 'nin birincil alıcısı yenilenir ve karbondioksit molekülünü almak için hizmet eder.



Resim 21 – Aydınlık ve Karanlık evre arasındaki bağlantı

- * **Kloroplastler** ‘yeşil pigment’ – klorofil ve proteinler içerirler ve fotosentezin gerçekleştiği sitoplazmik organellerdir.
- * Mitokondriler gibi, kloroplastlerin de kendi özel **RNA**’ları ve protein sentezi mekanizmaları vardır.
- * Işık enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürülmesi ve oksijenin ortaya çıkması olayına **fotosentez** denir.
- * Fotosentez iki aşamada gerçekleşir: **aydınlık** ve **karanlık** evre.
- * Aydınlık evrenin sonucunda elde edilen ürünler **ATP** ve **NADH₂** dir.
- * **Karanlık evre** CO₂ ‘nin organik maddelere fotoasimilasyonu- glikoz

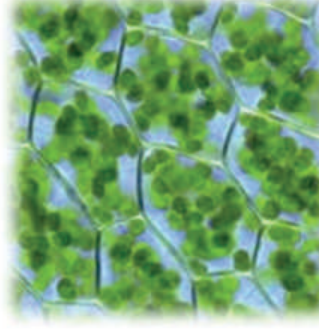
- * Kloroplastlerin yapısı nasıldır?
- * Fotosentezin genel denklemini yazınız.
- * Fotosentezin aydınlık evresi nasıl ayrılır?
- * Karanlık evrenin başlangıç alt tabakaları hangileridir?
- * Fotosentezin son ürünü nedir?

FOTOSENTEZİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Fotosentez ve ona etki eden faktörler, konu olarak *bitki fizyolojisi* dersinde ele alınmaktadır.

Klorofil içeriği

Klorofil içeriği, normal şartlar altındaki bir bitkinin büyüme ve gelişimini, fotosentez yoğunluğunu sınırlayacak bir faktör değildir. Bitkilerin yapraklarında gereğinden fazla klorofilin bulunduğu düşünülmektedir, öyle ki klorofilin miktarı azaldığında da fotosentez süreci normal olarak ilerler.



Işık yoğunluğu

Fotosentezin aktifleşmesi, ışığın yoğunluğuna ve kalitesine bağlıdır. Aynı zamanda ışığın aydınlatma süresi yoğunluğuna da bağlıdır.

Fotosentezin yoğunluğu gün boyunca ışık şiddeti ile aynı orantıda büyür. Bu durumda, ışığa maruz kalan yaprağın yüzeyi ne kadar büyük olursa diğer koşulların da mevcut olması durumunda, fotosentezin de yoğunluğu o kadar büyük olur. Gün boyunca, fotosentez 9 ve 12 saatleri arasında maksimuma ulaşır. Daha sonra biraz düşüş yaşadıktan sonra, 16 – 17 saatleri arasında yeniden yükselir, sonra sürekli olarak azalır ve gece sıfıra ulaşır.



Karbondioksit (CO₂) konsantrasyonu

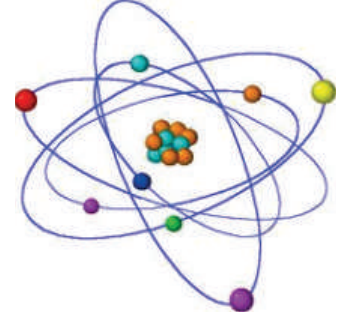
Atmosferdeki karbondioksit miktarı her zaman sabittir ve canlıların her türlü nefes alış verişinin fotosentetik aktivasyonun dengesi sonucu meydana gelir. Bazı bilim adamlarına göre, normal gelişmiş bütün yapraklarda, fotosentez 0,1 – 0,3 % CO₂ konsantrasyonuna ulaşana kadar artmaktadır. Diğer faktörler sabit kalırsa, CO₂ konsantrasyonunun daha fazla artış göstermesi fotosentez yoğunluğunun gelişimini etkilemez.

Havadaki CO₂ konsantrasyonunun yaklaşık 0,05 % artışı, fotosentezin maksimum yoğunlukta gerçekleşmesi için ideal koşulların elde edildiği araştırılıp bulunmuştur.



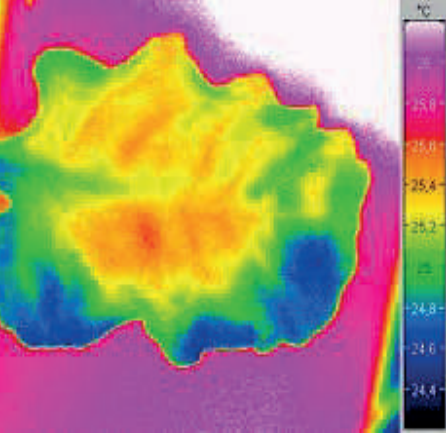
Oksijen konsantrasyonu

Oksijen, insan ve hayvanların hayatta kalması için her ne kadar gerekli olsa da bitkiler için toksik ve zararlıdır. Bitkileri oksijenin zararlı etkilerinden korumak için, bitkilerin evrimi sırasında bir dizi adaptif mekanizmalar oluşmuştur. Genel olarak, atmosferdeki oksijen konsantrasyonu ne kadar yüksek olursa, fotosentez yoğunluğu o kadar azalmış olur.



Sıcaklık (Isı)

Fotosentez işleminin gerçekleşmesi için, optimum sıcaklık 20 ile 30°C arasındadır. Optimal sıcaklığın büyümesi veya düşmesi, fotosentez sürecinin yavaşlamasına sebep olur. Fotosentezin önemli katılımcılarından olan ATP ve NADP 'ın sentez edilmesi, sıcaklığın dolaylı bir şekilde fotosentez süreçlerine etki etmesine yol açar. Sıcaklığın etkisi bağımsız değildir. Genellikle, doğanın içinde yüksek derecedeki sıcaklığı, ışık yoğunluğu takip eder ve bu süreçte bu önemli bir faktördür.



Yapraktaki su miktarı

Bitkinin su ile yetersiz beslenmesi, sadece fotosentezin yoğunluğunu değiştirmekle kalmıyor aynı zamanda bitkinin içeriğini de değiştirdiği kanıtlanmıştır. Asimile edilmiş dokunun su ile doygunluğu azaldığı takdirde, fotosentez de azalmış olur. Bu indirgenme, topraktaki ve havadaki nemin azalmasından, toprak çözeltilerinin yüksek konsantrasyonda tuza sahip olmasından ve yaprağın aşırı derecede ısınmasından kaynaklanmaktadır. Bütün bitkiler bu faktöre karşı aynı hassasiyeti göstermezler.

CO₂'nin asimile edilmesi sabah saatlerinde en yoğundur, bu saat diliminde yapraklar su ile aşırı derecede doygundur ve kloroplastlar, geceleri bitkinin farklı bölgelerine taşınan maddelerden serbest bırakılırlar.



Bazı elementlerin içeriği

Fotosentez işleminin faaliyeti bütün elementlerle aynı eşdeğere bağlı değildir. Bazı elementler gerekli ve zorunludur, fakat bazı elementlerin olmayışı bitkinin yaşam fonksiyonlarına etki etmez.

Fotosentez sürecinin gerçekleşmesinde en aktif göreve sahip olan *azottur*. Bitkilerin yüksek konsantrasyonda *fosfor* ile beslenmeleri, fotosentez verimliliğini azaltır. Fotosentez sürecinde olumlu etkiye sahip bir diğer element de kalsiyumdur, aynı zamanda **B**, **Zn** ve **Mo**'dur.

- * Fotosentez ve ona etki eden faktörler konu olarak **bitki fizyolojisi** dersinde ele alınmıştır.
- * Atmosferdeki **oksijen** konsantrasyonu ne kadar büyük veya yüksek olursa, fotosentezin yoğunluğu da okadar azalmış olur.
- * Asimilasyon dokusunun doygunluk seviyesi azalırsa fotosentezde aynı şekilde azalır

- * Işık yoğunluğunun fotosenteze ne tür etkisi vardır?
- * En yoğun fotosentez hangi sıcaklıkta gerçekleşir?
- * Hangi elementler fotosenteze etki etmektedir?

LABORATUVAR ÇALIŞMASI 4

Hazırlayın:

- Bitki yaprakları
- Yaprakları ile birlikte kereviz gövdesi dalı
- Renkli çözelti (nötr kırmızı)
- Cam bardak
- Cımbız
- Ustura
- Cam lam ve lamel
- Mikroskop

Araştırmanın amacı:

Bitkinin yaprak ve gövdesindeki iletim dokusunun incelenmesi.
Yapraklardaki ve stomaların alt epidermisindeki kloroplastların incelenmesi veya gözlemlenmesi.

Araştırma 1 (bitkilerdeki iletim dokusu)

Kereviz gövdesini, renkli sıvının (nötr kırmızının) bulunduğu bardağa koyun. 24 saat bekletin. Ardından, yaprak damarlarını inceleyin. Ne olduğunu ve ne gördüğünüzü yazın. Bu olayın neden olduğunu açıklayın.

Ustura yardımı ile kereviz gövdesinden ince (saydam) dilimler yapınız. Bir dilimi cam lamın üzerine koyarak bir damla su damlatın ve mikroskopta inceleyin. Gördüklerinizi çizin.

- ✚ Gövdenin hangi bölümleri kırmızı ile boyanmıştır?
- ✚ Renkli sıvının bitki dokusunda nasıl hareket ettiğini yazınız (süreci açıklayınız).

Araştırma 2 (kloroplastlar)

Yaprağın alt epidermis dokusundan uzunlamasına bir kesit yaparak inceleyin. Mikroskopta inceleyin ve gördüğünüz bölümleri çizin.

- ✚ Gördüğünüz bölümleri sayınız.
- ✚ En büyük objektif ile stomaları bulabildiniz mi? Nasıl inşa edilmişlerdir?
- ✚ Bu organellerin fizyolojik görevi nedir?
- ✚ Kloroplastlar, yaprağın hangi bölümünde en fazla görülürler? Yaprak dokusunun o bölümü nasıl adlandırılmaktadır?

LABORATUVAR ÇALIŞMASI 5

Hazırlayın:

- Patates
- Bıçak
- Lugol çözeltisi
- Petri kablari
- Cam lam ve lamel
- Bardak
- Mikroskop
- Elektrikli ocak
- Alkol (%96)
- 7 gün karanlık bir yerde bekletilmiş (veya saklanmış) Sardunya bitkisi
- Usturalar

Araştırmanın amacı:

Fotosentez süreci ürünlerinin tanımlanması ve bu sürecin önemi.

Araştırma 1 (bitkilerde yedek madde – nişasta):

Patatesi soyup, yüzeyini bıçakla kazıyın. Kazınmış olan patates malzemesini cam lamin üzerine koyup bir damla iyot damlatın. Patateste bulunan nişasta granülleri iyot ile birlikte mavi rengi verecektir, ve böylelikle mikroskop altında nişastayı kolaylıkla görebileceksiniz. Hatırlayın:

- ✚ Nişasta nedir? Bitki hücrelerine nereden gelmektedir?

Araştırma 2 (Fotosentezin kanıtlanması için İyot deneyi):

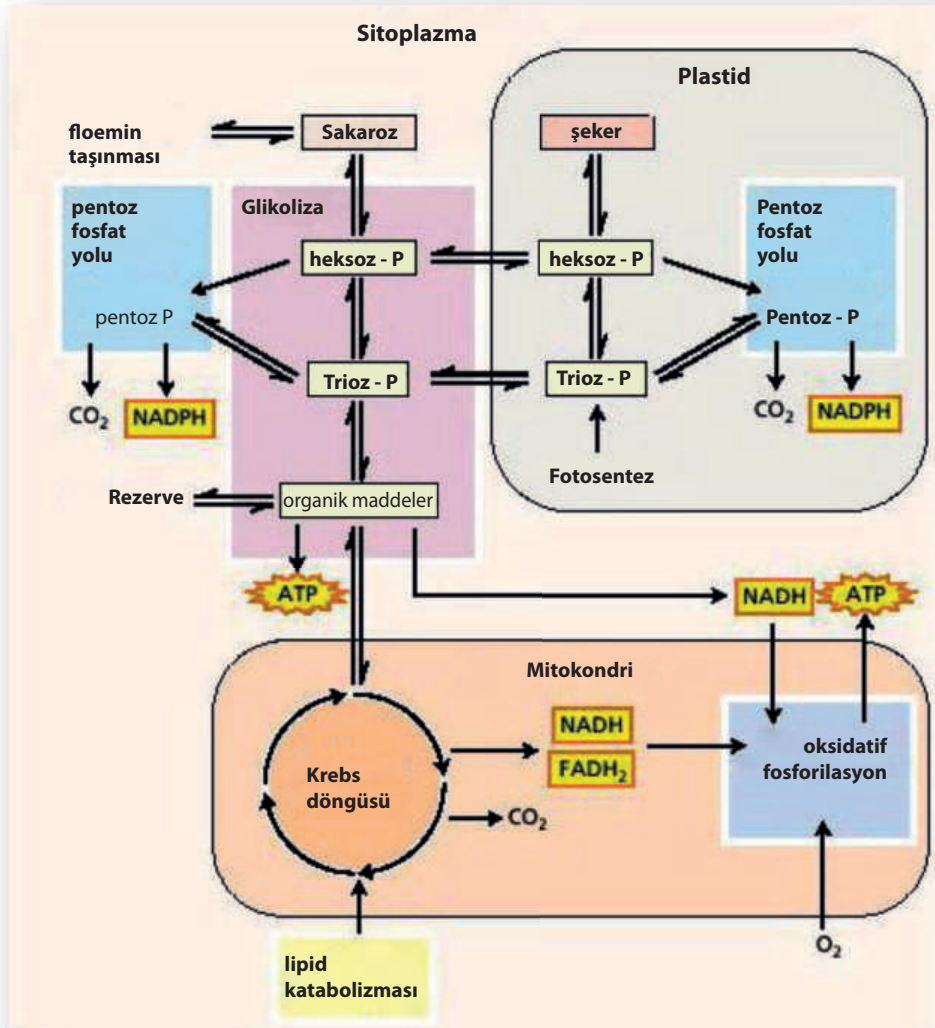
7 gün karanlıkta bekletilmiş olan bitkinin, yapraklarının üst bölümüne şeffaf olmayan bantlar yapıştırın. Bitkiyi bir gün boyunca ışıktaki bekletin (veya 3 -4 saat yapay ışık altında tutun. Dikkat edin: bitkinin yaprakları ışık kaynağından mümkün olduğunca uzak olsun).

Yapraklardan, yapıştırmış olduğunuz bantları çıkartın ve su ile dolu bardağı koyup (rengini değiştirene kadar 3- 5 dakika) kaynatın. Bu aşamada, fotosentez sürecinde sentezlenmiş nişastanın tamamının şiştiğini göreceksiniz. Ondan sonra yaprakları, alkol ile doldurulmuş bardağın içine koyup, rengini tamamen kaybetmesine izin vermeden, 2 dakika kaynatın (bu aşamada, burada bulunan klorofilin tamamı kaybolur). Son olarak, alkolde kalmış olan yaprakları durulamak için kaynar suya geri koyup, birkaç dakika daha kaynatın. Dikkatli bir şekilde yaprakları cımbız ile bardağın içinden çıkartıp, Petri kabına koyun ve üzerine Lugol çözeltisini dökün. Bir süre sonra, bant ile saklı olan yaprakların o bölümünün, yaprağın diğer bölümlerinde olduğu gibi yoğun bir şekilde boyanmadığını göreceksiniz.

SOLUNUM

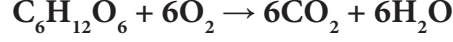
Solunum, oksijenin katılımıyla veya oksijensiz gerçekleşmesine bağlı olarak: **anaerobik ve aerobik solunum** olarak ikiye ayrılır. **Anaerobik solunum** veya oksijensiz solunum, oksijenin katılım göstermediği bir süreçtir. **Aerobik solunum** veya oksijenli solunum hücresel solunum ile aynı anlamı taşır ve bütün ökaryot canlılar tarafından paylaşılmaktadır.

Solunum esnasında serbest bırakılmış enerji, kısa süreliğine yüksek enerjili bir bileşik olan ATP'ye depolanır.



Resim 22 – Solunum sürecinde gerçekleşen birleşik süreçler

Solunumu açıklayan kimyasal reaksiyonlar, fotosentez sürecine karşı ters yöndedirler, öyle ki *glikoz tamamen CO₂ ile okside edilmiştir, oksijen ise son elektron alıcısı olarak hizmet eder ve H₂O indirgenir.*

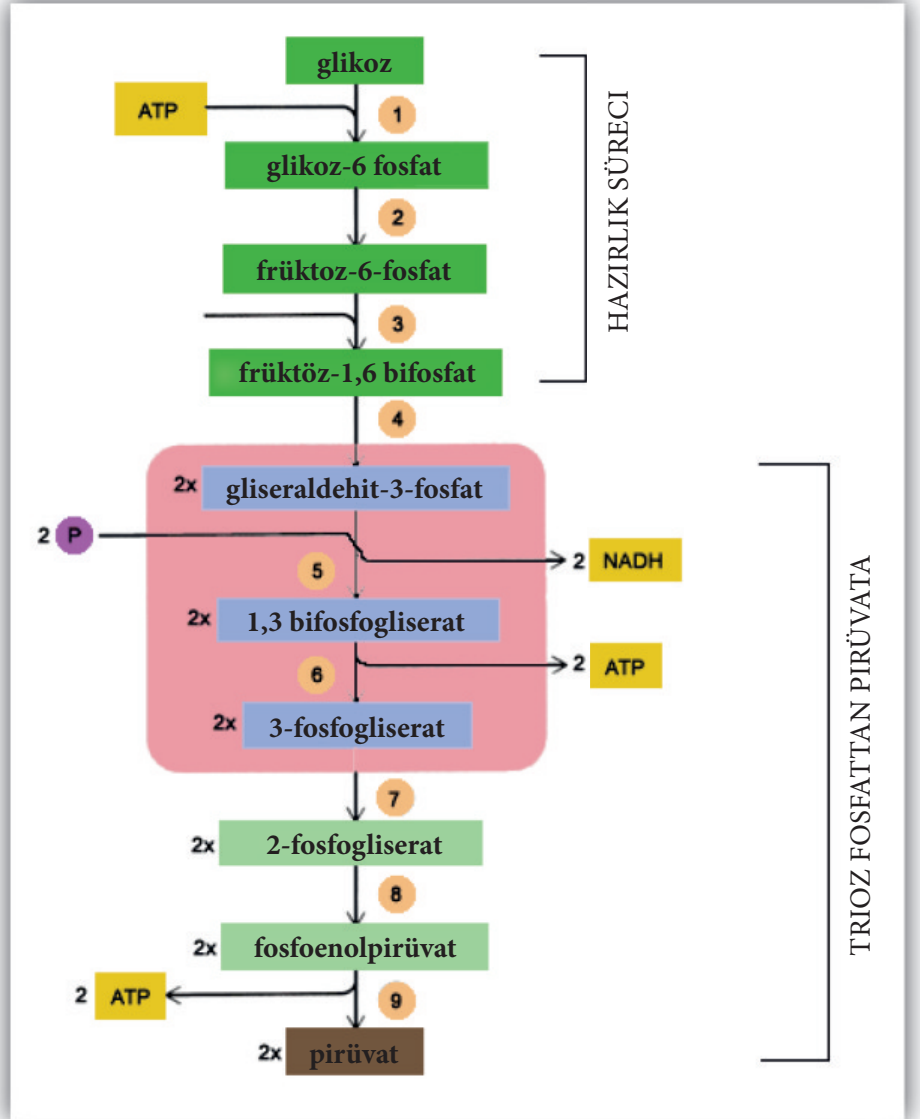


GLİKOLİZ

Glikoliz, solunum sürecini başlatan bir dizi reaksiyonlardan oluşmaktadır. Bu süreç anaerobiktir.

Glikoliz, özel organellerde yer alan bir süreç değildir, sitoplazmanın içinde gerçekleşen bir süreçtir. Bu oksijen (anaerobik) varlığı olmadan gerçekleşebilen tek ve tüm canlı organizmalarda meydana gelen bir süreçtir. Bu nedenle, evrimsel olarak en eski biyokimyasal yol olduğu görüşü, muhtemelen doğrudur. Glikolizin, hücre organellerinin bile daha farklılaşmadan öncesinde de var olduğu düşünülmektedir.

Bu süreçte, glikoz ve fruktoz (6 C atomlu monosakkaritler) 3 C – atomlu (piruvat) iki moleküle ayrılmıştır. Glikoliz süreci esnasında, az miktarda enerji elde edilir (2ATP).



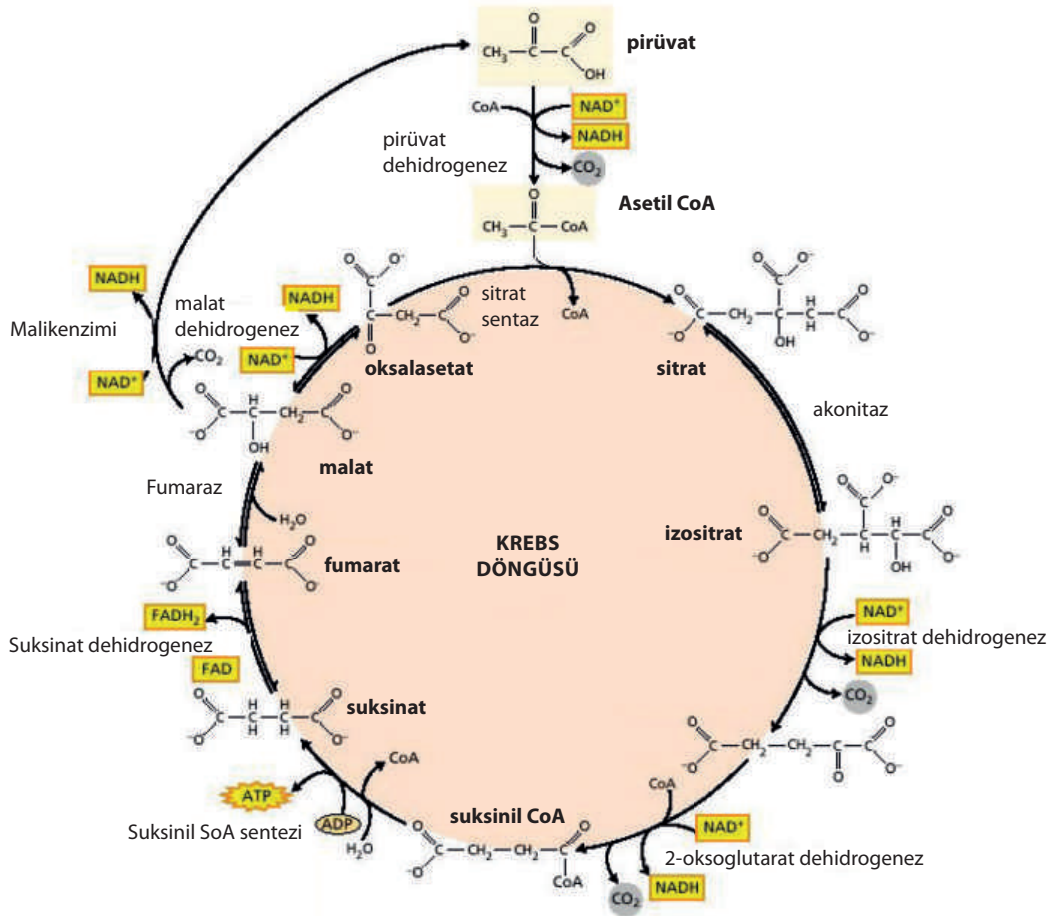
Resim 23 – Glikoliz

Glikolizin önemli olması, ATP ve NADPH_2 sentez edilmesinden dolayıdır. Glikoliz işleminde, pirüvat sentez edilir ve daha fazla enerji elde etmek için Krebs döngüsünde kullanılır.

KREBS DÖNGÜSÜ (ÇEMBERİ)

Trikarboksilik asit çemberi, bütün canlı organizmalarda mitokondrinin matriks sıvısında, bitkilerde ise mikrotelde de gerçekleşir. Katı bir aerobik işlemdir. Bu *TCA çemberi*, *Sitrik asit döngüsü* olarak, fakat genellikle *Krebs döngüsü* (bu döngünün işlevinin bulan bilim adamı Hans Adolf Krebs tarafından açıklığa kavuşturulan) olarak bilinmektedir. Döngünün başladığı bileşim asitin – CoA'dır (Asitin koenzim A).

Bu döngü, solunumun ikinci aşamasını temsil eder. Ancak bu işlemin başlaması için, pirüvatın mitokondriyal matriks sıvısına ulaşabilmesi ve mitokondriyal zarıdan geçebilmesi için başka bir bileşik haline dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu nedenle pirüvat, asetil CoA'ya dönüştürülür ve Krebs döngüsü başlatılmış olur.



Resim 24 – Krebs döngüsünün reaksiyonları

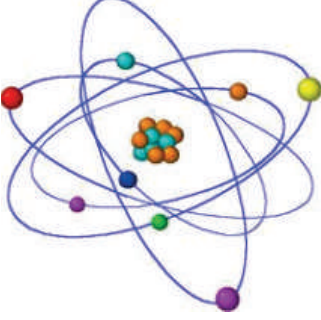
Mitokondriyal matriks sıvısının içine girmesiyle birlikte, *pirüvat* asitil CoA bileşiği haline dönüştürülür. Bir dize reaksiyonlar sonucu, asitil CoA Krebs döngüsü sonucu yenilenir. Bir sonraki tepkimelerde, Krebs döngüsünden büyük miktarda enerji serbest bırakılır (34ATP) ve CO₂ (solunum sonrası elde edilen gaz ürünü).

- * ***Solunum ikiye ayrılır: anaerobik ve aerobik solunum.***
- * ***Glikoliz, sitoplazmada gerçekleşen anaerobik bir süreçtir.***
- * ***Krebs döngüsü, aerobik bir süreçtir ve mitokondrilerde gerçekleşmektedir.***

- * Solunum nedir?
- * Solunumun genel denklemi nedir?
- * Glikoliz nedir ve nasıl gerçekleşir?
- * Krebs döngüsünden ne kadar ATP sentezlenir?

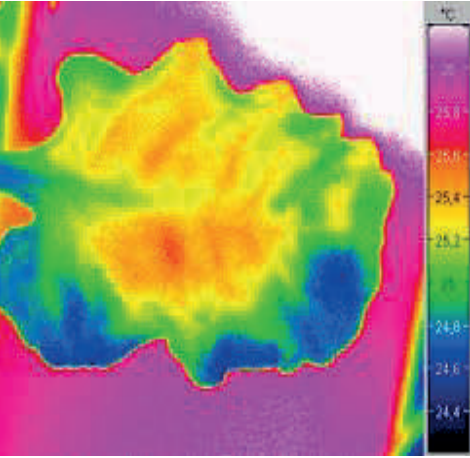
SOLUNUMA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Birçok dış etkenler, solunum düzeyini ve metabolitik yolların işlevlerini değiştirebilirler, bunlar: oksijen, sıcaklık, karbondioksit, mineral beslenme, su miktarı ve içeriği v.b



Oksijen içeriği

Bir tür solunumdan başka bir tür solunuma (aerobik solunumdan anaerobik solunuma veya tersi) geçebilme yeteneği, farklı türdeki bitkilerde farklı olarak meydana gelir. Bazılarında, aerobik solunuma kıyasen, oksijensiz solunum yoğunluğu daha yüksektir. Bazı bitkiler, özellikle ağaçlar, sınırlı miktarda oksijen transferi yapmaktadırlar, bu köklerindeki gerekli olan oksijeni yerinde tutmak içindir. Bu yüzden, bu bitkiler çoğunlukla anaerobik solunum yaparlar. Suda yaşayan bazı bitkiler bile anaerobik solunum yapmaya adapte olmuşlardır, bu suda çözülmüş sınırlı miktardaki oksijenden kaynaklanmaktadır. Bazı bitkiler, oksijen eksikliğine adapte olmuşlardır. Bu, anaerobik mekanizma yeteneği olan veya köklerine oksijen hareketini taşımasında yardımcı olacak yapıları (hava kökleri - pnömatofor) geliştirmelerinden kaynaklanır.



Sıcaklık

Solunum yoğunluğu, genellikle sıcaklığın artması ile birlikte artar. Solunum seviyesini belirleyen veya sınırlayan sıcaklık değerleri, bitkinin türüne, dokunun özelliğine ve başka bir sürü faktöre bağlıdır. Sıcaklığın belirli bir seviyeye kadar yükselmesi, onunla birlikte solunum yoğunluğunun da artışına neden olduğu genel bir kural olarak belirtilmiştir.

Düşük sıcaklıklar, meyve ve sebze depolama sırasında, solunum seviyesini azaltmak için kullanılır.

Karbondioksit içeriği

Genel bir kural olarak, CO_2 'nin içeriği büyüdükçe solunum süreci azalmaktadır.



Işık yoğunluğu

Bilindiği gibi, ışıktaki da solunum gerçekleşmektedir fakat çok az bir yoğunlukta (sadece gaz değişimi esnasında ihtiyacı karşılamak için). Fakat, solunum üzerinde ışığın direkt etkisinin olduğunu söylemek çok zordur.

CO₂'nin ışıktan, yapraklar üzerinden ayrılması- nın çok yavaş olduğu kanıtlanmıştır. Solunum esnasında oluşan belli miktardaki CO₂, fotosentez sürecinde yeniden kullanılır. Bu organik maddelerin sentezlenmesi için gereklidir.



Suyun içeriği

Kuru bir tohumun çok az yoğunlukta solunuma sahip olduğu kanıtlanmıştır. Tohum neminin çok az miktarda artış göstermesi, solunum yoğunluğunun 4 – 5 kat fazlalaşmasına sebep olur, tohumun 30 – 35 % nem artışı göstermesi, solunum yoğunluğunun 1000 kata kadar fazlalaştığını gösterir. Tohumun belli miktarda neme sahip olması, solunumun optimum sıcaklığa yükselmesine bağlıdır.

Diğer bitki organlarında solunumun nasıl gerçekleştiği, araştırmalara göre, suyun belli bir sınıra kadar azalması halinde, solunumda stimülasyona neden olur.



Bazı elementlerin içeriği

Mineral beslenme, aynı zamanda solunum yoğunluğunu etkilemektedir. Kaliteli toprakta (besleyici maddeler ve tuz açısından zengin olan) büyümüş bir şeker pancarının kökünün, zayıf bir toprakta büyümüş şeker pancarına kıyasen, çok daha yoğun bir solunum gerçekleştirdiği kanıtlanmıştır.

- * Solunum, ışık tarafından inhibe edilir-engellenir.
- * Solunum, yüksek sıcaklıkta daha yüksek yoğunlukla gerçekleşmektedir.
- * Bitkilerdeki nem artışı çoğaldıkça, solunum yoğunluğu da artar.

- * Solunum sürecindeki, ışık etkisini açıklayın.
- * Bu sürece sıcaklık nasıl bir etki göstermektedir?
Bazı örnekler verin.

MİKROBİYAL HÜCRELERİN ÇOĞALMASI İÇİN GEREKLİ KOŞULLAR

Mikrobiyolojik kültür, kontrollü laboratuvar koşullarında, mikroorganizmaların (bakteri ve virüslerin) çoğalmasını sağlayan bir yöntemdir.

Bakterilerin bölünmesi ile birlikte, aynı ortamı paylaşan ve aynı koşullarda büyüyen çok sayıda organizmalar ortaya çıkar. Bu bakteri popülasyonları, bakteri kolonileri olarak adlandırılmaktadırlar.

Mikroorganizmaların gelişimini sağlayan faktörler, birkaç gruba sınıflandırılabilirler: üretimi için besleyici ortamın bileşimi, sıcaklık, nem ve üremeleri zamanı.



MİKROBİYAL HÜCRELERİN ÜREMESİ

Canlı organizmalar oto üreme sistemleridir. Üreme ile birlikte kendi türlerini tutarlar ve yeni nesiller temin ederler.

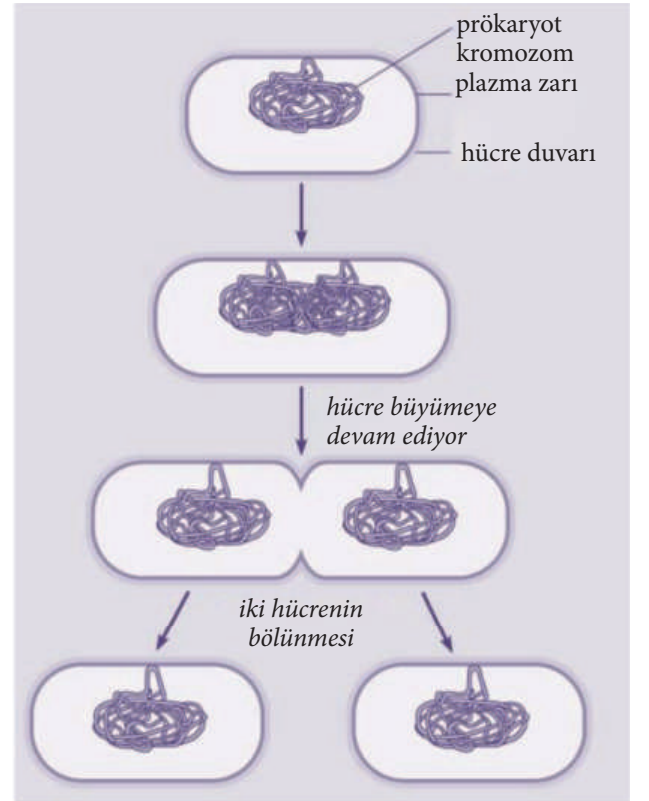
Üremenin iki temel türü vardır: eşeysiz ve eşeyli üreme.

EŞEYSİZ ÜREME

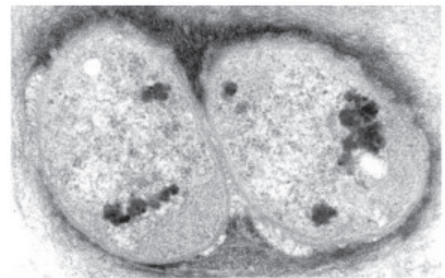
Eşeysiz üremede, genetik materyal değişimi yoktur, yeni birey, anne – hücre bölünmesi sonucu meydana gelir. Bu şekilde oluşan organizmaların, kendi ebeveynlerine kıyasen genetik yapısında belirli bir özellikleri yoktur ve *klonlar* adı verilmiştir.

Canlı organizmalarda birkaç çeşit eşeysiz üreme vardır: *basit bölünme* (bakteriler), *tomurcuklanarak çoğalma* (mantarlar – mayalar), *sporla çoğalma* (algler ve yosunlar) ve *vegetatif çoğalma*.

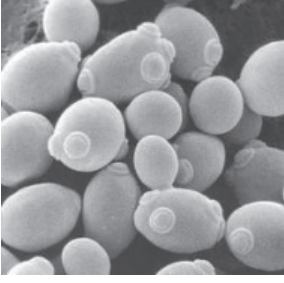
Bakteriyel hücreler *basit bölünme* ile bölünürler, bununla birlikte yeni oluşan hücreler ana – hücre ile aynı genetik yapıya sahiptirler. Ana hücrenin bölünmesi ile birlikte kromozomlarda duplikasyon oluşur. Hücre büyür, duplikasyon edilmiş kromozomlar birbirinden uzaklaşır ve başlangıç hücresinde gibi aynı (anne) yapı ve fonksiyona sahip iki kardeş hücre meydana gelir.



Resim 1 – Bakterilerde hücre bölünmesi



Resim 2 – Yeni oluşmuş bakteri hücresi



**Resim 3 –
Tomurcuklanarak
çoğalma**

Tomurcuklanarak çoğalma esnasında, ebeveyn mantarı yeni bir hücre geliştirmek için kendi vücudundan bir tomurcuk ayırır.

Spor oluşturarak çoğalma eşeysiz üremenin özel bir türüdür, bu durumda eşeysiz üreyerek oluşan sporelerden yeni bir organizma meydana gelir. Bu sporeler amacı belli olarak farklı yaratılmış organlar olarak meydana gelir (sporangium). Sporeler organizmadan ayrılarak, uygun bir yere düşer ve yeni bir organizma oluşur.

Vejetatif çoğalma çok hücrelilerde görülen özel bir üreme çeşididir. Döller, yoğun bir şekilde bölünen birden fazla hücreden (hücre yaratma) meydana gelir. Bu tür üreme su poliplerinde görülür. Gövdesinde tomurcuk oluşur ve büyüyerek koloni oluşturur. Bu tür eşeysiz üreme örnekleri süngerlerde (içten tomurcuklanma) ve yosunlarda görülür.

İnsanın organizmalarla manipüle ederek onları suni yollarla çoğaltmasına, *yapay eşeysiz çoğalma* denir

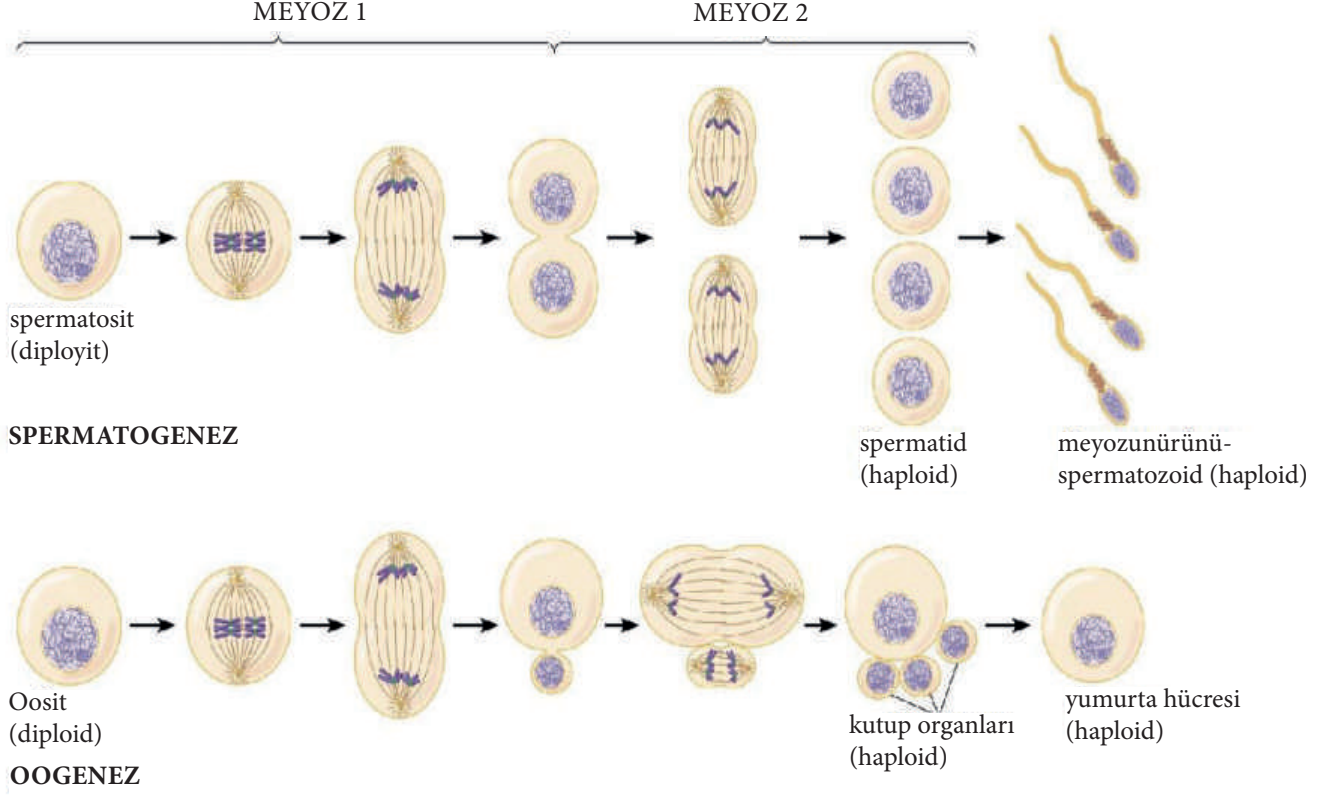
EŞEYLİ ÜREME

Eşeyli üreme, iki canlı organizma arasında genetik malzemelerin birleştirilmesi suretiyle yeni bir canlının oluşması olayıdır. Yeni oluşan organizma, ebeveynlerinin bazı özelliklerini gösterme yeteneğine sahiptir. Genetik malzeme, her iki ebeveyninden de eşit ölçüde alınır.

Bakteriler, mavi – yeşil algler ve kamçılılar eşeyli üreme ile üreyemezler.

Eşeyli (cinsel) üreme, fizyolojik açıdan farklı iki cinsiyet hücresinin veya *gametlerin* (kadın ve erkek) oluşması ile karakterize olan bir üreme biçimidir. Erkek gamet, *spermatozoit*dir bu erkek üreme organlarında (testislerde) oluşur. Kadın cinsiyet hücreleri (*yumurta hücreleri*), yumurtalık (ovaryum) denilen kadın cinsiyet iç organında oluşur. Erkek ve dişi üreme organlarına tek bir isimle *gonad* denir. Bunlarda – *gametogenez* (spermatogenez ve oogenez) denilen, gametin oluşmasını sağlayan belirli bir süreç yer alır. Gametlerin birleşmesi ile birlikte erkek ve dişi gametlerin özelliklerini taşıyan yeni bir ürün meydana gelir – buna *zigot* adı verilmiştir. Zigot, yoğun mitoz bölünme ile yeni oluşacak olan organizmanın ilk hücresidir. Eğer gametlerin şekli ve boyutları aynı ise bu izogamet, fertilizasyonu ise *izogamidir*. Fakat, eşeyli üreme meydana gelen

çoğu durumlarda gametlerin hem yapısı hem de boyutları birbirinden farklıdır, bunlar anizogamet, fertilizasyonu ise *anizogamidir*.



Resim 4 – Gametogenez meyoz bölünme: spermatozoid ve yumurta hücresi

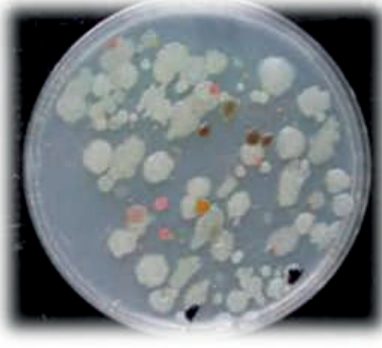
Eşeyli üreme, türlerin evrimi için çok büyük bir önem taşımaktadır. Eşeysiz üreme ile meydana gelen yeni türler sadece ana hücrenin özelliklerini taşırlar, eşeyli üremede ise zigotun oluşması ile birlikte iki ebeveynin de özelliklerini almış olurlar. Bu sayede, farklı özelliklere sahip farklı kombinasyonlar elde etme olasılığı çok daha yüksektir ve bu da evrim açısından çok büyük bir önem taşımaktadır. Belirtilmesi ve vurgulanması önemli olan bir diğer hatırlatma da, zigotta meydana gelen farklı kalıtsal özelliklerin kombinasyonu, büyük sayıda örnekler ile dölle aktarılır ve bu sayede çok büyük bir kalıtsal materyal elde edilmiş olur, bu da doğal seleksiyonun bir parçasıdır.

- * **Eşeylessiz üremede** genetik materyal karışımı görülmez, yeni oluşan organizma ana hücrenin bölünmesi ile meydana gelir.
- * Eşeylessiz üremeye meydana gelen organizmalar, ebeveynine kıyasen gen yapısına ve belirli bir özelliğe sahip değillerdir buna da **klonlar** adı verilmiştir.
- * İnsan, organizmaları manipüle ettiğinde ve yapay yolla çoğalttığında bu durum **yapay eşeylessiz üreme** biçimi olarak adlandırılmaktadır.
- * **Eşeyli üreme**, iki organizma arasında genetik materyal değişimi bulunan bir üreme sürecidir.
- * Eşeyli üreme, türlerin evrimi için büyük bir önem taşımaktadır.

- * Kaç çeşit üreme türü vardır?
- * Eşeylessiz üreme nedir ve kaçaya ayrılır?
- * Bakteriler ne şekilde çoğalır? Süreci açıklayınız.
- * Eşeyli üreme nedir?

MİKROORGANİZMALARIN BÜYÜME VE GELİŞİMİ

Mikroorganizmaların engelsiz gelişimi için gerekli olan şartlar, bütün mikroorganizmalar için aynı şekilde geçerli değildir.



Resim 5 – Bakteri kolonisi

Mikrobiyolojik kültür mikroorganizmaların (bakteri ve virüsler), kontrollü laboratuvar koşullarında çoğalabilmesi için uygun koşulları oluşturan bir yöntemdir.

Bakterilerin bölünmesi ile birlikte, aynı ortamı paylaşan ve gelişimleri için aynı koşulları kullanan çok sayıda organizmalar ortaya çıkar. Bu şekilde oluşan bakteri popülasyonları **bakteri kolonileri** olarak adlandırılmaktadır.

Mikroorganizmaların gelişimini engellemek veya arttırmak için gerekli olan koşullara göre, faktörler birkaç grup halinde sınıflandırılmaktadır: **besleyici madde ortamı içeriği, sıcaklık, nem ve üremek için zaman gerekmektedir.**

BESLEYİCİ ORTAM



Resim 6 – Farklı Besleyici ortamlar

Mikrobiyolojik tekniklerde mikroorganizmalar büyümek ve gelişmek için özel yüzeylerde yetiştirilmektedir, buna **besleyici ortam** denir.

Farklı türdeki mikroorganizmaların farklı ihtiyaçları olduğundan ve ne tür bakteri kültürü hazırlanacağına bağlı olarak birçok besleyici ortam hazırlama tarifesi vardır. Bakteri yetiştirilmesinde **karmaşık (tanımsız) ortam** denilen bir mikroorganizma yetiştirme ortamı vardır. Bu tür ortamlar, klasik kimyasal olmayan maddeleri içeren (buğday maltı, hayvan dışkı v.b) ve bazı bakteri türlerinin

gelişimine olumlu etkisi vardır. Bu bakteri ortamı jelatinimsi bir kıvama sahip olduğundan katı ortam olarak adlandırılır. Bu tür ortamlar genellikle ticari satışta bulunur ve bakteri kolonilerinin yetiştirilmesinde kullanılır. Besleyici ortamı sertleştirecek, en ideal madde olarak bilinen ve bazı yosunlardan elde edilen agardır.

Mikroorganizmaların normal gelişmesi için en az 10 unsur (**eleman**) gerekmektedir (azot, oksijen, hidrojen, karbon, magnezyum, demir, sodyum, potasyum, kükürt ve fosfor). Azot, protein sentezi, DNA ve RNA için önemlidir, fosfor ise nükleik asit ve fosfolipid sentezinde kullanılmaktadır. Fotosentez yoluyla enerji elde eden organizmalar, organik maddeleri karbon dioksitten kendileri sentez edebilme yeteneğine sahiptirler. Bu özelliğe bazı bakteriler sahiptir.

Ototrof olmayan mikroorganizmalar çoğunlukla saprofitlerdir (besin maddelerini çürümüş organizmalardan alırlar).

Söz konusu saprofit türü bakteri olunca, besleyici ortama bazı **organik maddeler** (nişasta, selüloz, glukoz) ilave edilmesi gerekmektedir.

Bakteriler, **vitaminler** gibi diğer karmaşık biyomoleküllere de ihtiyaç duyarlar. Bunlar, koenzimlerin içeriğine girerek, az miktarda da olsa bakterilerin büyümesinde pozitif rol oynarlar ve bazı işlemlerin katalizatörleri olarak işlev görürler.

Oksijen, sadece belirli bir grup bakteri için sınırlayıcı bir faktördür – zorunlu aerobik. Bunlar kendi enerjilerini sadece aerobik solunum yoluyla alırlar ve bu yüzden çevre oksijen miktarına bağlıdır. Anaerobik olan bakteriler iki gruba sınıflandırılabilirler: *zorunlu ve seçmeli anaerobik bakteriler*. Zorunlu anaerobik bakteriler sadece oksijen yokluğunda büyüebilirler, hatta çok az miktarda oksijen onlar için toksik olabilir. Seçmeli aerobik bakteriler (laktik asit bakterileri) düşük oksijen konsantrasyonlu ortamlarda da yetişebilirler, fakat onların gelişimleri için en uygun ortam besleyici ortamda oksijenin olmadığı zamandır. Bu tür bakteriler aerotolerant tür bakterileri olarak da adlandırılmaktadırlar.

Karbon dioksit, bakteri türleri için büyük ölçüde sınırlayıcı bir faktör değildir. Ancak, bazı durumlarda bunların değerlerinin nispeten sabit tutulması için bakteri kolonilerinin bulunduğu besleyici ortam daha sık açılmaktadır.



Ortamın asiditesi, mikroorganizmaların gelişimi için diğer bir gerekliliktir. Her bir bakteri kültürü için, bakteri büyümesinin en yüksek olduğu belirli bir optimum pH değeri vardır. Türlerin daha fazlası ortamın nötr veya tarafsız pH'sında büyür, az sayıdaki (aside) türleri ise yaşam süreçlerini gerçekleştirmek için asidik bir ortama ihtiyaç duyarlar. Genel bir kural olarak, pH=8 olan ortamda bakteriler gelişmektedir, pH=5 olan ortam ise mantarların gelişimi için elverişlidir. Ortamın asit – baz dengesinin sabitliği ise laktik asit bakterilerinin gelişmesi için uygun bir koşuldur.

SICAKLIK

Sıcaklığa duyulan ihtiyaç görünümüne göre, bakteriler birleşemezler. İhtiyaç duyulan sıcaklık aralığına göre, bakteriler: **psikrofil**, **mezofil**, **termofil** ve **ısı dirençli bakteriler** olarak ayrılırlar.



Resim 7 – Kaplıca suyunun rengi suyun içinde yaşayan termofil bakterilerden kaynaklanıyor

Psikrofil bakteriler düşük sıcaklıkta büyürler (evde bulunan buzdolaplarında bulunur).

Mezofil bakteriler 50 – 80°C arasındaki sıcaklıkta gelişirler.

Termofil bakteriler 80 – 110°C arasındaki sıcaklıkta büyürler. Doğada sıcak kaynakların yakınlarında görülürler. Bunlar çoğunlukla kükürt bakterileridir ve bulundukları bölgelerde kükürt kokusuna neden olurlar.

Isı dirençli bakteriler büyümeleri için farklı sıcaklıklardaki elverişli koşullara sahiptir. Onlar için sıcaklık, büyümeleri için ayrı ve okadar önemli bir etken değildir.

NEM

Diğer tüm canlılar gibi, mikroorganizmalar da gelişimleri için suya ihtiyaç duyarlar. Fakat miktarına göre bütün türler farklıdır.

BÜYÜME ZAMANI

Bir bakteri kültüründe, bakteri sayısının iki katına çıkması için gerekli olan zaman dilimine **jenerasyon zamanı** denilmektedir, aynı zamanda hücre kütlesinin çoğaltılıp iki katına çıkması için gerekli olan zamana da **çoğalma zamanı** denir. Bazı bakteriler kendi kütlelerini ağırlaştırmadan, hızlı bir şekilde çoğalmaya başlarlar ve daha az ağırlıkta daha fazla hücre meydana gelir. Hücreler büyüdüktan sonra, bunların kendi ağırlıkları hücre sayısının ağırlığından kat kat daha fazla olabilir. Hücre sayısının belirli zaman aralıklarıyla çoğalması, bütün bakteri kültürü için sabit bir faktördür ve **katlanarak büyüme** olarak adlandırılmaktadır.



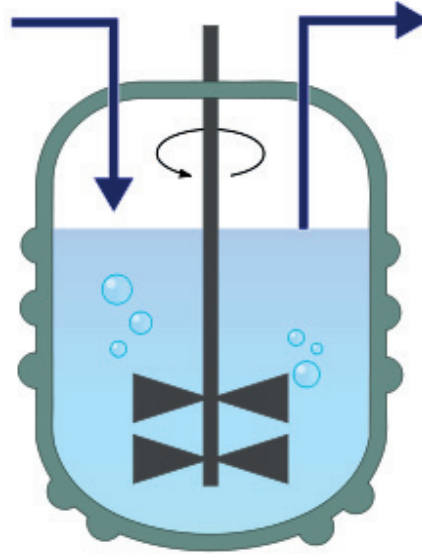
Bir bakteri kültüründeki, bakteri sayısının belirlenmesi için sadece hasar almamış ve üreme yeteneğine sahip olan bakteriler dikkate alınır. Bakteri sayımı için en yaygın olan yöntem Neubauer lamıdır, bakteri kültüründen hazırlanmış mikroskopik preparatlar incelenir ve böylelikle bakteriyel hücrelerin sayısı belirlenir.

BAKTERİYEL BÜYÜME İÇİN SÜREKLİ KÜLTÜR

Bakteri yetiştirilmesinde en büyük sorun bakteri enerji kaynaklarıdır, çünkü belirli bir zamana kadar harcanmaktadır ve sürekli yeniden tamamlanması gerekmektedir. Öte yandan, kültür koşulları sürekli değişmektedir (su oranı, oksijen, CO₂ değişikliği). Bu, bakterilerin yetiştirilmesinde bazı sorunlara neden olur ve kültürdeki bakteri büyümesinde gerçek olmayan bir tabloyla karşılaşılabilir.

Bu ve bunun gibi sorunları önleyebilmek için besleyici ortama ilave edilen, taze hazırlanmış bazı kültürler kullanılmaktadır. Bakteri yetiştirilmesinde kullanılan bu yöntem **kemostat ekimi** olarak adlandırılmaktadır.

Kemostat, bakteriyel hücrelerin kültürü için kullanılan, kültürün besleyici ortamının beslenmesi için rezervuarı olan bir cihazdır. Besinlerin ortamda eşit bir şekilde dağılımını sağlamak için, kemostatta bakteriler sürekli olarak karıştırılır. Aynı zamanda ortama yeni bir medyum ilave edildiğinde, eski besleyici çözeltisinden aynı miktarda medyum arındırılır.



Resim 8 – Kemostat

- * **Mikrobiyolojik kültür** mikroorganizmaların (bakteri ve virüsler), kontrollü laboratuvar koşullarında çoğalabilmeleri için uygun koşulları oluşturan bir yöntemdir.
- * Mikroorganizmaların gelişimini önlemek veya arttırmak için gerekli olan koşullara göre, faktörler birkaç grup halinde sınıflandırılmaktadır: beslenme (besleyici ortamın içeriği), sıcaklık, nem ve üremek için zaman.
- * Mikrobiyolojik teknikler ile mikroorganizmalar büyümesi ve gelişmesi için özel yüzeylerde yetiştirilmektedir, buna **besleyici ortam** denir.
- * Her bir bakteri kültürü için, bakteri büyümesinin en yüksek olduğu belirli bir optimum pH değeri vardır.
- * İhtiyaç duyulan sıcaklık aralığına göre, bakteriler: **psikrofil, mezofil, termofil ve ısı dirençli bakteriler** olarak ayrılırlar.
- * Bir bakteri kültüründe, bakteri sayısının iki katına çıkması için gerekli olan zaman dilimine **jenerasyon zamanı** denilmektedir.

- * Bakteri kolonisi nedir?
- * Besleyici ortamın içeriği nasıldır?
- * Havalandırma (oksijen) ihtiyacına göre mikroorganizmalar nasıl ayrılmıştır?
- * Düşük ve yüksek sıcaklık ihtiyacına göre, mikroorganizmalar nasıl ayrılırlar?
- * Çoğalım süresi nedir?
- * Kemostatla bakteri büyüme kültürü ekimini açıklayınız.

MİKROORGANİZMALARIN BÜYÜMESİNİN ENGELLENMESİ

Genellikle mikroorganizmaların büyümesini engellemek bazı kimyasal maddelerin etkisiyle gerçekleşir, fakat bu kimyasal maddelerin çıkarılmasıyla büyüme devam eder. Bu tür kimyasal etkilere **bakteriyostatik etki** denir. Mikroorganizmaları yoketme yeteneğine sahip, onların yaşam hakkını tamamen elinden alabilen maddelere **bakterisit maddeler** denir.



Yüksek oranda *alkol* – etanol (% 70'den daha yüksek konsantrasyonlarda) protein bakterilerinde pıhtılaşmaya neden olur ve bakterisit etkisi vardır.



Deterjanlar bakteri hücreleri üzerine yığırlar ve onların aktivitesini inhibe ederler. Çünkü deterjanların yapısı bakterilerin yapısı ile benzer olduğundan, onların yaşamsal işlevlerini normal bir şekilde gerçekleştirmelerini engeller.



Ağır metaller (bakır, gümüş, cıva) bakteriyel hücrelerde bulunan enzimlerin fonksiyonunu önleyip engelleyerek yok ederler.

Bazı *antibiyotikler*, bakteriyel hücreler tarafından protein sentezini inhibe ederek etki gösterir. Antibiyotiklerin bir bölümü bakteriyel hücrenin nükleik asidine olumsuz etki eder ve böylelikle bölünme için inaktif kalır.

Sterilizasyon

Sterilizasyon, mikroorganizmalar ve onların gizli (etkin olmayan) formlarından her türlü malzemeyi imha etme işlemidir.

Sterilizasyon yöntemleri farklı olabilir, ancak genellikle şunlardır: nemli ısı, kuru ısı, filtrasyon, radyasyon ve kimyasal maddelerin uygulanması.



Resim 9 – Sterilizator

Pastörizasyon

Pastörizasyon kısmi sterilizasyon bir süreçtir. Gıda ürünlerinin güvenliği, organik maddenin korunması için kullanılan yöntemler, **konserve** yöntemleri olarak bilinirler. Et ve balığın konservasyonu genellikle tuzlama ve gıdanın kurutulması ile yapılır. Şeker içeren ürünlere (meyve suyu, reçel, tatlı) koruyucu olarak yüksek konsantrasyonda şeker eklenir.

Dezenfeksiyon mikroorganizmaları öldürme işlemidir. En etkili dezenfeksiyon, kimyasal maddeler ve radyasyon kullanımı ile gerçekleşir.

- * Mikroorganizmaları yoketme yeteneğine sahip, onların yaşam hakkını tamamen elinden alabilen maddelere **bakterisit maddeler** denir.
- * **Sterilizasyon**, mikroorganizmalar ve onların gizli (etkin olmayan) formlarından her türlü malzemeyi imha etme işlemidir.
- * **Pastörizasyon** kısmi sterilizasyon yapan bir süreçtir.

- * Mikroorganizmaların büyümesini, deterjanlar nasıl engeller?
- * Antibiyotikler, mikroorganizmalara ne tür bir etki ederler?
- * Dezenfeksiyon nedir?

LABORATUVAR ÇALIŞMASI 6

Hazırlayın:

- Bakterili besleyici sıvı (bataklık suyu veya mantar ekimi için maya çözeltisi)
- Mikrobiyolojik öze (iğne)
- Petri kutusu
- Sterilizasyon kabı (kapalı veya Koh potu)
- Laboratuvar eldivenleri
- Agar
- Şeker
- Alkol
- Vunzen brülörü (yakmaç)

Araştırmanın amacı:

Fotosentez süreci ürünlerinin tanımlanması ve bu sürecin önemi.

Temel mikrobiyolojik terimleri, çalışma için gerekli olan malzemelerin sterilizasyonunu ve tekniklerini öğrenme ve besleyici ortamı hazırlayabilmek.

Bakterilerin büyümesinde değişik temizleme malzemelerinin veya dezenfeksiyonun etkisi.

Araştırma:

Petri kutularını kullanmadan önce, Koh potunda 15 dakika sterilize edin.

Bakteriler besleyici ortam üzerine ekilir (agar).

1,5 g. agar aynı miktarda şeker, 100_T su içinde eritilir ve kaynamaya bırakılır. Agar sıcakken bütün Petri kutularına dökün (daha geniş bölgelerine). İçerik soğuyunca kalınlaşır ve jöle kıvamına gelir. Özeyi Vunzen brülöründe sterilize edin.

Özeyi alkolün içine daldırın ve alkol buharlaşana kadar yakın. Çalışma bittiğinde özeyi hemen sterilize edin. Özeyi beslenme sıvısı içinde ıslatıp jelatinimsi agarla Petri kutusunun içine zik-zak çizelgeler yaparak sürtün. Bakteri kültürlerini 48 saat 30°C sıcaklıkta bekletin.

Yüksek konsantrasyonda tuz, şeker, çeşitli sabun ve deterjanlar bulunan farklı ortamlardaki bakterilerin büyümesinin karşılaştırılmasını yapın. Tüm kültürleri aynı yere koyun.

Agara eklenen maddelerin etkilerinden sonuçlar elde edin.

Sabunlardan hangileri bakteri büyümesi üzerine en büyük engelleyici etkiye sahiptir?

MOLEKÜLER BİYOLOJİNİN ESASLARI

Biyolojik kalıtım, atalarının benzer özelliklerini edinme olayıdır. Kalıtımı inceleyen özel biyoloji bilim dalına – genetik denir.

Bireyler ebeveynlerinden hazır özellikleri devralmazlar, ama bazı özelliklerin ekspresyonu için (genin kendini ifade etmesi) genetik malzemey devralırlar.

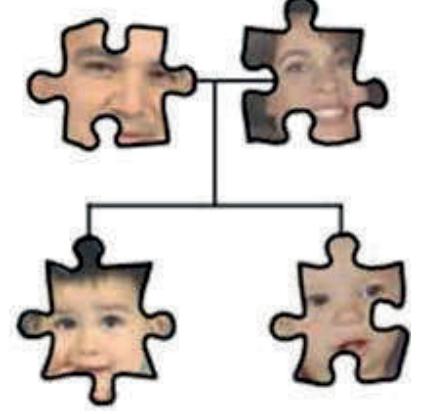
Bu özelliklerin gelişimi sadece yavruların bireysel gelişimi ile mümkündür. Herbir birey, bazı biyolojik özelliklerin gerçekleştirilmesi için kendi ebeveynlerinden sadece belirli olasılıkları devralırlar. Bu özelliklerin ne kadar ve hangi ölçüde önemli oldukları, genlerin temeline ve yavruların ontogenetik (gelişme) büyür aşamasına bağlıdır.

Kalıtımın temel ilkeleri ve tek amaçlı gerçekleşen karmaşık sürecin – kalıtsal malzemenin bakımı ile tanışın.



GENETİK MADDE (MATERYAL) AKTARIMI

Biyolojik kalıtım, bireylerin atalarının benzer özelliklerini edinme olayıdır. Benzerlikler hem fizyolojik hem morfolojik özellikleri ve bireylerin genetik yapısını kapsar. Ebeveynler yavrularına kalıtsal özellikleri üreme hücreleri aracılığıyla aktarırlar. Görünen bir sonuç olarak da kalıtımın bitmeyen ve sürekli bir süreç olduğu kanıtlanmıştır. Nesiller birbirlerine kalıtım yoluyla bağlıdırlar. Kalıtım, türün güvenli bir şekilde muhafaza edilmesi durumudur.



İnsan, kalıtımı çok eskilerden beri anlamış ve algılamıştır, bunu etrafında bulunan canlı varlıkları, onların atalarını ve yeni nesilleri gözlemleyerek sağlamıştır. Bu sayede, insan evrimin daha başlangıç döneminde ebeveyn ve çocuklar arasında oluşacak olan bağlantıyı hissetmiştir.

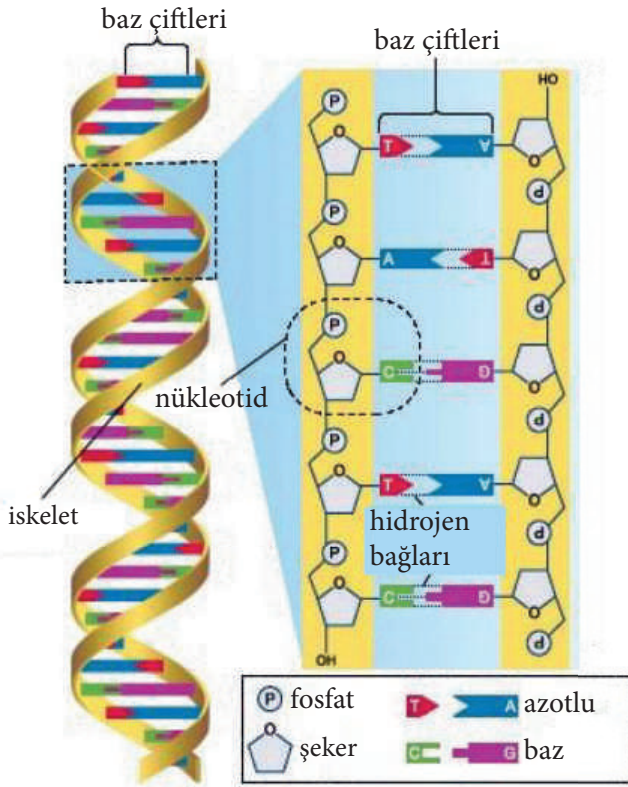
Kalıtımı inceleyen özel biyoloji bilim dalına – **genetik** denir.

Bugün genlerin kalıtımın temeli olduğunu biliyoruz. Bu, bireylerin kendi ebeveynlerinden hazır özellikleri taşımadıklarını, ancak belirli özellikleri tanımlamak için **genetik materyali** devraldıklarını gösterir. Bu özelliklerin gelişimi sadece yavruların bireysel gelişimi ile mümkündür. Herbir birey, bazı biyolojik özelliklerin gerçekleştirilmesi için kendi ebeveynlerinden sadece belirli olasılıkları devralırlar. Bu özelliklerin ne kadar ve hangi ölçüde önemli oldukları, genlerin temeline ve yavruların ontogenetik (gelişme) büyüme aşamasına bağlıdır.

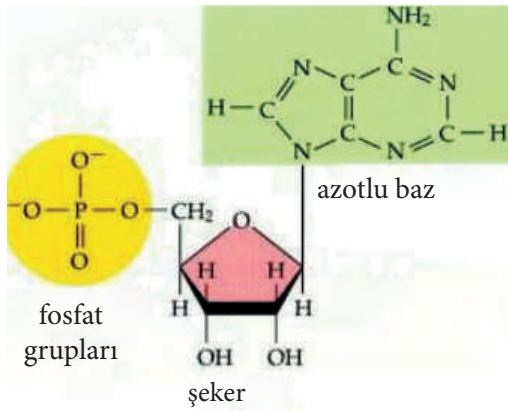
Bireylere kalıtsal özellikleri ve protein sentezi için gerekli olan bilgiyi iletmesinden nükleik asitlerin sorumlu olduğu kanıtlanmıştır. Bunlar, birçok nesiller boyunca organizmaların özelliklerinin korunmasını sağlamaktadır. Ökaryot hücrelerde nükleik asitin konumu hücrenin çekirdeğindedir, prokaryotlarda ise bu sitoplazmada bulunmaktadır.



NÜKLEİK ASİT



Resim 1 – DNA



Resim 2 – Nukleotit

Bütün hücrelerde iki tür nükleik asit bulunmaktadır: (deoksiribonükleik asit – **DNA**) ve (ribonükleik asit – **RNA**). DNA ve RNA ilk ökaryotik hücrenin çekirdeğinden izole edilmiş ve uzun zaman bunun ökaryot hücrelerde bulunan tek yer olduğu düşünülmüştür. Daha sonra bu moleküllerin kloroplastlar ve mitokondrilerde de bulunduğu tespit edilmiştir.

Nükleik asitlerin temel yapısal birimi **nükleotid**dir. Herbir nükleotid **şeker** (pentoz – deoksiriboz veya riboz), **azotlu bazlar** (pürin veya pirimidin) ve **fosforik gruplar** tarafından inşa edilmiştir.

Azotlu bazlar DNA molekülünde *purin* (adenin – A ve guanin – G) ve *pirimidin* (timin – T ve sitozin – C) şeklinde olabilirler. RNA molekülünde yukarıda bulunan, sitozin hariç bütün azotlu bazlar mevcuttur ve sitozin *urasil* – U ile değiştirilir. Herbir azotlu bazın kendi tamamlayıcısı vardır ve bu sebeple baz çifti oluştururlar. Bu eşleşme son derece karakteristiktir ve asla değişmez.

Herbir nükleotid nükleik asitlerin sentezi için monomer içerir. Nükleik asitler birkaç bin veya birkaç milyon nükleotitten oluşan büyük moleküllerdir.

DNA

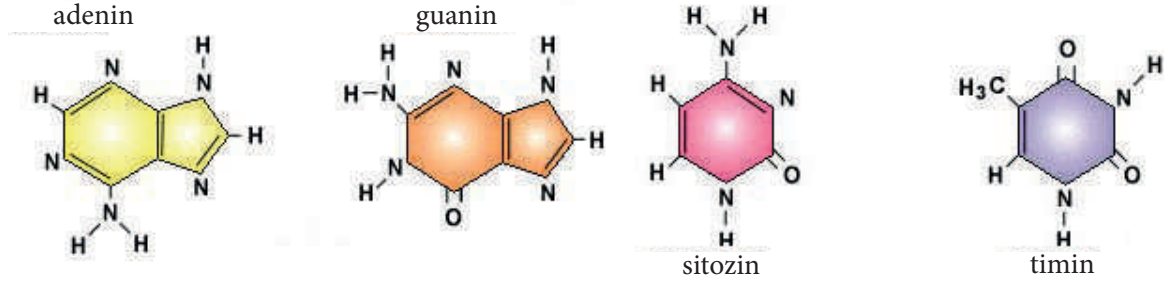
Ökaryotlarda DNA histonlarla (proteinlerle) birlikte sunulmaktadır, bu aynı zamanda kromozomların yapısına girmektedir. Ökaryotik hücrelerde DNA molekülü, kromozomların dışında hem mitokondrilerde hem de kloroplastlarda bulunmaktadır. DNA, organizmaların kalıtsal özelliklerinin aktarılmasından sorumludur, çünkü protein ve ribonükleik asitlerin sentezi için kalıtım bilgilerini taşımaktadır.

İlk başlarda başlanan ve DNA molekülünün yapısını ortaya koymak için yapılan deneyler, genellikle bakteriyel genom molekülünde işlenmiştir (Pneumococcus). DNA molekülünün oldukça basit olduğuna inanmışlardır, bu da karmaşık fonksiyonuyla eşdeğer görülmemiştir. 1953 yılında **Krik ve Votson** (Francis Crick ve James D. Watson) tarafından yapılan çalışmalarda, DNA molekülünün kalıtsal özelliklerin iletilmesinden sorumlu olduğu kanıtlanmış ve bu da bu molekülün ne kadar karmaşık bir yapıya sahip olduğunun gerçeği ile sonuçlanmıştır. Bugünkü DNA'nın yapısının modelini onlar önermişlerdir. Çalışmaları, X ışınlarını kullanarak molekülün difraksiyonuna dayandırılmaktadır. Bu devrim niteliğindeki keşif 'Nükleik asitlerin moleküler yapısı: DNA'nın yapısı' (*Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for DNA*) isimli eserlerinde yayınlanmıştır. 1962 yılında bu çalışmalarından dolayı Nobel ödülünü kazanmışlardır.

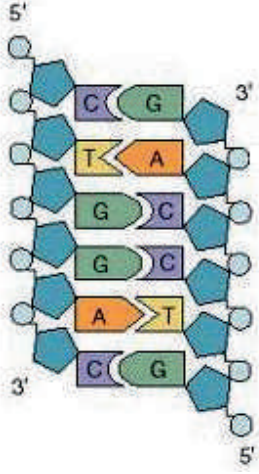
DNA molekülü iki zincirli sarmal bir moleküldür, iki yarı nükleotit zincirinden oluşmuştur. Bu zincirler birbirini tamamlamaktadır (tümleyici olarak da bilinirler). DNA'daki bazlar birbirini tamamlayıcılık açısından eşleşmişlerdir: adenin ve timin, sitozin ve guanin. Ayrıca, adenin ve timin her zaman ikili bağ oluşturur, sitozin ve guanin ise üçlü bağ oluştururlar. İki zincir arasındaki bağlar hidrojen bağlarıdır. Eğer DNA'nın bir zinciri belirliyse, bazların komplementerliği dolayısıyla ikinci zinciri de güvenilir bir şekilde elde edebiliriz. Bir zincirin içindeki fosforik gruptan olan nükleotit, komşu nükleotitin karbonhidratına bağlanır. Yanlış bazlara bağlantı nadir görülen bir olaydır, ancak böylesi bir durumda her hücrede, etkinleşerek hatayı düzeltme ve onarımı gerçekleştirecek enzim sistemleri vardır.



Resm 3 – Krik ve Votson İlk DNA modelini inşa ederken



Resim 4 – Azotlu Bazlar



Resim 5 – tamamlayıcı bazlar

Bu zincirler birbirine ters yöndedir. Bir karbonhidrat sarmalının 5' (beş üssü) ucu bir zincire, 3' (üç üssü) ucu da diğer zincire bağlıdır. Molekülde baz çiftleri sırası her organizma için özel ve ayrı bir önem taşımaktadır. Dolayısıyla DNA'da bulunan farklı dizilerin (ardışık baz çiftleri) sayısı sonsuz olduğu ve büyük miktarda kodlanmış bilgileri barındırdığı sonucuna varılmıştır. Bu yüzden, her bir çekirdekte bulunan DNA'nın büyük bir uzunluğa (180 cm civarında) sahip olması nedeniyle, proteinler (histonlar) ile birlikte spesifik bir şekilde kavisli (paketlenmiş) bulunur ve bununla birlikte çekirdekte *nukleon – histon kompleksini oluşturur, diğer bir adı da nukleozomdur*. Nukleozomlar kromozom uzunluğu boyunca dizili bir şekilde bulunurlar.

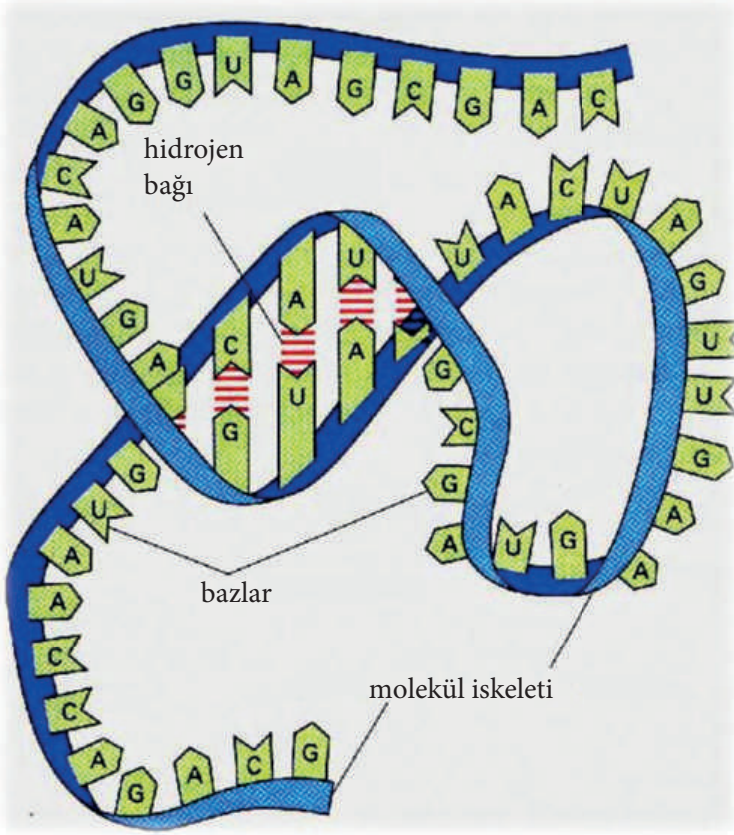


Resim 6 – DNA replikasyonu

Eğer DNA'nın iki zinciri birbirinden ayrılırsa, onlardan her biri yeni bir zincir oluşabilmesi ve yeni bir tamamlayıcı elde edilmesi için hizmet eder, bu ayrılan diğer zincirin özdeşi halindedir. Bu süreç gerekli olan genetik bilginin anne – baba-dan yavruya aktarılması için temel bir kavramdır ve **DNA replikasyonu** denir. DNA replikasyonu, molekülün kopyalarını üreten bir süreçtir. Çoğaltma sırasında herbir zincir sentez modeli olarak hizmet vermektedir.

DNA zincirinin her üç ardışık bazları genetik bilginin kodlanmasını temsil eder. Bu kodlar kalıtsal faktörlerdir. DNA zincirinin böyle üçlü bazları **genetik kod** olarak adlandırılır. Bu kod bazların spesifik dizilişinin bilgisini elde etmek için RNA (iRNA) tarafından yazılır. Bazların bu dizilişi ne tür amino asit sentezi gerçekleşeceğini ve dolayısıyla proteinin nasıl bir yapısı olacağını belirler.

RNA



Resim 7 – RNA molekülü

RNA İsveç’li bilim adamı Micer (*Friedrich Miescher*) tarafından 1868 yılında Almanya’nın Tübingen şehrinde bulunan, Moleküler Biyoloji Araştırma Merkezi laboratuvarında DNA’dan çok daha önce keşfedilmiştir. RNA molekülü, DNA molekülüne çok fazla benzemektedir. RNA ile DNA arasındaki farklılıklar, RNA’nın sadece bir ipliğe sahip olması ve kendini tümleyici bir zincir daha sentezlememesidir. RNA molekülündeki pirimidin bazlarında, adenin ile eşleşen timinin yerine urasil görülmektedir. Urasil üç hidrojen bağı ile adenine bağlanır, aynı guaninin sitozine bağlandığı gibi. RNA’nın sarmal bir yapısı yoktur, ancak hücre içinde düzensiz ve bükülmüş bir biçimde bulunur.

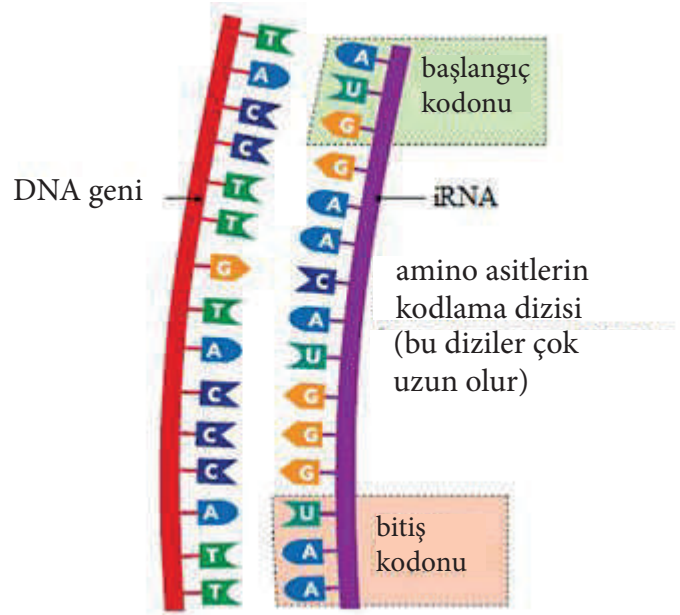
RNA, DNA örneğini izleyerek sentez edilir, bu nedenle DNA’nın natif serisinde görüldüğü gibi RNA’nın da yapısında tümleyicilik görülmektedir. RNA’nın sentezi enzimler (polimerazlar) tarafından katalizlenir, kelimenin tam anlamıyla DNA dizisine yazılmaktadır bu da **transkripsiyon** adı verilen bir süreç ile meydana gelmektedir. DNA molekülüne spesifik bir enzim olan RNA – polimeraz enzimi bağlandığında, DNA dizisinin uzunluğu boyunca $3' \rightarrow 5'$ doğrultusunda ilerler (DNA molekülü zincirinin bir bölümünün yapısını tarayarak) ve RNA sentezinin gerçekleşmesi için DNA’nın natif serisine göre, taşınması gereken bilgileri katalize eder.

RNA farklı hücrelere göre değişir ve bir hücrede farklı RNA’lar görülebilir. RNA’nın bu türlerinin her birinin farklı özellikleri ve fonksiyonel işlevleri vardır. RNA’lar şu şekilde olabilirler: **iRNA** (mesajcı veya mRNA – messenger RNA), **tRNA** (taşıyıcı RNA) ve **rRNA** (ribozomal RNA). Bazı virüslerde **vRNA** (viral RNA) saptanmıştır, bu RNA fonksiyonel açıdan aslında tRNA gibidir. Çünkü viral proteinlerin sentezi hakkında gerekli olan bilgiyi ana hücreye taşımaktadır.

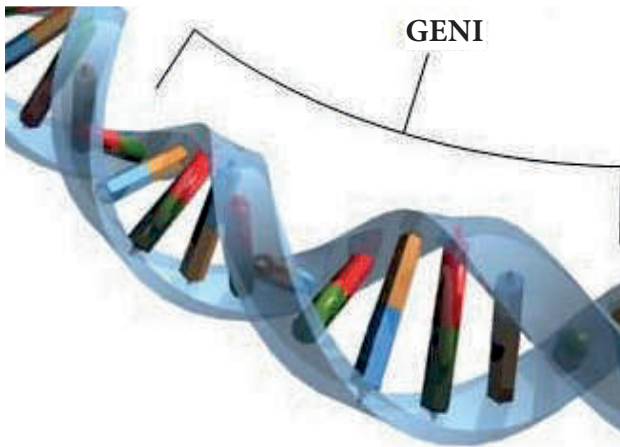
iRNA protein dizisi hakkındaki bilgiyi (sentez edilecek olan) sitoplazmadan ribozomlara taşıyıcıdır – protein sentezinin gerçekleştiği yer. Öyle bir kodlanmaya sahiptir ki, her üç nükleotit spesifik bir amino asiti kodlar. **RNA**’nın bu üç nükleotidine *kodon* adı verilmiştir. Herbir proteine özgü **iRNA**’lar mevcuttur. *Başlama kodonu*, DNA yapısında yazılı olan ribozomların **iRNA** molekülünü okumasını teşvik eder. *Dur kodonları* ribozomların okumayı durdurması gerektiğini işaret ederler.

tRNA hücrelerde protein sentezi sırasında büyüyen polipeptit zincirine spesifik bir amino asit ekleyen küçük (yaklaşık 80 nükleotit uzunlukta) bir RNA molekülüdür. Ayrıca bu molekülde, *antikodon* olarak adlandırılan taşınması gereken amino asiti tanıyan özel bir bölge vardır. Antikodon, iRNA kodonunun dizisine benzeyen analog bir diziye sahiptir. Her amino asit için özel tRNA’lar vardır. Bu molekül bir amino asit ile iRNA bağlanma sürecine aracılık eder.

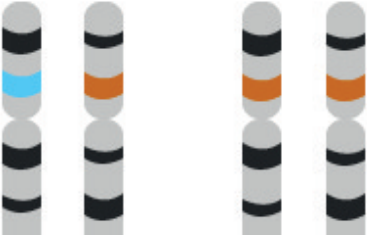
rRNA ribozomların katalitik bileşenidir. Bu hücrede bulunan RNA’nın temel kütlesidir. Toplam RNA’nın %50’den fazlasını oluşturmaktadır. Ökaryotik ribozomlarda dört çeşit RNA bulunmaktadır, bunlardan üçü çekirdekçikte sentez edilmektedir. Sitoplazmada bu RNA proteine bağlanır ve ribozom oluşturur. Bir ribozom iRNA’ya bağlandığında, protein sentez sürecini başlatmış olur.



GENETİK BİLGİ AKTARIMI



Gen, organizmanın bir özelliğini kodlayan, DNA molekülündeki nükleotit çiftlerinin dizisidir. Kromozom üzerindeki konumuna **gen lokusu** denir. Söz konusu somatik hücrelerdeki genlerin sayısı olunca o zaman **genotip** adı verilir, fakat söz konusu cinsiyet hücrelerindeki toplam sayıları olursa o zaman **genom** adı verilir.



Resim 9 – Kahverengi ve Mavi göz alelleri

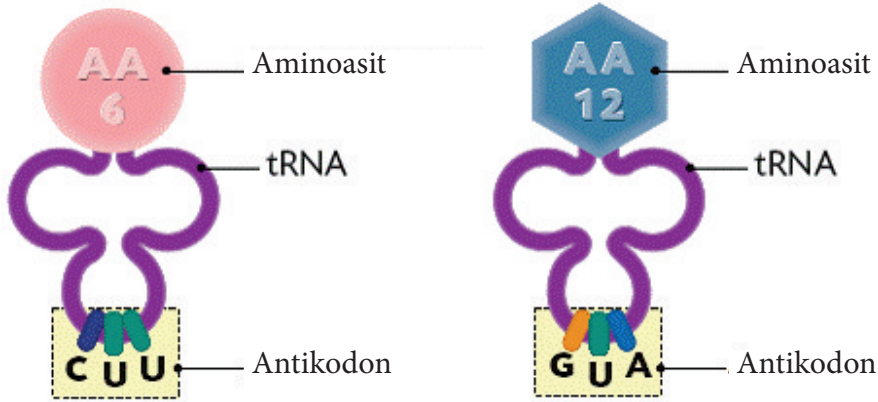
Herbir genin genotip üzerinde her iki homolog kromozomda da meydana gelen ve vücudun bazı özelliklerinden sorumlu olan spesifik yerleri vardır. Bu formlar **aleller** olarak adlandırılmaktadır. Örneğin, kırmızı, beyaz, sarı çiçekler için aleller, kahverengi veya mavi göz rengi için aleller mevcuttur. Aleller farklı bireylerde farklı sıklıklarda (frekanslarda) görülür. Aynı zamanda bunlar ekspresyon özellikleriyle de bilinmektedir, bu sayede *baskın* ve *çekinik* olarak ayrılırlar. Baskın veya dominant olanlar kendi özelliklerini vurgularlar ve doğal popülasyonlar için karakteristiktirler, çekinik

olanlar düşük ekspresyona sahiptirler ve baskın alellerin mutasyonu sonucu meydana gelirler. Herbir genotipte aleller *homozigot* (iki aynı, sağ taraftaki resim 9'da olduğu gibi) ve *heterozigot* (iki farklı, sol taraftaki resim 9'da olduğu gibi).

Protein sentezi

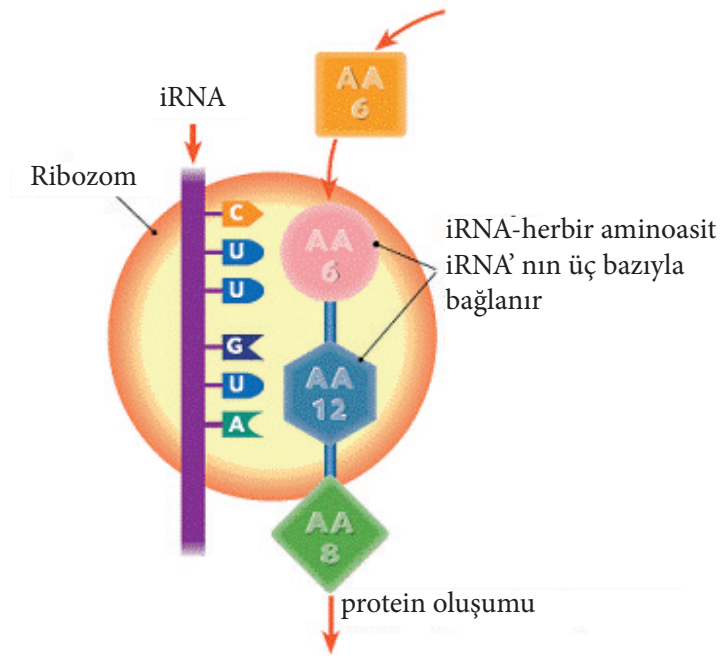
Bilgi aktarımı sürecinin iRNA bazlarının dizilişinde kodlanmış (yazılmış) olduğunu ve belirli biçimde amino asitlerin dizilişine translasyon adı verildiğini daha önce hatırlatmıştık. Yine bir hatırlatma olarak, translasyon sürecinin başlaması için onun öncesinde transkripsiyon (iRNA sentez edilmesi için DNA dizisinin yeniden yazılması) sürecine ihtiyaç vardır.

Translasyon sürecine RNA'nın üç çeşidi de dahildir. iRNA sitoplazmada sentezlendikten hemen sonra DNA'dan ayrılır ve tRNA dahil olur. Her tRNA'da benzer analog kodon dizisi olduğunu ve buna antikodon ismi verildiğini daha önce de belirtmiştik. Antikodon kodona bağlanır ve böylece iRNA amino asite dolaylı bir şekilde bağlanmış olur.

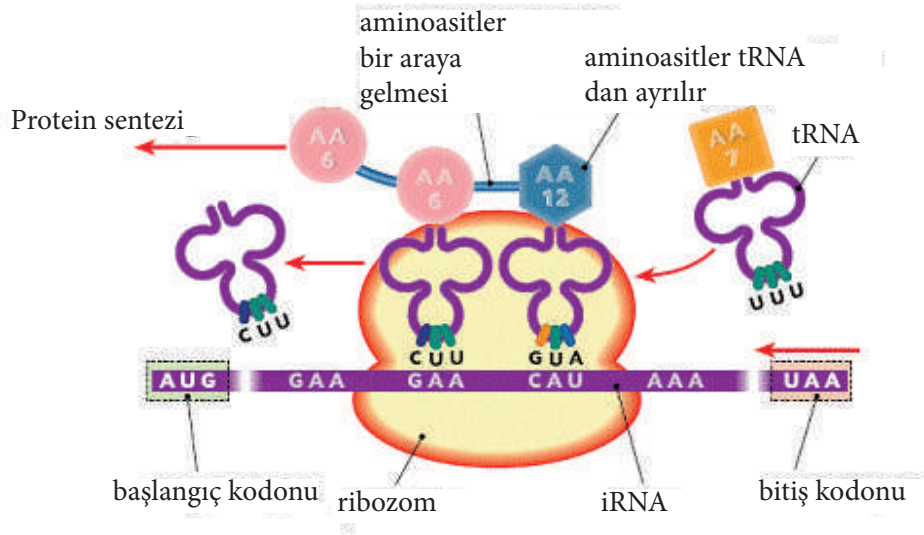


Resim 10 – tRNA'nın sitoplazmadaki amino asitlere bağlı yapısı

iRNA ribozomlara girdiğinde rRNA (proteinler ile birlikte ribozomlara yerleştirilmiş) ile zayıf bir bağ oluşturur. Bağlar oluşturacağı yerlerde protein sentezi gerçekleşecektir.



Resim 11 – Amino asitlerin iRNA ile bağlantısı



Resim 12 – Translasyonun son aşaması

- * **Biyolojik kalıtım**, bireylerin atalarının benzer özelliklerini edinme olayıdır.
- * DNA ve RNA hücrelerin çekirdeğinden izole edilmiştir (yalıtılmıştır).
- * Nükleik asitlerin temel yapısal birimi **nükleotid**dir.
- * Azotlu bazlar **purin** ve **pirimidin** olarak ikiye ayrılırlar.
- * DNA yapısı ile ilgili ilk gerçek keşif 1953 yılında **Votson ve Krik** tarafından gerçekleştirilmiştir.
- * DNA molekülü sarmal bir moleküldür ve iki polunükleotit zincirlerinden oluşmuştur.
- * RNA tek iplikli bir moleküldür ve DNA zinciri örnek alınarak sentez edilir.

- * Kalıtım neden önemlidir?
- * Nükleotidin yapısı nasıldır?
- * Hangileri tümleyici azotlu bazlardır?
- * DNA'nın yapısını anlatınız.
- * DNA replikasyonunu açıklayınız.
- * DNA ve RNA arasındaki farklar nelerdir?
- * Ne tür RNA molekülleri vardır?
- * Transkripsiyon nedir?
- * Translasyon sürecini açıklayınız.

DNA ve RNA yapısıyla ilgili resimler bulunuz. Kendi aranızda konuları tartışın ve bu bölümde okuduklarınızı tekrarlayınız. <http://learn.genetics.utah.edu/> veb sitesini ziyaret ediniz. Konularla ilgili ilginç bilgiler ve kullanışlı egzersizler bulabilirsiniz.



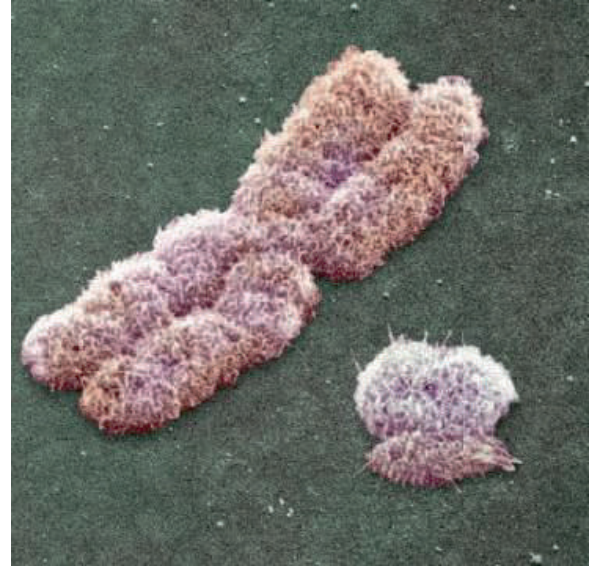
KROMOZOMLAR

Kromozomlar, morfolojik farklılaştırılmış çekirdekler için daimi ve zorunlu unsurlardır. Sadece hücrenin özel durumlarında görülürler (özellikle bölünme aşamasında görülür) veya interfaz (hücre bölünmesinin hala gerçekleşmediği) çekirdeğine kıyasen sadece bölünmüş olan çekirdekte görülmektedir, bu durumda bunun görünürlüğü çok azdır veya tamamen yoktur. Çekirdeğin bölünme esnasında bunlar kendileri oluşturma özelliğine sahiptirler, bununla birlikte bölünme aktivitesinin devamlılığını ve kalıtsal özelliklerin hücreden hücreye, nesilden nesile aktarılmasını sağlamaktadır.

Kromozomlar bekleme esnasında veya durumunda morfolojik özelliklerini kaybederler ve kromozomların bu yapısına **kromatin** adı verilir. Hücre bölünme aşaması döneminde kromozomlar maksimum derecede kısaltılmış ve spiral şeklini almışlardır, buna kıyasen bu aşamada kromozomlar despiralize olurlar.

Ortalama 20 µm (mikrometre) uzunluğunda, görünüş olarak ipliksi, çubuksu bağzen yuvarlak veya hafif eğik biçimde de olabilirler. Her kromozomda **sentromer** adı verilen birer primer daralma vardır, bu kromozomun konumunu değiştirmesi ile birlikte kromozomu iki ayrı kola böler. Sentromerin bulunduğu pozisyona göre kromozomlar şu şekilde olabilir: **metasentrik (M)**, **submetasentrik (sm)**, **akrosentrik (ac)** ve **telosentrik (T)**. *Metasentrik kromozomlarda* sentromer ortada bulunur ve iki kol da eşit uzunluktadırlar. *Submetasentrik kromozomlarda* sentromer ortadan hafif kaymış, sonuna ulaşmamış bir şekilde bulunur. Bu tür kromozomların çok iyi görülebilen fakat uzunluk bakımından eşit olmayan iki tane kolu vardır. *Akrosentrik kromozomlarda* sentromer neredeyse bir kolun ucunda bulunur ve bu yüzden diğer kol neredeyse görülmemektedir. *Telosentrik kromozomlarda* iki kol bulunmamaktadır, bu yüzden sentromer en uçtaadır.

Kromozomlarda bulunan primer veya birincil daralmanın yanı sıra sekonder veya ikincil daralma da mevcuttur, bunun yeri ayrı kromozomlarda farklı şekilde değişir. Bu daralmaya eşlik eden **satelit** adı verilen bir yapı vardır, bu



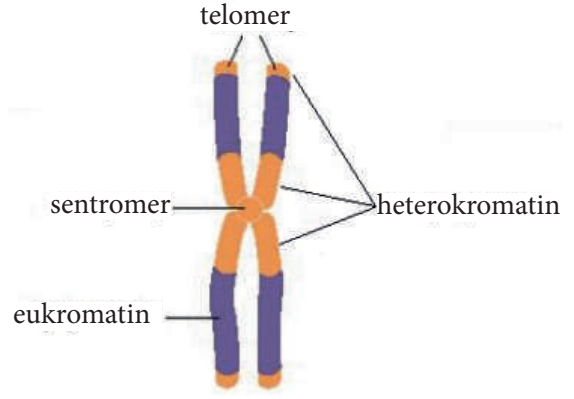
Resim 13 – İnsanda X kromozom (sol) ve Y Kromozom (sağ)

kromozoma iplik şeklinde veya sekon-
der daralma ile bağlıdır.

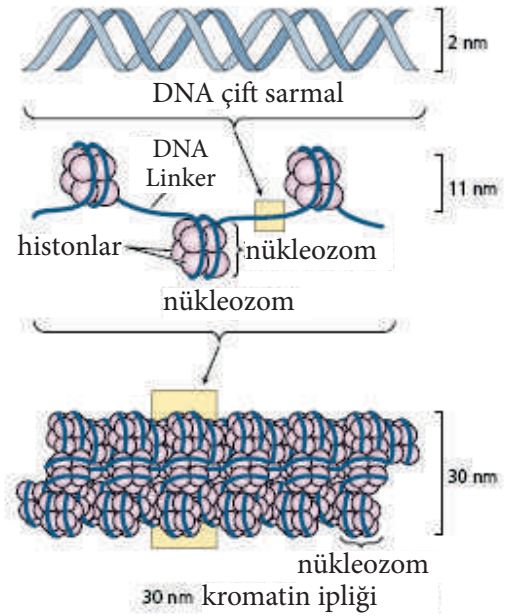
İnterfazda iki tür kromatin vardır (kromozomun yoğunluk durumu): **heterokromatin** ve **ökromatin**. İnterfaz döneminde heterokromatin bölümleri yoğunlaşmış bir şekilde bulunurlar. İnterfaz aşamasında ökromatinler yoğun değildirler, fakat hücre bölünme aşamasına başladığında bunlarda yoğunluk görülmektedir. *Kromozomun bu bölümleri genin temel karmaşıklığını barındırır ve organizmanın kalıtsal özelliklerinin kontrolü yapılır.* Kromozom uc kısımlarına **telomer** denir. Bunlar hücre bölünmesi aşamasında özel bir rol oynarlar ve kromozomlara odaklı hareket sağlarlar bu da unipolar adını almıştır (kromozomlar bölünme aşamasında birbirine farklı yönde hareket ederler).

Kromozomlar kimyasal bileşimi açısından DNA (44,5 %) ve proteinlerden – histonlardan (55,5 %) oluşmaktadır.

Kromozomun iç yapısı çok karmaşıktır. Bu nükleoprotein ipliklerinden oluşur ve **kromonema (nükleohistonlar)** denir. Tespitlere göre, her kromozom kendinde ikişer kromonema barındırır. Bazı çekirdeklerdeki kromozomlarda çok sayıda kromonemanın bulunduğu görülmüştür ve buna *politen kromozomları* adı verilmiştir. Yapılan araştırmalara göre kromonemalar kromozomların yapısal birimi değildir, çünkü kendi açılarından submikroskopik kıvrılmış ipliklerden – mikrofibrillerden oluşmuştur. Bunların çapı 30 ila 40 nm arası değişir. Bu nedenle, moleküler seviyede, kromozomlar mikrofibrillerden oluşan ve sayıları çift olan (4,8 veya 16) demetler halinde meydana gelirler. Kromonemalarda uzunlukları boyunca farklı yapılar elemanlar bulunur – bunlar **kromomerler** adını taşırlar. Bunlar, kromozom boyunca ışıklı mikroskop ile incelendiğinde granül şeklinde ve spesifik bir şekilde çiftler olarak dizilmiş kalınlaşmalardır. Kromomerler kendi aralarında büyüklükleriyle, şekilleriyle, DNA içeriğiyle ve bulundukları pozisyonlara göre ayrılırlar veya farklılık gösterirler. Kromonemalar hem kıvrılma hem de düzlenme yeteneğine sahiptirler.



Resim 14 – Kromozomun Yapısı



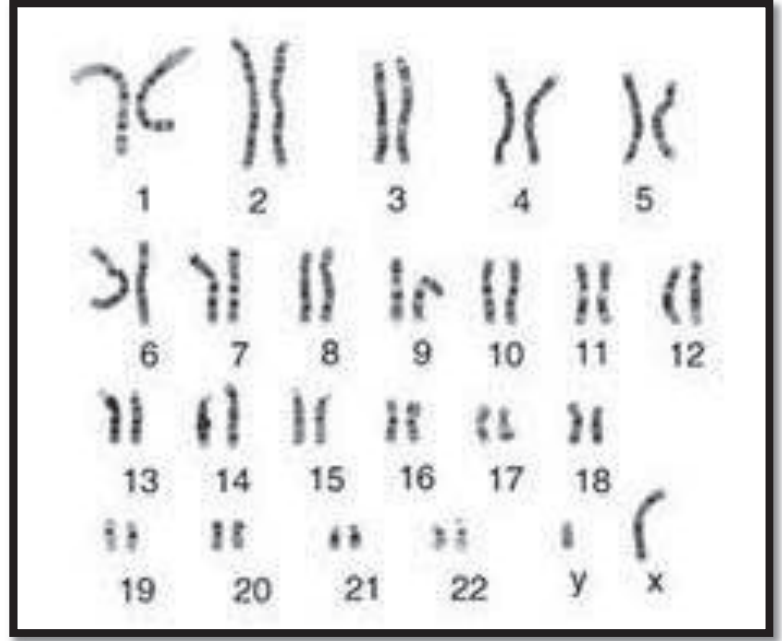
Resim 15 – DNA'nın Metafaz kromozoma sarılması

İnterfaz evresinde her kromozom içinde iki tane **kromatit** vardır ve bunlar kendi yapılarında ikiye yarıkromatit (veya kromonema) barındırırlar, bunlardan bir tanesi primer veya birincil (önceki bölünmeden kalmış olan) olarak meydana gelir, diğeri de bekleme evresinde iki bölünmenin ikilemi sonucunda meydana gelmiştir.

KROMOZOMLARIN SAYISI

Her tür için belirli sayıda kromozomlar vardır, bunların hiçbir şekilde sapması olamaz eğer söz konusu bazı kromozom mutasyonu değilse. Bir çekirdekteki metafaz kromozomların sayısına **karyotip** denir. Homolog (aynı) kromozomların karyotipte daha kolay tanımlanabilmesi için karyogram yapılır, bu da kromozomların homolog gruplar (çiftler halinde, resimde gösterildiği gibi) halinde gruplaşmasını temsil etmektedir.

İnsanda 46 tane kromozom vardır (23 çift), bunlardan 22'si otozom kromozom ve 1 çift de eşeysel kromozomdur. Bunlar insanın cinsiyetini belirlerler ve buna göre çiftlerin XX (kadın) veya XY (erkek) olduklarına karar verirler.



Resim 16 – İnsanda Kariogram

- * **Kromozomlar** morfolojik farklılaşmış çekirdeklerde kalıcı ve zorunlu unsurlardır ve sadece hücre bölünmesi evresinde görülmektedirler.
- * Her kromozomda **sentromer** adı verilen bir bölge vardır, bu kromozomun konumunu değiştirebilir ve kromozomu iki ayrı kola böler, bir de telomer mevcuttur, bu bölünme aşamasında kromozomun oryantasyonunu belirler.
- * İnterfaz aşamasında her bir kromozom ikişer tane **kromatite** sahiptir.
- * Bir çekirdekteki metafaz kromozomların sayısı **karyotipi** oluşturur.

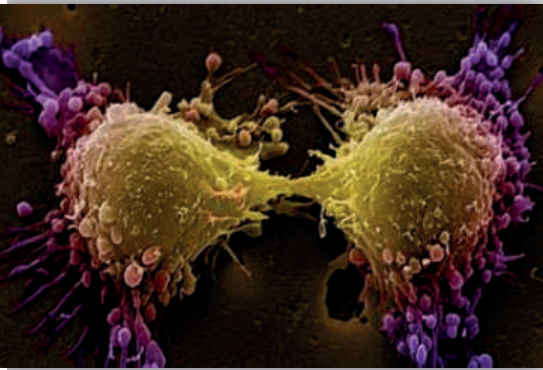
- * İnterfazda kromozomların yapısı nasıldır ve hücre bölünmesi aşamasında nasıldır?
- * Heterokromatin nedir, a ökromatin nedir?
- * Sentromer nedir ve onun pozisyona göre kromozomlar ne çeşit olabilirler?
- * Telomerin görevi nedir?
- * Kromozomların iç yapısı nasıldır?
- * Karyogram nedir?
- * İnsanda, normal olarak kaç kromozom bulunur?

HAPLOİDLİK VE DİPLOİDLİK

Nükleohistonların ipliksi yapısı, kromozomların moleküler organizasyonunun yansımasıdır. Eşeyli üreyen bütün bitki organizmalarında kromozom sayısı açısından iki çeşit hücre vardır, bunlardan birisi organizmanın gövdesini oluşturur ve bazı bitkisel fonksiyonlara eşlik ederler – bunlar **somatik hücreler** (Yunanca’da ‘vücut’ anlamına gelen – soma kelimesinden gelir), diğeri de eşeyli üremeyi ve yeni nesillerin var olmasını sağlayan – **eşey hücreleridir**. Somatik hücreler zigotun birden fazla bölünmesiyle oluşurlar, bunlar kendi açılarından fizyolojik olarak farklılık gösteren bazen de morfolojik farklılıklar içeren iki eşey hücresinin birleşmesiyle meydana gelirler. Somatik hücreler zigottan oluştukları için, kromozom sayıları eşey hücrelerinkine kıyasen iki katıdır. Somatik hücrelere özgü olan kromozom sayısının iki katına çıkması durumuna **diploit (2n)** denir. Böylece, kromozomların sayılarına bakılmaksızın, morfolojik farklılık gösteren eşey hücreleri **haploittir (n)** veya sadece bir **genom (kromozom garnitürü)** içerirler. Diploit hücreler morfolojik farklı olan her kromozomda iki tane bulunur veya bulunması uygundur, ya da somatik veya diploit hücrelerde iki kromozom takımı bulunur. Örneğin, mısırın somatik hücrelerinde toplam 20 kromozom bulunur, bunlardan sadece 10’u morfolojik farklılıklar gösterir diğer 10 kromozom da ilk 10 kromozomun aynı morfolojik yapısına sahiptir.

Genom, kromozomların haploid sayısıdır aynı zamanda temel bir kromozom sayısıdır.

HÜCRE BÖLÜNMESİ



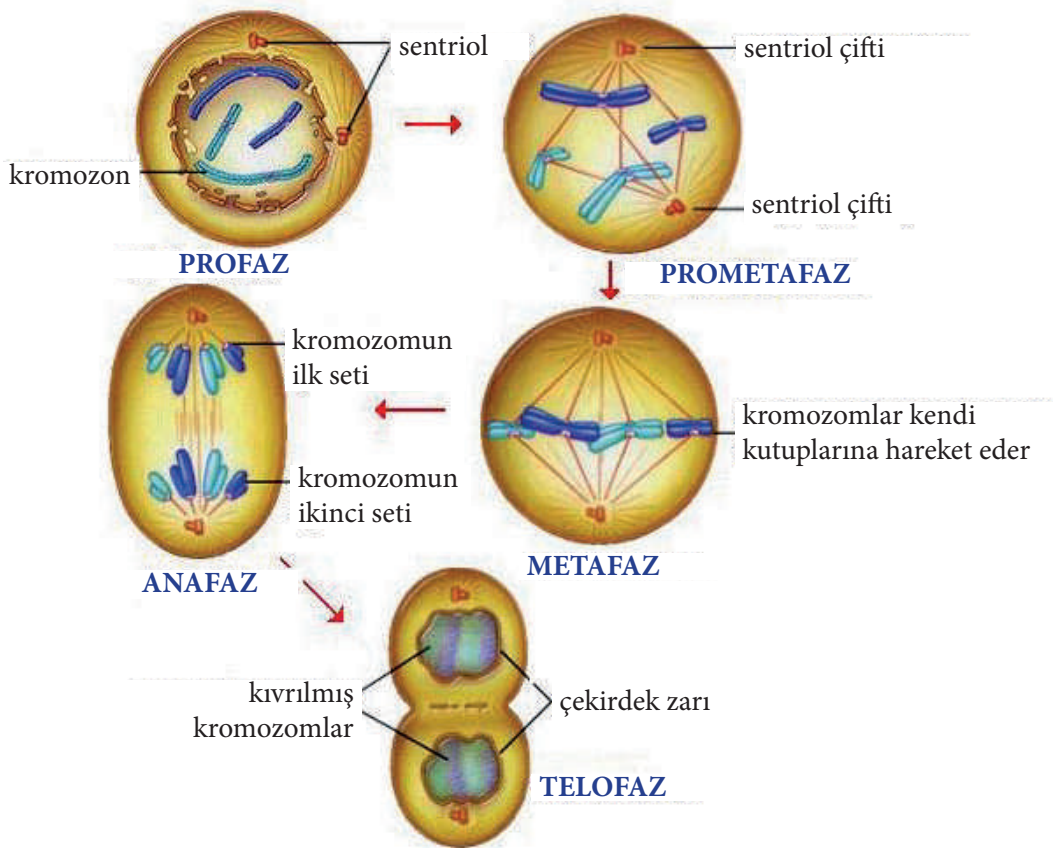
Hücre bölünmesi, mevcut olan bir hücreden yeni bir hücre oluşması ve ana hücrede bulunan aynı miktarda eşit bilgi tahsisi olan iki yeni hücrenin oluştuğu çok karmaşık bir süreçtir. Bu sürece sitoplazma da eşlik eder, yeni oluşmuş iki hücreye eşit miktarda ayrılır. Bunun öncesinde, kalıtsal ve protein materyalinin miktarının fazlalaşması için, moleküler düzeyde bir dizi biyokimyasal süreçler meydana gelir.

Hücre bölünmesi: **çekirdek bölünmesi (karyokinez)** ve **sitoplazma bölünmesi (sitokinez)** olarak iki süreç içermektedir. Bu iki çeşit bölünme genellikle ardışık ve birbirine bağlıdır: çekirdek bölünmesinin ardından sitoplazma bölünmesi gerçekleşir ve birer çekirdekli iki yeni hücre meydana gelir. Aynı zamanda sitokinez bölünmesi

gerçekleşmeyen çekirdeği birkaç defa bölünen hücreler de vardır ve böylelikle çok çekirdekli hücreler meydana gelir. Bazı durumlarda, çekirdeğin birden fazla bölünmesi durumu ardından sitoplazma bölünmesi de gerçekleşir ve böylelikle çekirdek sayısı kadar yeni hücre oluşur. Başlıca, iki tür bölünme vardır: **dolaysız (amitoz)** ve **dolaylı (mitoz)**.

MİTOZ BÖLÜNME

Çekirdeğin temel bölünme yolu **mitozdur (karyokinez)**. Her iki kelime Yunanca *mitos* – iplik, *karion* – çekirdek, *kinezis* – hareket sözcüklerinden türetilmiştir. Karyokinez (mitoz) çekirdeğin ve hücrenin bölünmeye hazırlandığı, ve iki yeni hücrenin meydana geldiği sürekli ve dinamik bir süreçtir. Hazırlık aşamasındaki süreçler moleküler düzeyde gerçekleşir ve optik cihazlar ile izlenmesi mümkün değildir. Hücresel materyal dağılımının iki yeni hücrede de ışık mikroskobu ile incelenmesi karakteristik ve morfolojik durumlarda yapılır.



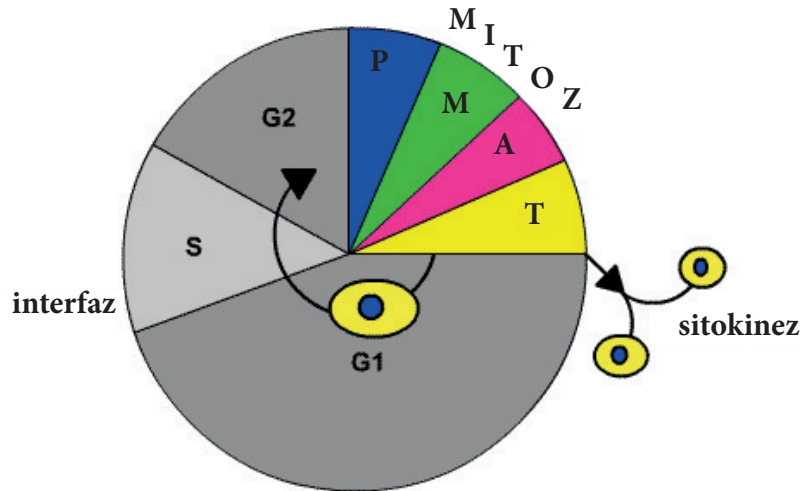
Resim 17 – Mitozun Evreleri

İki yeni hücre oluşumu için, ana hücrenin bölünme esnasında bulunduğu durum ve geçirdiği tüm değişiklikler **hücre döngüsü** olarak adlandırılır. Döngü, morfolojik özelliklerin türüne göre: **interfaz**, **profaz**, **metafaz**, **anafaz** ve **telofaz** olmak üzere beşe ayrılır.

Hücre döngüsünün zaman açısından en uzun olan kısmına **interfaz** denir. Bu, hücre çekirdeğinin artık şekillenmiş bir hal alması, sitoplazmadan hücre zarı sayesinde ayrılmış olması aynı zamanda kendinde karyoplazma, kromatin, kromosentrum ve çekirdekçik barındırması durumudur. İnterfaz, moleküler seviyedeki hücrenin ve çekirdeğin kendisini bölünmeye hazırladığı aşamadır. Aynı zamanda protein ve nükleik asit sentezi süreçlerinin hızlanması sonucu hücrenin büyüdüğü bir evredir. Daha sonra, DNA (katlama) ve kromozom replikasyonu gerçekleşir, bununla birlikte

ATP üretimi ve hücre döngüsü performansı için gerekli olan toplam enerji miktarı artar. İnterfaz: *sentez öncesi (G1)*, *sentez süreci (S)* ve *sentez sonrası süreci (G2)* olmak üzere üç evreye ayrılır.

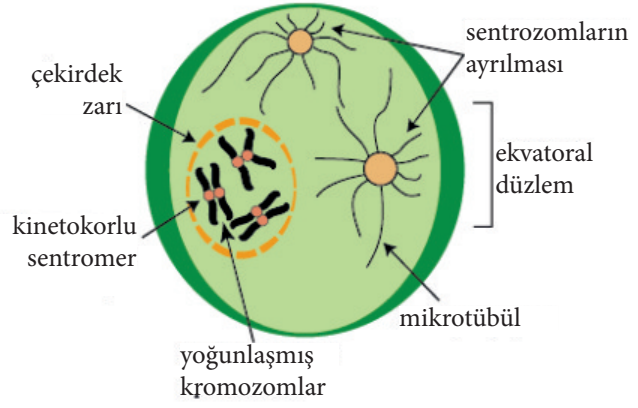
G1 evresi maksimum ölçüde RNA sentezi ve büyük miktarda protein ve lipit üretimi ile karakterize edilir. *S evresinde* DNA ve nükleohistonlar sentez edilir, aynı zamanda spiral olmayan kromozomların ikilenmesi gerçekleşir. *G2 evresi*, RNA üretimi ve özellikle *bölme dönemecinin* oluşması için gerekli olan proteinlerin üretimi ile karakterize edilir. Aynı zamanda bölünme aşamalarında gerekli olan makroenerji bileşikleri (ATP) yedeklerinin artışı da görülmektedir. İnterfazın önemini, hücrenin bu aşamada bölünmeye hazırlanması göstermektedir. İnterfazın her üç evresinin herhangi birindeki süreçlerden biri engellendiği veya inhibe edildiği halde (RNA üretimi durur, kromozom ikilemeleri gerçekleşmez veya yeterli miktarda enerji sağlanamaz) bölünme süreci veya aktivasyonu başlayamaz.



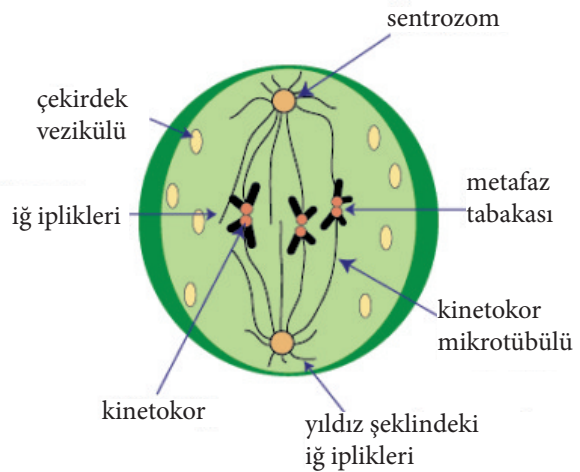
Resim 18 – Hücre bölünmesinin evreleri

Erken profazda, kromozomlar çok uzun, salınmış ince iplikler halinde ve çekirdeğin her bölgesine dağılmış olarak bulunurlar. Bu dönemde kromozomlar hala spiralize olmamış halde bulunur. Kromonemaların spiralizasyonu sonucunda, kromozomlar kısalır, şekil almaya ve hareketlenmeye başlarlar. Kromozomların kısalması ve kalınlaşması sonucunda birden fazla spiralin birbirine yaklaştığını görebiliriz. Tüm profaz süreci esnasında kromozomlar birbirinden uzaklaşırlar, buna çekirdeğin periferik bölümlerine de yaklaşmak için eğilim gösterirler. Profaz evresi sonu öncesi her bir kromozom çatlar ve iki eşit kola ayrılır – buna *kromatit* adı verilir, bunlar sadece sentromer ile birbirine bağlıdır. Profaz evresi sonunda çekirdekçiğin görünürlüğü de kaybolur. Profaz evresi bitmeden hemen önce mitotik aygıtı oluşmaya başlar, bunun en önemli bölümü **bölme dönemecidir**. Bu, G1 evresinde üretilen fibril proteinlerden oluşmaktadır. İki tür iplikten oluşur: *iğ iplikleri* ve *kromozomal iplikler*. İğ iplikleri uzun, bir kutuptan diğer bir kutuba erişen ve dönemece genel görüntüsünü veren yapılardır. Kromozomal iplikler kısa, belirgin büzülebilmeye yeteneğine sahip ve sentromerleri ile birlikte kromozomların asılı durduğu, sonraki aşamalarda onların hareketlerini sağlayan yapılardır.

Metafaz evresinde kromozomlar sentromerleri ile hücrenin *ekvator düzlemi* denilen bölgesinde tek sıra halinde dizilirler. Küçük kromozomlar, ekvatoryal düzlemin kıyılarına yerleşmiş olan uzun kromozomlara kıyasen genellikle orta alana yerleşmiş bulunurlar. Bu aşamada, her kromozom boyutuna bağımsız olarak maksimum okısaltılmış, iki kardeş kromatite ayrılır. Bazen bu kromatitlerde bir çatlak görülebilir. Her kromozom, kromozom



Resim 19 – Profaz



Resim 20 – Metafaz

büklümünün ipliği dorultusundadır, öyle ki bunların sentromerleri ekvator düzlemi ile aynı seviyededir ve kromozomun iki kolu da serbes durumdadır.

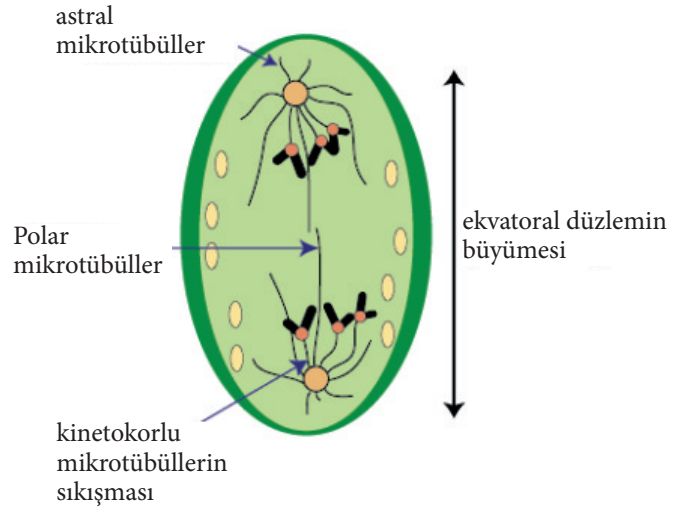
Anafaz sentromerin kromozomdan bölünmesi ile başlar. Bu bölünme bütün kromozomlarda aynı anda başlar ve bu nedenle kromatitler birbirinden ayrılarak bölme dönemecinin iki farklı kutubuna ayrılırlar. Böylelikle ekvator düzlemi boş kalır. Kromatitler iki kutuba doğru farklı şekillerde hareket eder, bunlar: bölme kıvrımı veya dönemecinin

ipliklerinin kısılması ve kromatitlerin kendilerinin hareket etmesiyle gerçekleşir. Aslında, sentromerlerin yönetimi kromatitlerin kendilerinin hareket etmesiyle gerçekleşir ve böylelikle kardeş kromatitlerin iki karşı kutuba doğru hareket etmesini sağlarlar.

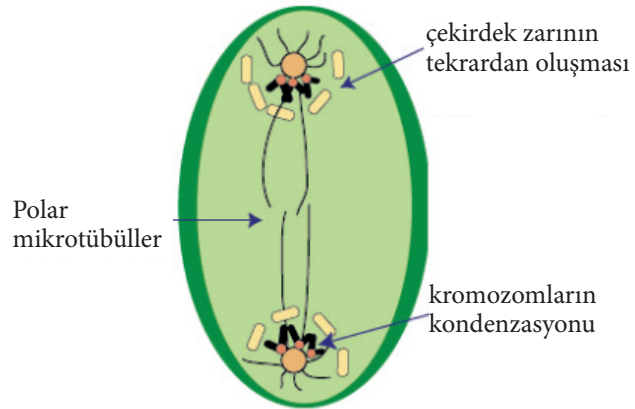
Anafaz evresinin normal ilerleyebilmesi için, gerekli olan tek şey kromatitlerin karşı kutuba 'yolculuk' denilen sürecin doğru bir şekilde gerçekleşmesi ile mümkündür.

Telofaz evresi, ancak iki kardeş kromatitin (kromozomun) hücrenin iki kutubuna da yerleştiğinde başlar. Bu, bunların ekvator düzleminde iki kutuba doğru çekildiklerini gösterir ve bütün bunlar bölme dönemecinin en ucunda toplanırlar. Burada yavaş yavaş despiralize olurlar ve bu yüzden kromozomlar ince, uzun bir hal alıp boyamaya karşı daha az duyarlı olurlar. Çekirdek membranının yeniden yapılanma sürecine endoplazmik retikulum yardım etmektedir. Telofaz süreci sona erdiğinde çekirdekçik de belirginleşmeye başlar.

Son olarak, oluşan çekirdekler **interfaz** durumuna geçer. Ekvator düzleminin yerinde *fragmoplast* meydana gelir. Bir çekirdekte meydana gelen bütün değişiklikler diğer çekirdeklerde de meydana gelir, bu da demek oluyor ki, iki çekirdeğin aynı anda oluşma süreci senkronize bir şekilde gerçekleşmektedir.

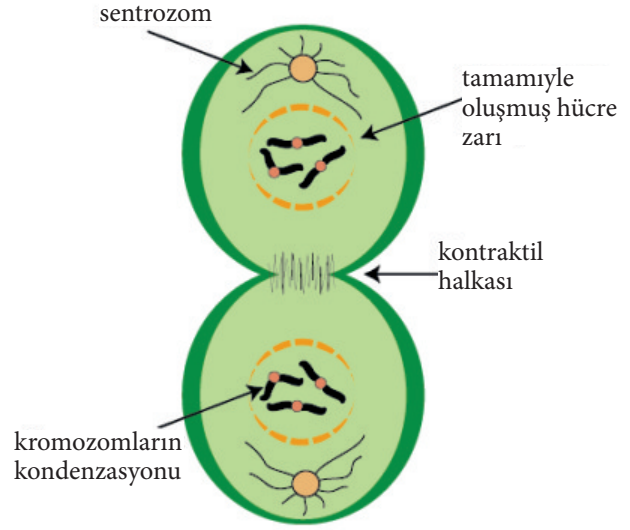


Resim 21 – Anafaz



Resim 22 – Telofaz

Mitoz sürecinin uzunluğu çoğunlukla dış ve iç faktörlere bağlıdır. Uygun sıcaklıkta ($25 - 30^{\circ} \text{C}$) mitoz sürecinin bir saat sürdüğüne inanılmaktadır, fakat sıcaklığın düşmesi durumunda bütün mitoz sürecinin tamamlanması için üç saatten fazla bir zaman gerekmektedir. Hücrenin aktivitesine bağlı olarak gün – gece ritmiğine bağlı belirli bir periyodiklik bulunmaktadır. Mitoz sürecini teşvik eden faktörlere, bununla birlikte DNA, RNA ve diğer proteinlerin yoğunluğuna, uygun sıcaklıklara ve havanın nemine rağmen yüksek miktarda madde karışımı ve zayıf iyonlanmış radyasyon vardır. Hücre organellerinin bölünmesi hücre bölünmesi ile paralel olarak gerçekleşmektedir veya öncülüğü bölünmeye vererek devam edip, yeni oluşacak olan hücrelerde tamamlanması gerekmektedir.



Resim 23 – Sitokinez

- * Eşey hücrelerde haploit sayısı (n) kromozomu bulunmaktadır, somatik sayısı da somatik hücrelerde ($2n$) bulunmaktadır.
- * Hücre bölünmesi iki süreçten oluşur: çekirdek bölünmesi (karyokinez) ve sitoplazma bölünmesi (sitokinez).
- * İki yeni hücre oluşumu için bölünme sürecinde hücrenin farklı durumlarda bulunması ve değişikliklere uğraması durumuna hücre döngüsü denir.
- * İnterfaz süreci üç evreye ayrılır: sentez öncesi (G_1), sentez süreci (S) ve sentez sonrası (G_2) süreci.
- * Profaz evresi bitmeden hemen önce mitotik aygıtı oluşmaya başlar, bunun en önemli bölümü bölme dönemecidir.
- * Çekirdek bölünmesi sitokinez ile son bulur.

- * Diploitlik nedir?
- * Genom nedir?
- * Mitoz nedir?
- * Hücre döngüsü kaç a ayrılır?
- * Sentez sonrası sürecinde neler meydana gelir?
- * Bölme dönemecinin yapısı nasıldır?
- * Metafaz evresini açıklayınız.
- * Fragmoplast nedir ve ne zaman oluşur?

Mitoz sürecinden hazırlanmış preparatları inceleyin. Sonraki süreçleri gözlemleyip, bölünmenin her evresinden görmüş olduğunuz hücreleri çizin.

KALITIMIN TEMEL KURALLARI

Bir canlının genomundaki gen takımının bütününe genotip denir.

Onların bir işareti olan dışyapılarına (görünümüne) ise fenotip denir. Fenotipik özellikler, genotipik özelliklerin çevreyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkar.

Genotipin ve çevrenin birbirleriyle olan etkileşimi ve belirledikleri özelliklerin sürekliliği göz önüne alındığında, bu iki etkenden birine öncelik tanımakta güçlük çekeriz. Bu sebepten, bireyin fenotipik özelliklerinin ifade edilmesinde genotip ve çevre eşit derecede önem arz eder.

Genetik materyalin ebeveynlerden kalıtımı esnasında genlerin rekombinasyonu ve dağılımıyla ilgili süreçlerde değişiklikler meydana gelebilir; buna bağlı olarak popülasyonda çok sayıda sendrom olduğu bilinmektedir.



Kalıtımın ne olduğunu hatırlayınız!
 Genetik bilgi nerede bulunmaktadır?
 Ebeveynden gelecek nesile nasıl aktarılır?
 Gen nedir?
 Kalıtılabilen özelliklerden bazılarını sayınız!

MENDEL YASALARI

Canlı organizmaların kalıtsal özelliklerini ve bu özelliklerin değişkenliğini inceleyen bilim dalına **genetik** denir. Kalıtım üremeyle ayrılmaz bir şekilde bağlantılı bir süreçtir.

Canlılar **eşeyli** (cinsiyetli) ve **eşeysiz** (cinsiyetsiz) olmak üzere iki şekilde çoğalırlar (4. başlığa bakınız). Eşeysiz üreme durumunda, anne hücreden elde edilen hücreler, ebeveyn hücresiyle aynı kromozom setine sahiptirler. Bu tür üreme, yeni neslin bir parçası olan hücrelerin özelliklerinde herhangi bir değişim sağlamaz. Bu üreme yoluyla ortaya çıkan organizmalara **klon** adı verilir.

Eşeyli üreme ise, genetik materyalin *iki birey arasında*, her bireyin yeni bireye birtakım özellikler aktaracak şekilde, karşılıklı değiştirilmesiyle gerçekleşir. Bu üreme şekli, her iki ebeveynin üreme hücrelerinin birleşerek zigotun oluşmasıyla meydana gelir. Böylelikle zigot, ebeveynlerin bazı özelliklerini sergileme imkânı elde etmiş olur. Ancak bu özelliklerin ifade edilip edilmeyeceği genlerin yapısına ve canlının değişkenlik kabiliyetine bağlıdır.

Kalıtım, türlerin ve onların özelliklerinin sürdürülmesinin temelini oluşturur. Çok sayıda kuşağın kalıtımıyla birlikte ebeveynlerine benzeyen, ancak kendilerine has bazı özellikleri bakımından eşsiz olan yeni türlerin ortaya çıkması mümkün olur. Onlar da ileride bu özellikleri kendi kuşaklarına aktarma imkânı bulurlar.

İnsanlarda göz rengi kalıtsal bir özelliktir ve birey “kahverengi göz rengi özelliğini” ebeveynlerinin birinden alabilir. Kalıtsal özellikler (bir önceki bölümde incelediğimiz



gibi) genler tarafından kontrol edilir. Bir canlının genomundaki gen kümesinin (takımının) bütününe **genotip** denir. Onların bir işareti olan dışyapılarına (görünümüne) ise **fenotip** denir. Fenotipik özellikler, genotipik özelliklerin çevreyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkar. Dolayısıyla, canlıların fenotiplerinin büyük bir kısmı kalıtılmaz. İnsanlarda koyu cilt rengi (fenotipik bir özellik) güneş ışınlarının cilt üzerindeki etkisinin sonucu olabilir ve bu özellik kalıtılmaz. Cildin güneş ışınlarına maruz kaldığında daha kolayca koyulaşması ise genotipik bir özelliktir ve kalıtsal olabilir. Çevrenin genotip üzerindeki etkisi neticesinde fenotip ortaya çıkar. Öte yandan, genotip ebeveynlerden kalıtılır ve üzerindeki değişiklikler çok daha yavaş bir şekilde, birçok nesil boyunca gerçekleşir.

Öyleyse, bireyin fenotipik özelliklerinin ortaya çıkmasında daha önemli etken hangisidir: genotip mi, yoksa çevre mi?

Genotipin ve çevrenin birbirleriyle olan etkileşimi ve belirledikleri özelliklerin sürekliliği göz önüne alındığında, bu iki etkenden birine öncelik tanımakta güçlük çekeriz. Bu sebepten, *bireyin fenotipik özelliklerinin ifade edilmesinde hem genotip hem de çevre eşit derecede önem arz eder.*



Resim 1 - Gregor Mendel
(1822 - 1884)

Kalıtım yasalarını ilk ortaya koyan kişi, ölümünden sonra “genetiğin babası” ilan edilen Avusturyalı rahip ve bilim adamı Mendel’dir (Gregor Johann Mendel, 1822 – 1884). Belli özelliklerin kalıtımının, kendisinin şerefine **Mendel Yasaları** olarak adlandırılan, belirli süreçler sayesinde ortaya çıktığını tespit eder. Kendisinin bu alandaki başarılı çalışması, 20. Yüzyılın başlarında bu yasalar bütünüyle onaylandığı zaman kabul görmüştür.

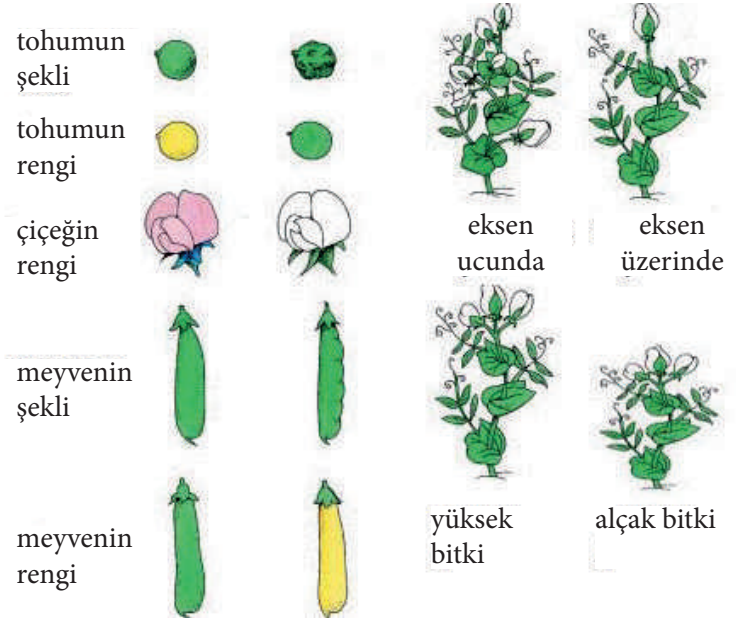
1856 ile 1863 yılları arasında 29.000 bezelye bitkisiyle bir dizi deney gerçekleştirir. Şöyle ki, bu deneyler boyunca Mendel 7 çift **temiz hat** (kalıtsal olarak sabit özellikler) takip eder: tohum şekli (pürüzsüz/düzgün ya da buruşuk), tohum rengi (sarı veya yeşil), çiçek rengi, ka-

1856 ile 1863 yılları arasında 29.000 bezelye bitkisiyle bir dizi deney gerçekleştirir. Şöyle ki, bu deneyler boyunca Mendel 7 çift **temiz hat** (kalıtsal olarak sabit özellikler) takip eder: tohum şekli (pürüzsüz/düzgün ya da buruşuk), tohum rengi (sarı veya yeşil), çiçek rengi, ka-

Gregor Johann Mendel 20 Temmuz 1822 tarihinde, bugünkü Çek Cumhuriyeti’nde doğmuştur. Çocukluğunda yaban hayatı, özellikle de arıcılığa büyük ilgi duyar. 1840 yılında lise öğrenimini tamamladıktan sonra, babasının hastalığı yüzünden yarıda bırakacağı felsefe fakültesine kaydolar. Kötü maddi durumu yüzünden 1843 yılında manastır hayatına başlar ve ismini Gregor olarak değiştirir. Her ne kadar fen fakültesi Biyoloji bölümüne birkaç defa kaydolmayı başaramasa da, doğal bilimlere karşı büyük bir heves duyar. Genetik alanındaki deneyleri üzerinde çalışırken, paralel olarak Viyana Teknik Okulu’nda öğretmen olarak da görev yapar. 1884 yılında hayatını kaybeder.

buk şekli, kabuk rengi, tomurcuğun konumu (yanda veya dal ucunda) ve bitki boyu (kısa veya uzun). Bitki olarak kendi kendini dölleyebilen, böylece ortaya çıkan temiz hatların güvenliğini sağlayabileceği, aynı zamanda da yapay dölleme gerçekleştirmenin görece kolay olduğu *bezelye* bitkisini seçer.

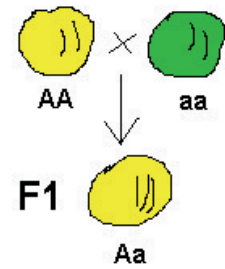
MONOHİBRİT ÇAPRAZLAMA



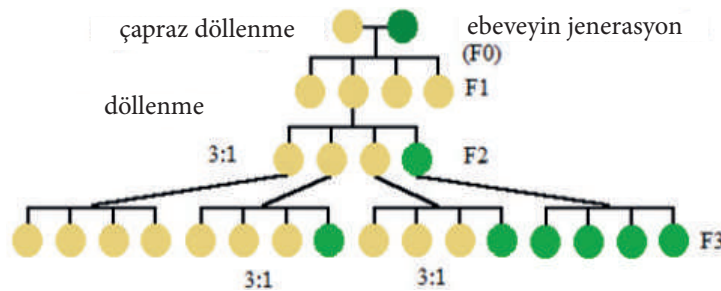
Resim 2 – Bezelyenin saf özellikleri

Deneyleri boyunca Mendel farklı fenotipik özelliklere sahip bireyleri kombine ettiği bitkilerde **çapraz tozlaştırma** ve **çapraz dölleme** gerçekleştirir. Bu sayede pürüzsüz (düzgün) tohum ile buruşuk tohum veren ebeveynlerin tohum şeklinin kalıtımını gözlemler. Birinci kuşakta elde edilen bütün bitkilerin tohumları pürüzsüzdür. Bu durum, kalıtsal pürüzsüz tohum özelliğinin hangi ebeveynden geldiğinden bağımsız olarak tekrarlanır. Bu düzgün tohum özelliği, birinci kuşakta hiç ortaya çıkmayan buruşuk tohum özelliğine göre **baskındır (dominant)** denir. Buruşuk tohum özelliğine ise **çekinik (resesif)** denir. Mendel birinci kuşağı **F₁ dölü** diye adlandırır. Kendisi, incelediği özelliklerin baskınlıklarına göre dağıldıklarını tespit eder. Yani, düz tohum, sarı tohum ve renkli çiçek **baskın (dominant)** özellikleri oluştururken, buruşuk tohum, yeşil tohum ve beyaz çiçek **çekinik (resesif)** özellikleri teşkil ederler.

F₁ dölündeki bitkilerden elde ettiği tohumları eker ve bunların kendi kendilerini tozlamalarına ve döllemelerine izin verir. İkinci (F₂) dölündeki bireyler farklı sıklıkta, yani 3:1 oranında (3 sarı: 1 yeşil) hem baskın hem de çekinik özellikler sergilerler.



Resim 3 – F1 Jenerasyonu



Resim 4 – F3 Jenerasyonu

F_2 dölünün tohumlarının ekimi sırasında, bu bireylerin kalıtsal açıdan F_1 dölündekilerden çok daha sabit oldukları sonucuna varır. F_3 dölünde ise, F_2 dölünden farklı olarak, çok daha fazla (50%) temiz hatlı birey mevcuttur. Geriye kalan bireylerden $\frac{3}{4}$ 'ünde baskın özellikli (sarı) tohum görülürken, sadece $\frac{1}{4}$ 'ünde çekinik özellik, yani yeşil renkli tohum vardır.

Her özellik için her bir genin iki adet aleli mevcuttur. Her iki alel de, her ikisinden birer tane olmak üzere, ebeveynlerden gelir. Buna göre, her bezelye bitkisinde herhangi bir özelliği belirleyen iki tane alel vardır. Baskın özellikleri **baskın aleller**, çekinik özellikleri ise **çekinik aleller** belirler. Baskın aleller büyük harfle (ör. AA) gösterilirken, çekinik aleller küçük harfle (ör. aa) gösterilir. Bir canlıda, baskınlıklarına göre aynı ya da farklı (bir baskın, bir de çekinik) alel bulunabilir. Buna göre, **homozigot** ve **heterozigot durumlar** ortaya çıkar. Homozigot durumlar bireyde iki baskın (AA) ya da iki çekinik (aa) alel bulunduğunda belirirken, bir alelin baskın diğeri ise çekinik (Aa) olduğu koşullarda heterozigot durumlar ortaya çıkar. Temiz hatlar (safkan), baskın veya çekinik homozigot alellere sahip canlılardan, taşıdıkları özelliğe bağlı olarak (düz veya buruşuk tohum, yeşil veya sarı tohum) oluşurlar.

Mendel'in Birinci ayrışım yasası

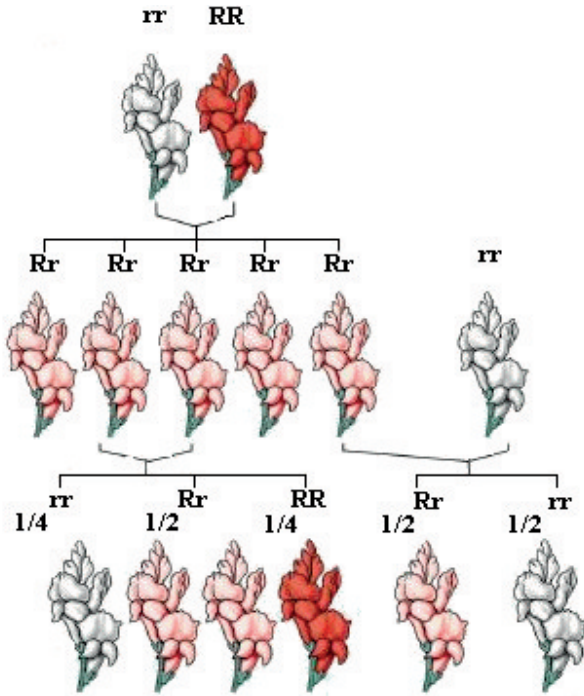
F_1 dölü melezlerinin tekdüzeliği, Mendel'in heterozigot bireylerde bir alelin baskın, diğeri ise çekinik özellikler taşıdığı sonucuna ulaşmasında öncü olmuştur. Her iki özellik de kendi başına çalışır ve ayrı gametlerde karşımıza çıkarlar – asla birleşmezler. Özelliklerin bir sonraki nesile aktarılmasında her ne kadar iki gen (biri babadan, diğeri de anneden) yer alsada, zigotta sadece tek bir gene rastlanır. Bu da demek oluyor ki, ebeveynlerin genleri zigot oluşmadan önce, zigot oluşumunda rol oynayan alellere ayrılırlar.

Örneğin, sarı renkli bezelyeyi AA (homozigot, baskın özellik), yeşil tohumlu bezelyeyi ise aa (homozigot, çekinik özellik) diye işaretlersek, döllenme sürecinde alellerin ayrışımı (A; a) ve bunların P_1 kuşağının oluşumu esnasında birleşimi (Aa) gerçekleşecektir.

		Yeşil renk	
		a	a
Sarı renk	A	Aa	Aa
	A	Aa	Aa

Çekinik (bb) alellerle gösterilen mavi göz özelliğine sahip bir birey, baskın (BB) alellerle temsil edilen kahverengi göz özelliğine sahip bir bireyle eşleştirilirse, F₁ dölünün (kuşağının) genotipik yapısı nasıl görünecektir?

İNTERMEDİER ÇAPRAZLAMA



Resim 5 – Intermedier çaprazlama

Bazı durumlarda, F₁ dölünde elde edilen melezlerde her iki ebeveynin ara veya orta özelliklerinin olduğu, kısmi kalıtım meydana gelir. Bu tür kalıtıma **intermedier çaprazlama** denir. Resimde beyaz ve kırmızı çiçekli bir bitkide bu tür kalıtıma dair bir örnek gösterilmiştir. Kırmızı renkte çiçekleri olan bitkinin baskın alellerinden dolayı F₁ kuşağındaki bireylerin hepsinin kırmızı çiçekleri olması beklenirdi. Ancak, birinci kuşaktaki eksik baskınlık sebebiyle, heterozigot bireylerden pembe renkli çiçekler elde edilir.

- * Canlı varlıkların kalıtsal özelliklerini ve bu özelliklerin değişkenliğini inceleyen bilim dalına **genetik** denir.
- * Kalıtım yasalarını oluşturan kişi, ölümünden sonra “genetiğin babası” ilan edilen Mendel’dir.
- * Mendel birinci kuşağı F₁ dölü (**kuşağı**) diye adlandırmıştır.
- * Baskın özellikleri **baskın aleller**, çekinik özellikleri ise **çekinik aleller** meydana getirir.
- * F₁ kuşağında elde edilen melezlerde her iki ebeveynin ara veya orta özelliklerinin olduğu kısmi kalıtıma **intermedier çaprazlama** denir.

- * Kalıtım neden önemlidir?
- * Fenotip ve genotip nedir? Örnek veriniz.
- * Çaprazlamayı araştırmadan önce Mendel hangi bitkiyi kullanmıştır?
- * Monohibrit çaprazlama nasıl gerçekleşir?
- * Birinci Mendel yasasını açıklayınız.
- * Yazıda verilen özelliklerden, bir baskın ve bir çekinik özellikli homozigot bezelye bireylerinin çaprazlamasını gerçekleştiriniz. Mendel'in örneğini takip ediniz. F₂ dölünde ne elde edilecektir?
- * Eksik baskınlık nedir?

E kahverengi göz rengi geni, e ise mavi göz rengi genidir. Ebeveynlerden biri EE genlerine, diğeri ise Ee genlerine sahiptir. Ebeveynlerin gözleri hangi renktir? Neden? Çocuklarının göz rengi nasıl olacaktır: mavi mi, kahverengi mi?

TARTIŞMA ÖDEVİ 1

Şimdiye kadar ne öğrendiniz?

Aşağıdaki her iddianın doğru mu yanlış mı olduğunu söyleyiniz ve kendi düşüncenizi belirtiniz.

- a) Kız çocukları kalıtım yoluyla annelerinden daha fazla özellik alırlar.
- b) Dilin bükülme kabiliyetinin baskın bir özellik olduğunu bilirsek, o zaman bu özellik çocuklara mutlaka kalıtılır.
- c) Bir ebeveyn kendisinde olmayan (veya ifade edilmeyen) bir özelliği gelecek nesillere aktarabilir.
- d) Yaralanma sonucunda vücudunuzda oluşan izler çocuklarınıza kalıtılabilir.
- e) Doğumdaki genetik yapı hayat boyunca kalıcıdır.

Tartışın:

Hangi özelliklerinizi ebeveynlerinizden, hangilerini ise büyükanneleğiniz veya dedelerinizden aldınız?

Kardeşlerinizden herhangi birinde bu özellikler var mı?

Araştırma:

Baskınlık ya da çekinikliği de göz önünde bulundurarak, aşağıdaki özelliklerin hangilerinin ebeveynlerinizde olduklarını belirtiniz.

1. Dilin bükülmesi (dominant olarak kalıtılır)
2. Başparmağın dışarıya doğru bükülmesi (resesif olarak kalıtılır)
3. Kaşların kalkması (dominant olarak kalıtılır)
4. Kulak memesinin birleşmesi (dominant olarak kalıtılır)



Bu özellikler size nasıl geçti? Bunların kalıtılma olasılığı ne kadardı?

LABORATUAR ÖDEVİ 7

Araştırma:

Ebeveynlerin alellerini ilgili özelliklere göre işaretleyiniz. Onların çocukları nasıl olacaktır?

<i>özellikler</i>	<i>ebeveyn 1</i>	<i>Alel</i>	<i>ebeveyn 2</i>	<i>alel</i>
saç	kıvrık	MM	düz	mm
kaşların kalkması	evet	Pp	hayır	pp
göz rengi	kahverengi	EE	mavi	ee
kaşlar	birleşik	BB	ayrı	bb
göz biçimi	yuvarlak	Rr	uzun	rr
kirpikler	uzun	Ll	kısa	ll
kulak memesi	bitişik	Aa	ayrı	aa
kulak uzunluğu	uzun	GG	kısa	gg
yüz şekli	yuvarlak	Kk	uzun	kk
gamzeler	evet	DD	hayır	dd
dilin bükülmesi	evet	TT	hayır	tt
burun şekli	uzun	Oo	yuvarlak uclu	oo

Cevaplar:

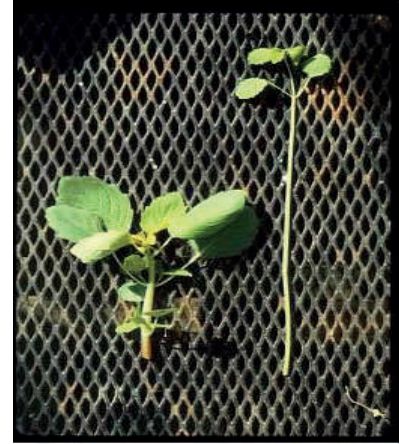
ORGANİZMADAKİ DEĞİŞKENLİKLER

Organizmalarda iki çeşit değişikliğe rastlanmaktadır. *Kalıtsal ve kalıtsal olmayan değişikliklikler*. *Kalıtsal değişikliklere genotip* denilirken *kalıtsal olmayan ise fenotip* olarak adlandırılır.

Kalıtsal değişiklikle organizmalarda kalıtım yoluyla sahip oldukları özelliklerden kaynaklanan bütün değişiklikler kapsanmıştır. Bu özellikler önceden belirttiğimiz gibi kaybolmayıp aynı şekilde gelecek olan nesillere de taşınır. Kalıtsal olmayan değişiklikler fenotipte oluşan değişikliklerden kaynaklanır, sonuç olarak organizma en çok çevreden gördüğü değişiklikten etkilenir. Bu gibi değişiklikler kalıcı değildir, sadece fenotipi etkileyebilir.

MODİFİKASYONLAR

Çevre şartlarının canlı üzerindeki etkisinin bir sonucu olan ***fenotipik değişkenliğe modifikasyon*** denir. Modifikasyonlar, genelde fenotipteki adaptif değişiklikler sonucunda ortaya çıkan, canlılardaki özelliklerin kalıtsal olmayan değişiklikleridir. Birbirine benzeyen, ancak farklı bölgelerde yaşayan canlıların evrimsel köklerini örnek alacak olursak, organizmaların modifikasyon kabiliyetine ikna olmuş oluruz. Hayvanlarda deri değişimi bu özelliğe bir örnektir. Bahar aylarında postlarını değiştirirler ve bu tür özellikler kitlesel niteliktedir. Şöyle ki, ilkbahar döneminde fenotipteki bu modifikasyonu aynı türün bütün bireyleri takip ederler. Modifikasyona bir başka örnek de endüstri melanizminin ortaya çıkışıdır. Bazı sanayi bölgelerinde, çevre kirliliği yüzünden canlılar fenotipik özelliklerinde değişikliklere uğrarlar. Bir kelebek türü, çevre şartlarından dolayı parlak renk yerine koyu rengi alır. Böyle bir modifikasyon mekanizması bireylerin bu tür şartlar-



Resim 6 – Daha fazla ışık alan bölgede yetişen bitkilerin yaprakları güzel şekilde gelişir ve gövdesi daha kısa olur. Daha az ışık alan bölgelerde yetişen bitkiler de ise gereken ışığı absorbe edebilmek için gövde daha uzun şekilde büyür

da daha kolay hayatta kalmalarını sağlar. Kanatlarındaki koyu renkten dolayı yırtıcılar tarafından daha az fark edilebilirler. Modifikasyon geri dönüşlü bir süreçtir – belli bir çevresel faktörün canlılar üzerindeki etkisi durduğunda, bu canlılar eski özelliklerine kavuşurlar.

Fenotip değişiklikler için örnek yazınız. İnternet veya kitap üzerinden araştırma yapınız. Öğrendiklerinizi açıklayınız.

MUTASYONLAR

Genetik değişiklikler fenotipe kıyasen kalıcıdır ve kaybolmazlar. Bu tip değişimler birçok mekanizmaya bağlıdır: ebeveylerde DNA molekülünün değişikliği sonucu genetik strüktürün yapısı değişir (rep-likasyon öncesi DNA değişikliği) aynı zamanda bu değişiklik çevrenin etkisiyle de oluşabilir. Bu değişimlere bir bütün olarak **mutasyon** adı verilir. Mutasyonlar genetik materyaldeki değişiklik sonucu meydana gelir ve kalıtsal sonuçlar meydana getirir. Oluşumuna göre mutasyonlar üçe ayrılır: *genom, kromozom ve gen mutasyonları*.

GENOM MUTASYONLARI

Genom mutasyonları kromozomlar sayısının değişmesidir ki bu meyo ve mitoz süreçlerinde, yalnız kariokinezin sonucu olarak kromozomların azalmasıdır. Fazladan oluşan kromozom sayısına **poliploid**, kromozom garnitürünün değişik sayısına ise **aneüiploid** denir.

Poliploid diploid homolog kromozomlara birden fazla kromozomların katılmasıyla oluşan mutasyondur. Bilindiği gibi vücut hücreleri diploid ($2n$) kromozom sayısına sahiptir. Cinsel hücreleri ise haploid (n) kromozom sayısına sahiptir. İnsanda kromozom sayısı $2n=46$ dır, cinsel hücrelerde $n=23$ kromozom bulunur. Bazen bu sayı $3n=69$ şeklinde olabilir bu durumda **triploid** oluşur. Bu durumun bitkiler için olumlu etkisi vardır örn: bitkiyi normalden daha büyük yapar, verimliliği artırır, metabolik faaliyetler için dayanıklılık kazandırır.



Aneoploidler insanlarda en sık görülen mutasyon çeşididir. Bu mutasyon ilk defa 1959 yılında görülmüştür. Hücre bölünmesi sırasında kromozomların tam olarak ayrılmaması sonucu oluşur ve hücrelerin birinde daha az kromozom sayısı kalır. Diploit kromozom takımından bir tanesinin eksik olması durumuna *monosomi* ($2n-1$) denir, eğer kromozom takımının iki tanesi eksik ise o zaman *nulisomi* ($2n-2$) denir.

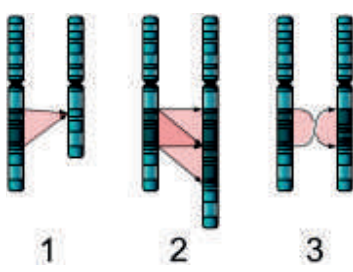
- * Bütün organizmalarda iki çeşit değişiklik görülür **kalıtsal** ve **kalıtsal olmayan** değişiklikler.
- * Kalıtsal olanlara **genotip** denilir, kalıtsal olmayanlara ise **fenotip** denilir.
- * **Modifikasyonlar** fenotip değişikliklere girer.
- * Çevrenin etkisiyle meydana gelen genotip değişikliklere **mutasyon** denir.
- * Mutasyonlar oluşum yerlerine göre **Genom, kromozom ve gen mutasyonu** olabilir.

- * Organizmalarda oluşan değişiklik nedir?
- * Fenotip için örnek yaz.
- * Mutasyon nedir?
- * Mutasyonlar nasıl olabilir?
- * Poliplod ne zaman oluşur?
- * Poliploidler bitki organizmasında nasıl bir karakteristik yapı gösterir?

KROMOZOM MUTASYONU

Kromozomlar çift yapılardır; Her yarım bir ebeveynden elde edilmektedir. Her hücrede belli kromozom sayısı vardır, yalnız gametlerde somatik hücrelerdeki kromozom sayısının yarısı vardır. Kromozom sayıları canlının türüne göre değişebilir.

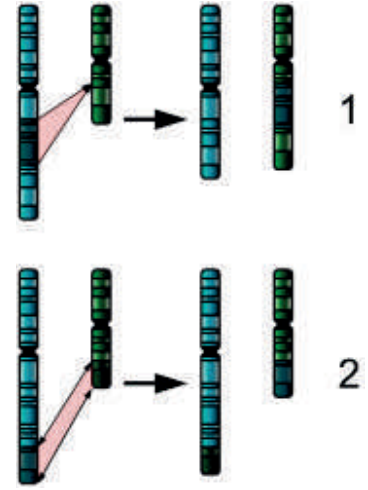
Kromozom mutasyonları kromozomdaki değişikliklerdir. Bu mutasyonlar kromozomların yapısında ve sayısında ki değişimler sırasında meydana gelir. Bu kromozom mutasyonlarına **kromozom aberasyonları** da denilebilir. Onlar birçok şekilde oluşabilir: diğer kromozomal garnitür parçaları ekleyerek veya kromozom parçası keserek.



Resim 7 - 1 (delesyon)
2 (duplikasyon)
3 (inverziyon)

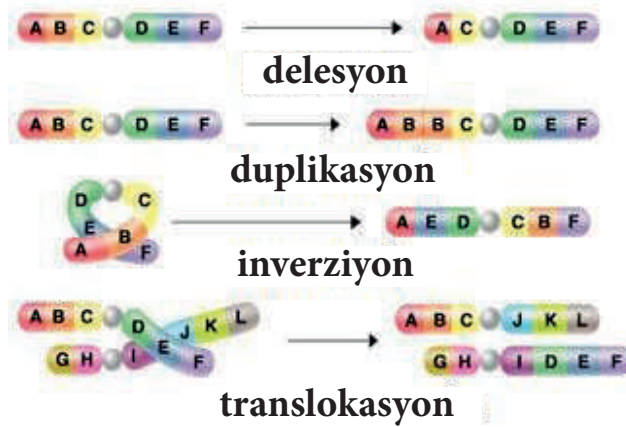
Aberasyonlar sadece bir çift kromozomda gerçekleşiyorsa *intrakromozom mutasyonu* oluşur. Bu mutasyonlar kromozomun bir parçasının kopmasıyla oluşur buna *delesyon* denir, eğer kromozomun bir parçasının o kromozom üzerinden birden fazla tekrarlanması durumuna *duplikasyon* denir. *İnversiyon* ise, kromozomda bir parçanın

180° ters dönerek tekrar aynı kromozoma bağlanması şeklinde görülen kromozom anomalisidir.



Resim 8 - 1 (füzyon)
2 (traslokasyon)

Interkromozom aberasyonları (resim.8) birden fazla kromozomun yapısal değişiklikleridir ve bunlar *translokasyon* ve *füzyon* olabilir. Kromozomal mutasyonlar DNA kapsamamaktadır.



Resim 9 - Kromozom mutasyonlarının sematik görünümü

GEN MUTASYONLARI

Gen mutasyonları DNA mutasyonlarıdır. O DNA yapısında bazı çiftlerinin yer değiştirilmesiyle *supstitüsyon mutasyonları* meydana gelir. Supstitüsyon mutasyonları sırasında A-T çiftinin G-C ile, yada, A-T çifti C-G ile değişebilir. Yani söz konusu ilk durum, bir tranzisyon-geçiş (pürin baz pürin yerine) ve ikinci durum da transverziyondur (pürin baz pirimidin yerine).



Resim 10 – Nokta mutasyonları-

DNA' nın alansal yapısının değişikliğe uğramasıyla *faz dışı mutasyonlar* meydana gelir.

MUTASYONLARIN HAYVANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Mutasyonların etkisiyle aynı türde bulunan organizmalar farklılık gösterebilir. Bu farklılıklar belirli değişikliklere sebep olur.

- ✚ **Organizmadaki morfolojik değişiklikler.** Organizmada belirgin değişikliklerin oluşması sonucunda fiziksel değişimler görülür.
- ✚ **Biokimyasal varyasyonlar.** Oluşan mutasyon bazen belirli genlere etki yapar, bu ise organizmanın biyokimyasal süreçlerine bağlıdır. Organizma bu duruma geldiğinde metabolik faaliyetler için gerekli olan bazı maddeleri sentezleyemez.
- ✚ **Davranışlardaki değişiklikler.** Bu değişiklikleri farketmek çok zordur. Sirke sineklerinde mutasyona uğramış erkek sinek dişiye ve erkeği ayırt edemez hatta farklı tür olduğunu bile anlayamaz.
- ✚ **Genetik regülasyondaki değişikliklerdir.** Kodlanan genin transkripsiyonu sırasında herhangi bir mutasyon sonucu süreçte kopma olabilir ve bu sayede farklı anormallikler görülebilir.

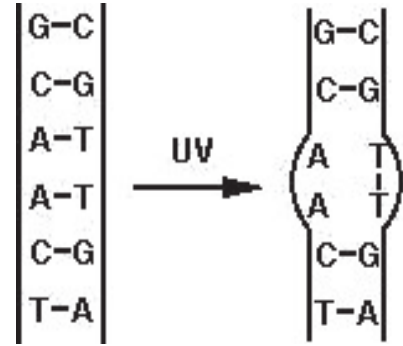
- ✚ Bazı mutasyonlar **ölümcül** olabilir bunlar embriyolojik gelişmeyi atladıktan sonra bile uzun süre yaşamaları mümkün değildir.

MUTASYONLARIN OLUŞMA SEBEPLERİ

Mutasyonun oluşmasında çevredeki birçok faktör etki eder bu faktörler **spontan** ve **uyarılmış** olarak iki çeşit olabilir.

Spontan mutasyon hücredeki normal işlemlerin bir sonucu olarak meydana gelen mutasyondur. Bunlar DNA'nın bir eksojen etkenle ya da mutajenle etkileşmesi sonucu oluşurlar. Ayrıca, DNA replikasyonundaki hatalardan da kaynaklanabilirler.

Uyarılmış mutasyonlar genellikle dış etkenler sonucu oluşan mutasyondur. UV ışınları, radyasyon gibi birçok faktör bulunmaktadır. *Kimyasal mutagen* olarak bazı boyalarını örnek verebiliriz bunlar DNA yapısına anında etki eder. *Fiziksel mutasyonlarda* mutasyonun sıklığını artıran yüksek sıcaklık, UV ışınları, radyasyon, iyonize radyasyon gibi faktörler mutasyon oluşmasına sebebiyet verir.



Resim 11 – UV ışınlarının tetiklediği mutasyon

- * **Kromozom mutasyonları** kromozomlarda oluşan anormalliklerdir bunlara aynı zamanda **kromozom aberasyonları** denir.
- * Kromozom mutasyonu sadece bir çift kromozomda gerçekleşiyorsa bunlara intrakromozomal mutasyonlar denir,eğer bir çiftten fazlasında gerçekleşiyorsa o zaman interkromozomal mutasyonlar oluşur
- * **Gen mutasyonları** DNA da oluşan mutasyonlardır.
- * Mutasyonlar çevrenin etkisiyle de oluşabilir.Bu mutasyonlar **spontan** ve **uyarılmış** mutasyonlar olabilir.Mutasyonlar bazen kendiliğinden oluşabilir bazende uyarılmış şekilde olabilir.

- * Kromozom aberasyonları nasıl oluşur?
- * İntrakromozom aberasyonları nedir?
- * Gen mutasyonlarını sayınız.
- * Mutasyonun etkilerini say.
- * Mutasyonların oluşumundaki sebepler nedir?

CİNSEL KROMOZOMLARIN ANORMALLİKLERİ

Bu tip anormallikler genelde birçok etki sonucu oluşabilir örn.radyasyon yada mayoz evresinde oluşan herhangi bir değişiklik farklı sonuçlar meydana getirebilir. Kromozom fragmanı çoğaltılabilir, eksik olabilir, onun inversiyonu olabilir veya homolog olmayan kromozoma çevrilebilir. Mayoz evresinde hücrenin daha az yada daha fazla kromozom sayısına sahip olması anormalliklere sebep olur.

Döllenme sırasında ebeveynlerin iki cinsel hücresi (gametler) birleşir ve zigot oluşur. Gamet 23 tane kromozomdan oluşur ve haploiddir ($n=23$) ve bunların 22 tanesi otozom (somatik),ve 1 tanesi gonozomdur (cinsiyet)kromozomudur. Erkekte X ve Y şeklinde iken kadında X-X şeklindedir. Sperm hücresi Y kromozomunu taşıyorsa zigot XY şeklinde olacaktır yani oluşacak birey erkek olacaktır.

Bazı durumlarda anafaz evresinde kromozomlar ayrılmaz ve homolog çiftinden bir kromozom eksik kalır ve *monozomi* oluşur ($2n-1$).

SENDROMLAR

✚ **Klinefelter sendromu** (XXY, XXYY, XXXY) - erkek bireylerde X veya Y kromozomunun birden fazla olması durumudur.Genellikle bireyler sterildir, testislerde gelişme eksikliği görülür,sakal ve bıyıklar normalden daha azdır ve bazı bölgelerde kadınsal gelişme görülür göğüslerin büyümesi gibi.

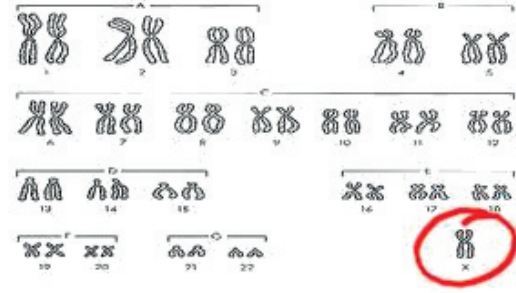
✚ **XYY sendromu** –bir erkeğin fazladan bir Y kromozomuna sahip olduğunda oluşan anormalliktir.Fazla gelişmiş vücut yapıları vardır, normalden uzun olurlar ve agresif hareketler sergileyebilirler. Fiziksel özellikleri, normal genotipli diğer erkek bireylerle aynıdır.

✚ **Turner sendromu** –Hastalık,yalnız kadınları etkiler. 46 tane bulunan X kromozomlarından birinin bozuk ya da tamamen yok olmasından meydana gelir ve onlarda bir kromozomlu (XO) genotip vardır. Genellikle çok fazla büyümmezler ve cinsel olgunluğa erişemezler.



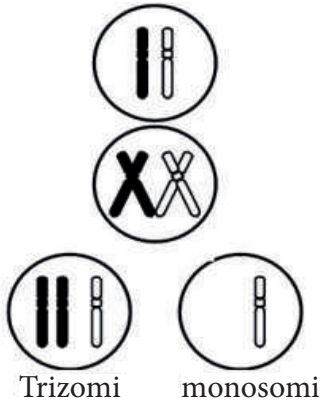
Resim 12 – Klinefelter sendromu

✚ **XXX sendromu** (*X Trizomisi*) – genellikle dişilerde bir tane fazladan X kromozomu görülür XXX ve buna süper dişilik adı verilir. Genellikle uzun boy ve zihinsel yetenek özelliklerine sahiptirler, ancak döllenme için olanakları sınırlıdır.



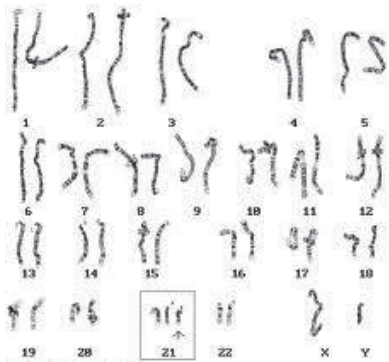
Resim 13 – Turner sendromlu bir kadının karyogrami

OTOZOMLARIN ANOMARMALLİKLERİ



Kromozom aberasyonları en fazla otozomlarda (insan hromozomlarında) görülmektedir. Bu anomaliler en çok kromozomları yanlış bölünmesi sonucu oluşur. Hücre homolog kromozom çiftinin yerine tek bir kromozom kopmasına sahip olursa *monosomi* oluşur, eğer ki kromozomlar birden fazlaysa *trizomi* oluşur. Otozomal monozomide fetusun erken gebelikte düşmesi meydana gelir, kromozomlarında otozomal trizomisi olan bireyler genellikle hayatta kalmazlar. Yaşamayı başaranların birçoğunun fiziksel ve zihinsel sorunları mevcuttur ve çok uzun süre yaşamazlar.

SENDROMLAR



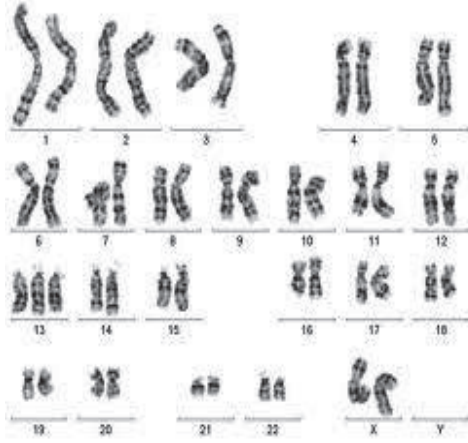
✚ **Down sendromu** (*trizomi 21*) orta halli zeka geriliği ve karakteristik fiziksel özelliklerle tanımlanır. Otozom sayısında yanlışlık görülür ve trisomi görülmesi mümkündür. Avuç içi ve ayak tabanlarında kalınlaşma, küçük alın yapısı, gözün iç deri kalınlaşmasıyla, küçük kulak ve badem biçimli gözler ve



Resim 14 – 8 yaşında down sendromlu çocuk

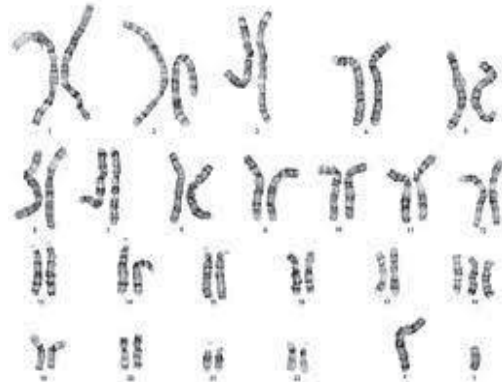
gözlerin şiş görünüm gibi özellikleri vardır. Down sendromlu çocuklarda ilerki hayatlarında epilepsi, hipotireoidizm, katarakt, lösemi gibi hastalıklara yakalanma oran-

ları daha yüksektir. Down sendromunun özelliklerinden biri farklı bireylerde baskınlık dercesinin farklı olmasıdır; bazılarında fiziksel ve mental eksiklikler daha belirginken bazılarında normal kromozom sayısına sahip insanlardan çok büyük bir sapma söz konusu değildir. Her 800 bebekten biri down sendromlu doğmaktadır. Sendrom genellikle ebeveynlerin yaş ortalamasına, özellikle de annenin yaşına bağlıdır.



✚ **Patau sendromu** (*Trizomi 13*) - Kromozom 13-te normal olan 2 yerine 3 kopyanın bulunduğu kromozom anormallığıdır. Doğacak olan bebeklerin %80'i 1 aydan uzun yaşamazlar. Bu Trizomi tüm hücrelerde veya bazı hücrelerde (kısmi trizomi) oluşabilir. Belirtiler hemen doğduktan sonra kolayca görülür. Sendromlu bebeklerde genellikle solunumda aşırı zorlanma, zayıf kalp atışları, polidaktili, çikik çene göz deformasyonları görülür.

✚ **Edwards sendromu** (*trisomi 18*) - erkeklere nazaran kızlarda üç defa daha fazla sıklıkta görülür. Her 3000 bebekten biri bu sendromla dünyaya gelmektedir. Zeka geriliği, yüksek kas tonusu, beyin dokusunda kusurlar, gibi belirtiler görülür. Yenidoğanlar genellikle küçük, zayıf ve yeterli şekilde gelişmemiş görünümündedir.



<http://learn.genetics.utah.edu/>
sayfasında sendromlarla ilgili daha geniş bilgiler edinebilirsiniz.

- * Mutagenlerin hromozom mutasyonları sırasında yada mayoz evresinde oluşan değişiklikler sonucu cinsel krmozomlarda oluşan abnormallikler:
 - Klinefelter sendromu
 - XYY sendromu
 - Turner sendromu
 - XXX sendromu
- * Otozom kromozomlarda homolog kromozomların dengesiz bölünmesi yüzünden oluşan abnormallikleri:
 - Down sendromu
 - Patau sendromu
 - Edwards sendromu

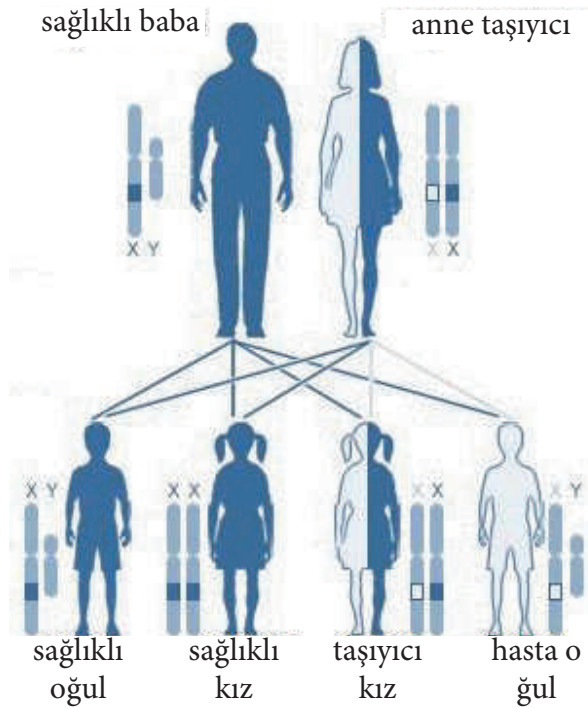
- * Monosomi nedir?
- * Klinefelter sendromun özellikleri hangileridir?
- * Down sendromunu açıkla.
- * Turner sendromlu hastalarda kaç tane kromozom görülür?
- * Patau sendromunda ne gibi değişiklikler görülür?
- * Edwards sendromu nedir?

Gruplara ayrılın. Her grup birer sendrom seçerek araştırma yapsın. Sendromun sebeplerini, organizmadaki etkilerini, eğer varsa tedavisini açıklasın. Bütün araştırdıklarınızı gruplar halinde anlatın.

CİNSİYETE BAĞLI KALITSAL HASTALIKLAR

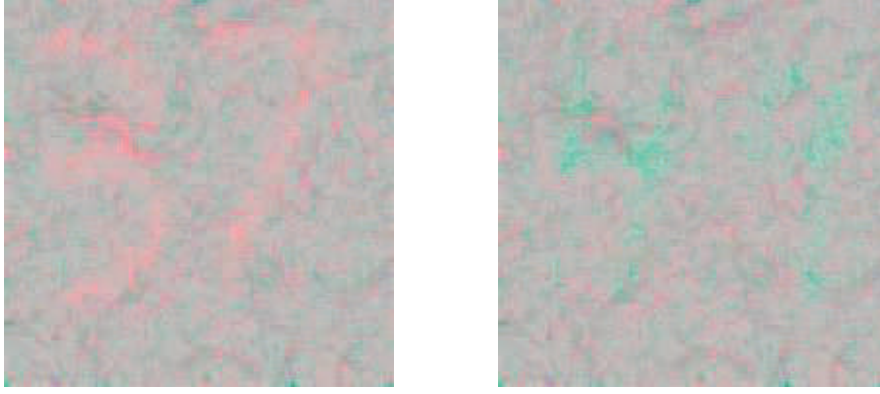
Somatik hücrelerde meydana gelen anormalliklere kıyasen, cinsiyete bağlı olan hastalıklarda insanda bulunan eşey kromozomların bir kısmında bulunan bir alelin fenotip ekspresyona uğradığı görülmektedir.

Memelilerde dişi birey homozigot (XX), erkek birey ise heterozigottur (XY). Bu kromozomların genlerine cinsiyete bağlı genler denir. Bir hastalığın sadece resesif veya çekinik alel ile bulaşması durumunda, bunun kendini ifade etmesi sadece çekinik aleller için homozigot oluşması ile mümkündür. İnsanda X kromozomu Y kromozomuna kıyasen daha fazladır olduğu için, mantıksal düşünersek cinsiyete bağlı kalıtsal hastalıkların çoğu X kromozomundan kaynaklanmaktadır demektir. Cinsiyete bağlı kalıtsal hastalıkların çoğu anneden geçmektedir, çünkü sadece çekinik alel taşımaktadır, fakat hastalık sadece erkek popülasyonlarda kendini ifade eder veya görülür. Bu tür hastalık için **hemofili** örnek gösterilebilir. **Hemofili**, annenin X kromozomundan çekinik alel taşıyan, erkek döllerde görülür. Kadınlarda bu hastalık çok nadir görülür, çünkü kadın bireyler bu hastalığın kendini ifade etmesi için iki çekinik alel taşımaları gerekmektedir. Annelerinin çekinik alel taşımaları, babalarının da hemofili hastası olmaları gerekmektedir.



Resim 15 – Daltonizm ve Hemofilin kalıtımı

Hemofili gibi sadece erkek popülasyonlarda görülen, anneden alınan X kromozomuna bağlı olarak bulaşan bir diğer hastalık da **daltonizmdir (renk körlüğü)**. Bu hastalığa sahip olan bireyler yeşil ve kırmızı rengi ayırt edemezler. Daltonist, çekinik alel taşıyan bir kadının oğlu, % 50 çekinik alel taşıyan X kromozomunu devralması olasılığı vardır.



Resim 16 – Resimde kırmızı renkle işaret edilmiş sayılar (ilk resimde 37 sayısı gösteriyor) ve yeşil renkteki sayı (49 sayısı). Daltonistler bu renkleri ayırd edemez sayıları tanıyamazlar

DOĞAL VE YAPAY SELEKSİYON (SEÇİM)

Çevrede, organizmaların dağılımını sınırlayan belirli mekanizmalar vardır. Canlı organizmaların indirgenmesi için ve kendi yaşama özelliklerine göre bulunan bu tür mekanizmalara **doğal seleksiyon** denir. İnsanların bilinçli ve amaçlı olarak bir organizmanın belli özelliklerini seçmesi ve kontrollü olarak bir bitkinin veya hayvanın yetiştirilmesi durumuna da **yapay seleksiyon** denir.

Doğal seleksiyon kendinde, canlı organizmalara etki eden farklı şekillerde mekanizmalar barındırır: **diferansiyel mortalite** (tüm canlıların yaşam uzunlukları farklıdır – ortama uyum sağlamış canlılar daha uzun yaşar, deneyimsiz olan canlılar ise daha kısa yaşam süresine sahiptirler) ve **diferansiyel üreme** (tüm organizmalar farklı sayıda birey oluştururlar).

Doğal seleksiyonun yönü farklı olabilir ve bu nedenle birkaç çeşit doğal seleksiyon veya seçim vardır:

- ✚ **Yönlendirilmiş seçim**, dış ortam koşulları değiştiği zaman harekete geçer. Burada, popülasyonun ortalama özelliklerinden daha üstün özelliklere sahip olan

bireylerin öncülükleri vardır. Popülasyona nesilden nesile ortalama özelliklerin ileri derecede yerleşmiş olduğu görülmektedir. Bu değişiklik popülasyonun adapte olma özelliklerine ve mutasyon değişikliklerinin seviyesine uyum sağlamak zorundadır. Aksi takdirde, bu değişiklikler bireylerin ölmesine sebep olabilir. Aşamalı doğal seleksiyon, organizmaların çevreye karşı yeni adaptasyon sağlaması ve farklı şekillerde yeni canlı organizmaların oluşması için temel bir oluşumdur.

✚ **Dengeleyici seçim**, nispeten homojen bir ortamda gerçekleşen ve daha önce edinilmiş olan adaptasyon mekanizmalarının korunmasına yol açar. Bu tür seçim, ortalama özelliklerden ekstrem veya aşırı bir şekilde sapan ve ortalama özelliklere sahip bireylerin lehine yapılıdır.

✚ **Zedeleyici seçim**, iki veya daha fazla ortalama özelliğin üzerinde olan bireylerden yanadır, aynı zamanda ortalama özelliklere sahip olanların lehine çalışmaktadır. Böylece, belirli türden olan bir alt türden seçim yoluyla olumlu özellikte bir bireyden iki veya daha fazla yeni formlar (alt tür) oluşabilir.

✚ **Cinsel veya eşeysel seçim**, doğal seçilimin çok önemli bir parçası olmakla birlikte karşı cinsten olan bireyleri çekmek için kullanılan bir mekanizmadır. Aynı türden olan bireylerin genellikle erkeklerin, birbirleri ile olan rekabetini yansıtmaktadır. Bu seçim, üreme başarısı için bir ön koşuldur. Bireylerin olumlu özellikleri – ebeveynlerde daha belirgin olması gerekmektedir. Doğada bu seçim sıklıkla görülmektedir ve bu yüzden bazı canlılarda genellikle erkeklerde, çiftleşme sırasında rekabet oluşmaktadır.

Yapay seçim, organizmaların belirli olumlu özelliklerinin seçilmesi veya birkaç özelliğin kombinasyonu na dayanmaktadır. Bu seçim doğal olarak gerçekleşmeyip, insanlar tarafından başlatılmaktadır. Yapay seçim, organizmaların (çoğunlukla bitkiler) belirli özelliklerini keşfetmek için deneysel biyolojide yaygın bir örnektir. Buna rağmen insan, uzun zamandan beri yapay seçimde genetik faktörler dikkate alınmakla birlikte, yararlı özelliklere sahip olabilecek (yüksek besin değeri) olan bitki türlerini yetiştirmeye başlamıştır. Bitkilerin yanı sıra, insan belirli karakteristik genlere sahip olan ve bu türlerin yararlı olduğu düşünülen hayvanlar da evcilleştirilmeye başlamıştır.

Genetik mühendisliği, bir bireyin genomuna doğrudan manipüle edilerek organizmaların temel genetik modifikasyonuna sahiptir. Modern teknolojiyi kullanarak,

DNA molekülünün özel bir geni izole edilebilir ve bu başka bir organizmaya eklenebilir. Bu tür gen modifikasyonlarına yapay rekombinant DNA veya ilgi duymak açısından gen klonlaması denir. Genetik olarak değiştirilmiş organizmalar için insülin bakterileri örnek gösterilebilir, bunlar günümüzde insülin ticari üretimi için büyük önem taşımaktadır.

- * Cinsiyete bağlı olan hastalıklarda, insanda bulunan eşey kromozomların bir kısmında bulunan bir alelin fenotip ekspresyona uğradığı görülmektedir.
- * Doğal seçim kendinde, canlı organizmalara etki eden farklı şekillerde mekanizmalar barındırır: **diferansiyel mortalite** ve **diferansiyel üreme**.
- * **Yapay seçim**, organizmaların belirli olumlu özelliklerinin seçilmesi veya birkaç özelliğin kombinasyonuna dayanmaktadır.

- * Hemofili ne şekilde bulaşır veya aktarılır?
- * Kaç tür doğal seçim vardır?
- * Yapay seçim nedir? Örnek göster.

EMBRYOLOJİ – CANLILARIN GELİŞİM BİYOLOJİSİ

Gelişim kelimesinde iki çeşit evre gerçekleşmektedir. Ontogenez - Organizmanın kişisel gelişimi ve Filogenez - Dünya'nın en basitten en karmaşık türlerine kadar tüm canlı organizmaların evrim aşamaları

Embriyoloji dalı organizmaların döllenmeden zigot oluşumu ve doğumuna kadar ki geçen bütün süreçleri inceler.

Zigotun embriyona gelişmesi, embriyonun fetusa dönüşmesi, ve doğum evresine kadar geçen döneme embriyonel gelişim denir. İnsanda embriyonel gelişme birkaç süreçte gerçekleşir: bölünme, gastrulasyon, organogenez, histogenez.





EMBRİYOLOJİ

Gelişim kelimesinde iki çeşit evre gerçekleşmektedir. *Ontogenez* - Organizmanın kişisel gelişimi ve *Filogenez* - Dünya'nın en basitten en karmaşık türlerine kadar tüm canlı organizmaların evrim aşamaları

Embriyoloji organizmaların döllenmeden zigot oluşumu ve doğumuna kadar ki geçen bütün süreçleri inceleyen biyoloji bilim dalıdır. Zigotun morfolojik ve fizyolojik bütün süreçlerini açıklar. Embriyolojide zigotun bütün morfolojik ve fonksiyonel bütün değişimlerini izlemek mümkündür. Zigotun embriyoda gelişmesi ve bu süreçlerle fetusa dönüşmesi ve doğmasına kadar ki sürece *embriyonel gelişim* denir. İnsanda bu gelişim birkaç aşamada gerçekleşir: bölünme (segmentasyon), gastrulasyon, organogenez ve histogenez.

Gelişme organizmanın ileriki evrelerindeki değişiklikleri, birey oluşana kadar ki strüktürünü açıklar.

Süreç *oogenez* ve *spermatogenez*le başlar yani erkek ve dişi üreme hücreleri oluşur. (*gametogenez*)

Döllenmeyle (Fertilizasyon) süreciyle zigot oluşur yani yeni bireyin oluşması süreci başlar.

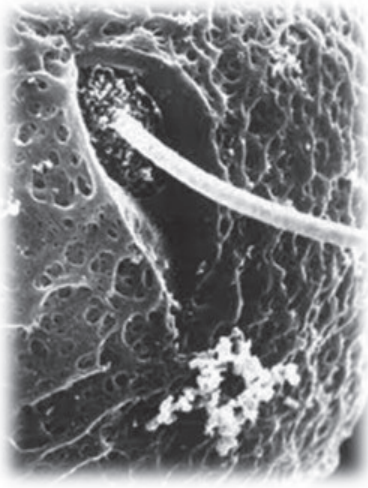
Bölünme süreci zigotun mitoz sürecidir, zigot iki hücreli evreye ulaştıktan sonra yoğun mitotik bölünmeler geçirir. Her yeni oluşan hücrenin yeni organizmada kendi yeri ve görevi vardır

Embrional gelişmenin 4.cü evresi olan **gastrulasyon** sürecinde hücrelerin hareketiyle organizmada vücudu örten yapılar ve genel olarak iç ve dış organlar oluşur (**organogenez**).



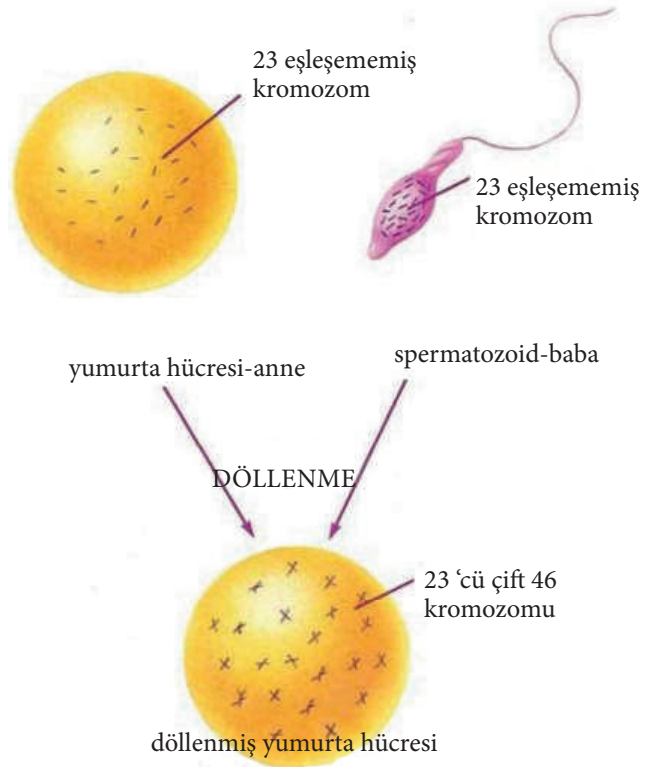
DÖLLENME

Döllenme (fertilizasyon) kişinin bireysel gelişiminin ikinci aşamasıdır. Erkek ve dişi gametler birleşerek zigot oluştururlar. Cinsel hücreler haploit kromozom sayısına sahiptir, fakat oluşan zigot diploittir (2n). İnsanda *içten döllenme* gerçekleşir. Gametlerin birleşmesi kadın üreme sisteminin kanallarında gerçekleşir. Erkek gametler, yumurtalığa çiftleşme sayesinde ulaşırlar. Genellikle bu süreçte yumurta hücrelerini tek bir spermatozoid döller (monospermi). Çok nadiren birden fazla kromozomun (polispermi) yumurta hücrelerini dölediği görülmektedir.

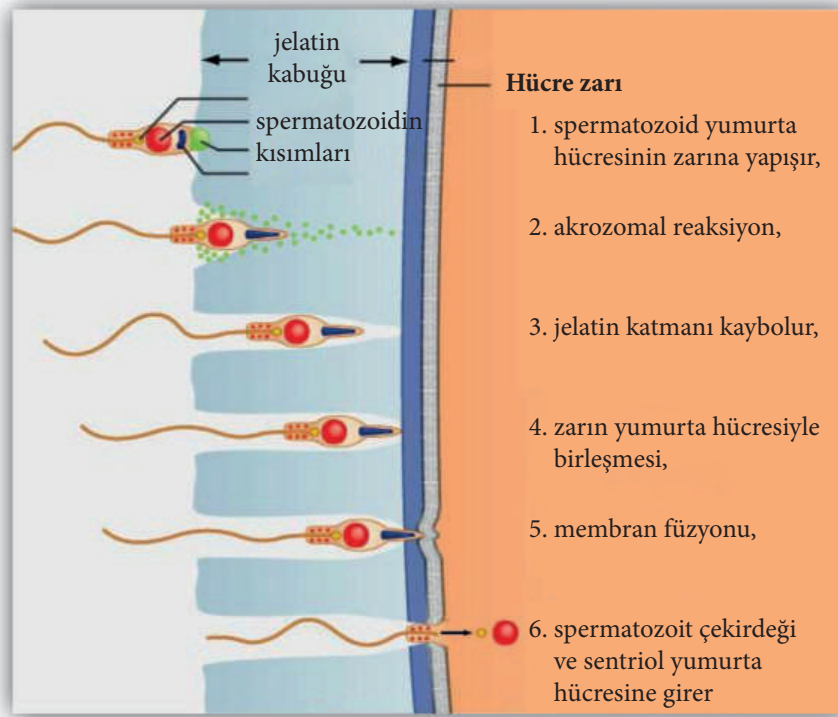


Resim 2 – Spermatozoidin yumurta hücresine girişi

Spermatozoid yumurta hücresine girer, çünkü kendi membranında bulunan kimyasal maddeler tarafından çekilmektedir. Özel bir madde (fertilizin) ile spermatozoid yumurta hücreni daha kolay algılar ve ona doğru ilerlemeye başlar. Spermatozoidin içeri girmesi onun jelatinimsi bir zardan geçmesi ile başlar, burada baş kısmı patlar ve enzimler (spermolizin) serbest kalır, daha sonra bunlar hücre zarının yokedilmesine yardım ederler ve yumurta hücresine girer (akrozomal reaksiyon). Yumurta hücresine spermatozoidin sadece baş ve boyun kısmı girer, kuyruğu dışarda kalır. Girdikten sonra, spermatozoid konik ucu sayesinde sitoplazmaya derinlemesine nüfuz eder. Böylece yumurta hücresi sürecinin aktivasyonu başlar. Bundan, başka kromozomların membrana elektriksel depolarizasyonla girmemesi için kendi membranını blok ettiğini anlayabiliriz. Buna ek olarak, hücre bir ek katman ile daha sarılır (döl membranı). Her iki çekirdek de dış etkenlerden korunduğunda, sperm çekirdeği şişer ve etrafında maddeler (aster formasyonu) oluşur, bununla birlikte yumurta hücresi çekirdeğini kendine doğru çeker. Çekirdek zarları yakınlaştığında amfimiksis (karyogram) denen yapıyı oluştururlar. Çekirdekçik yok olur, bölme dönemeci oluşur, membranlar kaybolur ve zigot oluşur.



Resim 1 – Zigotun oluşumu



Resim 3 – Spermatozoidin yumurta hücresine girişi

- * **Embriyoloji**, organizmaların döllenme süreci ve zigot oluşmasından doğumuna kadar embriyonik gelişimini inceleyen biyoloji bilim dalıdır.
- * **Gelişim**, bir canlının ileri derecede değişim sağlaması ve bireyin tamamlanmış bir yapıya sahip olması sürecidir.

- * Ontogeni ve filogeni nedir?
- * Embriyonik gelişim neyi kapsamaktadır?
- * Gametogenezi açıklayın. (Bölüm 4)
- * Embriyonik gelişimin aşamalarını yazın.
- * Döllenme süreci nasıl ve ne şekilde ilerler? (Tüm aşamaları belirtin).

BÖLÜNME (SEGMENTASYON)

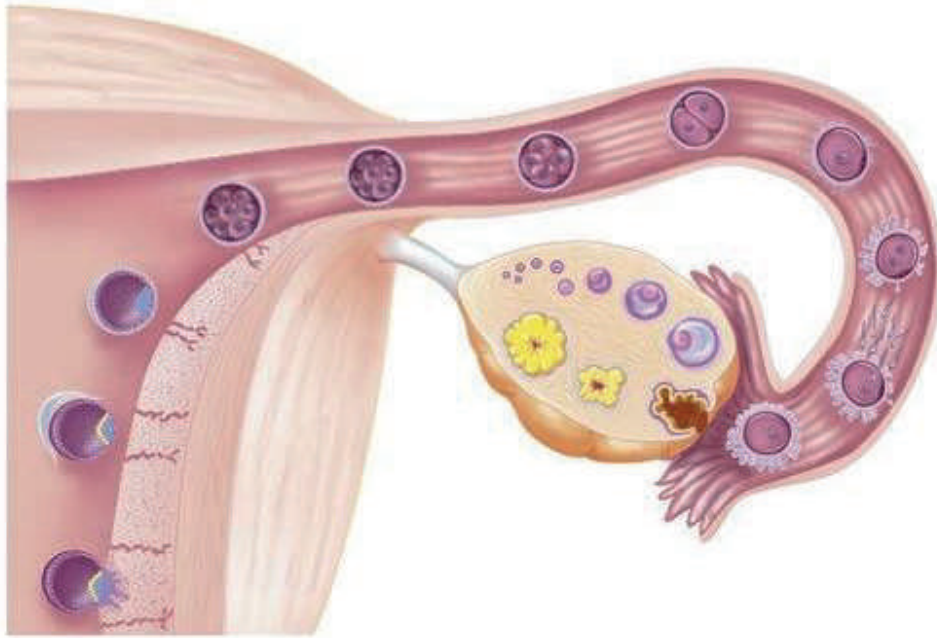
Döllenme süreci tamamlandıktan sonra **bölünme (segmentasyon)** süreci başlar. Erkek ve dişi gametler birleştikten sonra, diploit sayıda kromozoma sahip olan zigot oluşur.



Resim 4 – Zigottan morulaya

Zigotun yoğun bir bölünmeyle bölünmeye başlaması halinde bölünme (segmentasyon) başlamış olur. Bölünme ile meydana gelen embriyonik hücrelere *blastomerler* denir. Zigotun ardarda bölünmesiyle, *morula* adı verilen çok hücreli bir yapı meydana gelir. Morula, yumurta hücresi ile aynı büyüklüktedir. Zigotun çok hücreli bir organizmaya dönüş-

mesi süreci birkaç özellik ile karakterize edilebilir. Başlangıçta bu evre büyümmez ve bu yapının şekli değişmez, sadece iç tarafında *blastosel* adı verilen bir boşluk oluşur. Hücre sayısının çoğalması ile birlikte DNA miktarı da durmadan artar. En sonunda *blastula* oluşur, bunun siller şeklinde uzantıları vardır ve bunlarla hareket edip rahime ulaşır, rahim duvarına tutunur. Bölünmenin sonuna doğru blastula çok katlı bir yapıya sahip olur.



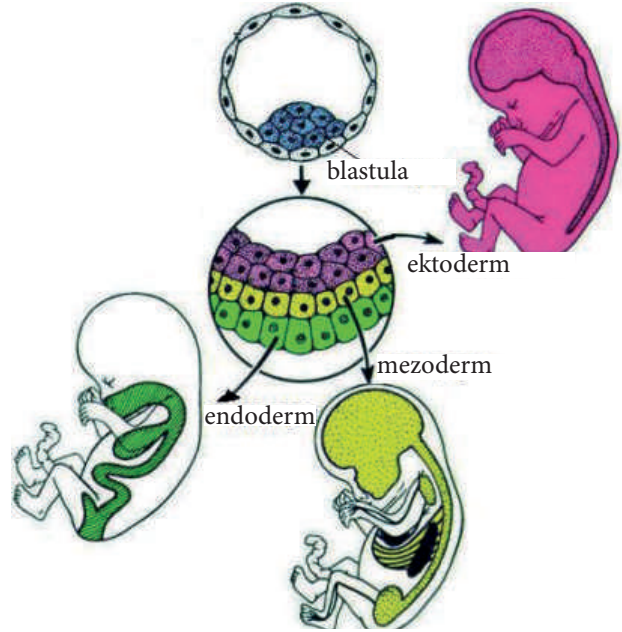
Resim 5 – Segmentasyon

Bölünme süreci esnasında meydana gelen değişiklikler sebebiyle çekirdek malzemelerinin de arttığını görebiliriz. DNA'nın miktarı sabittir ve her hücre diploid kromozom sayısına sahiptir. Aynı zamanda bazı proteinlerin sentezi de gerçekleşir (DNA replikasyonu için gerekli olan, histonlar ve her bir sonraki hücre bölünmesinde gerekli olan, tübülün).

GASTRULASYON

Gastrulasyon evresinde hücreler hareket etmeye başlar, aynıları embriyonda toplanıp ek olarak yeni embriyonik katmanlar ve dokular oluştururlar. Gastrulasyon esnasında hücrede yoğun değişiklikler meydana gelir, aynı zamanda iki yeni tabaka: *ektoderm* ve *endoderm* oluşur. Daha sonra üçüncü katman *mezoderm* (embriyonik yaprak) oluşur. Her bir embriyonik katmandan farklı gruplarda organlar oluşmaktadır, bunlar tek bir isimle *ektodermal*, *mezodermal* veya *endodermal* organlar olarak adlandırılmaktadır.

Blastuladan sonra meydana gelen diğer embriyonik oluşum *gastruladır*. Bölünme evresinden farklı olarak burada yoğun bir oksidasyon meydana gelir, aynı zamanda RNA sentezi ve yeni proteinlerin sentezi gerçekleşir. Gastrulada protein konsantrasyonu 5 kat artar. Protein sentezi başladıktan sonra, sentez süreçlerini kontrol eden gen aktivasyonu süreci de başlamış olur. Proteinlerin aktivasyonu ile birlikte organogenez evresi başlamış olur. Gastrulasyon evresinin sonuna doğru sinir sistemi belirginleşmeye başlar.



Resim 6 – 3 embriyon katmanının oluşumu

ORGANOGENEZ

Organogenez, embriyo organlarının oluştuğu bir süreçtir. Önceki aşamada sentezlenen yeni proteinler bu aşamada farklı yerlere dağılırlar ve embriyo parçalarıyla etkileşime geçerler. Bu aşamada hücreler belirli fonksiyonları yerine getirebilmek için tamamen farklılaşmış olarak bulunurlar.

Sinir sistemini oluşturan sürece *nörulasyon* denir. Embriyoda, kordayı, mezodermi ve bağırsağı oluşturacak olan bölümler ayrılmaya başlar. Nöral plakı oluşturan hücreler ayrılır, daha sonra nöral tüp oluşur ve en sonunda omurilik meydana gelir.

Bu değişiklikler ile birlikte, embriyonun da şekli değişmeye başlar, aynı zamanda morfogenez (vücut oluşma – şekillenme) dönemi de başlamış olur. Yoğun bir şekilde doku oluşur, vücutta baş ve gövde ayrılmaya başlar bununla birlikte ekstremiteler de gelişmeye başlar. Bu dönem, embriyonik gelişim sürecini sınırlar bununla birlikte embriyo tamamen farklılaşır ve başlangıç oluşumuna fetus adı verilir.

Ektodermal organların gelişimi

Daha önce de söylediğimiz gibi, organogenez süreci nöral tüpün oluşması ile başlar. Daha sonra bundan merkezi sinir sistemi oluşur. Beyin ve beynin bölümlerinin yanı sıra, ektodermal katmandan epidermis kendi parçaları ile birlikte (tüyler ve bezler) oluşmaya başlar.

Mezodermal organların gelişimi

Mezoderm selöm yakınlarında, farklılaşmış hücre kitlesi halinde bulunur bunlar somitler adını almışlardır. Dokular en fazlası mezodermal katmanından oluşmaktadır: iskelet dokusu, kas sistemi, böbrekler ve kalp. Yavaş yavaş omurilik ve kafatası oluşmaya başlar.

Endodermal organların gelişimi

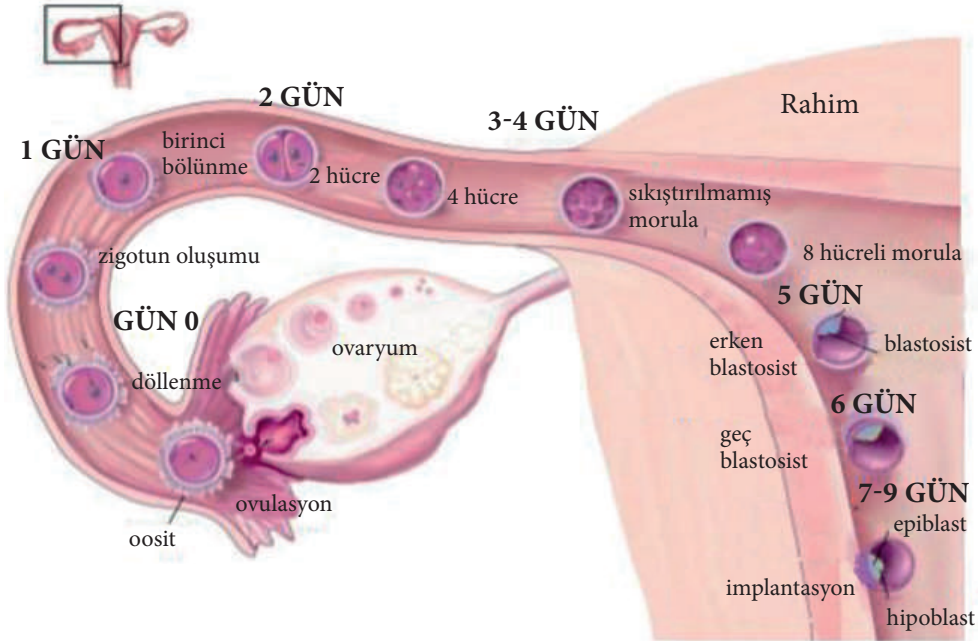
Endodermal katmandan bağırsak ve akciğerler gelişir. Ağız boşluğundan başlayarak, yutak, midde, ince bağırsağa kadar bütün sindirim sistemi oluşmuş olur.

- * Döllenme süreci bittikten hemen sonra **bölünme (segmentasyon)** süreci başlar.
- * Bölünme esnasında **morula** oluşur, bundan da **blastula** meydana gelir – rahim duvarına sabitlenen ilk formasyon.
- * **Gastrulasyon** evresinde hücreler hareket etmeye başlar, aynıları embriyonda toplanıp ek olarak yeni embriyonik katmanlar ve dokular oluştururlar.
- * Gastrulasyonda oluşan embriyonik katmanlar: **ektoderm, mezoderm ve endoderm**.
- * **Organogenez**, embriyo organlarının oluştuğu bir süreçtir.
- * **Nörolasyon** sinir sistemini oluşturan bir süreçtir.

- * Hangi süreçler bölünmeyi karakterize eder?
- * Gastrulasyonun temel özelliği hangisidir?
- * Sırasıyla organogenezin aşamalarını yazınız.

İNSAN GELİŞİMİNİN EVRELERİ

1. *Döllenmeden hemen sonra* diploid kromozom sayısına sahip ($2n = 46$) **zigot** oluşur, aynı zamanda hayati açıdan biyolojik olarak aktif bir süreçtir. Zigot, canlı madde- nin bütün kriterlerini tamamlamaktadır. Zigot, ebeveynlerden iki cinsel kromo- zomu devralır: X kromozomu anneden ve X veya Y kromozomu da babadan alır. Zigot XX kromozomlarını devraldığı takdirde, gelişecek olan birey dişi, eğer XY kromozomlarını devralırsa gelişecek olan birey erkek birey olmaktadır.
2. *İlk günden sekizinci güne kadar*, zigotta bölünme süreçleri gerçekleşir. Oluşan blastosist hücresi anne rahminin duvarı- na yapışır veya tutunur, bu *embriyo implantasyon süreci* ola- rak adlandırılmaktadır. Embriyo implantasyon süreci pla- sentasyon (plasenta oluşumunu) başlatır. Plasenta, fetus ile anne arasındaki ilişkiyi sağlayan bölgedir. Plasentanın oluşu- mu ile birlikte *göbek kordonu* da oluşmuş olur. Çok hücreli bir yapı oluşması itibarı ile zigot, *embriyon* adını alır.

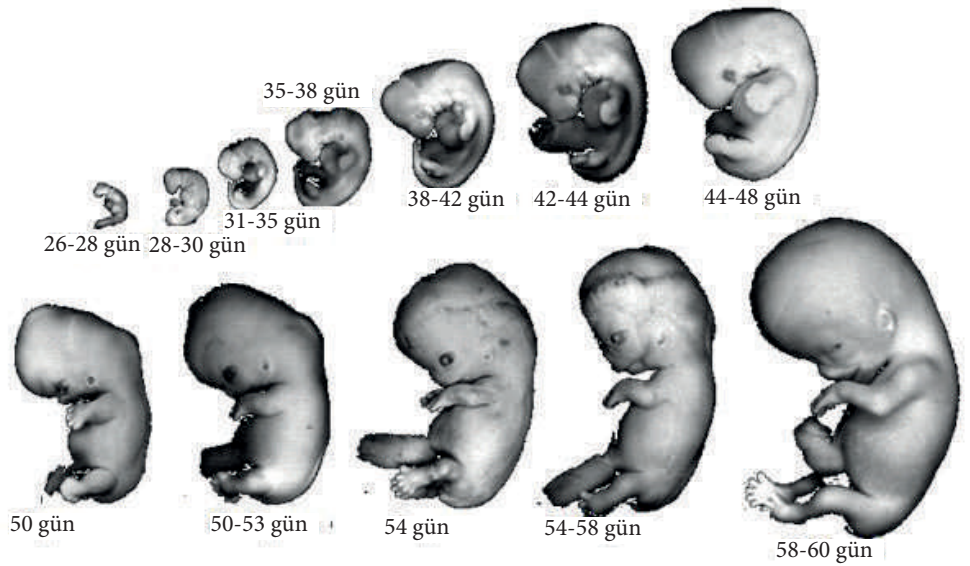


Resim 7 – Döllenmenin ilk 8 günü

3. *Döllenmenin 9-10 günü* blastosit endometriuma tamamen (rahim duvarına) bağlanır ve dolaşım başlar.
4. *Döllenmenin 12. günü* blastosit hormon salgılamaya başlar ve bu hormonlar idrarda kolayca anlaşılır bu yüzden hamilelik testlerin yapılması bu dönemde en uygundur.
5. *Döllenmenin 13-14 günü* sinir tüpleri oluşur ve ilerleyen dönemde sinir sistemini oluşturur.
6. *3. haftada* embriyo solucan görünümündedir. Kalp döllenmeden 18-20 gün sonra aktifleşmeye başlar. Bu arada kadın regl kanaması görmediğini farkeder.

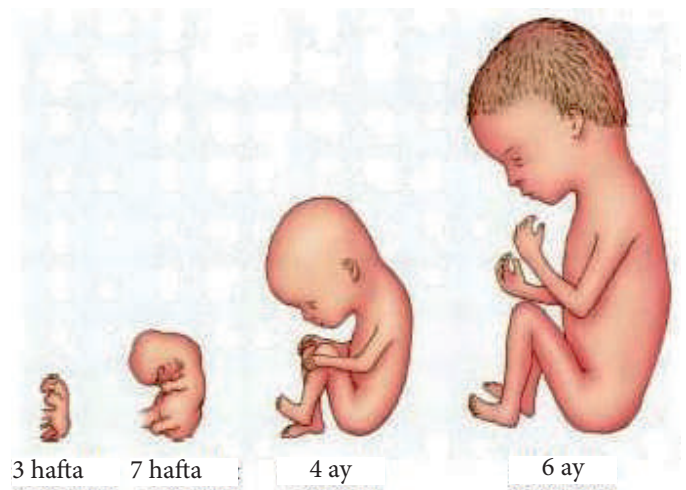
7. *4. haftada* strüktür oluşmaya başlar, kafa şeklini almaya başlar embriyo kuyruk şeklini kaybeder.

8. *5. hafta sonra* ekstremiteler oluşur ve ultrasonda embriyo kolayca farkedilir.



Resim 8 – ilk 4 aylık embriyonel gelişim

9. *2. ayda* embriyo hayvanlarda gözle görülür şekilde ayrılır, insanda ise kuyruk çıkıntısını kaybeder ve uyarılara (özellikle ses uyarılarına) duyarlı hale gelir.
10. *10. haftada* embriyoya **fetus** adı verilir bu dönemde bebeğin cinsiyetini öğrenmek mümkündür
11. *3. ayda* fetsun kemiklerini görmek mümkündür çünkü iskelet sistemi oluşur.



Resim 9 – Embriyonun fetusa dönüşmesi

12. 4. ayda kalp çalışmaya başlar bu dönemde kalpte herhangi bir sorun saptamak mümkündür.
13. 5. ayda akciğerler oluşur herhangi bir sorun sonucunda fetus bu dönemde dünyaya gelirse yaşama şansı çok azdır.
14. 6. ayda akciğerler tamamen oluşur ve ilk kez ağrı hissedebilir.
15. 7. ayda fetusun sinir sistemi tamamen oluşur.
16. 9. ayda fetus tamamiyle oluşmuştur ve dünyaya gelmek için hazırdır bu yüzden anne karnında doğmaya hazır şekilde baş aşağı döner. Bu dönemde fetus plasentaya baskı yapmaya başlar ve dışarıya çıkmak için uğraşır ve bundan sonra dünyaya gelerek yeni bir hayata başlar.



Resim 10 – Tamamıyla oluşmuş fetus

- * Zigot döllenmeden sonra oluşur.
- * Embriyo döllenmenin 10.gününde oluşur.
- * Embriyo hamileliğin 10.haftasından itibaren fetusa dönüşür.

- * Zigotun fetusa dönüşmesindeki süreçleri açıkla.

Ergenlikteki değişiklikleri, kadınlardaki adet (regl)döngüsünü, hamilelik sürecini ve cinsel özellikleri tartışın.

ORGANİZMANIN FİZİKSEL VE PSİKOLOJİK SAĞLIĞI

Sağlık organizmada fiziksel ve psikolojik (ruhsal) açıdan iyi durumu ifade etmektedir.

Sağlık insan vücuduna güvenlik duygusunu verir. Her ortamda insanların kendi sağlıklarını korumaları için bakım ve korumaya yada gerektiğinde yaşam tarzını değiştirmeye karşı eğilimleri vardır.

Beslenme alışkanlığı, spor bir taraftan, diğer taraftan da kötü alışkanlıklardan sigara,alkol,uyuşturucu maddeler insan sağlığını çok ciddi şekilde etkilemektedir.

Bağımlılık ve cinsel yolla bulaşan hastalıklar hakkında daha fazla bilgi edinin. Bu konu eğitecek, aynı zamanda bu konuda daha az bilinen şeyleri keşfedeceksiniz.



Sağlık organizmanın fiziksel ve psikolojikl (duygusal ve zihinsel) açıdan genel olarak iyi olması durumunu açıklar.

Sağlık insana güvenlik hissini verir. Her ortamda insanların kendi sağlıklarını korumaları için bakım ve korumaya yada gerektiğinde yaşam tarzını değiştirmeye karşı eğilimleri vardır.

Beslenme alışkanlığı, spor bir taraftan, diğer taraftan da kötü alışkanlıklardan sigara, alkol, uyuşturucu maddeler insan sağlığını çok ciddi şekilde etkilemektedir.



Resim 1 – Fiziksel aktivite sağlıklı bir yaşamın en önemli şartı

BAĞIMLILIK HASTALIKLARI

Bağımlılık organizma ve uyuşturucu maddelerin teşviki ile etkileşim sonucu ortaya çıkan özel zihinsel ve bazen fiziksel bir durumdur. Bağımlılık zarar verici sonuçlar oluşturmaya karşın, zorunlu bir şekilde madde arama ve kullanma ile oluşan bir beyin hastalığıdır.

Kullanılan ilaçlar kişinin psikolojik olarak sadece ilaçla veya uyuşturucu maddeyle iyi olabileceği düşüncesiyle onu sürekli kullanmasıyla bağımlılığa dönüşmektedir ilaç alınmadığında ise ciddi psikolojik bunalımlara sebep olmaktadır.

Bağımlılık bir maddeyi almaya devam etmek için büyük bir arzu olarak tanımlanabilir.

Bağımlılığın temel özellikleri:

- **Psikolojik bağımlılık**
- **Fiziksel bağımlılık**
- **Tolerans**

Psikolojik bağımlılık maddenin kullanılmamasıyla ortaya çıkacak rahatsızlığı önlemek ve daha önce elde edilen doyuma ulaşmak amacıyla madde alma isteği duyulur. Bu durum psikolojik bağımlılığı ortaya çıkarır. Maddenin kullanımıyla duyulan keyif ve mutluluk kişilerde tekrar kullanma isteği doğurmaktadır. Genellikle bu ilacın kesilmesinden sonra ters karaktere sahip olan *yoksunluk belirtileri* olabilir.

Fiziksel bağımlılık kişi bağımlı olduğu maddeyi sadece öforik etkisi nedeniyle değil bedeninde zamanla gelişen bir takım fiziksel değişimlerin zorlaması ile kullanır (yoksunluk sendromu). Bir başka deyişle kişi önceleri zevk için kullandığı maddeyi artık zorunluluktan kullanmaya başlar.

Tolerans maddenin ilk etkisinin ortaya çıkabilmesi için kullanılan madde miktarının artırılması ihtiyacıdır.

Bağımlı olma sebepleri ikiye ayrılır: **kişisel ve sosyal**. **Kişisel** sebepler genellikle **hayal kırıklığından kurtulma, kendini tatmin etme, kendine karşı güven duyma** gibi durumlardan dolayı kişiyi bağımlılık yoluna iter. Sorunları ortadan kaldırmak insanlar içinde kişilik kazanmak can sıkıntısını gidermek diğer sebepler olarak gösterilebilir. Özellikle erenlik çağında olan gençler **kendilerini güçlü ve güvenilir gösterme** çabası içindedirler ve bu dönemde bu tarz arayışlar kişileri yanlış yola itmektedir.

Alkolizmin, sigaranın ve uyuşturucu bağımlılığının insan sağlığına özellikle genç nesillere ağır hasarları vardır.

Bugün dünyanın her yerinde bağımlılık yapan maddelere karşı çeşitli korunma yöntemleri geliştiriliyor. Çeşitli seminerler, kampanyalar yapılırken ayrıca bağımlılıktan kurtulmak için çeşitli merkezler kurularak hocalar eşliğinde dersler verilerek temiz bir hayata başlamaları için olanak sağlanmaktadır.

- * Bağımlılık organizma ve uyuşturucu maddelerin teşviki ile etkileşim sonucu ortaya çıkan özel zihinsel ve bazen fiziksel bir durumdur.
- * Bağımlılık maddeye karşı ara sıra yada düzenli bir şekilde alınma isteği ile ortaya çıkar.
- * Alkolizm, uyuşturucu bağımlılığı, sigara bağımlılığın insan sağlığına özellikle genç popülasyona korkutucu etkileri vardır.

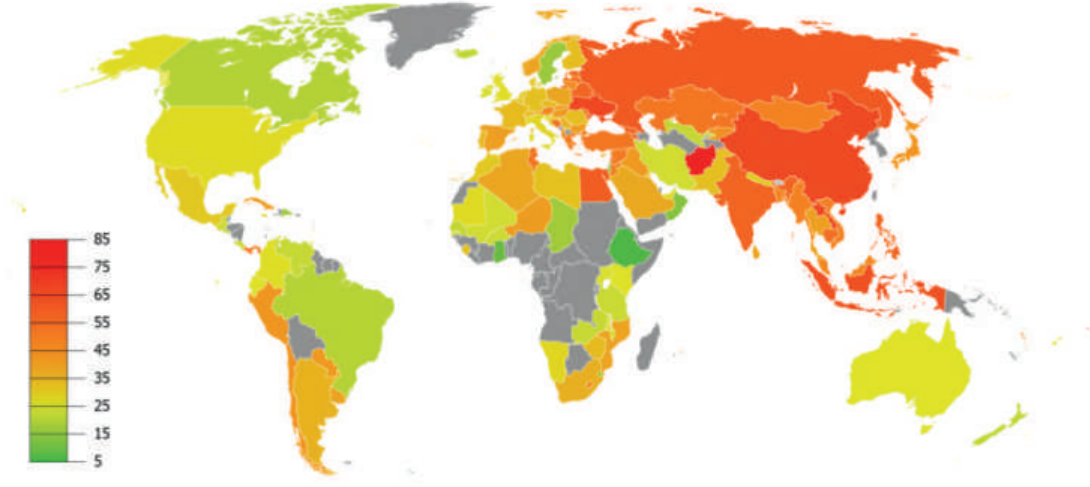
- * Sence bağımlılık nedir?
- * Kaç çeşit bağımlılık vardır?
- * Bağımlılığın meydana gelme sebepleri hangileridir? Açıkla.

SİGARA BAĞIMLILIĞI

Dünyada en yaygın olarak bilinen bağımlılık nikotine olan bağımlılıktır. Hem fiziksel hem psikolojik bağımlılık yapmaktadır.

Bağımlıların büyük bir kısmı sigaranın temel ihtiyaç olduğunu düşünerek asla bırakamayacağını savunmaktadırlar. Sigara dumanının içe çekilmesiyle, içerdiği nikotin nedeniyle fiziksel ihtiyaca yol açmaktadır yani kullanan kişi için çok önemli bir ihtiyaç haline gelir.

Diğer bütün bağımlılıklarda olduğu gibi sigaranın da önemli sağlık, ekonomi ve sosyal açıdan önemli zararı olduğu bilinmektedir.



Resim 2 – Dünyada sigara bağımlılarının istatistik haritası

Yakılan her sigarayla organizmaya **nikotin** girer. Sigarada bulunan binlerce diğer kimyasallarla birlikte Nikotin son derece zehirlidir, temasla bile böcekleri öldürebilir. Nikotin vücutta dopamin hormonunun serbeslenmesine yol açar dopamin hormonu ise kişiye tatmin duygusunu verir. Böylelikle **dopamin** yüzünden kişi çok yakın zamanda tekrar sigaraya ihtiyaç duyar ve bağımlılık bu şekilde başlar.

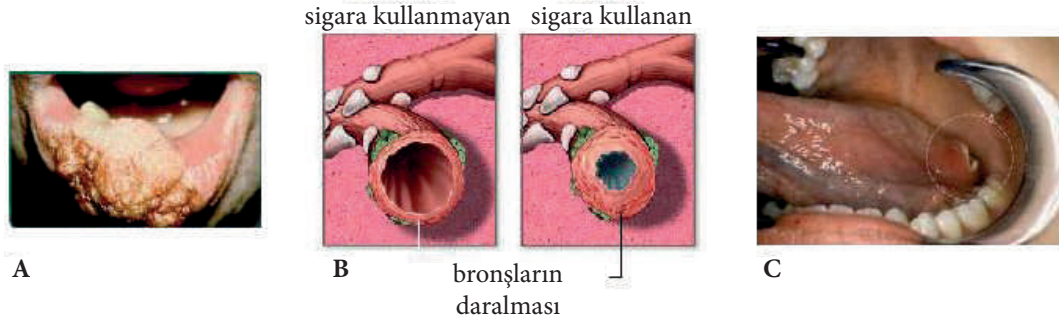
Nikotin diğer kimyasallarla birlikte tütün yaprağında bulunur ve bunlar akciğer kanseri, gırtlak kanseri, kalp hastalıkları, bronşit ve daha bir sürü hastalığa yol açar.

Nikotin çok kuvvetli bir zehirdir. Vücuda girdiği an itibariyle %18 lik bölümü böbreklere atılır, %80 lik bölüm ise karaciğerden geçerek, iç organlara zarar vererek çeşitli hastalıklara sebep olabilir. Nikotin insan sağlığına çok ciddi zararlar verir. Her sigarada nikotin yanı sıra daha 4000 zararlı madde bulunmaktadır: benzen, aseton, amonyak, (bakır, kurşun, alüminyum), ve bunlar zehirlenme belirtileri olabilir (baş ağrısı, kusma, halsizlik hissi, öksürük).

Sigara kullanan insanların yarısı, bağımlılık sonucu oluşan hastalıklardan hayatlarını kaybetmektedir. Sigaraya ne kadar erken başlanırsa buna bağlı hastalıktan ölme riski de o kadar artar. %21 kalp hastalıkları, %86 akciğer hastalıkları, %81 kronik bronşit bunlar hepsi sigara kullanımı sonucu oluşan hastalıklardır. Yüzde olarak sigara kullanan 10 kişiden 8'nin ömründen 8-12 yıl kısalabileceği saptanmıştır.

İki çeşit sigara kullanımı vardır: **aktif** (bilerek ve isteyerek kullanma) ve **pasif** (sigara kullanmamasına rağmen, sigara dumanına maruz kalma).

Pasif içicilik en az aktif içicilik kadar zararlıdır, bu yüzden öncelikle kendimiz için endişelenelim daha sonra etrafımızdakileri de sigaradan korumaya çalışalım. Sigara kullanımı ölümcül sonuçlar meydana getirebilir. Bu nedenle sigara kullanımını azaltmak için etrafımızdakileri bilinçlendirmede çok büyük fayda var.



Resim 3 – Sigara bağımlılarının yakalanabileceği hastalıklar (a) ağız kanseri (b) bronşit (c) dil kanseri

Özellikle ergenlik çağında olan gençlerin birçoğu sigara içmeğe eğilimlidir. Gerek çevrenin etkisi gerekse arkadaşlara uyum sağlama yada onlara kendini gösterme çabası ayrıca aile içinde örnek alınan kimsenin sigara kullanması kişiyi sigara içmeye yönlendirmektedir.

Yakılan her sigara bağımlılığa yol açar ve bu nedenle kurtulmak pek te kolay olmaz.

SİGARAYI NE KADAR UZUN ZAMAN KULLANIRSANIZ KURTULMANIZ Bİ OKADAR ZORLAŞIR!

SİGARA NASIL BIRAKILIR

Sigara ciddi hastalıklara yol açarak ölüme sebep olmaktadır.Sigarayı kullanan herkes bu durumun farkında fakat kendilerini sigaradan neden korumuyorlar? Muhtemelen yaktıkları sigaradan zevk aldıklarını düşündükleri için.Genellikle hastalıkların kendilerine uğramayacağı düşüncesiyle kullanıma devam ediyorlardır. *Kötü şeyler her zaman bizden uzaktır, değil mi?! Hayır! Günde 5 milyon insan sigara kullanımı sonucu oluşan çeşitli hastalıklar yüzünden hayatını kaybediyor. İçilen her sigarayla hayatımızı 7 dakika kısaltıyoruz.*

Dünya sigarayı bırakacağını düşünen milyonlarca insanla dolu fakat bunu yapabilmek hiçte kolay değil.Yıllarca sigara kullanmış kişilerin sigarayı bırakması oldukça zordur.Sigaranın sebep olduğu hastalıklar kişileri sigarayı bırakmaya iten başlıca sebeplerdendir.İşte bu anlar kişiye moral vererek, onun daha fazla cesaretlendirir ve tam bu noktada sigarayı neden bırakmıyorum düşüncesiyle ilk adımı atmış olur. Nikotinin vücuttaki kötü etkisi hakkında ne kadar daha fazla bilgi sahibi olursanız bırakma isteğiniz de bi o kadar fazla olur.

Sigarayı bırakmak için çok etkili belirli yada birleşik herhangi bir yöntem yoktur,bu durum kesinlikle kişinin iradesi ve dayanıklılığıyla ilgili bir durumdur.Herhangi bir kural yada öğrenilmesi gereken bir süreç yoktur.

SİGARA KULLANAN KİŞİLERİN DÜŞÜNMESİ GEREKEN EN ÖNEMLİ ŞEY SİGARAYI İSTEDİKLERİ ZAMAN BIRAKBİLECEKLERİNİ DÜŞÜNMELERİDİR! EN ÖNEMLİ KARARI KENDİNİZ VEREBİLİRSİNİZ!

Aile ve arkadaş çevresi bu tip rahatsızlıklardan kurtulmak için en iyi destek kaynağıdır. Bu problem, alkolizm ve uyuşturucu bağımlılığı gibi ciddiye alınmamasına rağmen aile fertleri de bu tip destekten asla kaçınmamalı ve yardım için her yolu denemelidirler.

Özellikle hamilelikte sigara kullanımı bebeği çok ciddi derecede etkilemektedir. Doğumdan sonra bebekte birçok sorun görünmeye başlar. Özellikle kalpte ciddi sorunlar ve kanser riski görülür.

Sigarayı bıraktığınız bir yıl bile kalp rahatsızlıklarını yarıya indirmenize yardımcı olur. 15 yıl sigaradan uzak kalmanız ise sağlığınızın sigara kullanmamış kimseyle aynı derecede olduğunu gösteriyor. 5-15 yıl sonra eski sigara içenlerde felç riski sigara içmeyenlerle aynıdır.



Son zamanlarda sigarayı bırakmak için tiryakilere özel ürünler üretilmektedir bu sayede nikotinin yerine baska maddeler konularak sigarayı bırakmak kolaylaştırılıyor.

Sigarayı neden bırakmalıyız?

- 1. Organizmanın daha sağlıklı olması için.***
- 2. Tad ve koku hissini yenilemek için.***
- 3. Daha güzel bir deriye sahip olmak için.***
- 4. Kan basıncını iyileştirmek için.***
- 5. Kanser ve kalp hastalıkları riskini azaltmak için.***
- 6. Kötü nefesten kurtulmak için.***
- 7. Daha sağlıklı dişlere sahip olmak için.***

Gençlerin sigara içmeyi neden sevdikleri ve sigaraya karşı argümanlar listesi yapın. “Sigara neden bırakılmalıdır” hakkında bir liste yapın ve kendi düşündüklerinizi yazın.

ALKOLİZM

Alkolizm alkol suistimalinin bağımlılığı olan bir hastalıktır.

Alkol bağımlılığının sebepleri daha geniş ve daha dikkatli araştırılmalıdır, çünkü bu bağımlılığın üstesinden gelebilmek için daha zorlu süreçler söz konusudur.

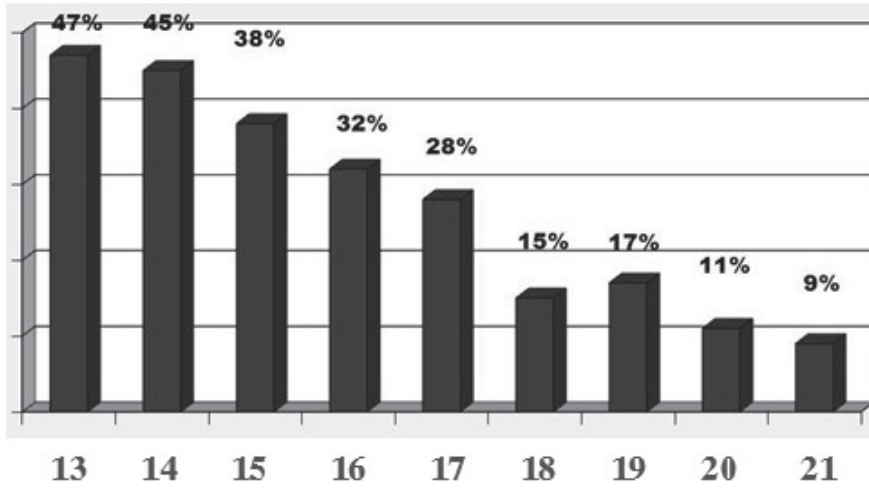
BAĞIMLILIK SÜRECİ VE TEDAVİ

Alkol alımının sebepleri genellikle eğlence amaçlı olmakla beraber ayrıca kafa dağıtma bazende sakinleştirici olarak bilinmektedir.

Alkol kullanımı hafif şekilde olmalıdır, çünkü fazla tüketildiğinde insan sağlığına olumsuz etkileri mevcuttur.

Bu yüzden, alkol bağımlılığı olan kişilerde tedavi süreci istek ve moralle daha bağlı olduğu için bu kişilere daha fazla dikkat verilmesi gerekir, aksi takdirde çok yıkıcı sonuçlar meydana gelir.

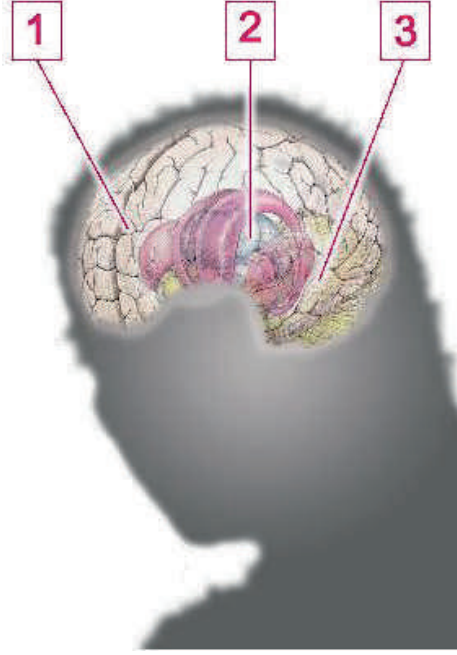
Alkolik olan kişilerin birçoğu alkole karşı bağımlı olduğunu asla kabul etmez ve istediği zaman bırakabileceğini savunur. Bu nedenle bu kişilerde bağımlılık tanısını koyabilmek güçtür.



Resim 4 – Farklı yaş gruplarında alkol kullanmaya başlamış yetişkinlerin bağımlılık yüzdesi

Oluşma süreci ve tedavi yöntemleri gözönüne alınarak alkolizmi birkaç aşamada tanımlayabiliriz:

1. **İlk aşamada,alkole karşı tolerans görülmektedir.** Yani kişi normal dozdan daha fazla alkol alınca sarhoş olur. Bu dönemde kişi alkolü özel herhangi bir sebepten ötürü almaz, sadece günlük kullanım bir yada iki kadeh gibi miktarlarda. Bu aşama birçok kişide anahtar aşama olarak görülür ki bundan sonra tam anlamıyla bağımlılık başlar. Kişi hergün içtiğinin farkındadır,bundan dolayı içmeyi bırakır yada tam tersi bu noktadan sora daha fazla kullanmaya başlar ve sorunlarının hallolduğunu düşünür. İnsanlar sorunun farkındadırlar, ama ısrarla görmezden gelerek, içmeye devam etmek için birçok neden bulurlar. Bu sorunların çoğu genellikle: halledilmemiş sosyal statü, aile içi trajedi,depresyon, ağır hastalık, vb.
2. **İkinci aşamada kişi hergün düzenli olarak aldığı alkolün dozunu arttırmaya başlar.** Sabahın erken saatlerinde ve bütün gün içerisinde alkol alır. Kişi artık ciddi anlamda bağımlı olur.
3. **Alkolizmin üçüncü aşamasında kişi artık aldığı alkol miktarını kontrol edemez duruma gelir:** içilen ilk kadehten sonra kendini kontrol etmek imkansız duruma gelir. Bu aşamada genellikle kişinin ileri derecede sosyal problemleri oluşur. Çevreye karşı davranışlarda bozukluklar ve dengesizlikler meydana gelmeye başlar. Organizmanın yarı bilinçli durumundan dolayı günlük ihtiyaçlar (yemek ve yıkanmak gibi) unutulur.
4. **Son aşamada durdurulamayan alkol kullanımı ve zehirlenme durumları görülür.** Bu duruma gelmiş kişilerde alkolden en ufak bir kaçınmada bile kontrolsüz öfke,ellerde titreme, halüsinasyon ve sayıklama gibi durumlar görülür. Bağımlılar bu dönemde sağlığını kaybeder, ayık durumlarda bile fonksiyonların normal şekilde gerçekleşmesi tamamiyle zorlaşır.



Resim 5 – Alkol bağımlılığın 3 evrede etkisi: 1) Ön beyin üzerinden hareket eder ve vücudun motor hareketlerine etki eder (hareket halinde titreme), karar verememe (konuşurken saçmalama) 2) Orta beyine doğru hareket ederek duygular kontrol edilemez hal alır bazende ezber yeteneğinin tamamen kaybolmasına neden olur , 3) beyin sapına doğru hareket eder kalbin gerektiği gibi çalışamamasına, ateşlenmeye, bilinç kaybına ve bunun gibi bir suürü ölümcül tehlikelere neden olabilir

Toplum içindeki en büyük problem,alkol kullanan kişilerin yanı sıra başka kurbanlarda vermektedir.Özellikle aile içinde çocuk varsa bu gibi durumlarda aşırı etkilenmeleri kaçınılmazdır.Çocuklarda travma etkisinin yanısıra onları da bağımlılığa itmek söz konusudur. Onların ruhsal bozuklukları ve sosyal ilgisizlikleri görülebilir. Bu tür vakalar zamanında tespit ve uygun psikolojik tedavi ile tedavi edilmelidir. Uzmanlarla gruplu aile danışması, o bağımlı olan aile içinde sorunların üstesinden gelebilmeye yardımcı olabilir.

Alkol bağımlılığının süreçlerini yaz.

Grafikte verilenlere göre öğrenciler arasında konuyu tartışın.

Ne gibi bir sonuca ulaştınız?

Alkolizmle ilgili bilgilere ulaş. Alkol bağımlılığına yakalanan kişi sayısı nekadardır,alkol almanın sebepleri nelerdir, onların bağımlılığı nasıl belirlenir, alkole karşı verilen mücadeleler nekadardır başarılı olmuştur. Bunları derste tartışın.

UYUŞTURUCU BAĞIMLILIĞI

Uyuşturucu maddeler bitkisel yada sentetik şekilde vücutta bağımlılık yapan, vücutta fiziksel ve ruhsal değişikliklere neden olan maddelerdir.

Uyuşturucu bağımlısı uyuşturucuya bağlı olan bir kişidir.

Uyuşturucu bağımlılığı zaman zaman veya düzenli olarak uyuşturucu alarak gelişen bir hastalıktır.

Bugün uyuşturucunun satılması ve imalatı konusunda çok fazla önlem alınmaya başlanmıştır. Uyuşturucu bağımlılığı tıpkı diğer bağımlılıklar gibi günlük sorunlardan ve bunlardan kurtulamama hissinden oluşur. Gerçeklerden uzaklaşmak amacıyla kendilerini rahatlatmak amaçlı bu kötü yola başvurulur.

UYUŞTURUCU BAĞIMLILIĞI

Uyuşturucu bağımlılığı sosyo-patolojik bir olgudur ve gerekli önlem alınmadığında ölümle sonuçlanan bağımlılıktır.

Tedavi, doktorlar ve psikologlar eşliğinde hastaya uygun olan terapiyle olmalıdır ve tedavi süreci boyunca, hasta tekrardan herhangi bir bağımlılığa karşı bilinçlendirilmelidir.

Uygun tedavi sağlamak için bağımlı sağlık görevlileri ve psikologlar tarafından kontrol edilmelidir. Tedavi sırasında bilinci ve eğitimi artırılacak ve bağımlılığın tekrarlanma riski tedavi sırasında minimuma düşecektir. Özellikle aile ve çevreden gelen destek herşeyden önemlidir. Tedavi döneminde hasta yoksunluk krizi geçirir bu sırada uyuşturucu alamadığı için aşırı derecede sinilenir ve öfkesini kontrol edemez, hızlı nefes almaya başlar, tansiyon düşer ve mide bulantıları olur. Ağır bağımlılarda 12 saatten sonra kriz gelir, 72 saatten sonra ise halüsinasyonlar görülür ve kaslarda ağır kramplar meydana gelir.

Uyuşturucu bağımlılığı fiziksel, zihinsel ve duygusal şekilde seyir gösterebilir **Fiziksel bağımlılık** maddeye vücudun alışması yani maddenin varlığına karşı duyulan fizyolojik bir ihtiyaçtır. Kişinin vücudu maddenin sürekli kullanılmasından dolayı maddeye karşı bir adaptasyon (uyum) geliştirir. Bu madde alınmadığı zaman ise bazı belirtiler ortaya çıkar. Çünkü vücut normal fonksiyonlarını yürütebilmek için bu maddeye gereksinim duymaya başlar. Uyuşturucu alındığında kişi her açıdan hafiflemeye başlar ortamda kendini rahat hisseder ve ortama uyum sağlar. **Zihinsel bağımlılık** kişi uyuş-

turucuyu kontrolsüzce kullanmaya başlar ve kendini “bu defa son” düşüncesiyle ikna eder. **Duygusal bağımlılık** kişi uyuşturucuyu sorunları aşmak ve hedeflere ulaşmak için bir çare olarak görür ve o şekilde kullanır. Nasıl ki alkolik kişiler sosyal problemlerden içerek kurtulmak için, kofein bağımlılığı uyanık tutmak için, sakinleştirici bağımlılığı, uykuya dalmak için varsa ve onlar buna inanıyorsa, uyuşturucu bağımlıları da aynı yöntemle sorunlarını hallettiğini düşünmektedirler.

Farklı şekillerde etkisi olan birkaç çeşit uyuşturucu bulunur:

- **Afyon ve Narkotik (eroin, kodein, morfin)** – ağrı kesici (sedatif etkisi) ve coşku durumunu azaltmak için uyuşturucular.
- **Uyarıcılar (Amfetaminler, kokain, ekstazi)** – Vücudun uyanıklığını artırır, sinir sistemini uyarır ve fiziksel güç ve dayanıklılığı artırır.
- **Depresanlar (barbitüratlar, valüum, hloral hüdrat ve paraldehid)** – Sinir sisteminin aktivitesini azaltır ve sedatif etkiye sahip olduğu için hızla bağımlılığa yol açar.
- **Halüsinojenler (LSD, psilosibin, halüsinojenik mantar ve fensiklidin)** - İnsanlarda halüsinasyonlara ve fiziksel bağımlılığa neden olur.
- **Tetrahidrokanabiol (THC)** – öforiye neden olan marihuana ve esrarın aktif bileşenidir.

Uyuşturucu testleri (Toksikolojik skenler) kan ve idrar örneklerinin alınmasıyla vücutta uyuşturucunun olup olmadığı ve miktarı kolayca anlaşılmaktadır. Uyuşturucunun çeşidine göre test sonuçları farklılık gösterebilir. Bu yüzden farklı uyuşturucuya farklı test yapılmaktadır. Kan tahlilinin daha duyarlı ve daha güvenilir olmasına rağmen idrar tahlili daha sık yapılmaktadır. Eroinler son kullanımdan itibaren idrarda 12-36 saate fark edilmesi mümkündür. Uyarıcılar idrarda alınan uyuşturucu miktarına göre 1-12 gün arayla bulunabilir. Depresanlar ise son kullanımdan itibaren 7 güne kadar anlaşılabilir. Marihuana ise tüketimden 20 gün sonra bile idrarda bulunabilir.



Uyuşturucu bağımlılığı her toplumda görülebilecek bir durumdur bu yüzden özellikle genç popülasyona karşı daha dikkatli olup onları bilinçlendirmek çok büyük önem teşkil etmektedir. Bu konuyla ilgili konuşmaktan asla kaçınmayın çünkü daha duyarlı davranmak bağımlılığın yayılmasını önlemekte yardımcı olacaktır.

Ergenlik dönemi kişinin en duyarlı olduğu bir dönemdir ve bu dönemde gençlere karşı daha dikkatli olunması gerekir. Ailelerin de bu dönemde çocuklarıyla sürekli iletişimde olmaları ve onları bu kötü alışkanlıklara karşı nasıl korunabilecekleri hakkında bilgilendirmeleri ve bağımlılığa karşı birçok eğitim merkezlerinin açılmaları gerekir.

CİNSEL İLİŞKİ YOLUYLA BULAŞAN HASTALIKLAR

Cinsel yolla bulaşan hastalıklar (CYB), cinsel temas yoluyla bulaşan enfeksiyonlardır.

Bazen hiçbir belirti göstermeden kişi hastalığa yakalanır ve farketmeden başkalarına bulaştırır. Hastalık ayrıca aynı şırınganın kullanılmasıyla yada emzirme yoluyla anneden çocuğa geçebilir. Genellikle hastalığı taşıyan kişi hastalık belirtisi hissetmeksizin hastalığa yakalanmış olabilir ve geç farkedilir.

Başka bir kişinin vücut sıvıları ile temas içeren herhangi bir cinsel davranış sırasında cinsel yolla bulaşan hastalıklar riski dikkate alınmalıdır, özellikle HIV virüsüne karşı çok dikkatli olmalıdır.

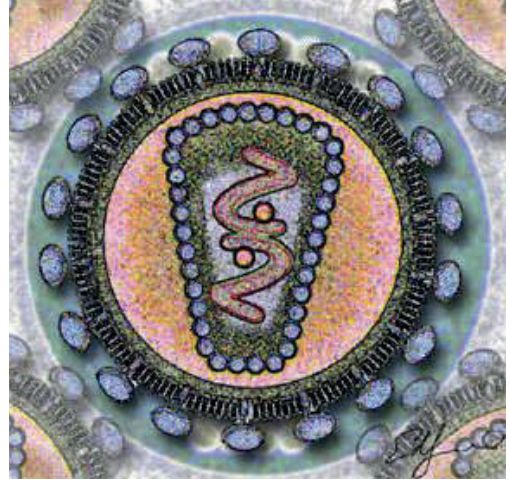
HIV virüsünün dışında, cinsel ilişki yoluyla bulaşan daha bir sürü hastalık vardır: klamidy (10 - 25%), gonore-bel soğukluğu (3 - 18%), sifilis (0 - 3%), Trichomonas vaginalis (8 - 16%) ve herpes simpleks virüsü (2 - 12%).

1996 yılında, yapılan araştırmalar sonucunda günde 1 milyon insan cinsel yolla bulaşan hastalığa yakalanmaktadır ve %60 lık kısmı 25 altı gençlerden oluşmaktadır.

AİDS

HİV bağışıklık sisteminin yetersizliği anlamına gelen virüsün kısaltılmış adıdır.

Bu virüs direkt olarak bağışıklık sistemine saldırır ve buda organizmanın zayıf düşmesine sebep olur. Bağışıklık sistemimiz zayıfladığında hastalıklara karşı direncimizde zayıflar. HİV virüsü enfeksiyonu kazanılmış bağışıklık eksikliği (AİDS) sendromu adı altında gerçekleşir. Herhangi bir kişide HİV pozitif ise kan testiyle organizmanın virüs taşındığı anlaşılır. HİV virüsü bağışıklık sistemine saldırmadığı sürece (bazen yıllar geçmesine rağmen), o kişilerde AİDS yoktur.



Resim 6- HIV virusu

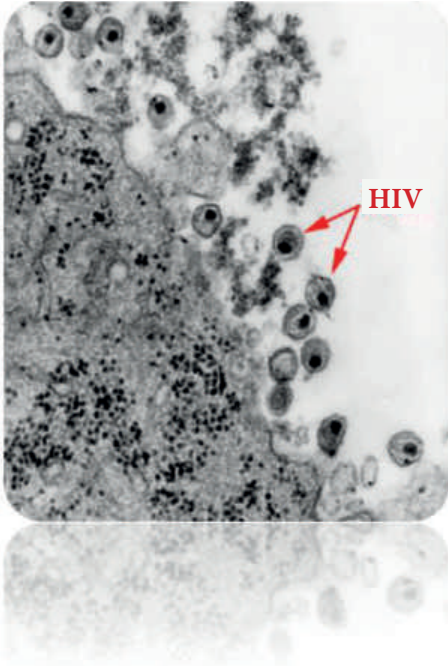
HİV virüsü genellikle vücut sıvılarıyla bulaşır: kan, sperm sıvısı, sperm çncesi sıvısı, vajina sıvısı, anne sütü yani virüsün bir sürü bulaşma yolu mevcuttur. Gözyaşı tükürük, idrar sıvısı, dışkı gibi yollardan bulaşması mümkün değildir.

VİRÜSÜN BULAŞMA YOLLARI:

- ❖ **KORUNMASIZ CİNSEL İLİŞKİ**
- ❖ **UYUŞTURUCU BAĞIMLILARININ YADA DÖVME YAPTIRANLARIN AYNİ İĞNEYİ KULLANMALARIYLA**
- ❖ **HAMİLELİK VE EMZİRME**
- ❖ **HASTA OLAN KİŞİDEN KAN BAĞIŞI YAPILMASI (SAĞLIK GÖREVLİLERİNİN DİKKATSİZLİĞİ)**

VİRÜS ŞU YOLARDAN BULAŞAMAZ:

- ❖ HIV VİRÜSÜ TAŞIYAN HASTAYLA TOKALAŞMAK VE ÖPÜŞMEK
- ❖ HASTA OLAN KİŞİYLE AYNI BARDAGI VEYA KAŞIK ÇATALI KULLANMA
- ❖ HERHANGİ BİR BÖCEĞİN SOKMASI
- ❖ VİRÜS TAŞIYAN KİŞİYLE AYNI ORTAMI PAYLAŞMAK
- ❖ ÖKSÜRÜK VEYA HAPŞIRIK
- ❖ VİRÜSÜ TAŞIYAN KİŞİYLE KONUŞMA



1 dakika vücut dışına bulunduktan sonra, HIV (enfeksiyona neden olamaz) virulent olmaktan çıkar.

HIV retrovirüs grubuna düşer. Bağışıklık sistemine saldırır ve hastalık belkide uzun yıllar etkisini sürdürür. Bu sebeple hastalığı taşıyan kişi hiçbir belirti hissetmez ama hastalığı kolayca başkalarına bulaştırabilir. İlerleyen zamanlarda HIV virüsü tamamen etki göstererek bağışıklık sistemini çökertir ve AIDS e dönüşür. Enfeksiyonlar (basit soğuk algınlığından pnömoni gelişebilir) ağır hale gelmektedir. Nadir kanserler gelişebilir.

Kan testleri HIV antikorların bulunduğunu belirleyecek yani kişinin HIV pozitif olduğunu gösterecek. Bunu gösterecek hiçbir klinik bulgu bulunmamaktadır. Bizde böyle bir test Enfeksiyon Hastalıkları ve ateşli durumlar Kliniğinde yapılabilir. Testler gizli ve ücretsizdir, testi gerçekleştirmek için ücret veya doktorunuzdan sevk gerektirmez. HIV virüsü antikorların tam olarak belirtilmesi için test sonuçları için üç aylık bir süreye ihtiyaç vardır. Bazen kişinin organizmasında virüs olabilir ama testlerde bu görülmeyebilir.

VİRÜSÜN AİDS'E İLERLEME BELİRTİLERİ

- ❖ Terleme, özellikle uyumadan önce
- ❖ Sürekli yorgunluk hissi
- ❖ Hafıza zayıflığı
- ❖ İlerleyen grip belirtiler
- ❖ Aşırı kilo kaybı
- ❖ Ağız boşluğunda beyaz noktalar
- ❖ Deri üstünde mor noktalar
- ❖ Cinsel organlarda mantar enfeksiyonları, Anormal pap testi ve HPV enfeksiyonu (kadınlarda)



Bugüne kadar HIV virüsü için hala aşı yada ilaç bulunamadı. Fakat bunun için gerekli çalışmalar halen hızla sürüyor. Özellikle hastalığa karşı bazı antiretrovirüsler geliştirilme aşamasında bulunuyor. Makedonya Cumhuriyetinde AİDS virüsü taşıyan hastalara antiretrovirüs ilaç tedavisi ücretsiz yapılmaktadır ve Klinik merkezlerde mevcuttur. Bu alanda, dünyada çok çalışır ve gelecekte daha etkili tedavi için olanak yaratılacağı muhtemeldir. Şimdilik sadece hastaları daha uzun yaşatma çabaları yapılıyor. Bu nedenle genellikle hastalara bağışıklık sistemini güçlendirecek ilaçlar verilir. İyi beslenmeleri ve enfekte olan kişilerin fiziksel olarak aktif olmaları gerekir.

HIV ENFEKSİYONU NASIL ÖNLENEBİLİR

Cinsel ilişkiye girmeden önce korunmalı ve hastalık taşıyan kişilerle ilişkiden kaçınılmalıdır. Kanamalar olan kazalarda ve tıbbi atıkların taşınma sırasında dikkatli olunmalı. Ayrıca tedavi amaçlı kullanılan kan ve kan ürünleri gerekli testlerden geçirilmelidir. Bu konuyla ilgili çevreyi daha iyi bilinçlendirmeli ve korumalıyız. Her yeni teşhis edilmiş vaka, Ulusal Sağlık Hizmetleri Enstitüsüne HIV pozitif kişinin kimliği ifşa edilmeden, kayıtlı olması gerekir.

HIV VE AİDS İLE İLGİLİ GERÇEKLER

- ❖ Bugün dünyada HIV virüsüyle yada AİDS ile yaşayan yaklaşık 38 milyon insan vardır. Bu sayının yarısını 15-24 yaş arası gençler oluşturuyor.
- ❖ Makedonyada sağlık enstitüsünde 2011 yılı itibarıyla yazılmış yaklaşık olarak 142 hasta bulunmaktadır bunların 117 erkek 25 ise kadındır. Bunların 66 sı hayatını

kaybetmiştir. Geçen yıl (2011) üç pozitif HIV, ve 7 AİDS, li 10 yeni vaka, kayıtlanmıştır.

- ❖ 1 aralık dünya AİDS le savaşıma günüdür.
- ❖ 1900 lü yılların başında orta Afrikada bir avcı şempanze tarafından virüsü kapmıştır.
- ❖ 1980 yıllarda HIV sendromu hastalığı farkedilmeye başlar.
- ❖ 1982 yılında AİDS yeni hastalık olarak ilan edilmiştir fakat hastalık hakkında pek bilgi sahibi olunamamıştır.
- ❖ Afrikanın gelişmemiş bölgelerinde “zayıflama hastalığı” olarak anılır çünkü hastalık yüzünden aşırı kilo kaybı görülür.
- ❖ 1985 yılında HIV virüsü için testler yapılmaya başlamıştır ve Atlanta,da düzenlenen konferansta ilk kez kamuoyuna, bu hastalık hakkında konuşulmuştur.

Bağımlılıklar ve cinsel ilişki yoluyla bulaşan hastalıklar hakkında bilgi edinin.İki gruba ayırılın, bir gruba hasatlıkların bulaşma yollarını ve tedavi şekillerini verin diğer gruba ise popülasyona etki eden hastalıkları araştırma yapmalarını isteyin.(HIV, HPV, gonore, trihomonas,).

Resim yardımıyla anlatımı kolaylaştırın ve bilgilendirin. İletişime açık olun. Bu konularda anlamak istediklerinizi rahatlıkla ebeveynlerinize ve öğretmenlerinize sorun.

İÇİNDEKİLER

1. ORGANİZMA VE YAŞAM ORTAMI.....	3
Ekolojik entegrasyon seviyesi	5
Ekolojik faktörler	9
Biotik faktörler	9
Abiotik faktörler	10
Beslenme zincirleri ve seviyeleri.....	14
Üreticiler.....	15
Tüketiciler	15
Dekompozitörler	16
<i>Alan çalışmaları no.1</i>	<i>18</i>
<i>Alan çalışmaları no.2.....</i>	<i>19</i>
<i>Alan çalışmaları no.3.....</i>	<i>20</i>
2. ORGANİZMANIN ORGANİZASYONU	23
Hücre,doku,organ	25
Hücrenin yapısı.....	27
Prokaryot hücrenin yapısı (protosit).....	27
Ökaryot hücrenin yapısı (ösit)	27
Hücrenin kimyasal içeriği	34
<i>Laboratuvar çalışması 1.....</i>	<i>38</i>
Virüsler	40
Virüslerin genel özellikleri	40
Virüslerin yapısı.....	41
Virüs enfeksiyonlarının yayılması.....	41
Virüs hastalıkları	45
İnsandaki virüs hastalıklar.....	45
Bitki ve hayvanlardaki virüs hastalıklar	47
Virüslerin ekosistemler için önemi	48
<i>Laboratuvar çalışması 2.....</i>	<i>51</i>

3. HÜCREDEKİ TEMEL ENERJİ SÜREÇLERİ 53

Hücrede enerji ve madde değişimi.....	55
Mitokondri-enerji üreten organel	55
Hücrede enerji maddeleri - ATP	58
Hücre ve çevre arasındaki madde değişimi	59
Çözünmüş maddelerin hücre zarından transferi	59
<i>Laboratuvar çalışması 3.....</i>	<i>64</i>
Organizmanın beslenme çeşitleri	65
Kloroplastlar- enerji dönüşümü organelleri	67
Fotosentez.....	68
Fotosentezin aydınlık evresi	69
Fotosentezin karanlık evre.....	72
Fotosenteze etki eden faktörler	75
<i>Laboratuvar çalışması. 4.....</i>	<i>78</i>
<i>Laboratuvar çalışması. 5.....</i>	<i>79</i>
Solunum.....	80
Glikoliz	81
Krebs döngüsü	82
Solunuma etki eden faktörler	84

4. MİKROBİK HÜCRELERİN ÇOĞALMASI İÇİN GEREKLİ KOŞULLAR 87

Mikrobik hücrelerin üremesi	89
Eşeyli üreme.....	89
Eşeyli üreme	90
Mikroorganizmaların büyümesi ve gelişmesi.....	93
Besin ortamı	93
Sıcaklık.....	95
Nem.....	96
Büyüme aşaması	96
Bakteriyel büyüme için sürekli kültür.....	96
Mikroorganizmaların büyümesinin engellenmesi	99
<i>Laboratuvar çalışması. 6.....</i>	<i>101</i>

5. MOLEKÜLER BİYOLOJİNİN ESASLARI 103

Genetik materyalin taşınması.....	105
Nükleik asitler.....	106
DNA	107
RNA.....	109
Genetik bilgilerin aktarılması	110
Kromozomlar	114
Kromozom sayısı.....	116
Haploitlik ve Diploitlik.....	118
Hücre bölünmesi	118
Mitoz	119

6. KALITIMIN TEMEL KURALLARI..... 125

Mendel kuralları.....	127
Monohibrit çaprazlama	129
İntermedier çaprazlama.....	131
<i>Tartışma ödevi. 1.....</i>	<i>133</i>
<i>Laboratuvar çalışması. 7.....</i>	<i>134</i>
Organizmadaki değişiklikler.....	135
Modifikasyonlar.....	135
Mutasyonlar	136
Genom mutasyonları.....	136
Kromozom mutasyonları.....	138
Gen mutasyonları	139
Mutasyonların hayvanlar üzerindeki etkisi.....	139
Mutasyonların oluşma sebepleri.....	140
Cinsel kromozomlardaki anormallikler	142
Sendromlar	142
Otozomlardaki anormallikler	143
Sendromlar	143
Cinsiyete bağlı kalıtsal hastalıklar	146
Doğal ve yapay seçilim	147

7. EMBRİYOLOJİ – ORGANİZMALARIN GELİŞİM BİYOLOJİSİ 151

Embriyoloji	153
Döllenme	154
Bölünme.....	156
Gastrulasyon	157
Organogenez	158
İnsanın gelişim evreleri	160

8. ORGANİZMANIN RUHSAL VE FİZİKSEL SAĞLIĞI..... 163

Bağımlılık yapan hastalıklar.....	165
Sigara bağımlılığı	168
Sigaradan kurtulmanın yolları	170
Alkolizm	172
Bağımlılık aşamaları ve kurtulma	172
Narkonami	175
Uyuşturucu bağımlılığı	175
Cinsel yolla bulaşan hastalıklar.....	177
AİDS	178
HİV enfeksiyonundan nasıl korunulur	180
HİV ve AİDS hakkındaki gerçekler	180

