@MajestyPdf



İSTİKLÂL MARŞI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MEHMET ÂKİF ERSOY

ZEDUVA

AYT BİYOLOJİ
VİDEO DERS KİTABI
BİOSEM

ISBN
978-625-96517-1-2

ZEDUVA
Eğitim Bilişim ve Yayıncılık
Tic. Ltd. Şti.

Yayıncı Sertifika No: 80043

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

Yazar
Semih Akpınar

Dizgi-Grafik
Leyla Bora

Kapak Tasarım
Taner Gökbulak

Baskı ve Cilt
Tuna Matbaacılık A.Ş.
Bahçekapı Mah. 2460. Cad. No:7
Şaşmaz / ANKARA

Matbaa Sertifika No: 49461

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

@MajestyPdf

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1

İNSAN FİZYOLOJİSİ 5

Sinir Sistemi 7
Endokrin (Hormonal) Sistem 17
Duyu Organları 26
Destek ve Hareket Sistemi 34
Sindirim Sistemi 41
Dolaşım ve Bağışıklık Sistemi 50
Solunum Sistemi 61
Üriner (Boşaltım) Sistem 67
İnsanda Üreme ve Gelişme 72

ÜNİTE 2

KOMÜNİTE VE POPÜLASYON EKOLOJİSİ 81

Komünite Ekolojisi 82
Popülasyon Ekolojisi 86

ÜNİTE 3

GENDEN PROTEİNE 89

Nükleik Asitlerin Keşfi ve Çeşitleri 90
Protein Sentezi ve Biyoteknoloji 93

ÜNİTE 4

CANLILARDA ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ 101

Hücre Solunumu 103
Fotosentez ve Kemosentez 108

ÜNİTE 5

BİTKİ BİYOLOJİSİ 117

Bitkisel Dokular ve Organlar 118
Bitkilerde Madde Taşınması 127
Bitkisel Hormonlar ve Hareketler 129
Tohumlu Bitkilerde Eşeyli Üreme 135

ÜNİTE 6

CANLILAR VE ÇEVRE 139

Canlılar ve Çevre 140

ZEDUVA

@MajestyPdf

ÖN SÖZ

Merhaba değerli hocam.

TYT Biyoloji kampında beraberdik.

Kısmetin varmış ki AYT Biyoloji'yi de yine birlikte öğreniyoruz. TYT Biyoloji üzerine yeni bilgiler ekliyoruz.

AYT Biyoloji İnsan Fizyolojisi yani sistemlerle başlıyor ve canlılar ve çevre ile sona eriyor. Sistemleri öğrenirken ara ara bütün bunları bilmeme ne gerek var hissine kapılman çok normal. Merak etme. TYT Biyolojide öğrendiğimiz gibi adım adım ilerleyeceğiz. Konu anlatımı ardından çabucak Zeduva AYT Biyoloji Soru Bankasından da soru çözerek bilgileri pekiştireceğiz.

Konuyu sana daha iyi kavratabilmek için bol görseller kullandım. Bence görsel olunca öğrenmek ve kavramak daha kolay oluyor.

Sistemler bittikten sonra yolculuğumuza Komünite ve Popülasyon Ekolojisi ile devam edeceğiz. Öğrenmesi nispeten daha kolay olan bu konu sana AYT Biyoloji denemelerinde de netlerinin artmasını sağlayacak.

Hatta bir tavsiye de vereyim. Sistemler ilk bakışta sana zor gelecekse önce ekoloji ile başla. Sonra sistemlere geçersin.

Bu kitabın özellikle canlılarda enerji dönüşümleri konusunu sana iyi kavratabilmek için bir sürü özet ve kavram şeması hazırladım. Bazı yerleri dersler boyunca üçer defa defterine çizmeni isteyeceğim. Beni kırmayıp çizdiğin için şimdiden teşekkür ederim.

Kamp bitiminde artık ayt biyolojiyi fullediğini beraber göreceğiz. İnşallah sınavların güzel geçer. Beni kendine saklamayıp arkadaşlarına önerdiğin için ve bu kitabı alarak bana destek olduğun için çok teşekkür ederim.

Bu kitabın hazırlanmasında bana destek olan değerli eşim Pervin'e, iyi ki kız babasıyım diye düşündükçe mutlu olduğum canım kızım İpek'e çok teşekkür ederim.

Videoların altına "başardım hocam" yazmanı ve beni de aileni de gururlandırmanı dört gözle bekliyorum.

Yüz yüze hiç tanışmasak da çorbada bir tuzum olduğunu bilmekten dolayı ayrıca mutluluk duyuyorum.

Kamp sırasında yorumlarda buluşalım.

Gözlerinden öperim. Çavs :*

Semih Akpınar | Biosem

ZEDUVA

@MajestyPdf

AYT
BİYOLOJİ

1 Ünite İnsan Fizyolojisi

- Sinir Sistemi
- Endokrin Sistem
- Duyu Organları
- Destek ve Hareket Sistemi
- Sindirim Sistemi
- Dolaşım ve Bağışıklık Sistemi
- Solunum Sistemi
- Üriner Sistem (Boşaltım Sistemi)
- İnsanda Üreme ve Gelişme

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

@MajestyPdf

SİNİR SİSTEMİ

İnsanda sinir sistemi birbiriyle ilişkili üç temel işlevini yerine getirir.
Bu işlevler sırasıyla

1. Duyusal girdi

- Çevredeki değişimler (uyarılar) algılanır.

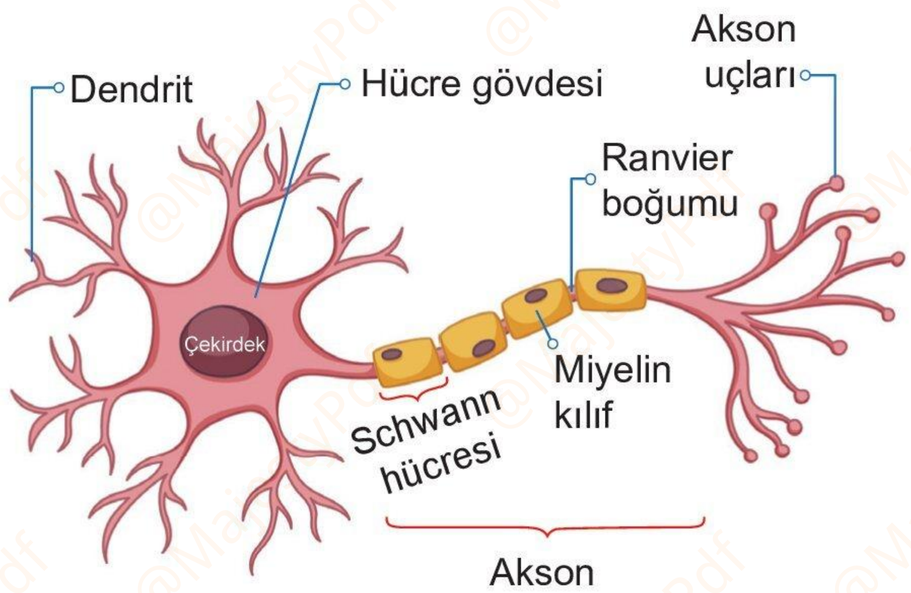
2. Bütünleştirme

- Alınan uyarılar değerlendirilerek uygun cevaplar oluşturulur.

3. Motor çıktı

- Oluşturulan cevaplar tepki organlarına (kas veya bezlere) taşınır.

Sinir sistemi **nöron** ve nöronlara yardımcı olan **glia** hücrelerinden oluşur.



- Bir nöron **dendrit, hücre gövdesi** ve **akson**dan oluşur.

Dendrit: Gövdeden çıkan kısa uzantılardır. Uyarıları alır.

Hücre Gövdesi: Hücresel yapıları bulundurur. Olgun nöronlar sentrozom taşımaz.

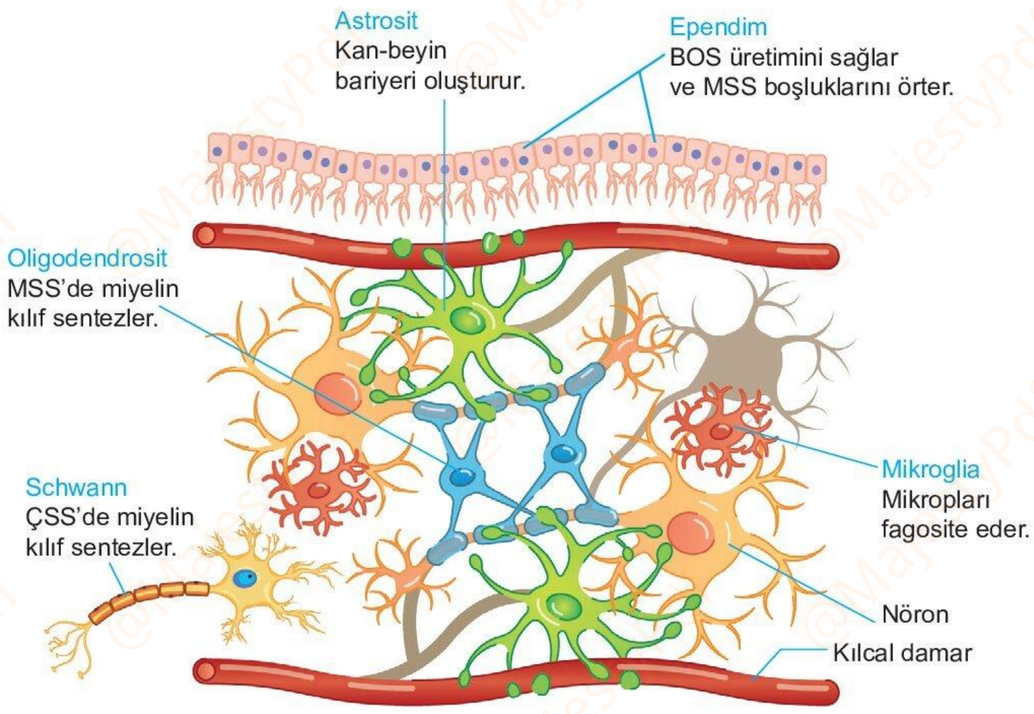
Akson: Gövdeden çıkan en uzun uzantıdır.

İmpulsu bir diğer nörona veya hedef dokuya iletir.

- Bölünme yeteneğini kaybetmiştir.
- Oksijenli solunumla enerji üretir. Başlıca glikoz tüketir. NH_3 oluşmaz. Laktik asit üretilmez.
- Schwann hücresi bazı nöronlarda lipoprotein yapıda **miyelin kılıf** üretir.
- Miyelin kılıfın kesintiye uğradığı bölümlere **Ranvier boğumu** denir.
- Miyelin kılıf, impuls iletimini hızlandırır.



Glialar sinir dokuyu destekleyen yardımcı hücrelerdir.



Glia Çeşitleri

Görevlerine Göre Nöronlar

Duyu (afferent)	Ara (inter)	Motor (efferent)
Duyu organlarından aldığı uyarıları MSS'ye taşır.	MSS'de bulunan nöronlardır. Gelen uyartıları değerlendirip cevap oluşturur.	MSS'de oluşan cevabı efektör organa götürür.

@MajestyPdf

R	–	D	–	A	–	M	–	E
Reseptör		Duyu		Ara		Motor		Efektör

Lokal anestezi – Duyu nöronları çalışmaz. (Diş çekimi)

Felç – Ara ve motor nöronlar çalışmaz.

Botoks – Motor nöronlar çalışmaz.

Not

Uykuda diş sıkma ve estetik talepler, botoks tedavisinin uygulandığı alanlardır.

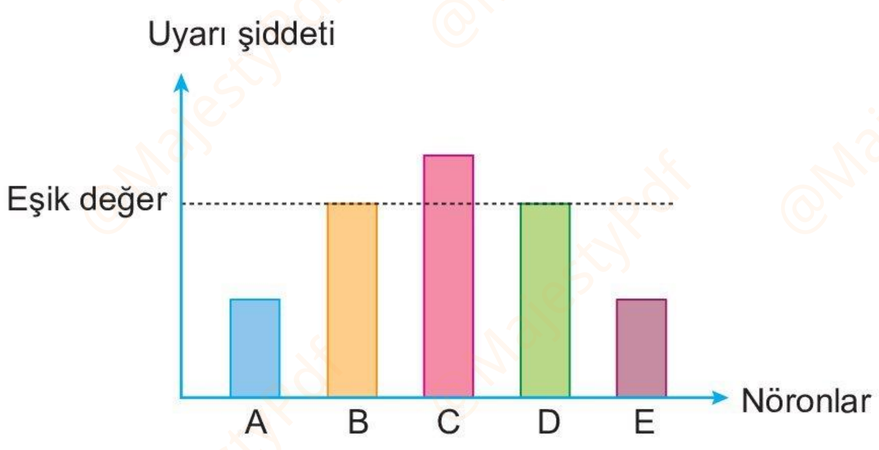
İmpuls Oluşumu

- Uyarılan nörondaki elektriksel ve kimyasal değişimlere **"impuls"** denir.
- **Uyarı (uyaran)** – iç ve dış çevredeki canlıyı etkileyen **(impuls oluşturabilen)** faktörler
- **İmpuls (uyartı) ➜** Uyarı etkisiyle sinir hücrelerinde gerçekleşen elektrokimyasal değişimler

Eşik Şiddeti

- Bir nöronda impuls oluşabilmesi için gereken en düşük uyarı şiddetine **eşik değer** denir.

Örnek

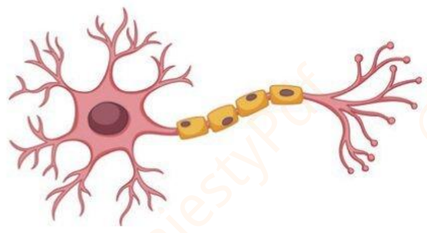


Hangi nöronlarda impuls oluşumu görülür?

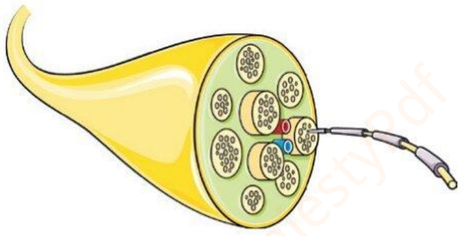
.....

.....

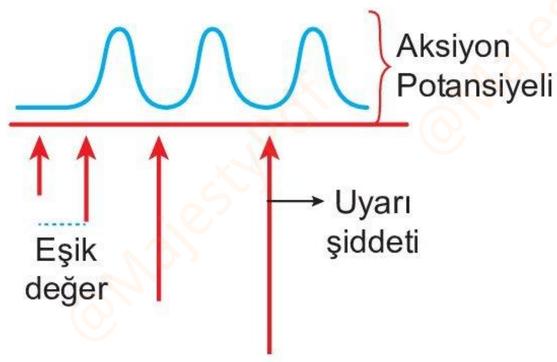
- Nörona verilen uyarı, eşik değer veya eşik değerin üzerinde ise nöronda impuls oluşur. Eşik değer altındaki uyarılar impuls oluşturmaz. Bu duruma **"ya hep ya hiç"** prensibi denir.

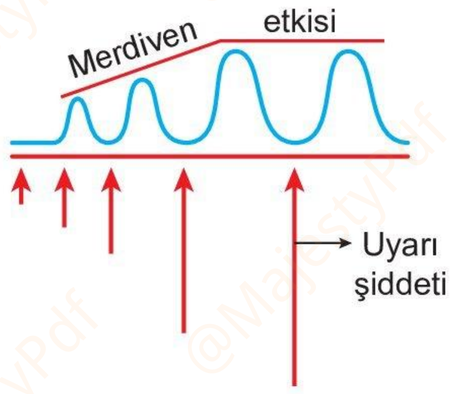


Sinir Teli = Sinir Hücresi



Sinir Demeti = Sinir Kordonu

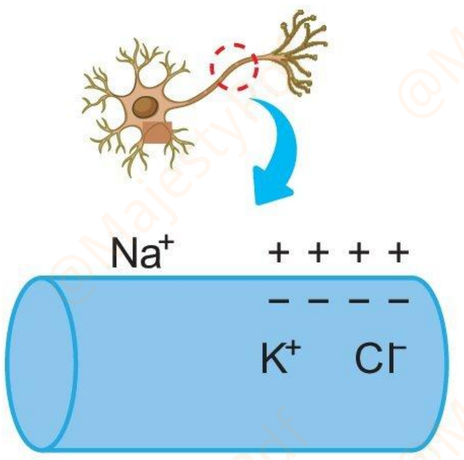




- Uyarı şiddeti artarsa oluşan impuls sayısı artar.
- Uyarı eşik değer veya üzerinde ise impuls oluşur.
- Ya hep ya hiç prensibine uyar.

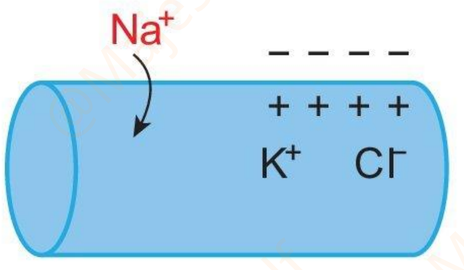
- Eşik değerde uyarı verildiğinde sinir demetindeki tüm nöronlar uyarılmaz.
- Uyarı şiddeti arttıkça uyarılan nöron sayısı artar. (merdiven etkisi)
- Uyarı şiddeti arttıkça impuls sayısı ve tepki şiddeti de artar.

Polarizasyon – Depolarizasyon – Repolarizasyon



Polarizasyon (Dinlenme hali)

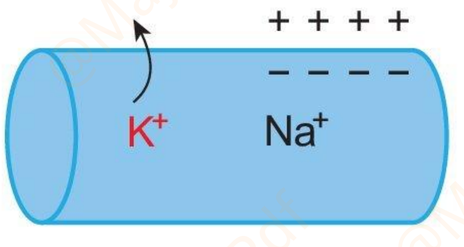
Uyarılmamış nöronun dışı (+) içi (–) yüklüdür. Bu derişimi sabit tutabilmek için ATP harcanır! (Na–K pompası)



Depolarizasyon

(Yük dengesinin bozulması)

Eşik değer ve üzerinde uyarı gelirse Na kanalları açılır ve Na difüzyon ile hücre içine girer.



Repolarizasyon

(Yeniden dengelenme)

K kanalları açılır ve K'lar difüzyonla hücre dışına çıkar.

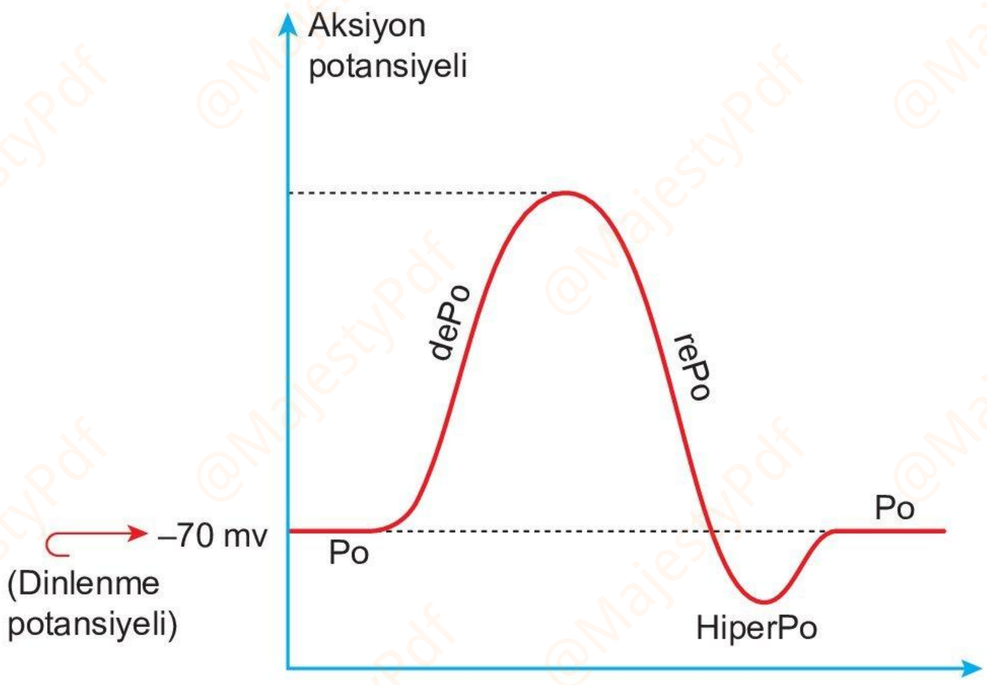
@MajestyPdf

Nöron eski haline dönmeden, yeniden impuls oluşturmaz! Repolarizasyon sonrası Na–K pompası ile enerji harcanır ve nöron yeniden polarizasyon haline döner. (K; hücre içine Na; hücre dışına atılır.)

Not

Nöron impuls oluşturmak için gereken enerjiyi, aerobik solunumla kendisi üretir. Uyarandan enerji alınmaz.

Aksiyon Potansiyeli (İmpuls)



Örnek

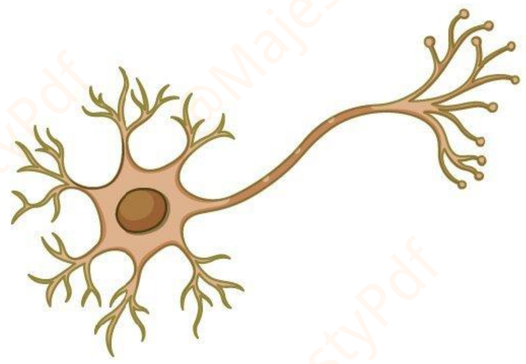
D/Y

1. MSS'de miyelin kılıfı Schwann hücresi sentezler. ☐

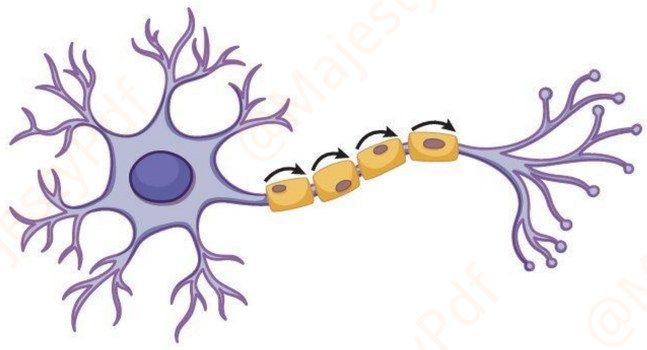
2. Eşik değer ve üzerindeki uyarılar nöronda impuls oluşturur. ☐

3. Sinir demetinde farklı eşik değerlere sahip nöronlar bulunur. ☐

4. Nöron impuls oluşturmak için gereken enerjiyi uyarandan alır. ☐



- ÇSS nöronlarında **impuls yönü** dendritten aksona doğrudur.



- Miyelin kılıfa sahip nöronlarda impuls, bir Ranvier boğumundan diğerine iletilir. Bu duruma **atlamalı iletim** denir.

Not

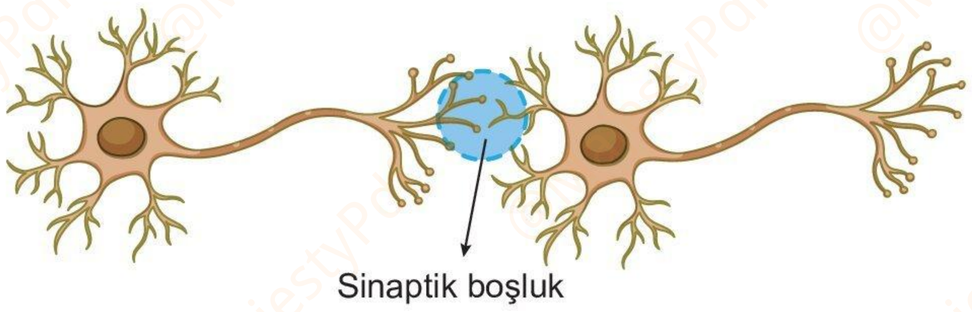
Miyelin kılıfta yük değişimi gerçekleşmez. Ranvier boğumlarında iletim gerçekleşir.

İmpuls iletim hızını ve sayısını etkileyen faktörler

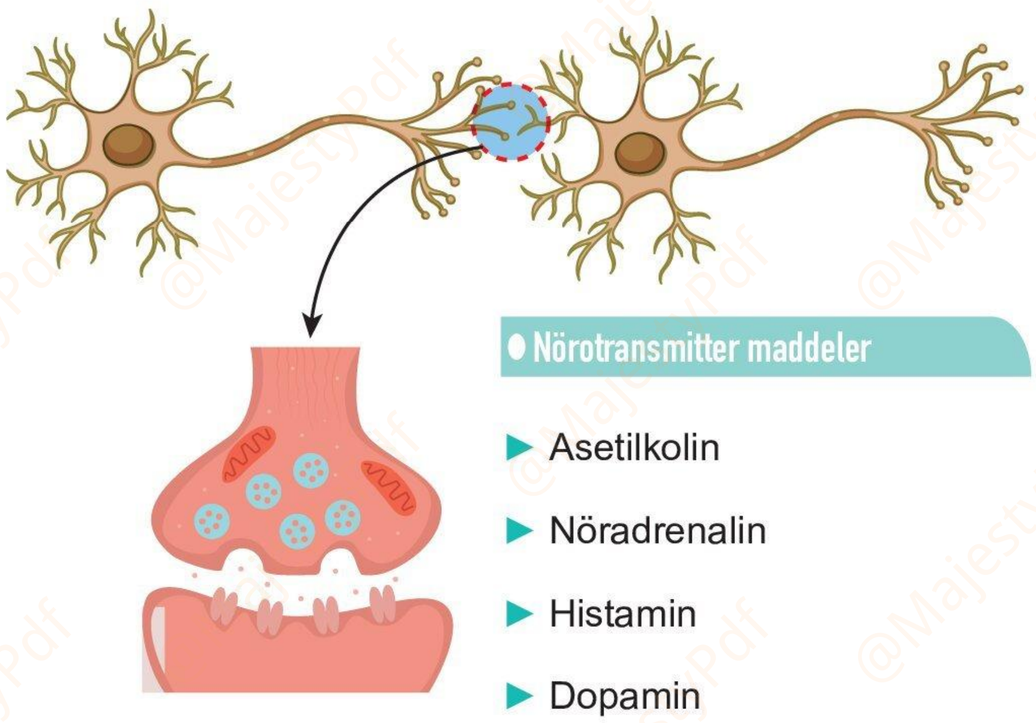
İmpuls Sayısı	İmpuls İletim Hızı
▶ Uyarının sayısı ▶ Uyarının şiddeti ▶ Uyarının frekansı (gerçekleşme sıklığı) oluşan impuls sayısını artırır. **(Hızı etkilemez)**	▶ Miyelin kılıf varlığı (Varsa - hızlı 120 m/sn Yoksa--yavaş 12 m/sn) ▶ Akson çapı **Kalın - hızlı** İnce - **yavaş** (Ranvier boğumu sayısının impuls iletim hızına etkisi bilinmemektedir.)

@MajestyPdf

Sinaps



- İki nöronun kesiştiği yere **sinaps** denir. (motor nöron – efektör)
- Sinapsta impuls taşınma yönü: Akson ⟶ Dendrit
- Nöronda impuls taşınma yönü: Dendrit ⟶ Akson
- Nöronda impuls ⟶ Elektrokimyasal (hızlı)
- Sinapsta impuls ⟶ Kimyasal olarak taşınır. (yavaş)



Nörotransmitter maddeler

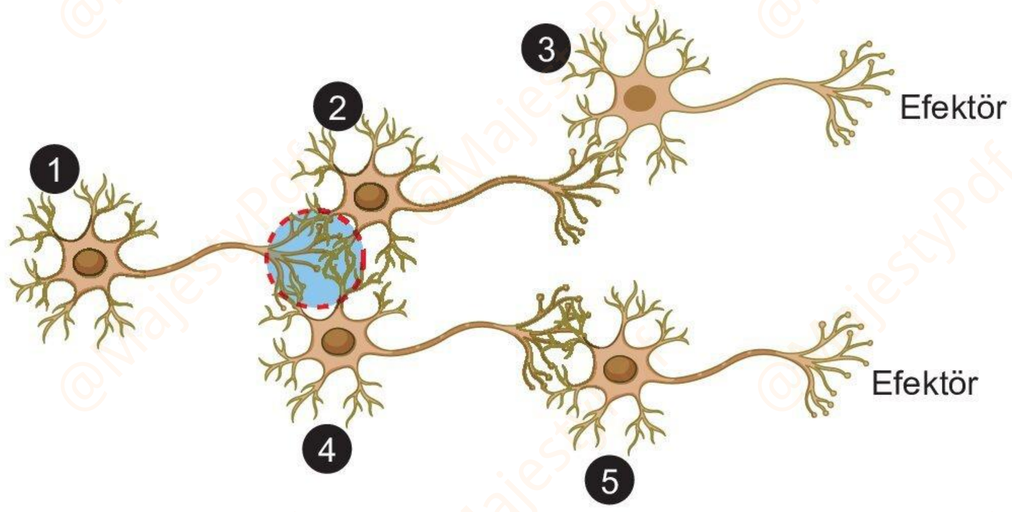
- Asetilkolin
- Noradrenalin
- Histamin
- Dopamin
- Serotonin

Sinapsta gerçekleşen olaylar

- Golgide paketlenmiş nörotransmitter maddeler, sinaptik keseciklerle sinaps boşluğuna doğru taşınır.
- Nörotransmitter maddeler ekzositoz ile sinaps boşluğuna dökülür.
- Sonraki nöronun dendritindeki reseptörlere nörotransmitterler bağlanır.
- Sonraki nöronda depolarizasyon başlar ve impuls özdeş bir şekilde aktarılmış olur.
- Görevi biten nörotransmitter maddeler **ya tekrar akson ucuna geri alınır** veya **enzimler yardımıyla parçalanır.**

Seçici Direnç – Kolaylaştırıcı, Durdurucu Sinaps

- Sinapslar, **impulsların ilk değerlendirildiği yerler** olup buraya gelen impulslar burada seçici dirençle karşılaşır.



Kolaylaştırma:.....

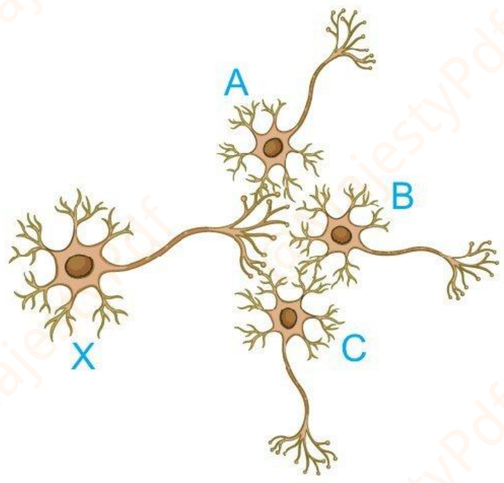
Durdurma:.....

Not

İmpuls durdurucu sinapsa geldiğinde sonraki sinapsta **hiperpolarizasyon** meydana gelir. Sadece ilgili kaslar ve bezler kasılır. Gereksiz yere enerji harcanmamış olur.

Örnek

Yandaki şekilde X nöronu ve onunla sinaps yapmış olan A, B ve C nöronları gösterilmiştir. X nöronundan salgılanan nörotransmitterler sadece A ve B nöronunda depolarizasyona neden olmuştur.



Buna göre,

I. X nöronunda impuls elektrokimyasal olarak taşınır.

II. X nöronunun diğer nöronlarla yaptığı sinapsta seçici direnç görülür.

III. İmpuls X nöronundan geçerek A ve B nöronları uyarır.

IV. C nöronunda durdurucu sinaps gerçekleşmiştir.

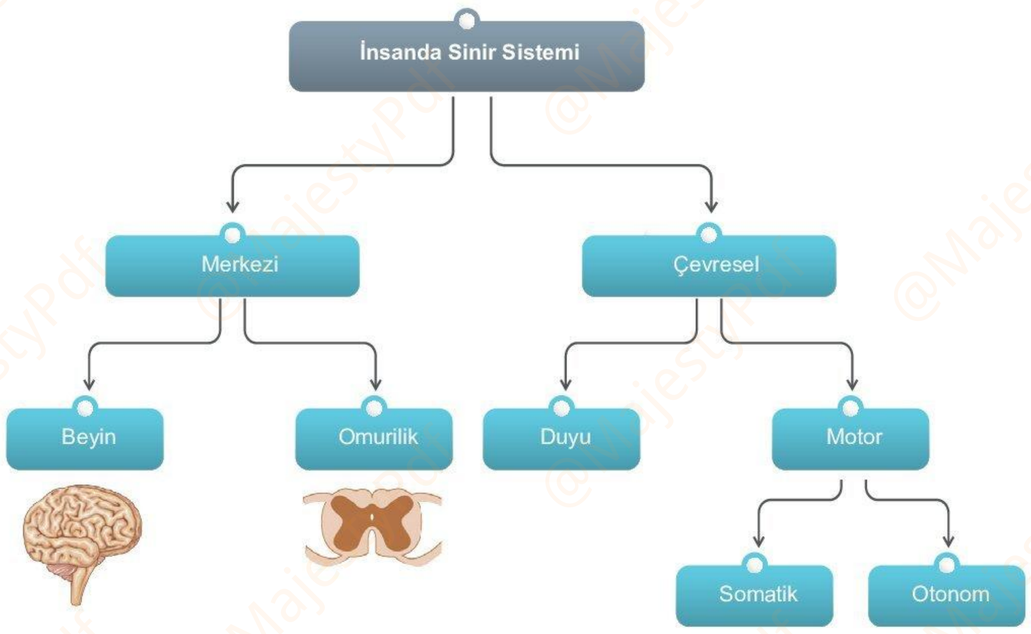
V. Nörotransmitterler golgi aygıtından ayrılan kesecikler ile sinaps boşluğuna salgılanır.

VI. Sinapstaki nörotransmitterler, her zaman bir sonraki nöronda impuls oluşumuna neden olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

@MajestyPdf

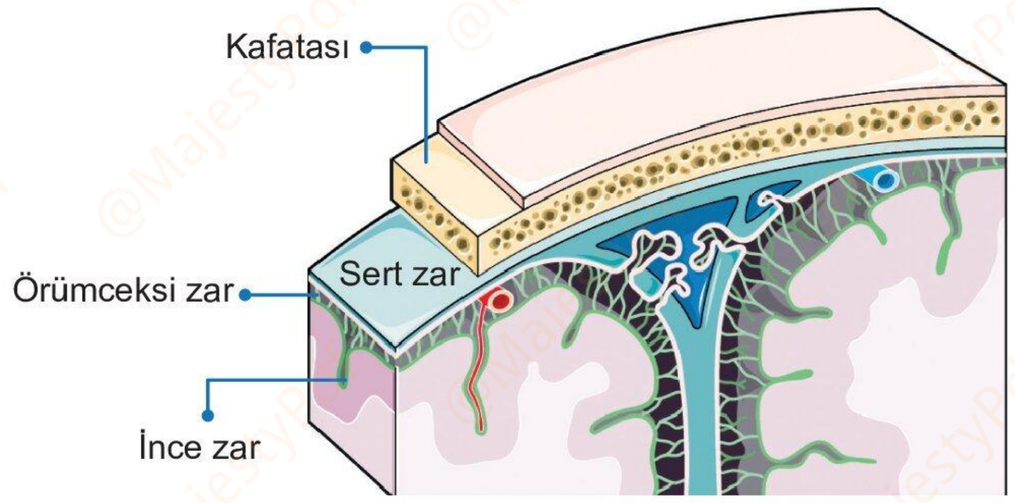
İnsanda Sinir Sistemi



Merkezi Sinir Sistemi

- Ara nöronlardan ve motor nöronların gövdelerinden oluşur.
- İç ve dış ortamdaki uyarıları alır ve değerlendirirler.

Beyin



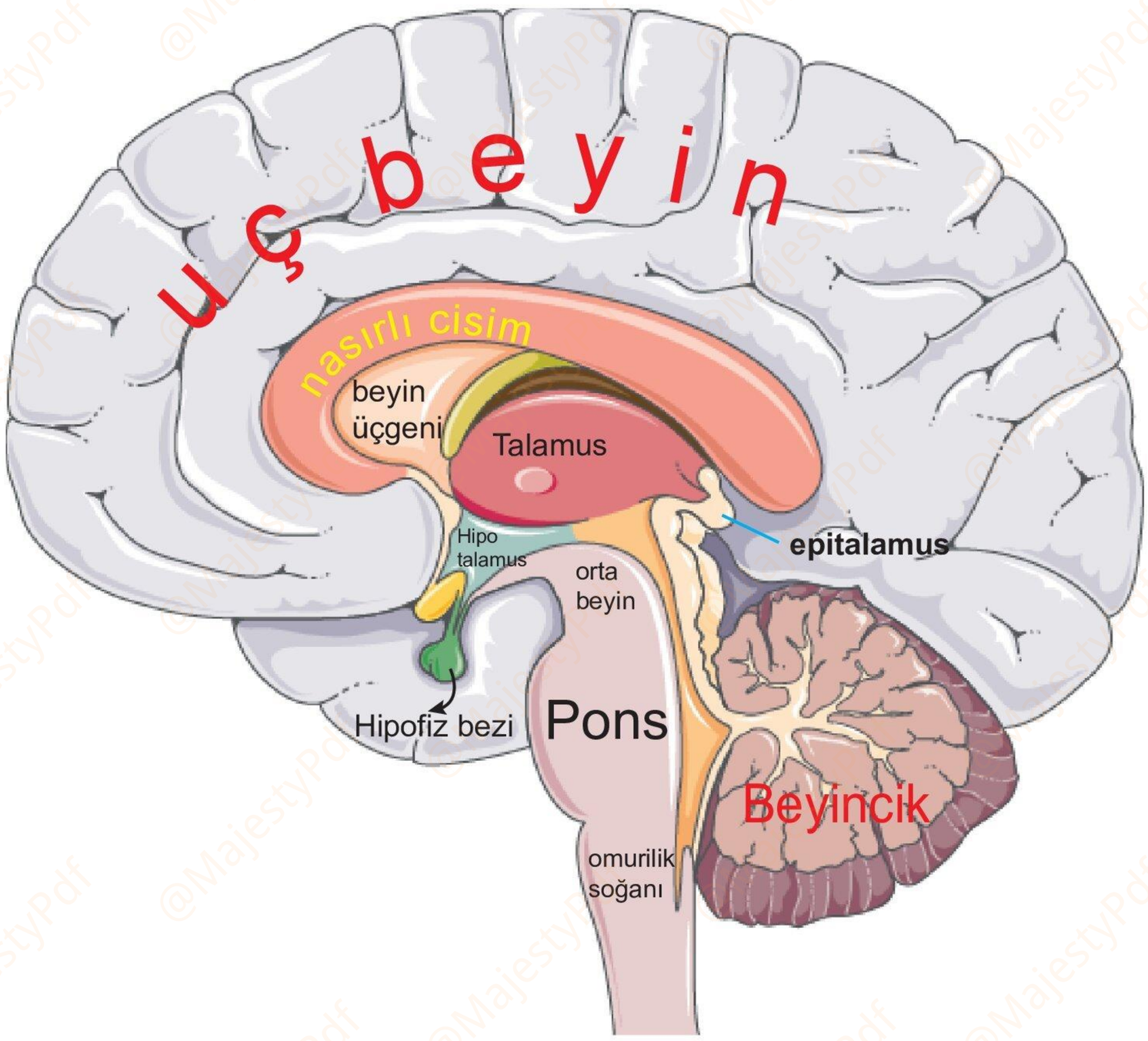
- Kafatası ile korunur. Yaklaşık 100 milyar nörondan oluşur.
- **Dışı boz, içi ak** maddeden oluşur. **(beyin kabuğu)**
- **Meninges** denilen üç zar tabakası ile korunur.

  Sert zar – Kafatası kemiğinin altında bulunur. Mekanik etkilerden beyni korur. Bağ dokudan oluşur.

  Örümceksi zar – Sert zar ile ince zarı birbirine bağlar.

  İnce zar – Yüzey alanı en geniş olan zardır. Yapısındaki kılcal damarlar beynin beslenmesini sağlar. (O_2 ve Glikoz)

- **B.O.S. (Beyin Omurilik Sıvısı)** – Beynin beslenmesini ve sarsıntılara karşı korunmasını sağlar. Örümceksi zar ile ince zar arasında bulunur. İyon dengesini sağlar.



@MajestyPdf

Beynin Kısımları

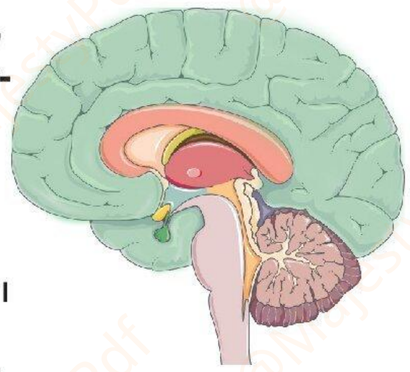
- Ön
  - Uç beyin
    - Talamus
    - Hipotalamus
    - Epitalamus
  - Ara beyin
- Orta
- Arka
  - Beyincik
  - Pons
  - Omurilik Soğanı

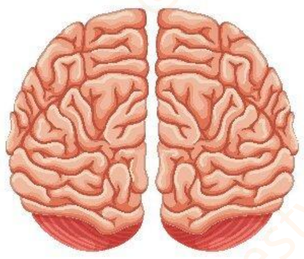
Uç Beyin (Beyin kabuğu, korteksi)

- İstemli hareketler, bilinç, öğrenme, zeka ve **5 duyu organının değerlendirme merkezi**
- İki yarım küreden oluşur.

  Sol yarım küre ➜ Vücudun sağını

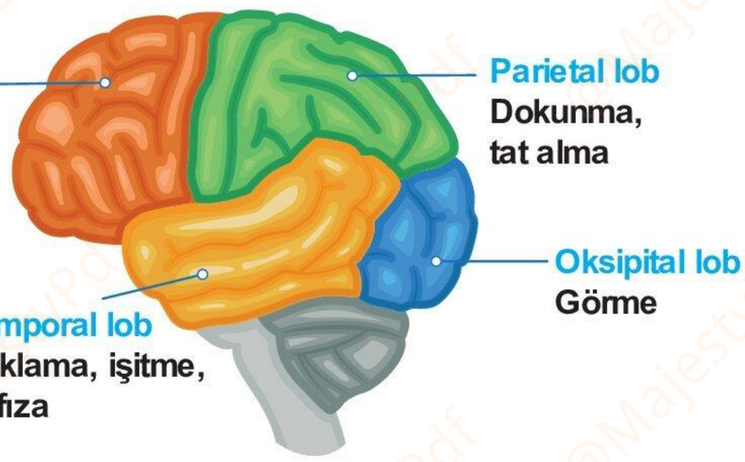
  Sağ yarım küre ➜ Vücudun solunu (kontrol eder.)
- İki yarım küre **Rolando yarığı** ile enine olarak ikiye bölünmüştür.
- Beyin yarım küreleri **alttan - beyin üçgeni, üstten - nasırlı cisim** ile birbirine bağlanır.
- Dışı boz, içi ak maddeden oluşur.





Sol Sağ

Uç Beyin Lobları



- Motor ve duyu nöronlarının vücuttaki hangi organ ile en çok nöron bağlantısını yaptığını, organların büyüklükleri ile gösteren haritalama

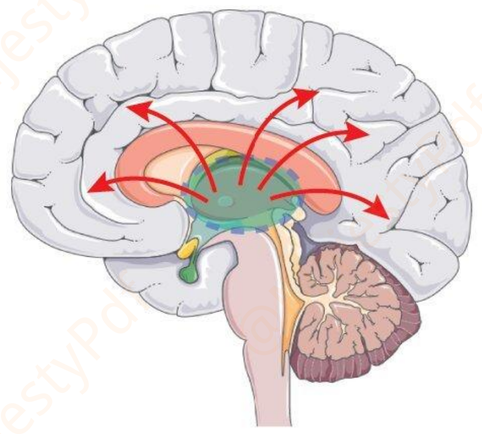


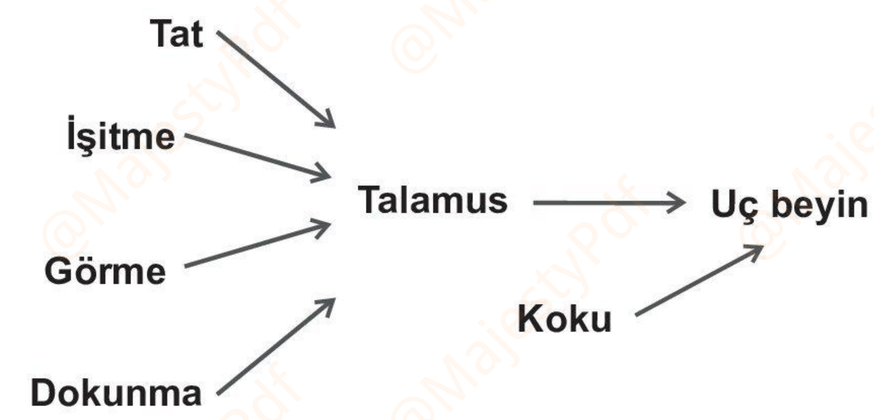
Homunculus

Ara Beyin (Talamus, Hipotalamus, Epitalamus)

Talamus

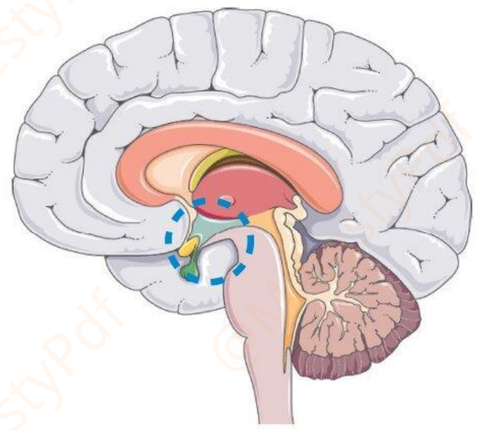
- **Koku hariç** duyu organlarından gelen uyarıların toplanıp uç beyne iletildiği yerdir.
- Uyurken talamusun dış uyaranlara duyarlılığı azalır.





Hipotalamus

- Homeostasi merkezidir. (İç denge)
  - Vücut ısısı
  - Açlık-tokluk, susama
  - Kan basıncı
  - Kh ve yağ metabolizması
  - Uyku-uyanıklığın ayarlanması
  - İştah
  - İdrar oluşumu
  - Eşeysel yönelim
- Endokrin sistemde etkili olan **hipofiz bezi**nin çalışmasını kontrol eder.



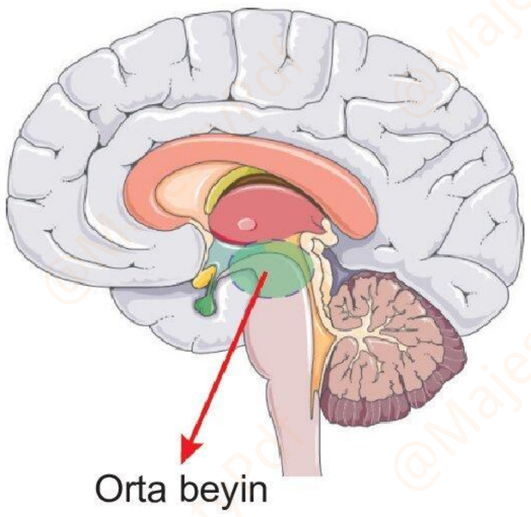
@MajestyPdf

Epitalamus

- Biyolojik saat ayarlanmasından sorumlu ve melatonin hormonu salgılayan **epifiz bezi** burada bulunur.

Orta Beyin

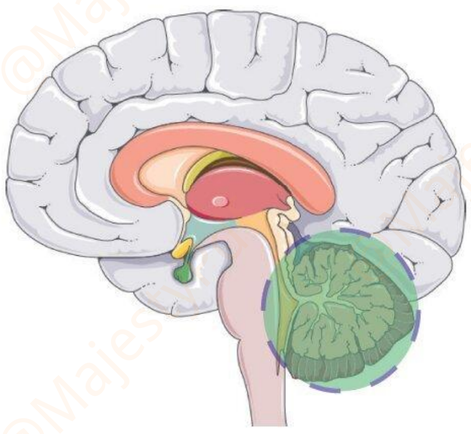
- Kas tonusu (kasların hafif kasılı olması)
- Işık tutulunca gözlerin kısılması (Görme refleksi)
- Kedi ve köpeklerin ses duyduğunda kulaklarını dikleştirmesi (İşitme refleksi)



Arka Beyin (Beyincik, Pons, Omurilik Soğanı)

Beyincik (Hayat Ağacı)

- Denge merkezi (İç kulaktaki yarım daire kanalları ve göz ile birlikte çalışır.)
- Kas koordinasyonu
- Dik durma
- Dışı boz içi ak maddeden oluşur.

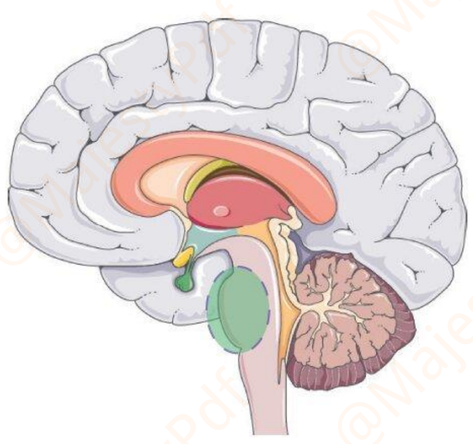


Not

Beyincik zedelenirse, yürüme bozukluğu, titreme gözlenir. Bebekler beyincikleri tam gelişmeden yürüyemez. Alkol alan bireyler sallanarak yürürler.

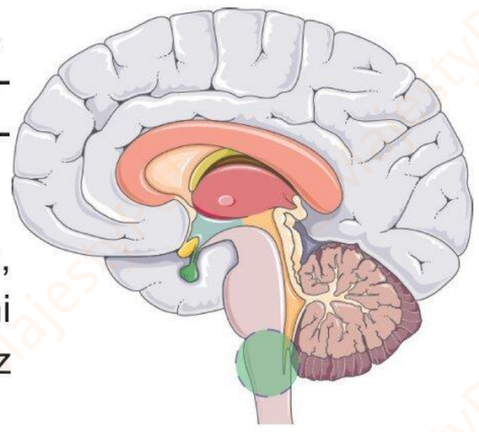
Pons (Varolii köprüsü)

- İki beyincik yarım küresi arasında bulunur.
- Omurilik soğanındaki **solunum merkezinin çalışması**nı düzenler.



Omurilik Soğanı (Hayat Düğümü)

- Solunum, sindirim, dolaşım, boşaltım gibi sistemlerin çalışması (İç organların çalışması)
- Kusma, öksürme, hapşırma, çiğneme, yutma reflekslerini kontrol eder. (Dışı ak, içi boz maddeden oluşmuştur.)



- Beyinden çıkıp vücuda giren sinirler omurilik soğanında **çapraz** yapar. Bu nedenle sol yarım küre vücudun sağ tarafını, sağ yarım küre vücudun sol tarafını yönetir.

Omurilik soğanı zarar görürse ➜ Ölüm

Orta Beyin + Pons + O. Soğanı ➜ Beyin Sapı

Örnek

D/Y

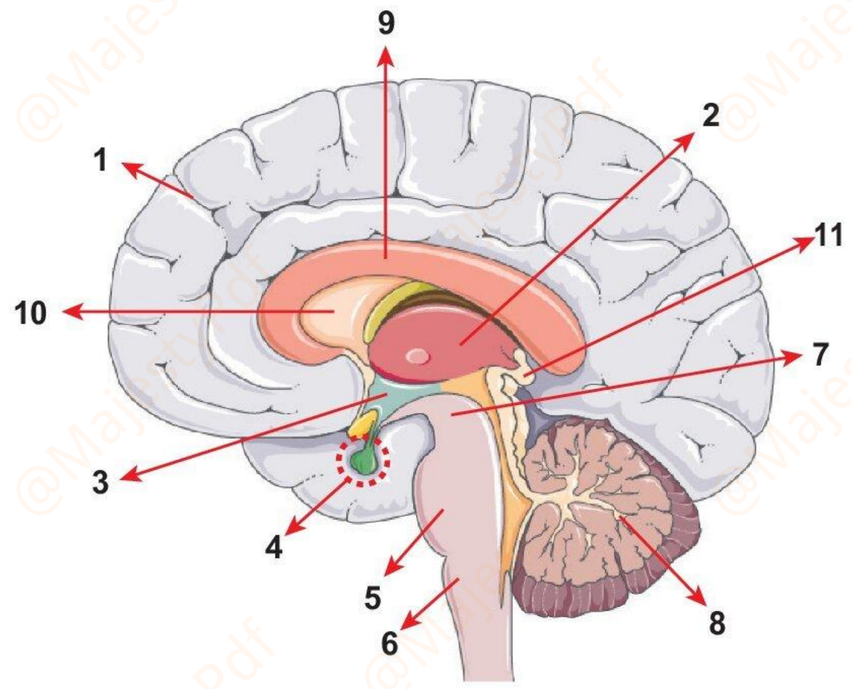
1. Orta beyin, beyincik ve omurilik soğanı beyin sapını oluşturur. ☐

2. Kusma, öksürme ve hapşırma gibi refleksleri omurilik denetler. ☐

3. Koku hariç diğer duyu organlarından gelen uyarılar, talamustan uç beyne aktarılır. ☐

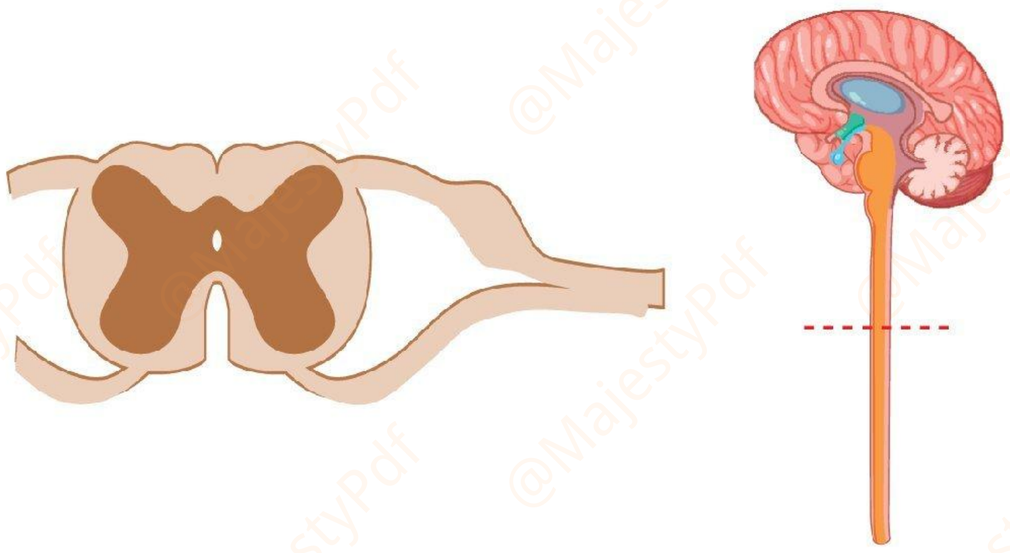
Örnek

Şekildeki beyne ait numaralandırılmış bölümlerin isimlerini yazınız ve görevlerini kısaca söyleyiniz.



@MajestyPdf

Omurilik



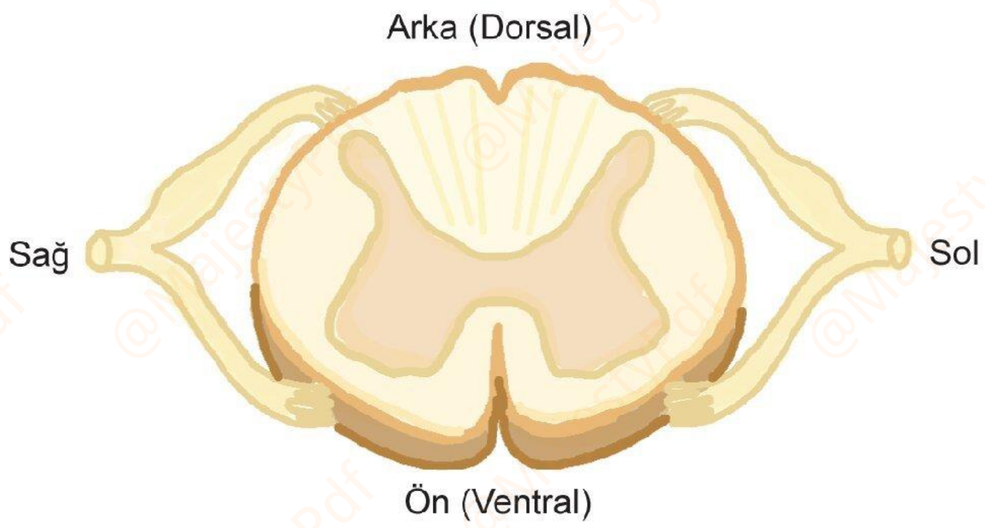
- Omurga içinde korunur.
- Dışı **ak** içi **boz** maddeden oluşmuştur.
- Beyinde olduğu gibi **meninges** zarları bulunur. (B.O.S.)
- **Kol ve bacak refleksleri** ve sonradan kazanılan şartlı refleksleri düzenler.

Doğuştan gelen refleksler: Bebeğin emme refleksi, diz kapağına çekiçle vurulduğunda çekilmesi, göz kırpma vb.

Sonradan kazanılan refleksler: Araba kullanma, bisiklet sürme, yüzme, dans etme gibi alışkanlıklar.

Sonradan kazanılan refleksleri önce beyin kabuğu öğrenir. Sonra omurilik tarafından kontrol edilir.

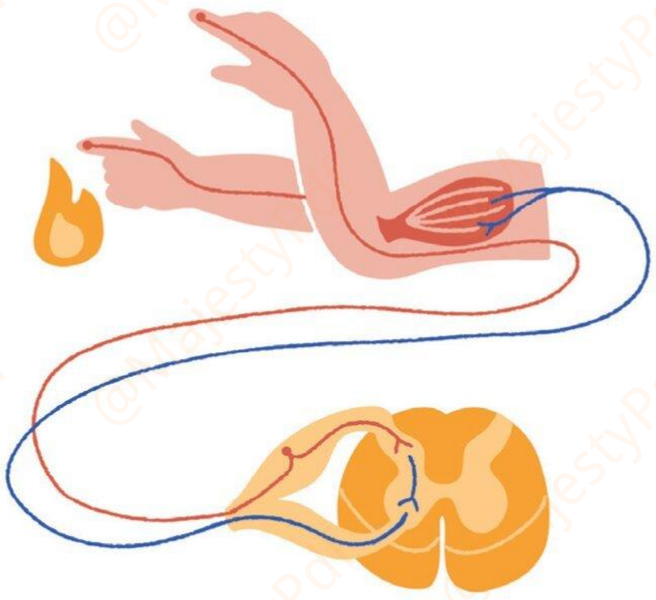
Hata yapıldığında uç beyin devreye girer. (Bildiği bir şarkıyı söylerken hata yapıldığında beynin sözleri düzeltmesi)



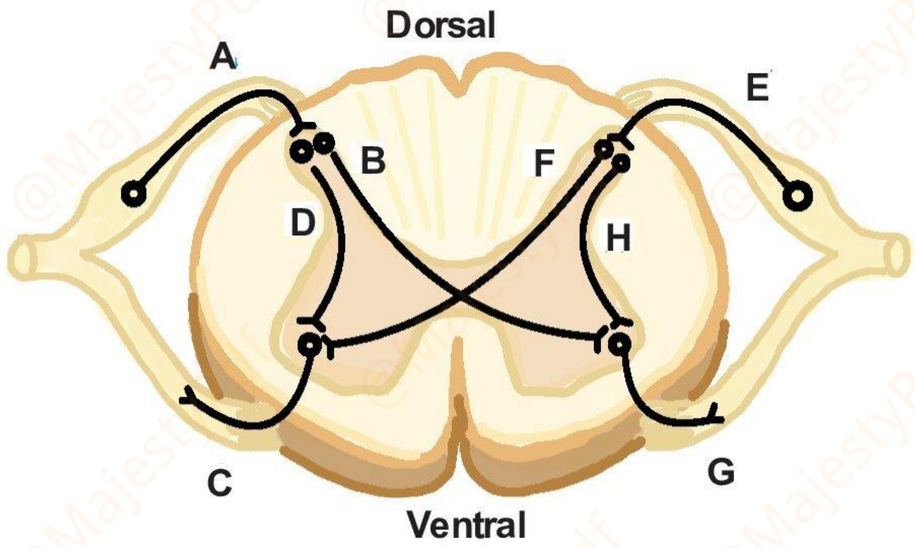
Omuriliğe impulslar her zaman dorsalden (sırttan) girer ve oluşan cevaplar ventralden (karından) çıkış yapar.

Refleks Yayı

- Reseptör
- Duyu nöronu
- Dorsal kök
- Ara nöron
- Motor nöronu
- Ventral kök
- Efektör



Örnek



İstemli hareketlerde impuls, çapraz yönde hareket eder. Reflekste yay çizer. Geldiği yönden geri çıkar.

Sağ eli kaldırdığımızda impulsun izlediği yol?

.....

.....

Sol eli kaldırdığımızda impulsun izlediği yol?

.....

.....

Sağ elimize iğne battığında impulsun izlediği yol?

.....

.....

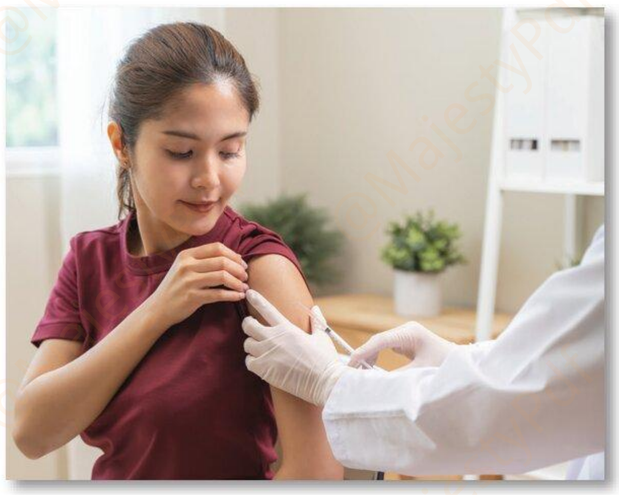
Uykuda sol ayağa iğne batırılırsa sağ ayağın çekilmesinde impulsun izlediği yol

.....

.....

@MajestyPdf

Not



- Aşı veya iğne olurken kolumuzu çekmeyiz. Çünkü olay beyin kontrolünde gerçekleşir. Beyin, bu refleksi baskılar!



- Diz kapağı refleksinde ara nöron görev yapmaz.

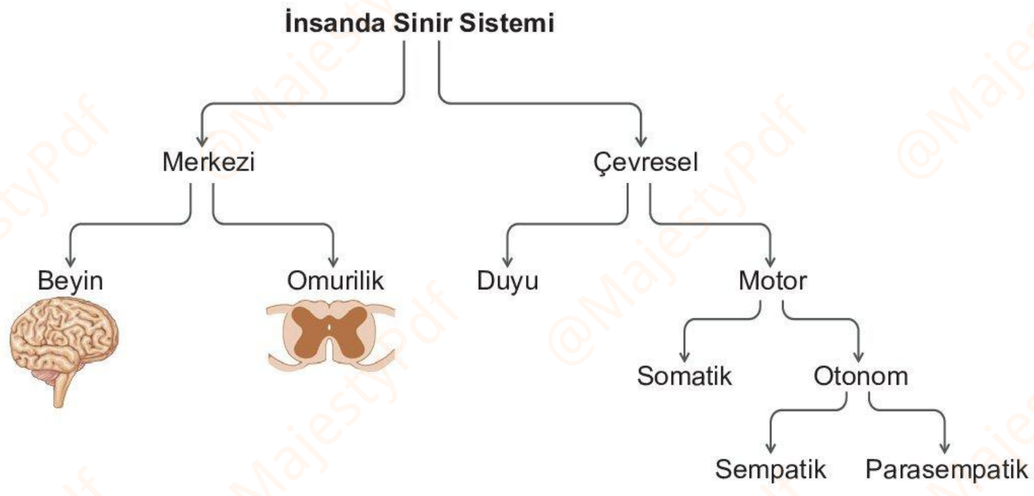
  (Duyu - - - Motor)

Not

Görme ve işitme refleksleri ➜ **Orta Beyin**

Öksürme, hapşırma, yutma, çiğneme, soluk alıp verme, kusma ➜ **O. Soğanı**

Kol, bacak refleksleri, alışkanlık hareketleri ➜ **Omurilik**



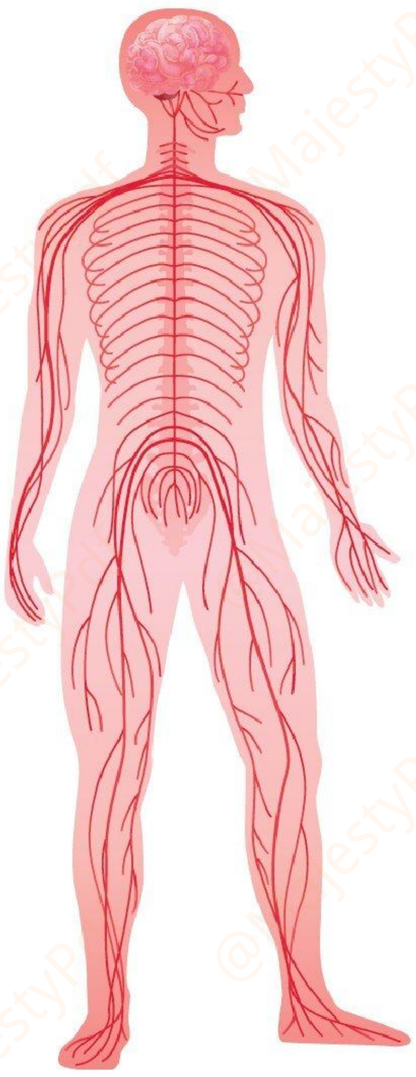
Çevresel Sinir Sistemi (ÇSS)

- Beyin ve omurilikten çıkan sinirlerden oluşur.
- Merkezi sinir sistemi ile vücut arasındaki bağlantıyı sağlar.

  ÇSS – Duyu ve Motor nöronlarından oluşur.
- Beyinden 12 çift kafa sinirin çıkar. (Kafa siniri)

  Vagus Siniri ➜ Göğüs ve karın boşluğundaki iç organları kontrol eder. (Kalp, mide, bağırsaklar, akciğer gibi)
- Omurilikten 31 çift sinir çıkar. (Omurilik Siniri

  Siyatik Sinir ➜ Bacakların çalışmasını sağlar. Vücuttaki en uzun sinir.



Somatik Sinirler

- MSS'den çıkıp, istemli çalışan kaslara uyarı götüren; **aksonları kalın, miyelinli, motor nöron**lardan oluşur.
- İmpuls iletimi hızlıdır.

Otonom Sinirler

- MSS'den çıkıp, istemsiz çalışan kaslara ve iç organlara bağlanan nöronlar **miyelinsiz**dir.
- Otonom sinirler homeostasinin **(iç denge)** düzenlenmesinde etkilidir.
- Otonom sinirlere bağlı **sempatik** ve **parasempatik** sinirler zıt yönlü çalışırlar.

Not

Bitkisel Hayat: Otonom sinirlerin çalıştığı, bilinçli davranışların görülmediği durumdur.

(Elaine Esposito – Yaklaşık 37 yıl, 6 yaş – 43 yaş)

@MajestyPdf

Sinir Sistemi Hastalıkları

Depresyon

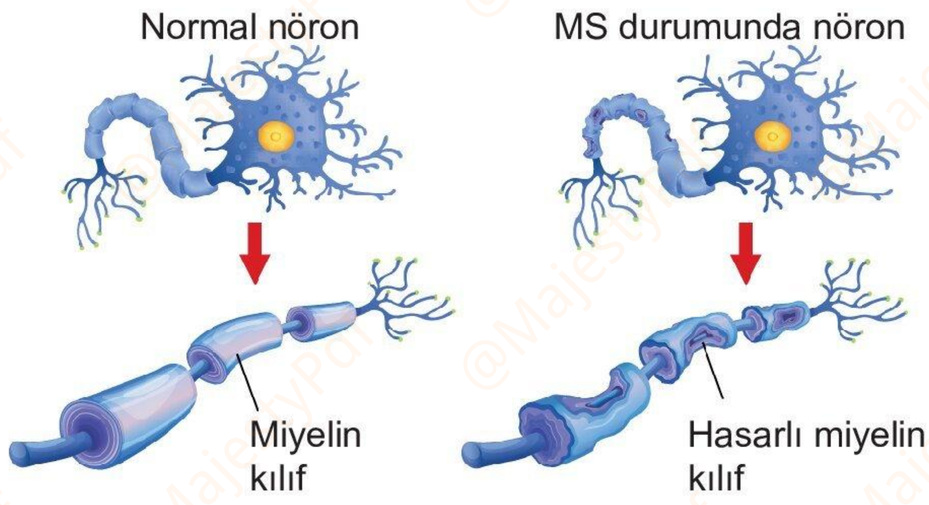
- Duygusal, zihinsel ve bedensel bazı belirtilerle kendisini gösteren ciddi ama tedavi edilebilir bir ruhsal rahatsızlıktır.



Depresyon

Multipl Skleroz (MS)

- Sinir hücrelerinin miyelin kılıflarında hasar oluşması
- Otoimmün bir hastalıktır. (Bağışıklık sisteminin nöronları yabancı madde olarak görmesi)
- Miyelin kılıfların hasar gördüğü yerlerde sertleşme (plak) oluşumu görülür.

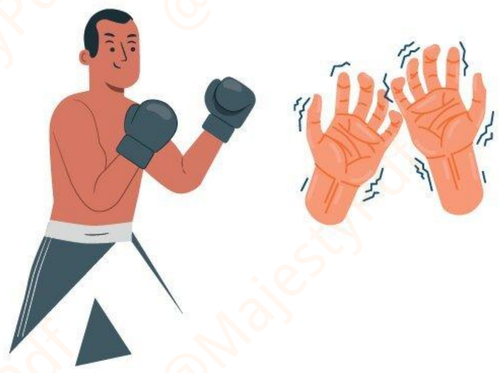


Alzheimer (Unutkanlık)

- Beyinde üretilen asetilkolin miktarının azalması
- Nöronlar arasında protein birikimi olur.



Parkinson (Titrek Felç)



- Beyinde **dopamin eksikliğ**inde ortaya çıkar.
- Titreme, denge bozukluğu

Epilepsi (Sara)

- Beyindeki normal elektriksel aktivitenin bozulması
- Bilinç kaybına neden olabilir. (Sara nöbeti)



Siyatik

- Siyatik sinirinin sıkışması ile bacakta uyuşma ve hissizlik görülmesi



Menenjit

- Beyindeki meninges zarlarının iltihaplanması
- Bakteri veya virüs nedeni ile ortaya çıkabilir.



Çocuk Felci

- Polio virüsünün omurilikteki sinirlere zarar vermesi ile oluşur.



Kuduz

- Köpek ve kedilerdeki virüsün beyne yerleşmesi ile oluşur.
- Beyinde iltihaplanmaya neden olur.



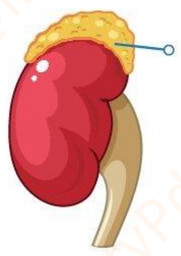
@MajestyPdf

ENDOKRİN (HORMONAL) SİSTEM

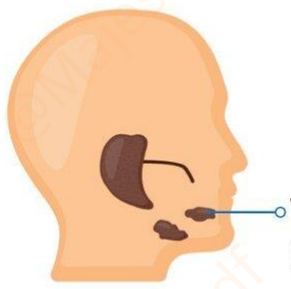
- **Hormon**; bir sinyali bir hücreden diğerine taşıyan kimyasal mesajlardır.
- **Bez**; salgı üreten organ.



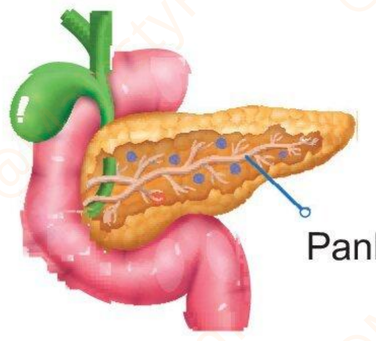
- **Kana** salgı yapan bezlere **Endokrin** (iç salgı) (Hipofiz, tiroit gibi)



- Vücut dışı ve sindirim boşluklarına salgı yapan bezlere - - **Ekzokrin** (dış salgı) (Ter, tükürük, süt bezi gibi)

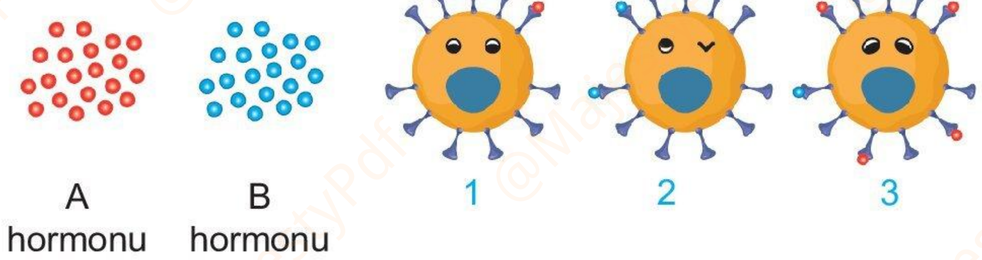


- Her ikisini yapabilen bezlere - - **Karma Bez** (Pankreas gibi)



Hormonların Yapısı ve Görevleri

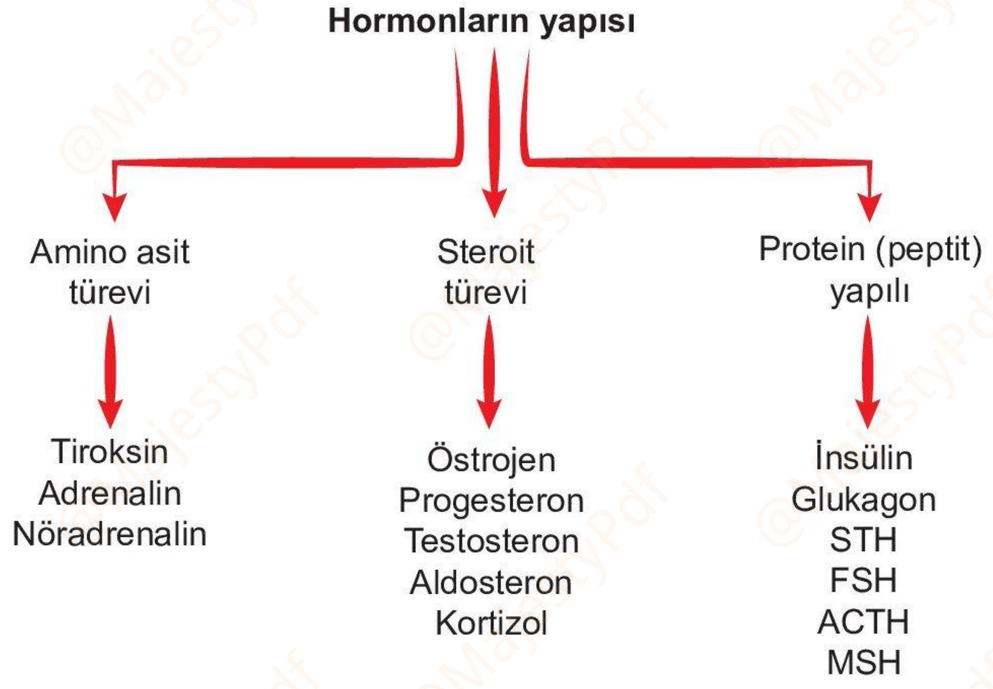
- Hormonlar **kan ile taşınır.** Üretildikleri hücrelerden hedef organlara taşınır. Sadece reseptörlerinin olduğu hücreleri etkiler.
- Etkileri yavaş, ancak uzun sürelidir. Görevleri bittikten sonra enzimlerle parçalanır.



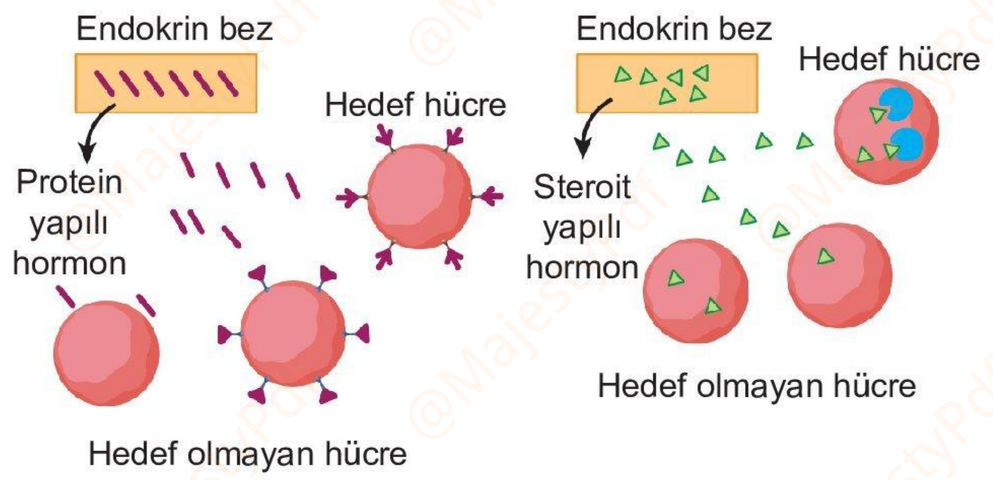
- **Hormonlar; üreme, gelişme ve homeostasinin düzenlenmesini sağlar.**
- Farklı canlılarda da benzer etki gösterir.
- Hormon üretmek için bez olma zorunluluğu yoktur. (Mide, Sinir hücreleri, Ovaryum)
- Sinir sisteminin düzenleyici etkisi, endokrin sisteme göre daha hızlıdır.

Sinirler - - Elektrokimyasal Hormonlar - - Kimyasal

Hormonların yapısı



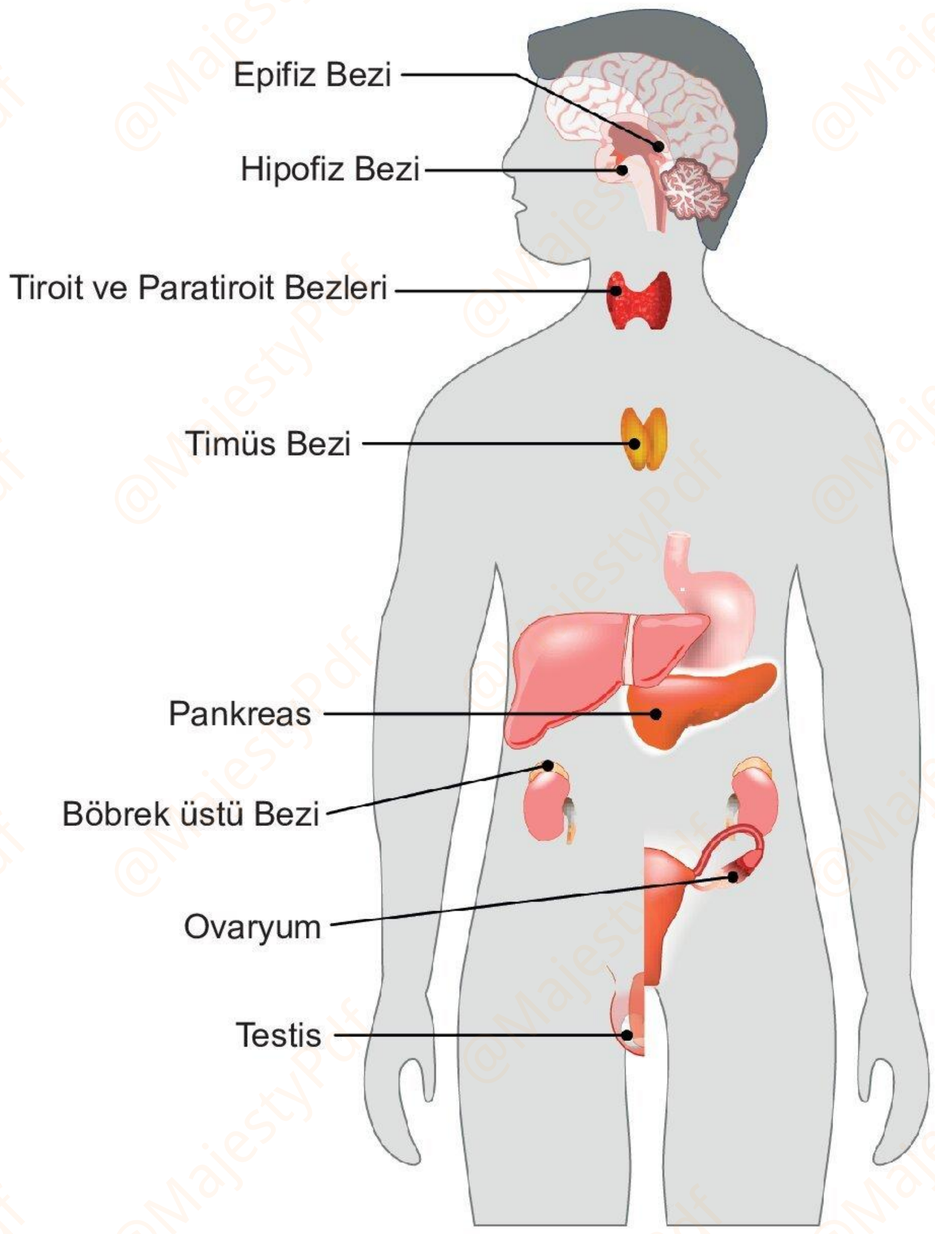
- Amino asit ve **steroit** türevli hormonlar **ağız yolu**yla alınabilir.
- Protein yapılı hormonlar sindirim sisteminde sindirilebilecekleri için ağız yoluyla alınmaz. **Kan yolu**yla alınırlar.



İnsanda Endokrin Bezler

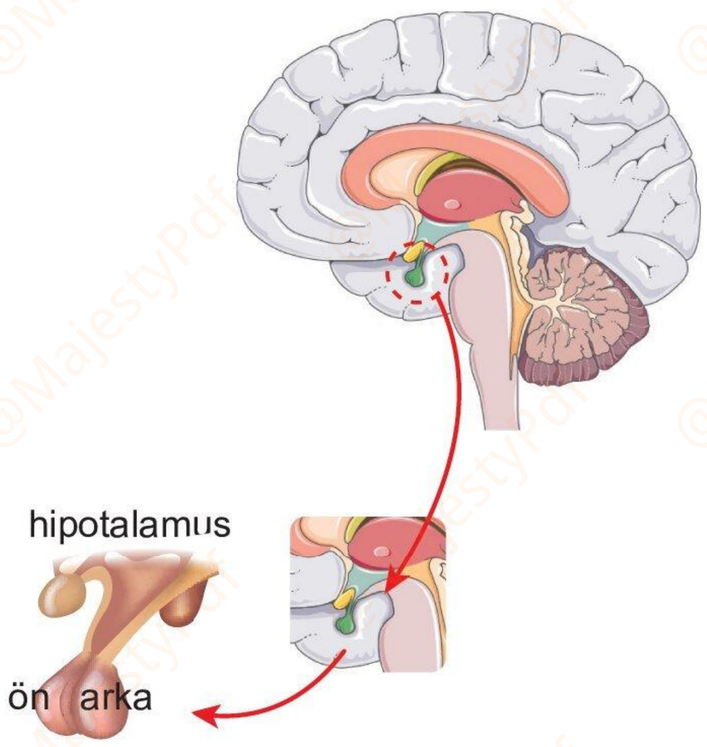
- Endokrin sistemde hormon üreten bezler ve bu hormonların etkilendiği organlar ile diğer bezler bulunur.
- **Hormonun hangi bezde üretilip salgılandığı ve hangi bez veya organı etkilediği önemlidir.** Hücreler ve organlar birbirleri ile hormon adı verilen kimyasal mesajlarla haberleşirler.

@MajestyPdf



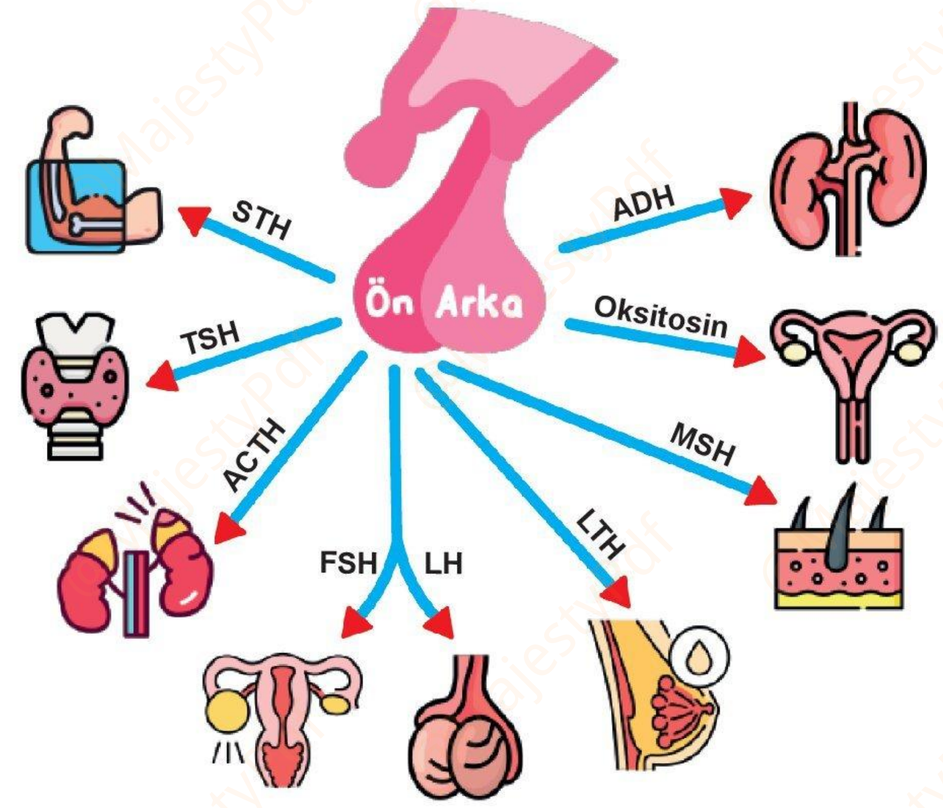
- Bazı hormonlar geniş etkili yani tüm vücut hücrelerini etkilerken **(tiroksin)**, bazı hormonlar tek bir organ üzerinde etkili olurlar. **(TSH)**

1. Hipofiz Bezi (Orkestra Şefi)



- Hipotalamus denetiminde çalışan, nohut büyüklüğündeki bezdir.
- Salgıladığı hormonlarla homeostasiyi sağlar.
- Hipotalamus, hipofizin çalışmasını RH (Releasing Faktör) ile kontrol eder.
- İki lobludur. Ön lob, Arka lob

Hipofiz Bezi ve Ürettiği Hormonlar



Ön Hipofiz Bezi (Ön Lob)	Arka Hipofiz Bezi (Arka Lob)
▶ STH (Somato Tropik Hormon) ▶ TSH (Tiroit Stimüle Hormon) ▶ ACTH (Adreno Kortiko Tropik Hormon) ▶ MSH (Melanosit Stimüle Hormon) ▶ FSH (Folikül Stimüle Hormon) ▶ LH (Lüteinleştirici Hormon) ▶ LTH (Lüteo Tropik Hormon) (Prolaktin – PRL)	▶ ADH (Anti Diüretik Hormon) (Vazopressin) ▶ Oksitosin

(Tropin, Stimüle = Uyarıcı)

STH (Somato Tropik Hormon) Büyüme Hormonu



- Özellikle kemik, kıkırdak ve iskelet kası olmak üzere birçok hücreyi büyüme için etkiler.
- Protein sentezi ve hücre bölünmesini hızlandırır.

@MajestyPdf

- Gelişme çağında **az** salgılanırsa **cücelik, çok** salgılanırsa **devlik**
- 20-24 yaşından sonra normalden fazla salgılanmaya devam ederse **Akromegali** (Sultan Kösen)

TSH (Tiroit Stimüle Hormon)

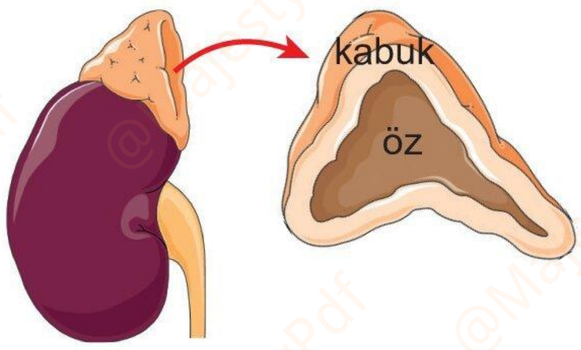
- Tiroit bezini uyarır ve **tiroksin** hormonu salgılamasını sağlar.



Hipotalamus – RF – Hipofiz – TSH – Tiroksin

ACTH (Adreno Kortiko Tropik Hormon)

- Böbrek üstü bezinin **kabuk bölümü**nü uyarır.
- ACTH etkisi ile kabuk bölümünden, **kortizol, aldosteron** hormonlarının kana salgılanmasını sağlar.

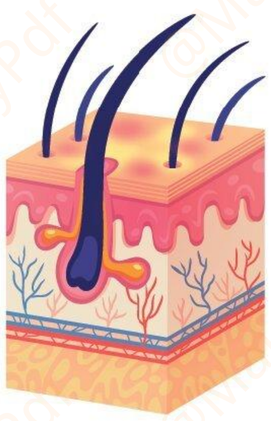


Not

ACTH, böbrek üstü bezinin öz kısmını uyarmaz!

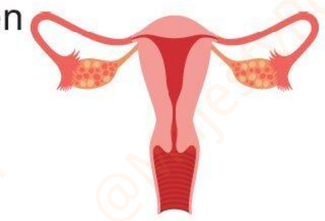
MSH (Melanosit Stimüle Hormon)

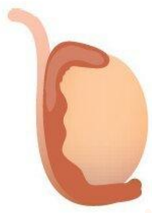
- Derideki melanosit hücrelerini uyarır ve melanin pigmenti üretiminin artmasını sağlar.
- **Melanin pigmenti** cilde koyu renk verir.



FSH (Folikül Stimüle Hormon)

- Dişilerde yumurta oluşumunu ve östrojen **(dişilik hormonu)** üretilmesini sağlar.

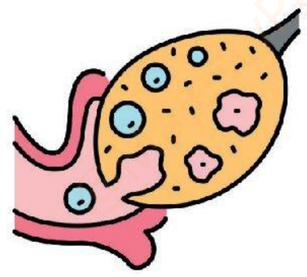




- Erkeklerde testislerde sperm oluşumunu başlatır.

LH (Lüteinleştirici Hormon)

- Dişilerde yumurtlamayı **(ovulasyon)** sağlar.
- Ovulasyon ile yumurta fallopi tüpüne geçer.
- Folikül yağ biriktirerek **korpus luteum (sarı cisim)** oluşturur.





- Erkeklerde testislerden testosteron (erkeklik hormonu) üretilmesini uyarır.
- Spermlerin olgunlaşmasını sağlar.

Not

FSH ve LH him dişilerde hem erkeklerde etkilidir. Testis ve ovaryumları uyardıkları için **gonadotropinler** olarak adlandırılırlar.

(Gonad = Gamet oluşturan organ)

LTH (Lüteo Tropik Hormon) (PROLAKTİN – PRL)

- Süt bezlerinin gelişmesini ve **süt üretilmesi**ni sağlar. Erkeklerdeki etkisi bilinmemektedir.



@MajestyPdf

Örnek

Hormonların adını yaz ve ne etki yaptıklarını söyle.

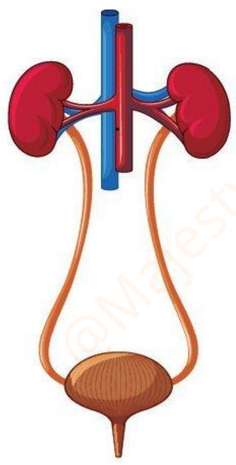


Not

ADH ve Oksitosini hipotalamustaki nöronlar üretir. Hipofiz bezinin arka lobundan kana salgılanır.

ADH (Anti Diüretik Hormon) (VAZOPRESSİN)

- Hipotalamustaki ozmoreseptörler ile kandaki su miktarı değişimleri algılanır.
- ADH, suyun **böbreklerden kana geri emilmesi**ni sağlar. (nefron kanalları)
- **Kan OB'ını düzenler.**



(Hipotalamus – RF – Hipofiz – ADH – Böbrekler – Su geri emilimi)



Az ADH üretimi
Az su emilimi
Çok idrar



Çok ADH üretimi
Çok su emilimi
Az idrar



Alkol, ADH hormonunun az salgılanmasına neden olur.

Not

Geçmiş dönemlerde maç sonrası doping testi uygulamasında daha çabuk idrar örneği alınması için bira ve alkollü içecek kullanılması, sporcuların sağlığına olumsuz etkileri sebebiyle kaldırılmıştır.

- Yeterli ADH üretilemediğinde birey sık idrara çıkar ve çok su içme isteği oluşur. Bu belirtiler şeker hastalığında da olduğu için, ADH yetersizliğinde ortaya çıkan bu hastalığa **şekersiz şeker hastalığı** denir. (İdrarda glikoz görülmez.)

Oksitosin

- Doğum sırasında rahim kaslarının kasılmasını sağlar ve doğumu kolaylaştırır.



(Bazı riskli gebeliklerde suni olarak da anneye verilebilir. (Suni sancı)

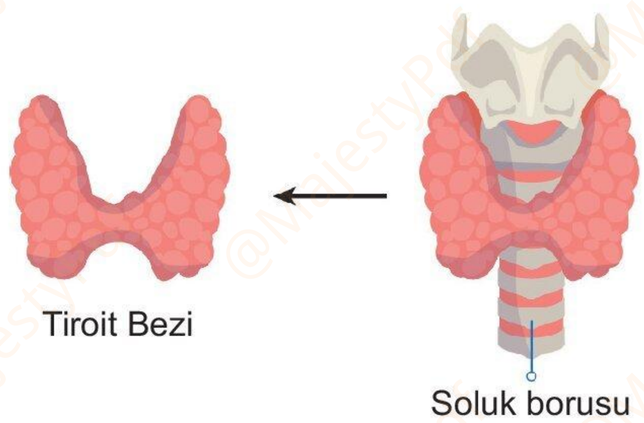
- Doğum sonrası süt bezlerini uyarır ve sütün memeden dışarı çıkmasını sağlar.
- Erkeklerde de salgılanır.



2. Tiroit Bezi ve Ürettiği Hormonlar

Soluk borusu üzerinde bulunur. İki çeşit hormon üretir.

Tiroksin – Kalsitonin



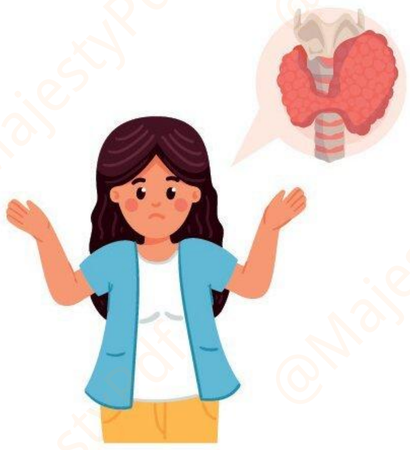
Not

Hipofiz bezi, kalsitonun üretilmesini denetlemez! (kontrol etmez.)

@MajestyPdf

Tiroksin

- Metabolizma hızını etkiler. Yapısında **iyot** minerali bulunur.
- Yetişkinlerde yeterli iyot alınamazsa tiroksin üretilmez. Hipofiz bezi daha fazla TSH üretir. Tiroit bezi büyür ve **basit guatr** görülür.

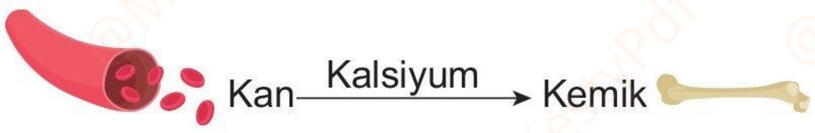


- Yetişkinlerde az salgılanırsa **miksodem** (uyuşukluk, saç dökülmesi, vücutta şişlikler)
- Çocuklarda az salgılanırsa **kretenizm** (ahmaklık) (zeka geriliği, cücelik)
- Yetişkinlerde normalden fazla salgılanırsa göz küreleri dışarı fırlar. Kilo kaybı olur. Zayıflık görülür. **İç Guatr (Graves)**



Çok salgılanırsa; kalp atışı, kan basıncı, metabolizma hızı, oksijen üretimi artar.

Kalsitonin (Ca)



- Kandan kemiğe kalsiyum geçişini sağlar. Böbrek ve İB'den geri emilimini azaltır! Fazla kalsiyumun vücut dışına atılmasını sağlar.
- **Hipofiz bezi denetiminde üretilmez!** (TSH etkilemez)

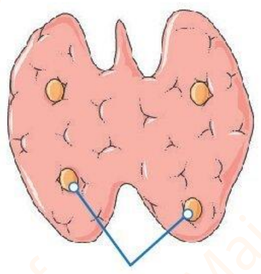
Not

Süt, peynir, yoğurt gibi besinlerden alınan kalsiyumun kana geçmesi ile tiroit bezinden salgılanır.

3. Paratiroit Bezi ve Ürettiği Hormonlar

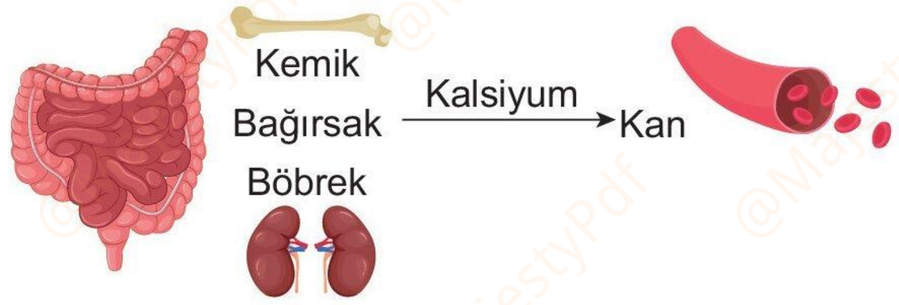
Tiroit bezinin üzerindeki 4 küçük bezdir. **Parathormon** üretir.

Tiroit bezinde üretilen kalsitonin ile birlikte kan kalsiyum miktarını düzenler.



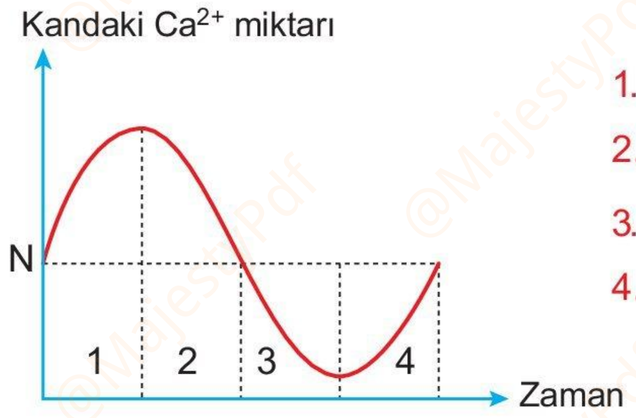
Paratiroit bezleri

Parathormon



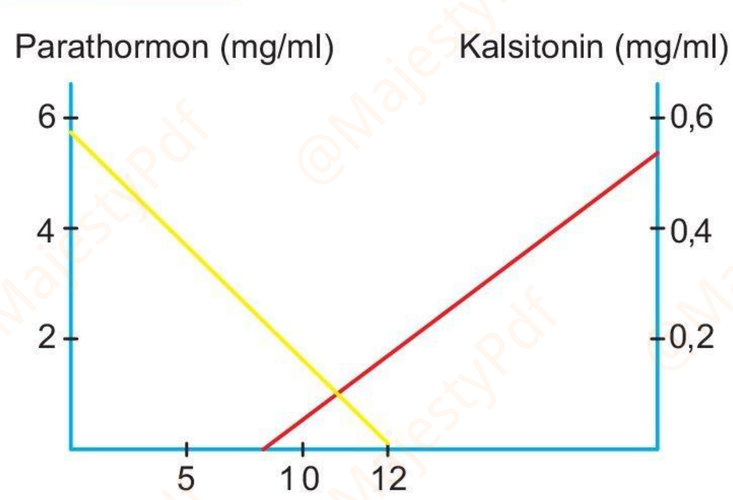
- Kemikten, böbreklerden ve bağırsaklardan kana kalsiyum geçişini sağlar.
- Az salgılanırsa kandaki Ca oranı azalır. **Tetani** hastalığı oluşur.
- Çok salgılanırsa kemikler zayıflar ve **böbrek taşları** meydana gelir.

Kalsitonin x Parathormon



Tiroksin ve kalsitonin miktarları nasıl değişir?

Örnek



Kandaki kalsiyum miktarı değişimine bağlı olarak kalsitonin ve parathormon miktarındaki değişimleri yorumlayınız.

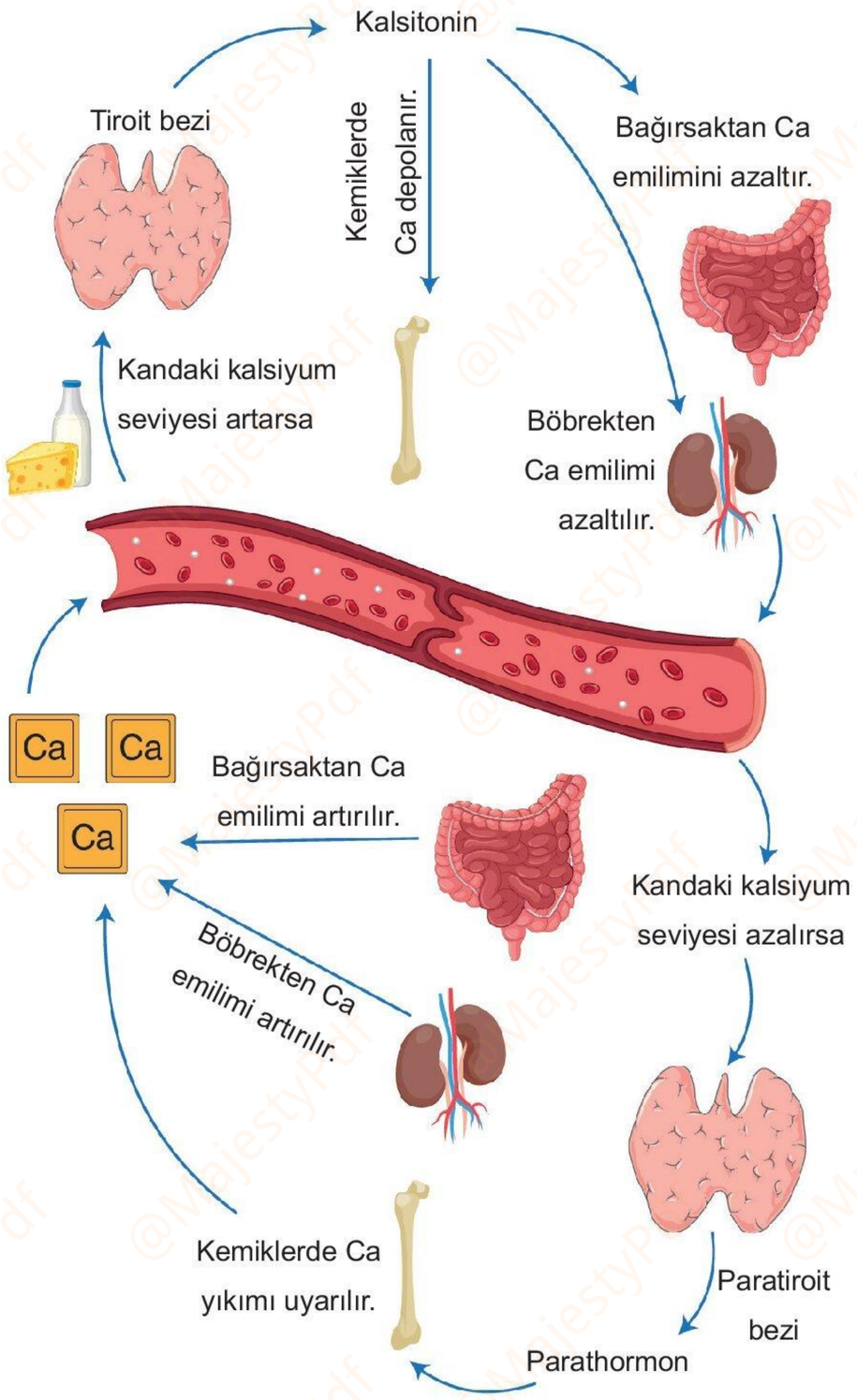
Parathormon: .....

Kalsitonin: .....

@MajestyPdf

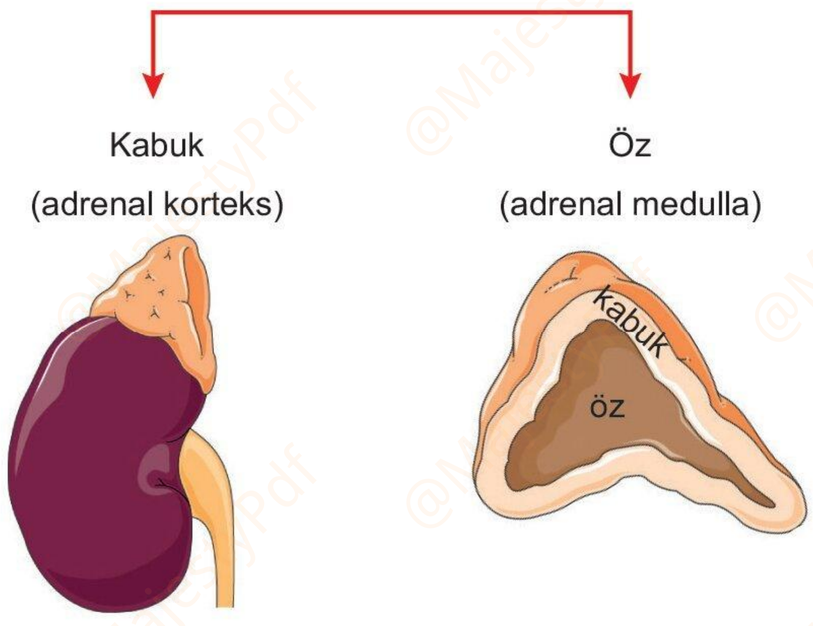
Not

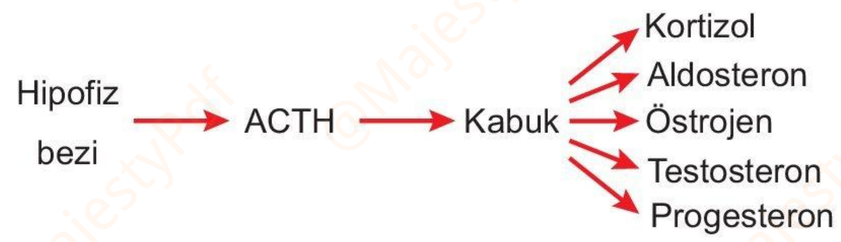
Kalsitonin ve parathormon salgılamasını hipofiz bezi denetlemez. Bu hormonların üretimini kandaki **kalsiyum** miktarı belirler.



4. Böbrek Üstü Bezleri (Adrenal Bezler) ve Ürettiği Hormonlar

► Böbreklerle doğrudan ilişkisi yoktur. İki kısımdan oluşur.







Kabuk bölgesinden üretilen hormonlar

► **Kortizol**

- Stres halinde miktarı artar.
- Yağ, protein → Glikoz (Kan şekerini yükseltir.)
- Protein ve amino asit yıkımını hızlandırır.

  Bu olayda NH_3 açığa çıkar.
- Bağışıklığı baskılar.

  (Protein yapılı antikorların üretimini aksattığı için)

► **Aldosteron**

- Kandaki su ve tuz dengesini ayarlar.
- Böbrek nefron kanallarından Na ve Cl emilimini artırır.
- K iyonlarının idrarla atılmasını sağlar.
- Çok salgılanırsa; tuz emilimi çok olacağı için kan basıncı artar.
- Az salgılanırsa; kan basıncı düşer. Deri tunç rengini alır. **(Addison hastalığı)**



Addison Sağlıklı

Not

Kortizol ve aldosteron üretimini hipofiz bezinden salgılanan ACTH kontrol eder.

@MajestyPdf

Adrenal Eşey Hormonları (Östrojen, Progesteron, Testosteron)

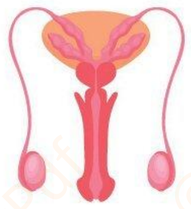
Asıl üretildikleri yer eşeysel bezlerdir.

Böbrek üstü bezlerinde de az miktarda üretilir.

Dişi – Yumurtalık



Erkek – Testis



Öz Bölgesinden Üretilen Hormonlar

- Bu hormonların üretilmesini hipofiz bezi denetlemez!
- Sinirsel etki ile salgılanır.



Sinirsel etki → Öz → Adrenalin (epinefrin)
Öz → Nörodranelin (nörepinefrin)

Adrenalin (Epinefrin)

- Korku, öfke, heyecan durumlarında salgılanır. **Sempatik sinir**lerin etkileri gerçekleşir.



Göz bebekleri ➜ büyür.

Kan şekeri ➜ artar.

Kalp atışı ➜ hızlanır.

Sindirim faaliyetleri ➜ yavaşlar.

Karaciğerde glikojen ➜ glikoza dönüşür.

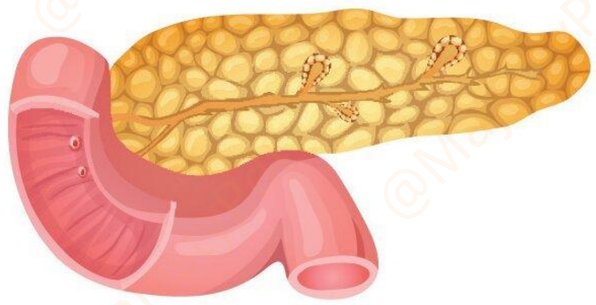
İdrar torbası ➜ genişler.

Nöradrenalin (Nörepinefrin)

- Kılcal damarları daraltır ve kan basıncını artırır.
- Adrenalin ile benzer etkileri yapar.
- Hormon ve nörotransmitter olarak görev yapar.

Pankreas

- Karma bir bezdir.
- Hem hormon hem de sindirim enzimi salgılar.



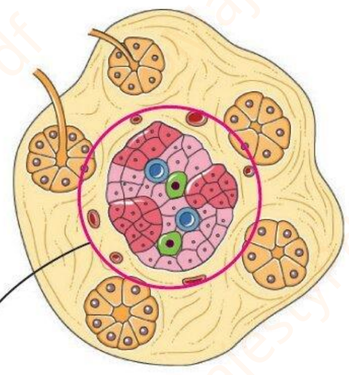
Pankreas → Langerhans adacıkları (insülin, glukagon)
Pankreas → Acinar bölge (Pankreas özsuyu (enzim)

Langerhans adacıkları (insülin, glukagon)

(alfa) hücresi → glukagon (agbi)

(beta) hücresi → (insülin)

- İnsülin ve glukagon hormonları kan şekerini ayarlar.



Langerhans adacıkları

Not

Bu iki hormon hipofiz bezi denetiminde üretilmez. Kandaki şeker miktarına göre pankreas tarafından üretilir.

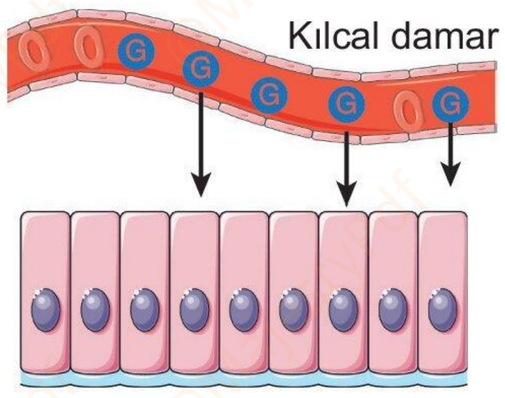
İnsülin (İn↓)

- Kan şekerini düşürür.

Glikoz → Glikojen

- Kandaki glikozun doku hücrelerine geçişini hızlandırır.
- Yeterli insülin üretilmediğinde kandaki glikoz, doku hücrelerine geçemez. Bu hastalığa **diyabet (şeker hastalığı)** denir.





@MajestyPdf

Not

Şeker hastalarının kanındaki glikoz normalden fazladır. Sık idrara çıkarlar. Fazla glikoz idrarla atılır. (Sağlıklı insanda idrarda glikoz bulunmaz.)



Şeker hastalığı



Tip I diyabet	Tip II diyabet
▶ Otoimmün bir hastalıktır. ▶ Bağışıklık sistemi pankreastaki beta hücrelerini tahrip eder. ▶ **Genç yaşlarda ortaya çıkar.** ▶ Dışarıdan insülin alınması gerekir.	▶ Pankreasta insülin üretimi olur. ▶ Karaciğer ve kas gibi hedef hücrelerde insülin reseptörleri çalışmadığı için kan glikoz düzeyi yüksek kalır. ▶ **40 yaş üstünde daha sık görülür.**

Glukagon

▶ Normalin altına inmiş kan şekerini yükseltir.

(N: 70 –110 mg/100 ml)

Glikojen → Glikoz

Yağ dokudaki yağların yıkımını uyarır.



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

İnsülin ve glukagon miktarları numaralı zaman aralıklarında nasıl değişir?

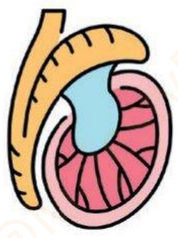
Not

Kortizol, Adrenalin, Glukagon → Kan şekerini yükseltir.

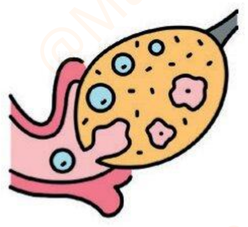
5. Eşeysel bezler ve ürettiği hormonlar

Eşeysel bezler → Ovaryum (Yumurtalık)
Eşeysel bezler → Testisler (Erbezleri)

▶ Hem hormon hem de üreme hücresi üretirler. (Karma bezlerdir.)



Sperm + Testosteron



Yumurta + Östrojen + Progesteron

Ovaryum (Yumurtalık)

▶ Östrojen ve progesteron salgılar.

Östrojen: Dişilik hormonudur. İkincil cinsiyet karakterlerini kazandırır. Rahim duvarının kalınlaşmasını da sağlar.



Ovaryumdaki folikül → Östrojen salgılar.
Sarı cisimcik (korpus luteum) → Östrojen salgılar.
Böbrek üstü bezi korteksi → Östrojen salgılar.



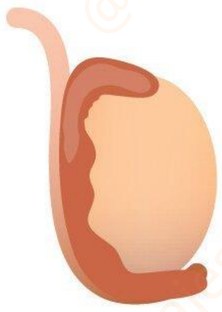
Progesteron Zigotun rahim duvarına tutunmasını sağlar.

Hamilelikte miktarı normalin altına düşerse **düşük :(** görülebilir.



@MajestyPdf

Testisler (Erbezleri)

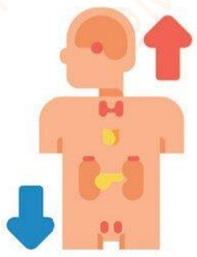


- **Testosteron** salgılar.
- Alyuvar üretimi ve sperm olgunlaşmasında görev alır.
- Üreme organlarının gelişimini sağlar.
- Erkeklerde ikincil cinsiyet karakterlerinin oluşmasını sağlar. (ses kalınlaşması, sakal, bıyık, kas gelişimi)

Not

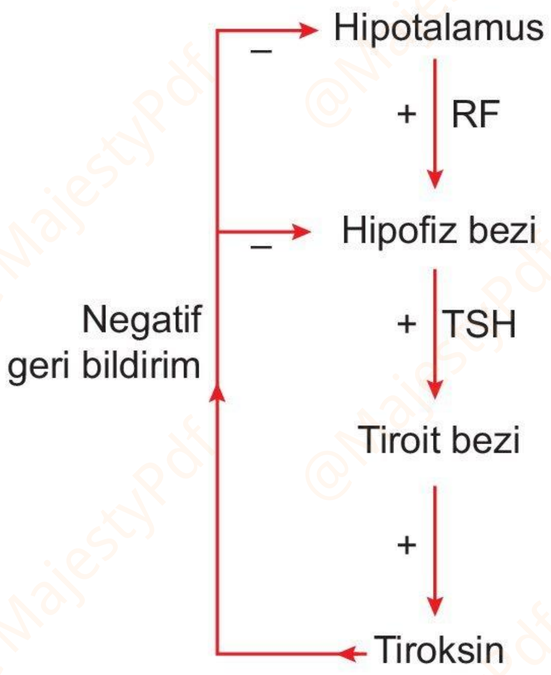
Hipofizde üretilen FSH ve LH hormonları eşeysel bezlerin hormon üretmesini denetler. Böbrek üstü bezinin kabuk kısmından da östrojen, progesteron ve testosteron salgılanır.

Geri Bildirim (Feed Back) Mekanizmaları



- Endokrin bezlerin salgıladıkları hormonlar ile birbirini denetlemesine **feed-back** denir.
- Böylelikle homeostasi sağlanır.

Pozitif feed back	Negatif feed back
▶ Hormon salgısı artırılır. ▶ Emziren annelerde süt üretilmeye devam ettirilir. ▶ Bebek süt emdikçe anneden oksitosin salgılanır.	▶ Hormon salgısı azaltılır. Yeterli tiroksin üretiminde, tiroksin hipofiz bezini uyarır. ▶ TSH miktarı azalır.



GPANİK

- Hipofiz bezinin denetlemediği hormonlar

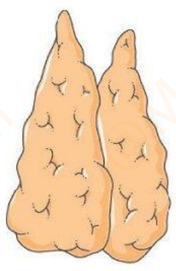
  İnsülin – Glukagon – Kalsitonin – Parathormon – Adrenalin – Nöradrenalin

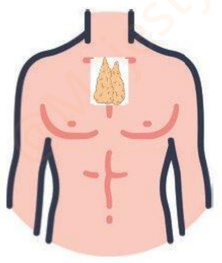
Epifiz Bezi



- **Melatonin** salgılar.
- Menstrual döngü, uyku düzeni gibi olayları düzenler.

Timüs bezi (thymus = kekik)





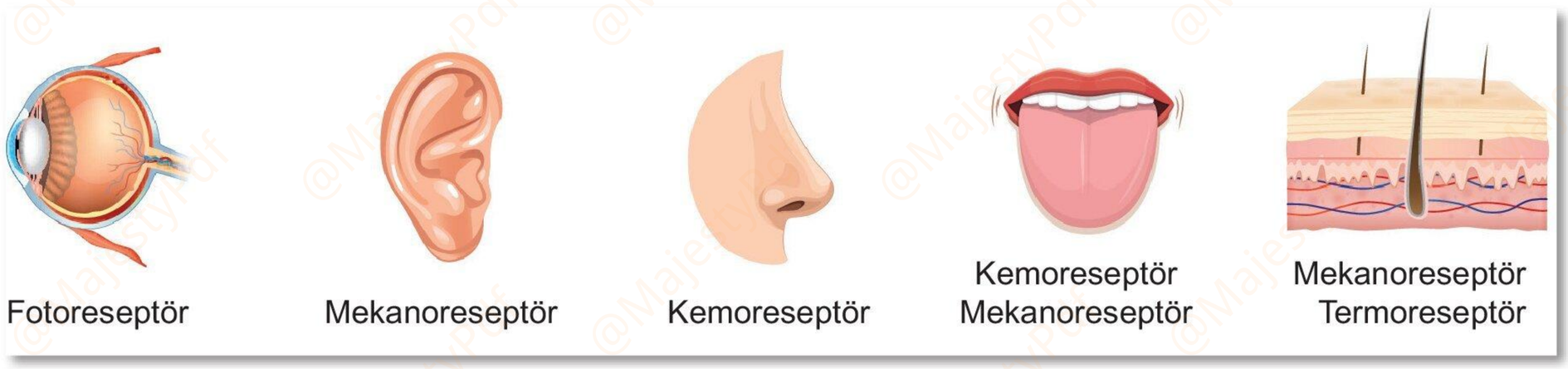
- Timozin hormonu salgılar.
- **T lenfositlerin olgunlaşmasıa** sağlar. Çocuklukta daha etkinken, yaş ilerledikçe aktivitesi azalır.

Eritropoietin Hormonu

- Böbrek ve karaciğerden salgılanır.
- Kemik iliğini uyarır ve **alyuvar** üretimini sağlar.

@MajestyPdf

DUYU ORGANLARI



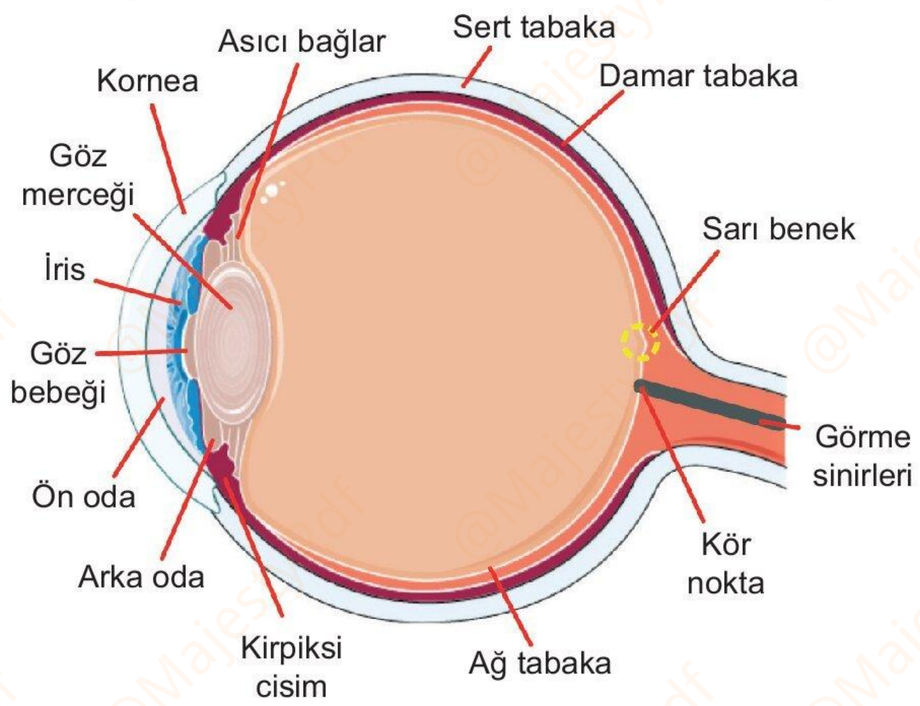
Reseptör (alıcı) (recive = almak): Çevredeki değişiklikleri algılayıp sinir sistemine aktaran, duyu epiteli veya nöron yapısındaki özelleşmiş yapılar.

Duyu organlarında bulunan reseptörlerin uyarılma şekilleri birbirinden farklıdır. (Işık, mekanik etki, kimyasal etki gibi) Reseptörler, eşik değer ve üzerindeki uyarılar ile uyarılır.

Farklı duyu organlarından beyne iletilen impulsların nitelikleri aynı olmasına rağmen gelen impulsların farklı duyular oluşturması, **impulsların değerlendirildiği merkezlerin farklı olması** ile açıklanır.

Duyu adaptasyonu: Reseptörde uyarının sürekli olması ile verilen tepki azalır. (Giysileri hissetmemek, takılan gözlüğü bir süre sonra hissetmemek)

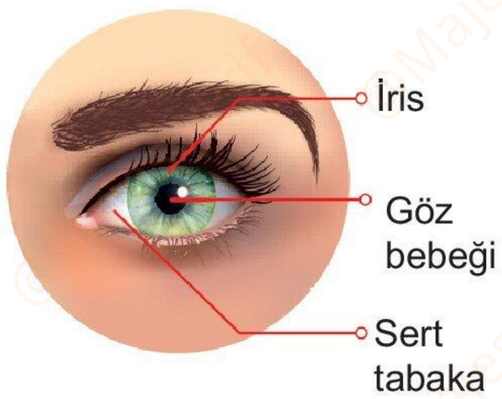
GÖZ



Dıştan içe: Sert (Sklera) – Damar (Koroid) – Ağ (Retina)

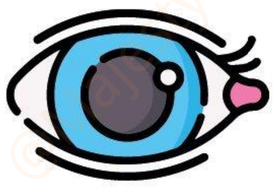
Sert Tabaka (Sklera)

- Bağ dokudan oluşur.
- Gözün önüne doğru saydamlaşıp **kornea**'yı oluşturur.



Kornea- Gözün ön kısmındaki saydam, bombeli yer. Işık **ilk kez** burada kırılır. (kan damarı bulunmaz.)

Damar Tabaka (Koroid)



- Gözü besleyen damarlar buruda bulunur. Gözün rekli kısmı olan iris'i oluşturur.
- İristeki düz kaslar kasılıp gevşeyerek göze giren ışık miktarını ayarlar.
- İrisin ortasındaki açıklığa **göz bebeği** denir.



Çok ışık – Göz bebeği küçülür.

Az ışık – Göz bebeği büyür.

Yakına bak! – Göz bebeği küçülür.

Uzağa bak! – Göz bebeği büyür.

- Damar tabakadaki pigmentler gözün içini karanlık hale getirir (karanlık oda). Bu sayede görüntü net oluşur.
- **Damar tabaka aynı zamanda göz merceğini de oluşturur.**
- Damar tabakanın ön kısmında kirpiksi cisim ve mercek bağları bulunur.

Not

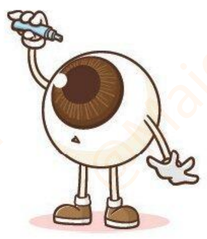
Kirpiksi cisim ve asıcı bağlar yardımı ile göz merceğinin değişimi sayesinde göz uyumu sağlanır. Göz uyumu ile yakın ve uzaktaki cisimler net olarak görülür.

@MajestyPdf

Göz uyumu	Yakına bakarken	Uzağa bakarken
▶ Kirpiksi cisim	▶ Kasılır	▶ Gevşer
▶ Asıcı bağlar	▶ Gevşer	▶ Kasılır
▶ Göz merceği	▶ Kalınlaşır / şişkinleşir	▶ İncelir

Not

Bir kalemi burnunun ucuna getirip ona bak ve üç saniye sonra uzaktaki bir cisme bak. Göz uyumunun gerçekleştiğini görebelirsin.



Örnek



Böcek göze doğru yaklaştıkça;

Kirpiksi cisim: .....

Göz merceği:.....

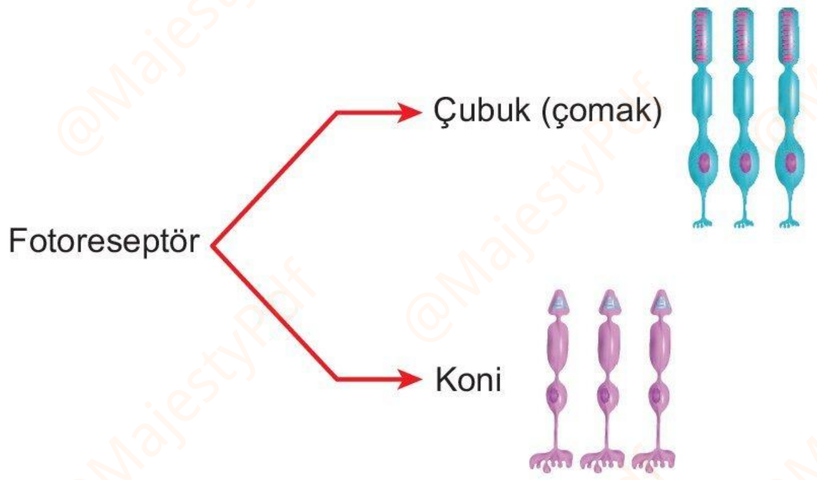
Asıcı bağlar: .....

Göz bebeği:.....

- Göz içini dolduran sıvıya **camsı sıvı** denir.
- Bu sıvı gözün şeklinin korunmasına yardımcı olur.
- Damar tabakadan aldığı besinlerle kornea ve göz merceğini besler.
- Göz merceğinde fotoreseptör **bulunmaz.**
- Göze giren ışık miktarına bağlı olarak göz bebeğinin büyüyüp küçülmesini **orta beyin** kontrol eder.
- Ön ve arka odadaki sıvı basıncı dengesinin bozulması ile **göz tansiyonu (glokom)** oluşabilir.

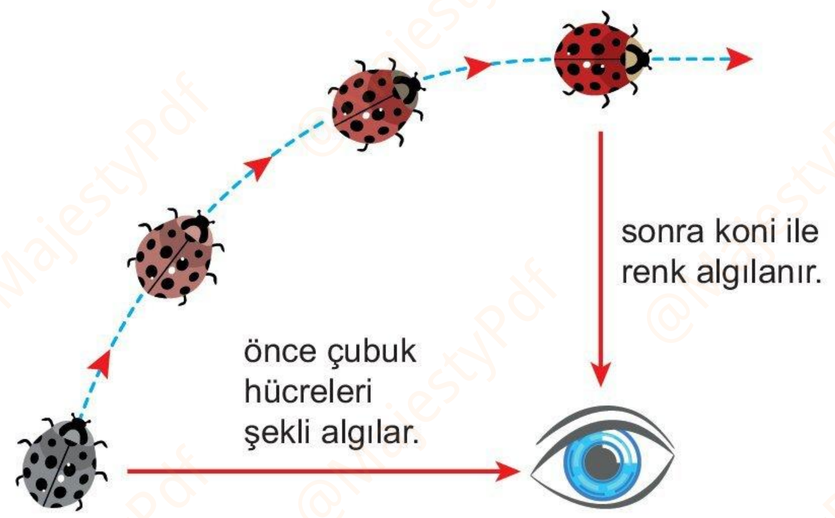
Ağ Tabaka (Retina)

Fotoreseptörler ve görme sinirleri bulunur.



- Fotoreseptörler ağ tabakaya dağılmış haldedir.
- Fotoreseptörlerin en yoğun bulunduğu yere **sarı benek** denir.

Sarı benek merkezinde **koni hücreleri,** çevresinde ise **çubuk hücreleri** bulunur. Bu nedenle soldan sağa doğru yürüyen bir böceğin önce şekli sonra da rengi algılanır.





Koni

Kırmızı, Mavi ve Yeşil renklere duyarlı fotoreseptörleri taşır.



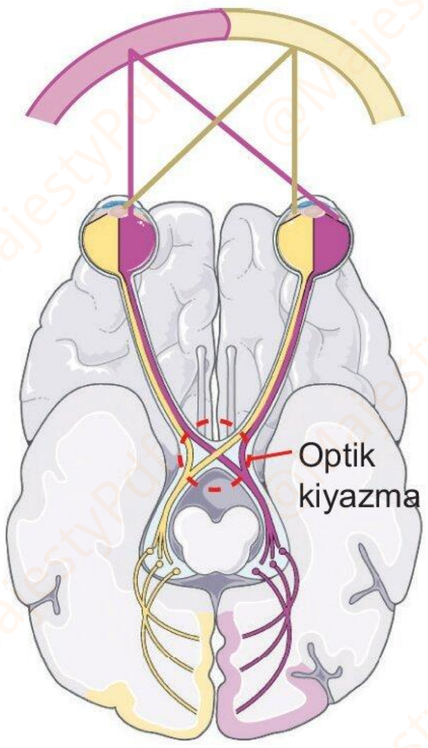
Çubuk (Çomak)

Loş ışıkta cisimlerin şeklini, siyah-beyaz görmeyi sağlar.

- Koni hücrelerindeki bozukluk **kırmızı–yeşil renk körlüğüne** neden olur.
- Çomak hücrelerinde loş ışıkta iyi görmeyi sağlayan **rodopsin** pigmenti üretilir.
- Aydınlığa çıkıldığında rodopsinler parçalanır ve **göz kamaşması** görülür.
- A vitamini eksikliğinde yeterli rodopsin üretilemediği için **gece körlüğü** meydana gelir.

@MajestyPdf

- Görüntü sarı benekte oluştuktan sonra kör noktadaki sinirlerle beynin görme merkezine taşınır. (oksipital lob)



Not

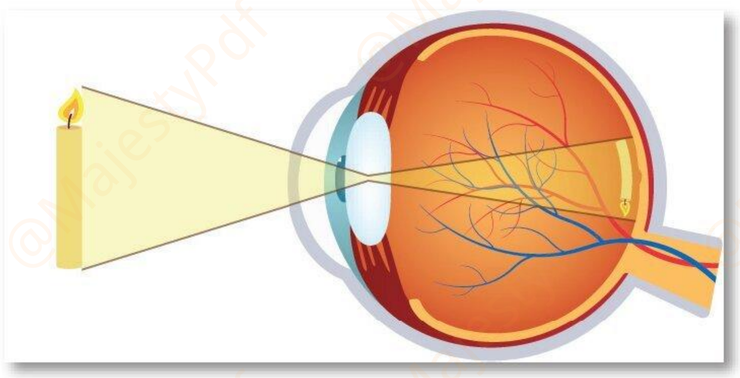
Kör noktada fotoreseptör bulunmaz. Görüntü oluşmaz.

- Her iki gözden gelen optik sinirlerin birleştiği beyin kabuğundaki bölgeye **optik kiyazma** denir.
- Optik kiyazmadaki optik sinirler, her iki gözdeki sol görme alanındaki görüntülerin impulslarını sağ loba, sağ görme alanındaki görüntülerin impuslarını ise sol loba iletir.

Görme Olayı

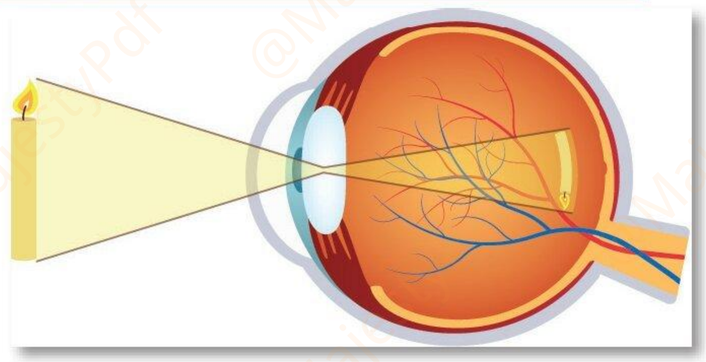
Göz bebeği → Kornea **(1. Kırılma)** → Camsı sıvı → Göz merceği **(2. Kırılma)** → Sarı benek → Talamus → Uç beyin **(Oksipital lob)**

Göz Kusurları



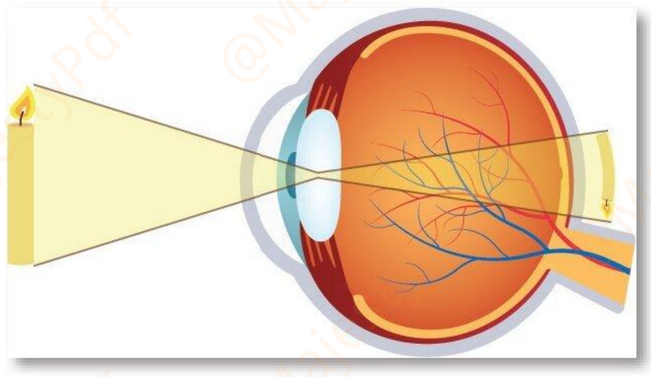
- Normal bir gözde görüntü sarı benek üzerinde ters olarak oluşur.
- Beyin kabuğunda **düz, renkli ve net** olarak algılanır.

Miyop (Uzağı görememe)



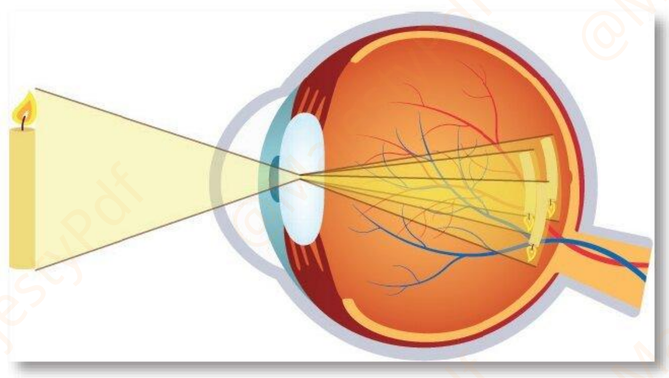
- Uzağı net göremezler.
- Göz küresi önden arkaya uzamıştır veya göz merceği normalden şişkindir.
- Görüntü sarı benek **önünde** oluşur.
- **Kalın kenarlı mercek** ile uzaktaki cisimleri net olarak görürler.

Hipermetrop (Yakını görememe)



- Yakını net göremezler.
- Gözün önden arkaya doğru olan çapı daralmıştır veya göz merceği normalden incedir.
- Görüntü sarı benek **arkasında** oluşur. **İnce kenarlı mercek** ile yakındaki cisimleri net olarak görürler.

Astigmat (Bulanık görme)



- Göz merceği veya korneadaki **kavislenme**den dolayı gelen ışınlar sarı beneğe dağınık olarak düşer ve **bulanık görüntü** oluşur.
- **Silindirik kenarlı mercekle düzeltilir.**

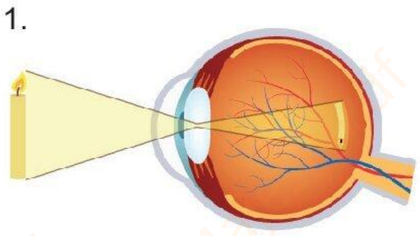
ZEDUVA

@MajestyPdf

Örnek

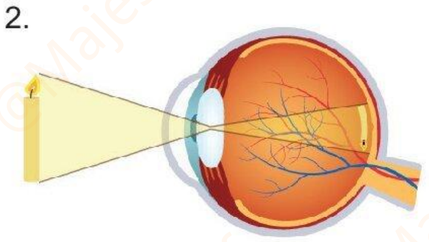
Normal gören, görme kusuru olanları belirtelim.

1.



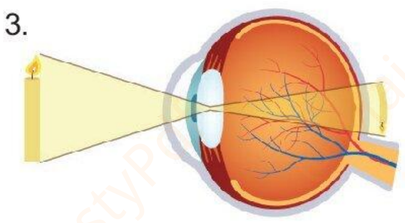
.....

2.



.....

3.



.....

Presbitlik

- Yaşlılığa bağlı olarak göz merceğinin esnekliğini kaybetmesi ile **göz uyumunun bozulması**dır.
- **Yakını net göremezler. İnce kenarlı mercekle düzeltilir.**

Katarakt

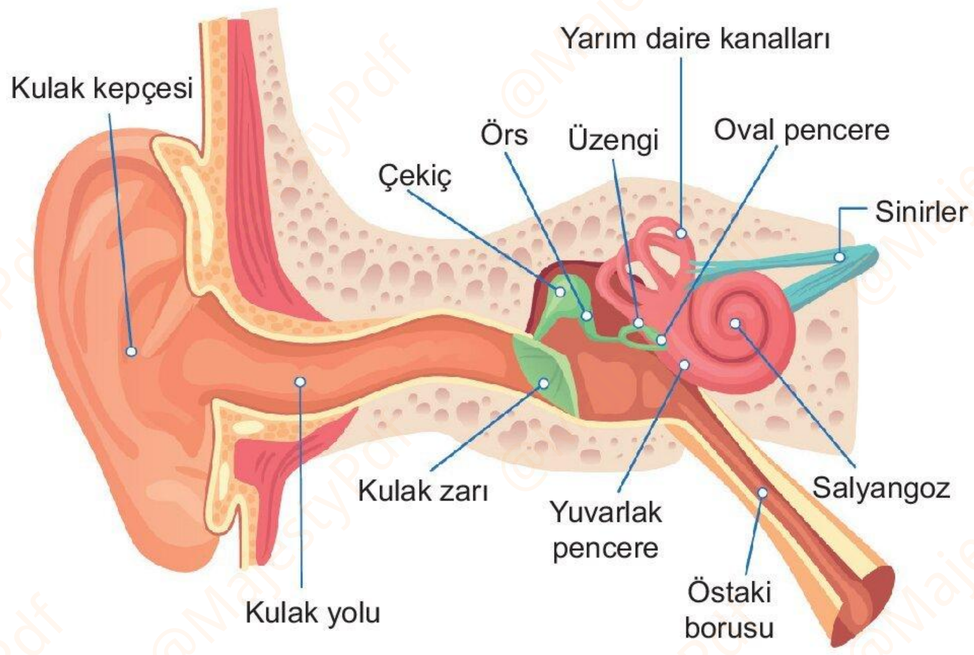
- Göz merceğinin saydamlığını kaybetmesi ile oluşur.
- Bulanık görüntü ameliyat ile düzeltilebilir.

Şaşılık

- Gözü hareket ettiren kasların boylarının normalden uzun veya kısa olması ile oluşur. Ameliyat ile düzeltilir.

KULAK

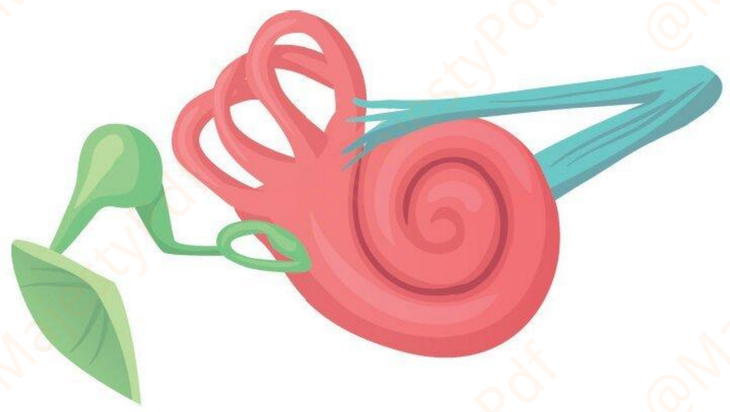
İşitme ve denge organıdır. (Dış - Orta - İç kulak)



Dış Kulak (Kulak Kepçesi + Kulak Yolu)

- Kulak kepçesi sesi toplar ve kulak yoluna iletir.
- Kulak yolunda kulak kiri üreten bezler havadaki tozları tutar.

Orta Kulak (Çekiç, Örs ve Üzengi + Östaki Borusu)



- Kulak zarı, sesi titreşimlere dönüştürür.
- Çekiç, örs ve üzengi kemiklerine aktarır.

Not

Orta kulaktaki östaki borusu işitmeyi sağlamaz.

Dış ve orta kulaktaki basıncı dengeleyip kulak zarının yırtılmasını önler.

İç Kulak (Yarım daire kanalları, kesecik-tulumcuk, salyangoz)

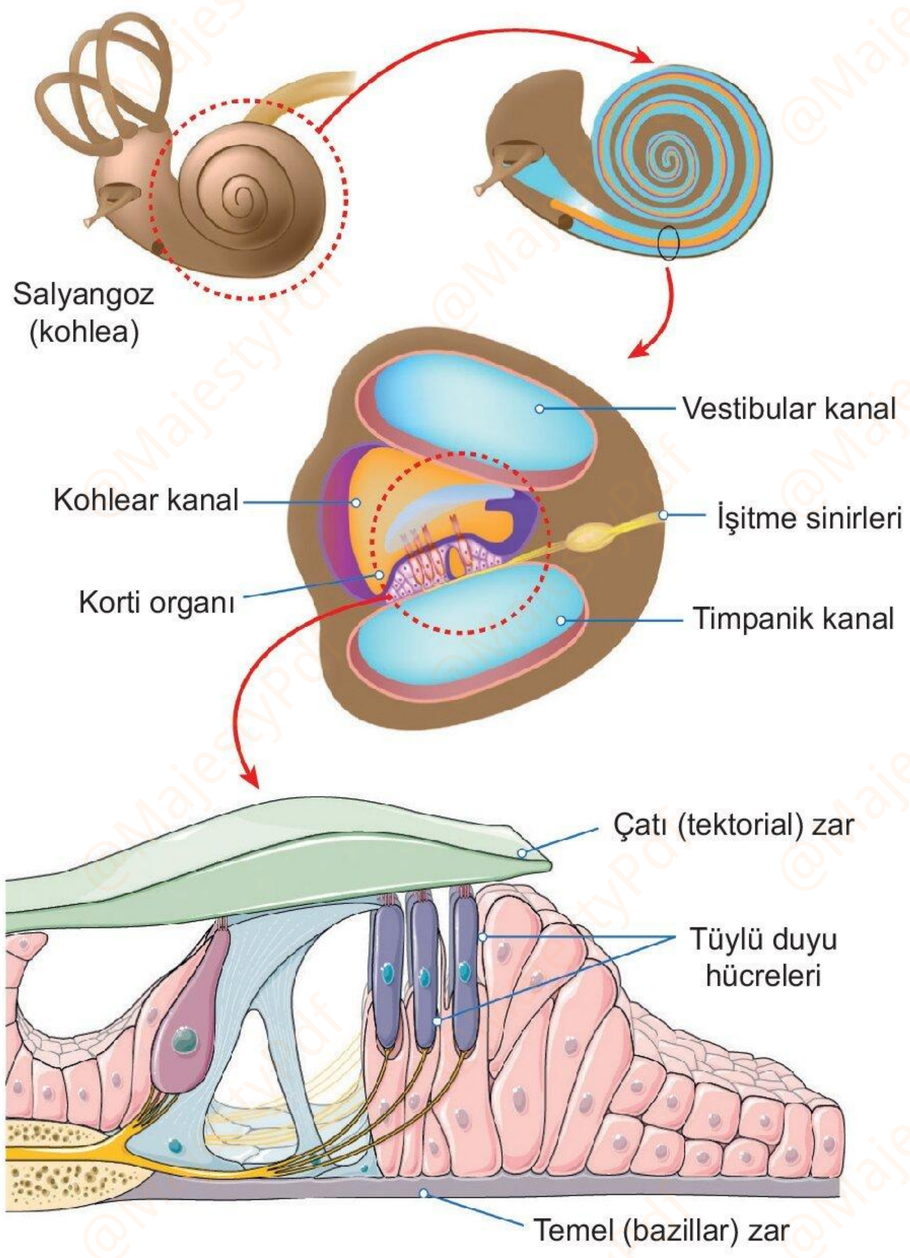


Yarım daire kanalları
Kesecik - Tulumcuk
Denge



Salyangoz
İşitme

@MajestyPdf



Salyangoz üç kanaldan oluşur. (VaTiKan)

Vestibular Kanal, Timpanik Kanal ve Kohlear Kanal

VaTsaP

Vestibular, Timpanik → **Perilenf** sıvısı ile doludur.

Kohlear → **Endolenf** sıvısı ile doludur.

İnsanda İşitmenin Gerçekleşmesi

1. Ses dalgaları kulak kepçesiyle toplanır, kulak yolunu geçip kulak zarını titreştirir.
2. Çekiç, örs ve üzengi kemiklerinde **ses şiddeti kuvvetlenerek** iç kulağa aktarılır.
3. Oval pencereden geçen ses titreşimleri, **vestibular kanaldaki perilenf sıvısı**nda basınç dalgaları oluşturur.
4. Bu basınç dalgaları **kohlear kanaldaki korti organı**nın tüylü duyu hücrelerini titreştirir.
5. Bu hücreler çatı zarına sürtünüp değdiklerinde impuls oluşur.
6. Oluşan impulslan duyu nöronları ile alınıp **önce talamus**a, daha sonra da **uç beyindeki işitme merkezi**ne iletilir ve ses algılanır.

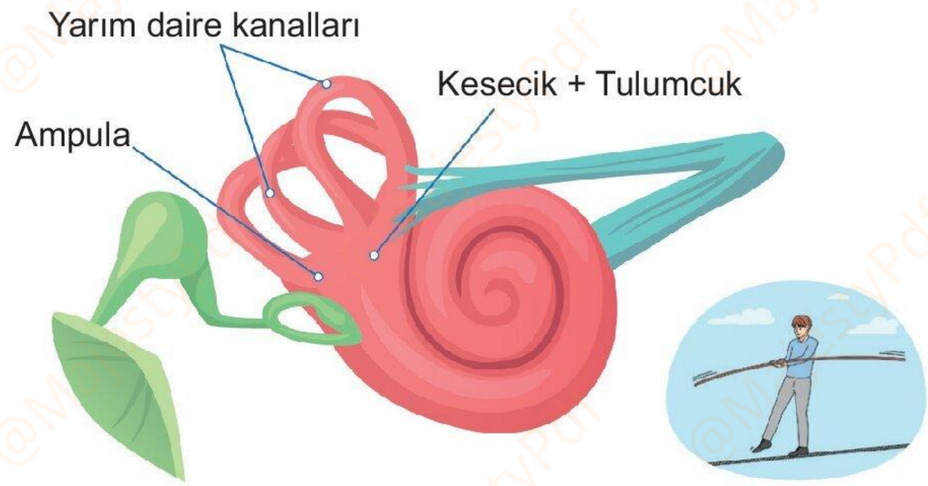
Not

Salyangozdaki ses dalgaları, yuvarlak pencereye çarpar ve yok olur. Bu sayede yankı oluşumu engellenir.

Sesin İzlediği Yol

Ses ➜ Kulak kepçesi ➜ Kulak Yolu ➜ Kulak zarı ➜ Çekiç, Örs, Üzengi ➜ Oval pencere ➜ Vestibular ➜ Timpanik ➜ Kohlear ➜ Korti organı ➜ İşitme sinirleri ➜ Talamus ➜ Temporal lob (uç beyin)

Denge Olayı



Yarım daire kanalları → Dinamik Denge → **Dönme**

Kesecik + Tulumcuk → Statik Denge → **Yerçekimi, vücut pozisyonu**

- Kesecik ve tulumcukta bulunan $CaCO_3$ yapılı otolit taşları, reseptör hücrelere (kıl hücrelerine) baskı yapar ve vücudun yerçekimine karşı konum değişikliklerini algılamamızı sağlar.



- Yarım daire kanallarında endolenf sıvısı bulunur. Hareket ettiğimizde bu sıvı vücutta aynı hızda hareket etmez. Bu sıvı jelatinimsi maddeyi etkiler ve dönme hareketi algılanır.

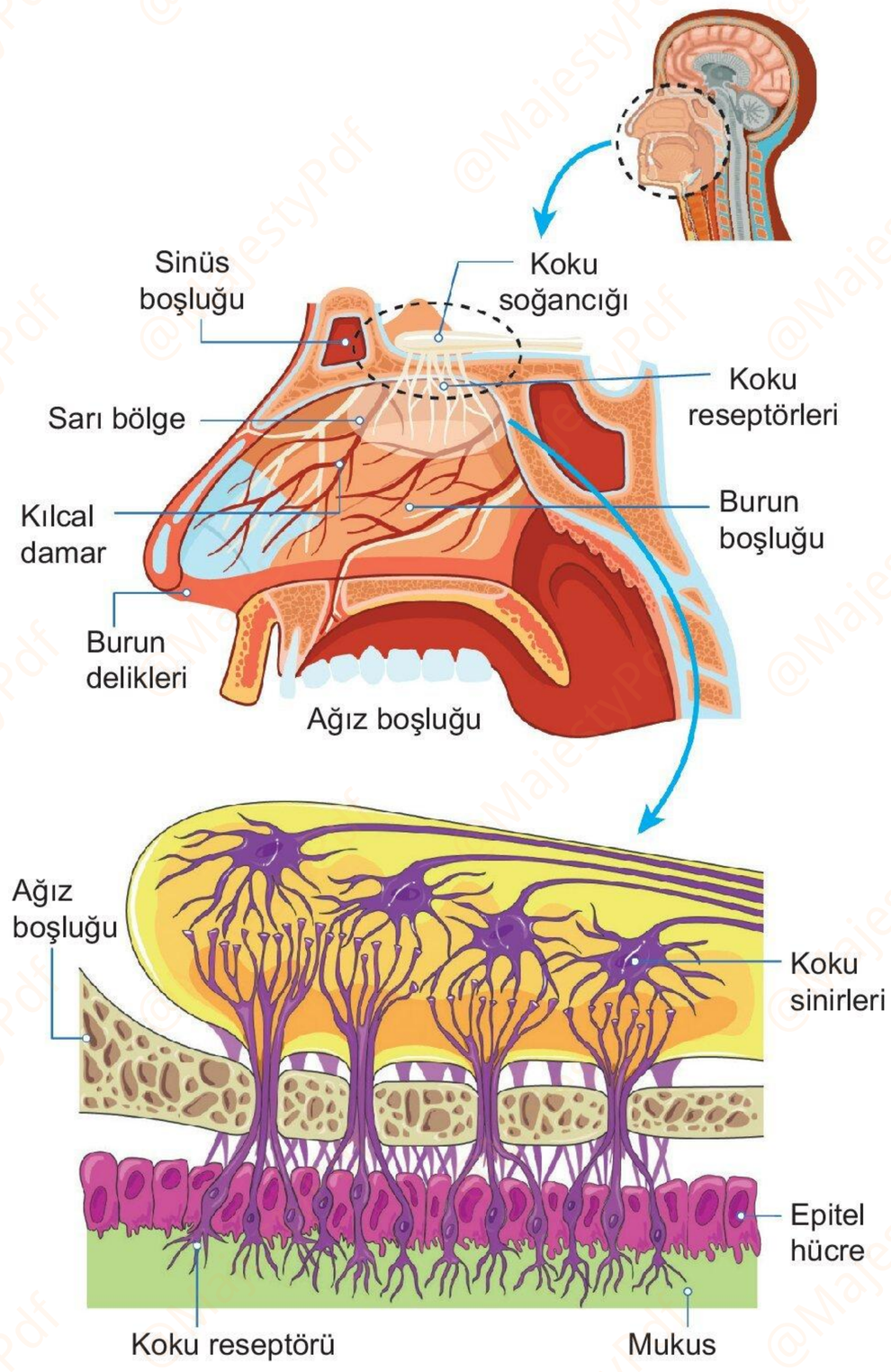
@MajestyPdf

Not

Etrafımızda hızlıca dönüp durduğumuzda başımızın bir süre daha dönmeye devam etmesinin nedeni yarım daire kanallarındaki endolenf sıvısının henüz durmamış olmasıdır.

BURUN

- **Koklama** ve **solunum** organıdır.
- Soluk almada **kıllar** tozları tutar.
- Hava **mukus**la nemlendirilir ve **kılcal damar**lar ile de ısıtılır.



- Burundaki kemoreseptörlerin (koku reseptörleri) en yoğun olduğu bölüme **sarı bölge** denir.
- Koku reseptörleri **çabuk yorulur.** Uzur süre aynı kokuyu koklarsak bir süre sonra kokunun azaldığını fark ederiz.
- Koku ve tat duyuları birlikte çalışır. Nezle, grup veya covid olunduğunda tat ve koku alamayız.



Koku alma olayı: Koku tanecikleri – Mukus – Sarı bölge – Koku alma sinirleri – Uç beyin

Not

Diğer duyular talamusa uğrarken koku duyusu talamusa uğramaz.

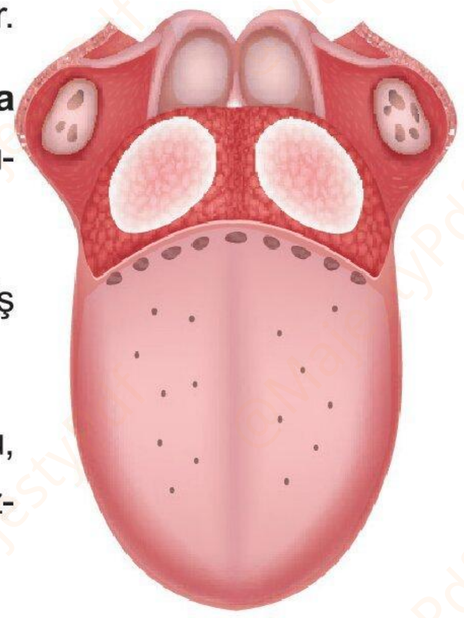
Not

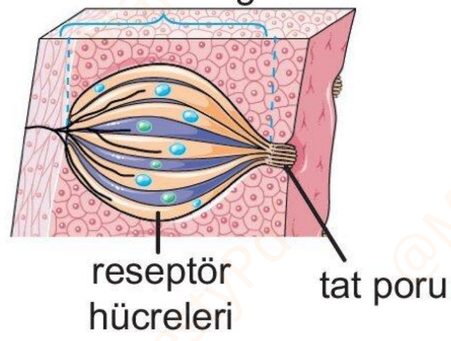
Koku reseptörleri özelleşmiş nöronlardır.

DİL

- Tat alma ve konuşma organıdır.
- Dildeki tat tomurcukları, **papilla** adı verilen kabarcıklarda bulunur.
- Tat alma reseptörleri özelleşmiş epitel hücreleridir.

5 çeşit tat algılanır. (tatlı, tuzlu, ekşi, acı, umami) (Japonca lezzetli)

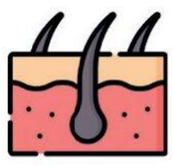




Dilin her bölgesi ile tat alınabilir.

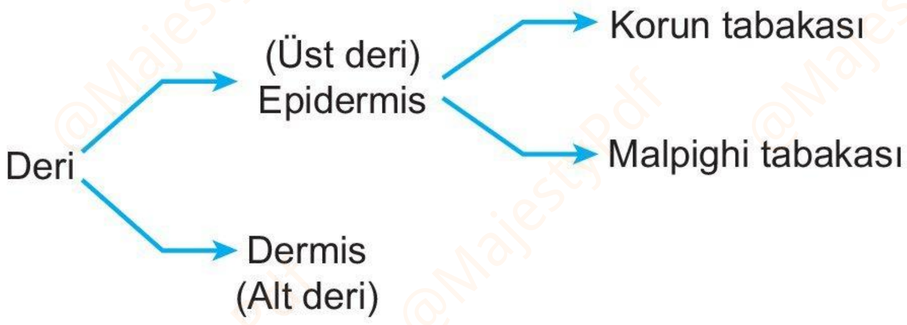
Bir besinin tadının alınabilmesi için tükürükte çözünmüş olması gerekir.

Deri



Dokunma duyusu organıdır.

Görevleri: Terleme, mikrop girişinin engellenmesi, su kaybını önleme.



@MajestyPdf

Epidermis

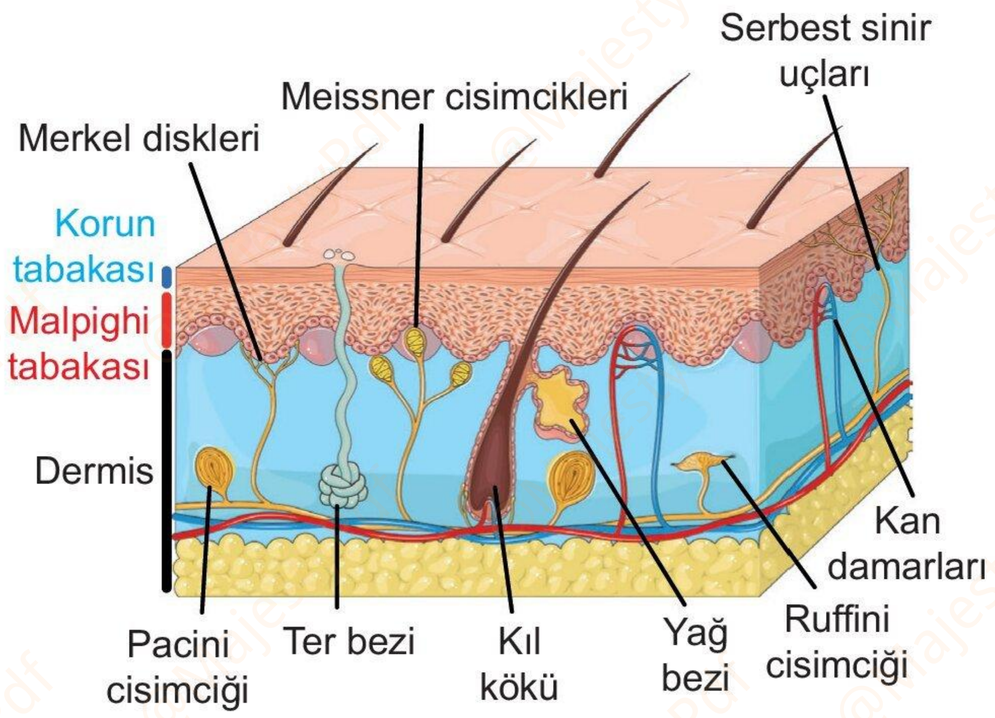
- Çok katlı yassı epitelden oluşur.
- Kan damarı bulunmaz.
- Hücrelerin beslenmesi bağ dokudan difüzyonla sağlanır.

Korun tabakası

- Ölü hücrelerden oluşur.
- Keratin içerir.
- Kalınlaşması ile saç, tırnak oluşur.

Malpighi tabakası

- Canlıdır. Melanosit hücreleri melanin pigmenti üretir ve deriye renk verir.



Dermis

- Bağ dokudan oluşur.
- Kıl kökü, kan damarı, ter ve yağ bezleri, sinir uçları, bağ doku lifleri ve reseptörler bulunur.

Mekanoreseptörler

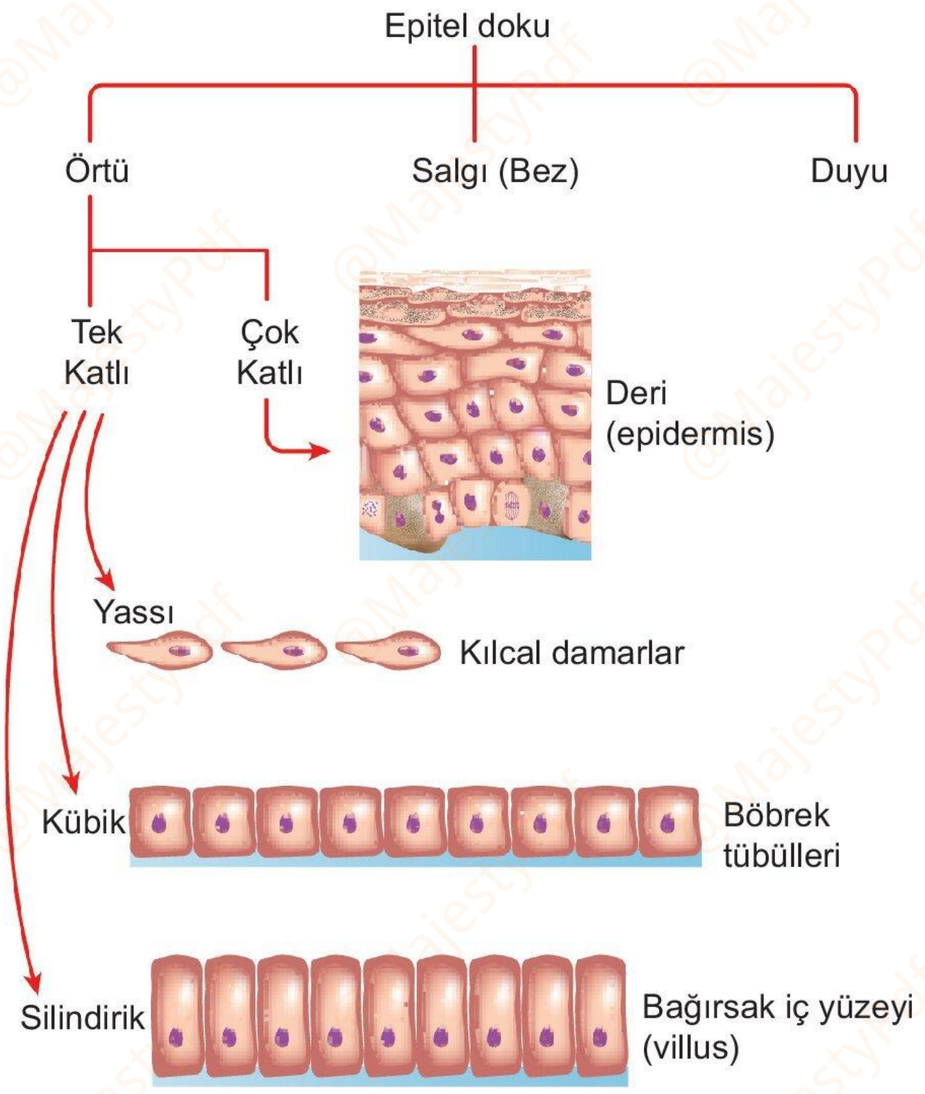
- Pacini (P) – Basınç ve titreşim (Ayak tabanı, avuç içi)
- Merkel diskleri – Sürekli dokunma ve baskı
- Meissner cisimcikleri – Düşük titreşimli dokunma (dudak ve parmak uçlarında daha yoğun)
- Ruffini (Muffin kek) – Basınç ve cildin gerilmesi
- Krause (wipeout, Asuman Krause) – Dokunma, basınç, soğuk
- Serbest sinir uçları – Ağrı, temas, ısı, gıdıklanma, kaşıntı

Epitel Doku (üstte, üzerinde) (örtü)

- Vücudun iç ve dış yüzeyini **ört**en dokudur. Organların etrafını sindirim kanalının iç yüzeyini çevreler.



- **Epitel dokuda kan damarı bulunmaz. Hücreler bağ dokudan, difüzyonla beslenir.**
- **Hücreler sık dizilmiştir.**



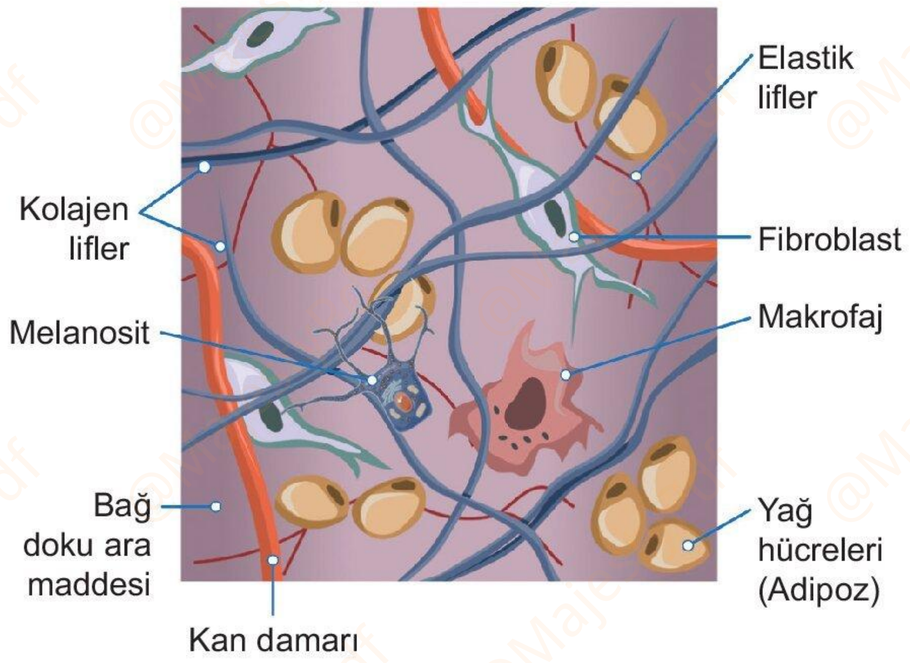
Salgı (bez)	Duyu
▶ Salgı üretirler. (Endokrin, ekzokrin, karma bezler)	▶ Duyu organlarındaki reseptörler (Koku reseptörleri ve serbest sinir uçları gibi bazı reseptörler hariç)

Bağ Doku

- Diğer doku ve organların arasını doldurur ve birbirine bağlar.
- Desteklik ve direnç sağlar.
- Çeşitli hücrelerden, liflerden ve bol miktarda hücreler arası sıvıdan meydana gelir.

ZEDUVA

@MajestyPdf



Makrofaj ➜ Vücuda giren yabancı madde ve mikroorganizmaları fagosite eder. (savunma)

Melanosit ➜ Melanin pigmenti ile deriye renk verir.

Fibroblast ➜ Temel bağ doku hücresidir. Lif ve ara madde üretir.

Mast hücresi ➜ Heparin – Kanın damarda pıhtılaşmasını önler.

➜ Histamin – Kılcal damar geçirgenliğini artırır.

Plazma hücresi ➜ Antikor üretir. Bağışıklıkta görev alır.

Örnek

İnsanda deride bulunan aşağıda işlevleri verilen yapı çeşitlerini yazalım.

Melamin pigmenti ile deriye renk verir. → .....

Ağrıyı, teması, gıdıklanmayı algılar. → .....

Deride bulunan epitel doku çeşitidir. → .....

Sürekli dokunma ve baskıyı algılar. → .....

Lif ve ara madde üreten temel bağ doku hücresidir. → .....

Örnek

Reseptör çeşitlerinin hangi duyu organında bulunduğunu yazalım.

Mekanoreseptör → .....

Kemoreseptör → .....

Termoreseptör → .....

Fotoreseptör → .....

Örnek

Aşağıdaki yapılar hangi duyu organında bulunur?

Korti organı → .....

Sarı benek → .....

Papilla → .....

Sarı bölge → .....

Dermis → .....

Örnek

Görme sırasında ışık

I. göz merceği,

II. göz bebeği,

III. kornea,

IV. camsı cisim

yapılarından hangi sırayla geçerek retinaya ulaşır?

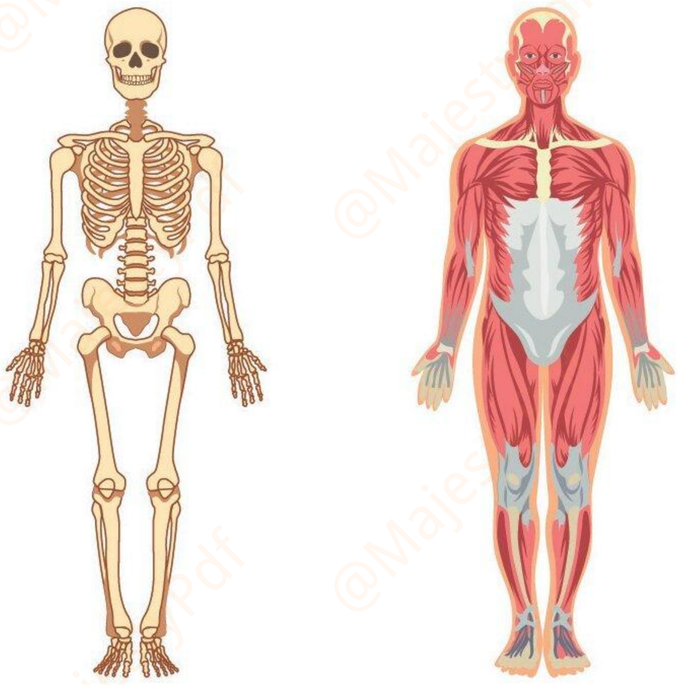
@MajestyPdf

ÜNİTE 1

İNSAN FİZYOLOJİSİ

Destek ve Hareket Sistemi

DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ (İSKELET KAS)



- İç organların korunması
- Vücudun desteklenmesi
- Kaslara tutunma yüzeyinin sağlanması

destek hareket sistemi ile olur.

Üç kısımda incelenir.

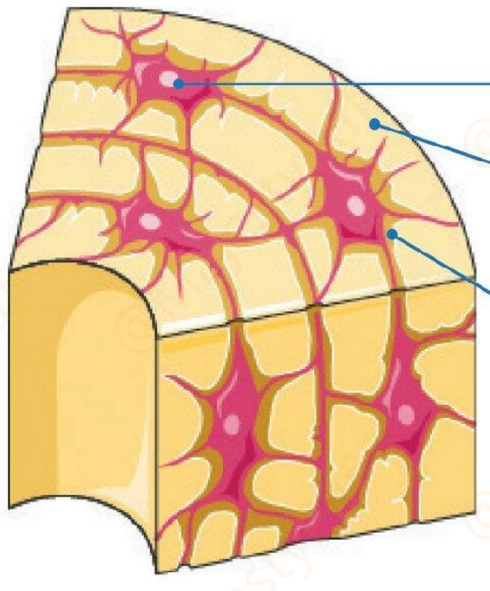
Kemik **Kıkırdak** **Kas**

Kemik Doku

- İç organları korur. Vücuda şekil verir.
- Mineral depo eder. (Ca, P)
- Kan hücresi üretir. (**Kırmızı kemik iliği**)
- Kaslara tutunma yüzeyi sağlar.



İskele



Osteosit: Kemik hücresi

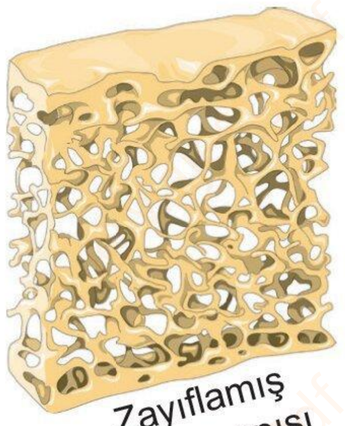
Osein: Organik ve inorganik yapılı kemik ara maddesi

Lakün: Osteositlerin yerleştikleri boşluklar

- Yaş ilerledikçe organik madde oranı azalır, inorganik madde oranı artar.
- Kemik sertliği ve kırılganlığı artar.

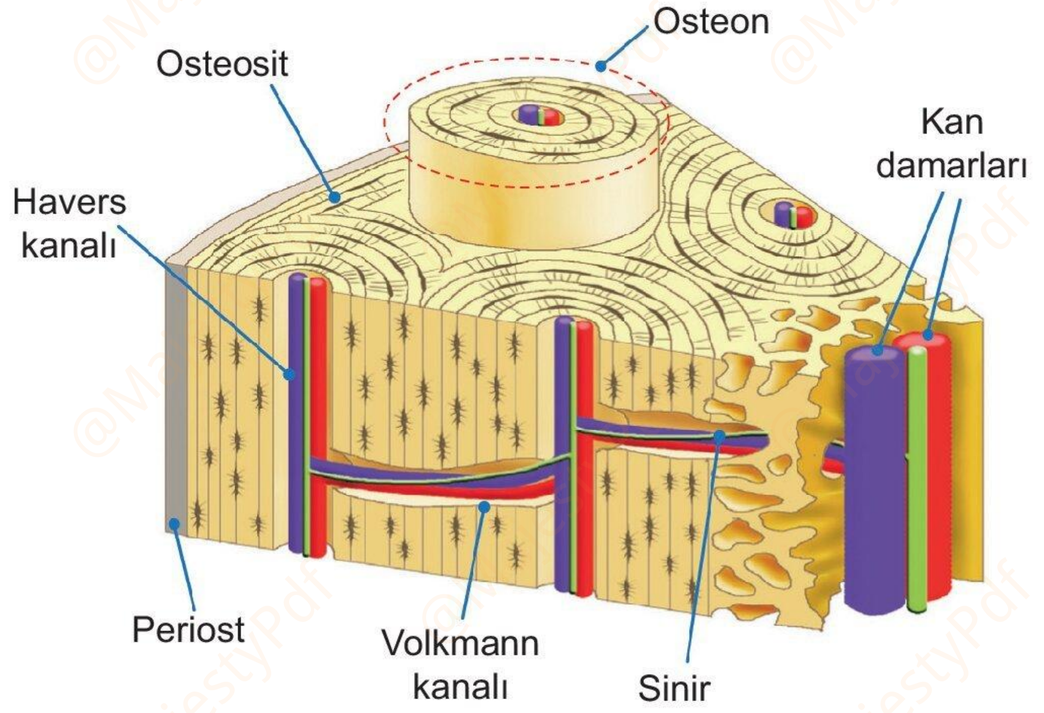
(Organik – esneklik),

(İnorganik – sertlik)



Zayıflamış kemik yapısı

Kemik Yapısı



Osteon: Havers kanalını saran dairesel kemik tabakaları

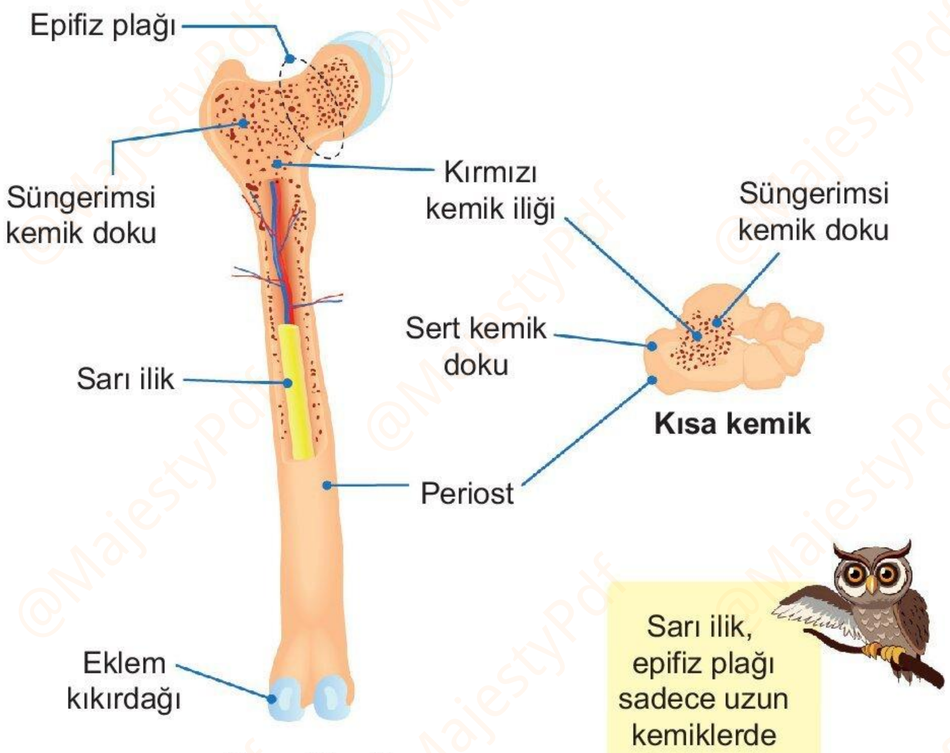
Havers Kanalı: Kemik dokudaki **dikey** kanallar

Volkmann Kanalı: Kemik dokudaki **yatay** kanallar

Periost: Kemik zarı (bağ dokudan köken alır)

Kemiğin beslenmesini, kırıldığında onarılmasını, **enine kalınlaşmasını** sağlar. **(Uzamasını sağlamaz.)**

Yapısına Göre



Sarı ilik, epifiz plağı sadece uzun kemiklerde bulunur!

@MajestyPdf

Sıkı (sert) Kemik Doku: Kemiklerin dış kısmında, uzun kemiklerin gövdesinde bulunur. Sert ve sağlam yapıdadır.

Süngerimsi Kemik Doku: Kısa kemiklerin iç, uzun kemiklerin uç kısımlarında bulunur. Gözenekli yapıya sahiptir. Gözenekler **kırmızı kemik iliği** ile doludur.

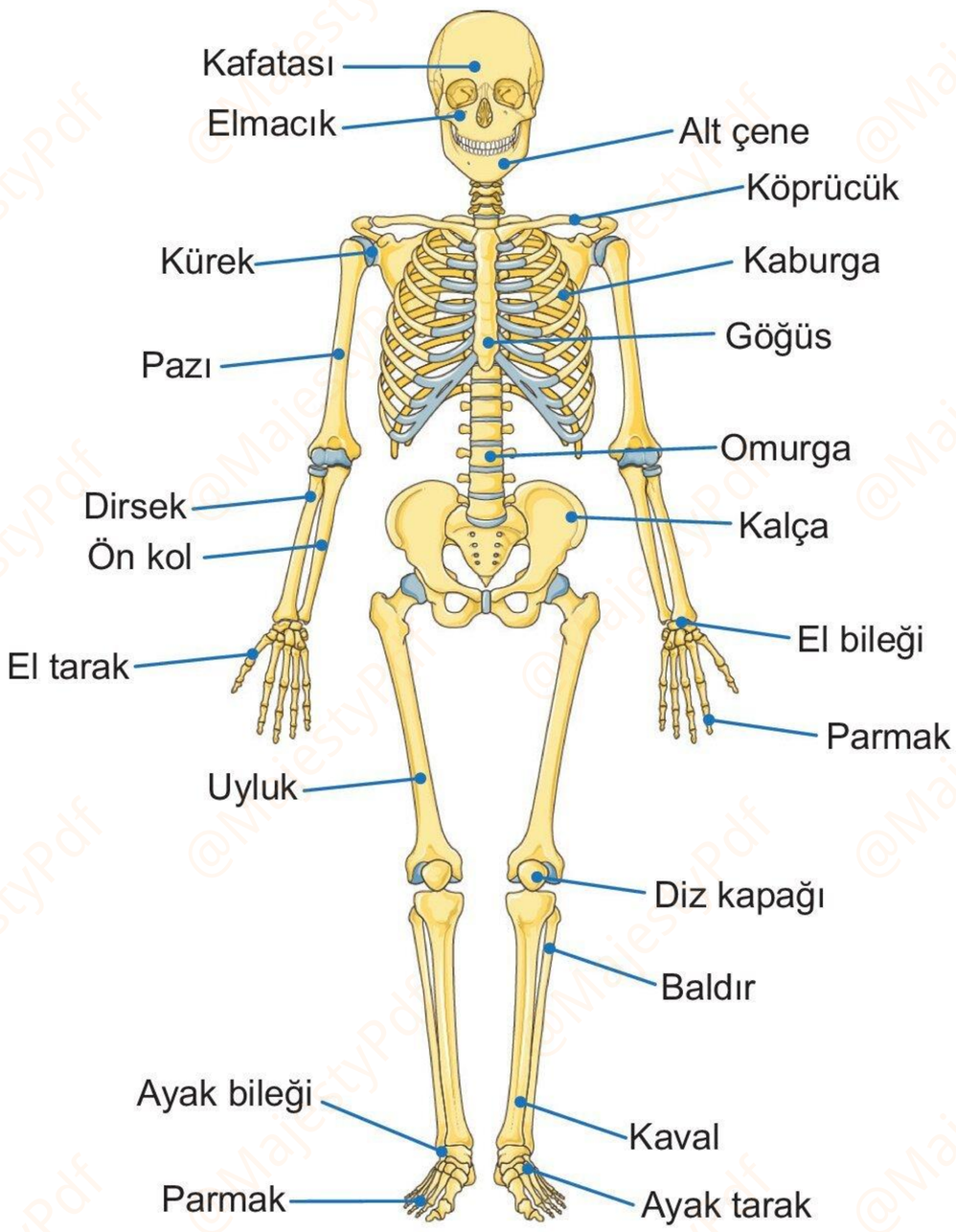
- Uzun kemiklerin uç kısmında boyca uzamayı sağlayan kıkırdak yapıda **epifiz plağı** bulunur. Yaş ilerledikçe (19-23) kemikleşir ve boyca uzama durur.

Not

Tüm kemik çeşitlerinde; periost, sıkı kemik doku, süngerimsi kemik doku, osteosit, osein, osteon, Havers ve Volkmann kanalı, kırmızı kemik iliği bulunur.

Not

Süngerimsi kemik dokuda Volkmann, Havers kanalı **bulunmaz!**

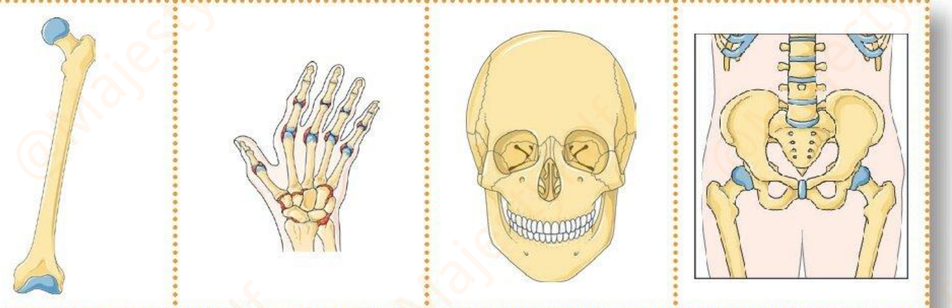


- İnsan iskeleti eksen ve üyeler olmak üzere iki bölümde incelenir.

Eksen: Kafatası ve yüz kemikleri ile göğüs, kaburga ve omurga kemikleri.

Üyeler: Kol ve bacak kemikleri, üye kemerleri

Çeşidine Göre



Uzun	Kısa	Yassı	Düzensiz
▶ Uyluk ▶ Pazu ▶ Kaval ▶ Baldır ▶ **Parmak**	▶ El ve ayak bilek kemikleri	▶ Kaburga ▶ Kafatası ▶ Kürek ▶ Köprücük	▶ Omur ve yüz kemikleri

Örnek

Doğru / Yanlış (D/Y)

1. Hem uzun hem de kısa kemiklerde sarı kemik iliği bulunur. ☐

2. Kemiklerin boyca uzaması kemik zarı (periost) ile sağlanır. ☐

3. Kısa kemiklerin iç, uzun kemiklerin gövde kısmında sıkı (sert) kemik doku bulunur. ☐

4. Yaşlandıkça kemiklerin kırılganlığı artar. ☐

Kemik Gelişimini Etkileyen Faktörler

- Tiroksin, kalsitonin, parathormon, STH, eşeysel hormonlar
- Kalsiyum, fosfor, potasyum, A, D ve C vitamini
- Güneş ışığı
- Egzersiz

@MajestyPdf

Kıkırdak Doku

- **Kan damarı ve sinir bulundurmaz.**
- Beslenmesi ve atıkların uzaklaştırılması **bağ doku** ile sağlanır.

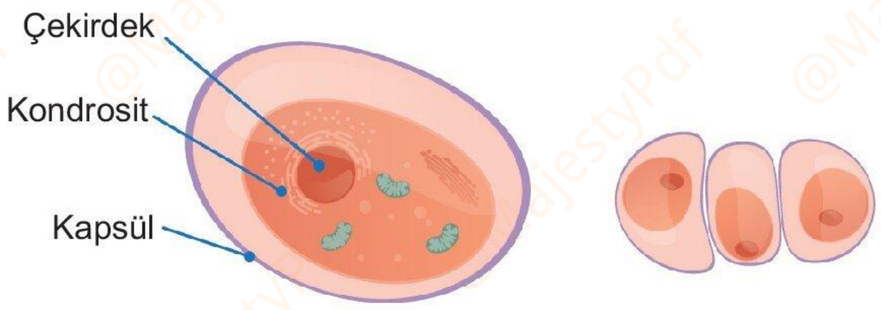
  Kondrosit: Kıkırdak hücresi

  Kondrin: Kıkırdak ara maddesi (kolajen, elastik lif)

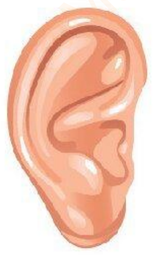
  Kapsül: Kıkırdak hücrelerinin etrafını saran yapı

- Omurgalıların embriyonik dönemdeki iskeletleri hiyalin kıkırdaktır.
- Canlı büyüdükçe hiyalin kıkırdak kemikleşir.
- Ancak burun ucu, kaburga uçları kıkırdak yapıda kalır.

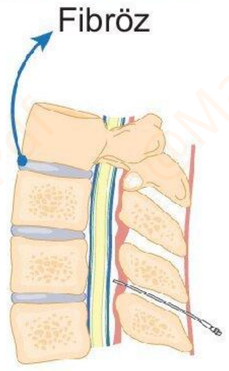












- Kulak kepçesi
- Östaki borusu
- Epiglottis
- Kaburga uçları
- Soluk borusu
- Burun ve bronşlar
- Uzun kemik uçları
- Epifiz plağı
- Omurlar arası diskler
- Diz kapağı eklemi
- Köprücük kemiği eklemi

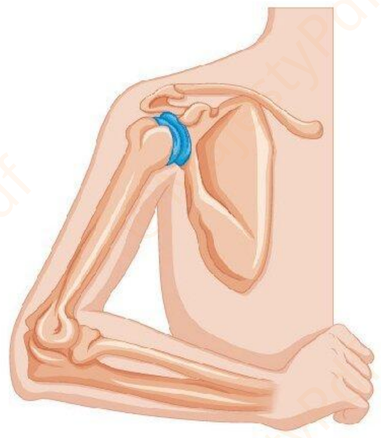
Eklemler



Oynamaz (Hareketsiz)



Yarı oynar (Az Hareketli)



Oynar (Hareketli)

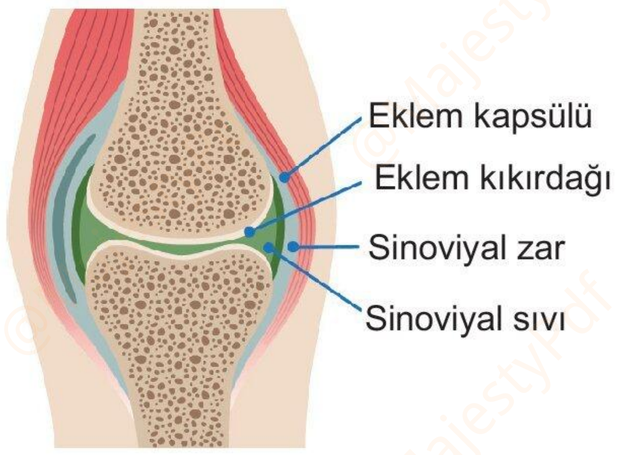
- Kafatası ve yüz kemikleri testere gibi birbirine sıkıca tutunmuştur.





- Omurlar arasında **fibröz kıkırdak disk**ler bulunur.
- Hareket yetenekleri sınırlıdır.
- **Eklem sıvısı ve eklem kapsülü bulunmaz.**

- Diz, dirsek, kol ve bacak eklemlerinin hareket yetenekleri fazladır.
- Eklem kapsülü, bağ doku yapısındadır.



Not

Ligament – Kemiği kemiğe bağlar. (Diz çapraz bağları)

Not

Tendon (kas kirişi) – Kası kemiğe bağlar. (Aşil tendonu)

@MajestyPdf

Kas Doku



- İskeletle beraber vücudun hareketini sağlar.
- Hareket, sindirim, solunum, boşaltım ve vücut ısısının oluşmasında görev alır.

sarkolemma: kas hücresi zarı

sarkoplazma: kas hücresi sitoplazması

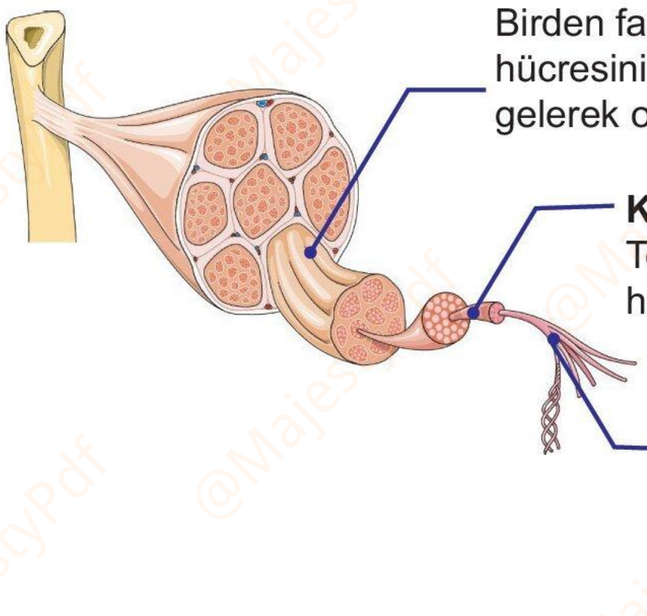
sarkoplazmik retikulum: kas ER

miyofibril: kas telcikleri (aktin, miyozin)

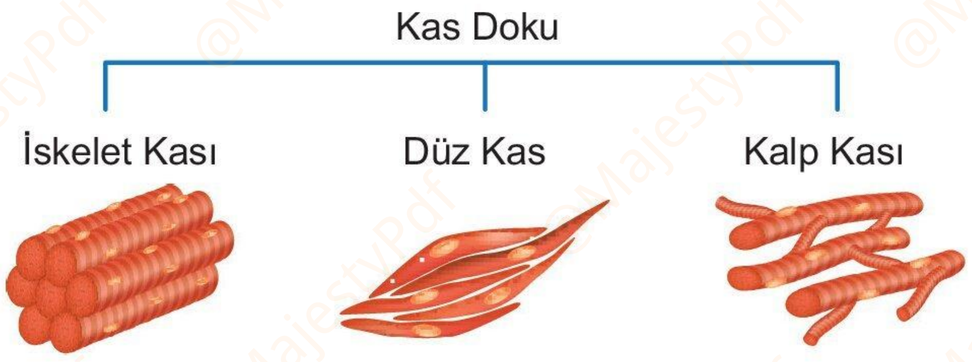
Not

Özelleşmiş kas hücreleri bölünmez!

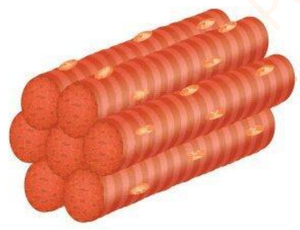
Kasılıp gevşediklerinde **boyları değişir** ama **hacimleri değişmez.**



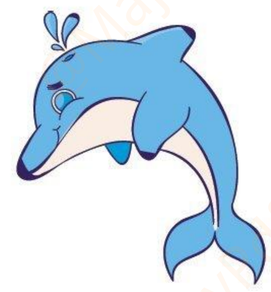
Küçükten büyüğe: miyofibril ➜ kas lifi ➜ kas demeti



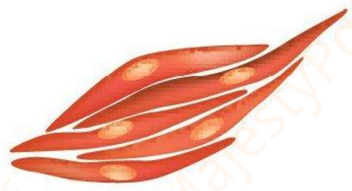
İskelet Kası (Çizgili Kas)



- Miyofibriller açık ve koyu renk bantlar oluşturduğu için çizgili kas denir. (açık renk aktin, koyu renk miyozin + aktin)
- Hücreleri uzun, silindir şeklinde ve çekirdeklidir. Çekirdekler hücrenin **kenar**larındadır.
- İstemli çalışır. **(somatik sinirler)** Hızlı kasılır. Kısa süreli kasılır ve çabuk yorulur.
- Sitoplazmalarında **miyoglobin** bulunur. Bu pigment O_2 depolar ve suda yaşayan memeliler daha uzun süre suda kalabilirler.



Düz Kas



- Hücreleri mekik şeklindedir. Her hücrede tek çekirdek vardır ve çekirdek hücrenin ortasında bulunur.
- **Bantlaşma yok. (sarkomer yok)**
- İstemsiz çalışır. (**otonom sinirler**) Yavaş kasılır, geç yorulur.
- İç organların yapısında bulunur. (mide, bağırsaklar)
- Az miktarda miyoglobin bulunur.

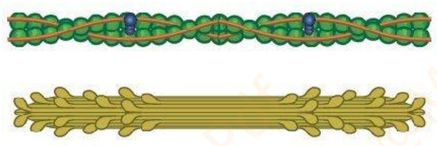
Kalp Kas



- Hücreleri silindirik ve dallanmış yapıdadır.
- Hücre merkezinde bir veya iki çekirdek bulunur.
- Çizgili kastaki gibi bantlaşma görülür.
- Miyoglobin bulundurur. İstemsiz çalışır. (otonom sinirler)
- Yapı olarak çizgili kaslara, çalışma şekli ise düz kaslara benzer.
- Kendi uyartısını oluşturabilir.

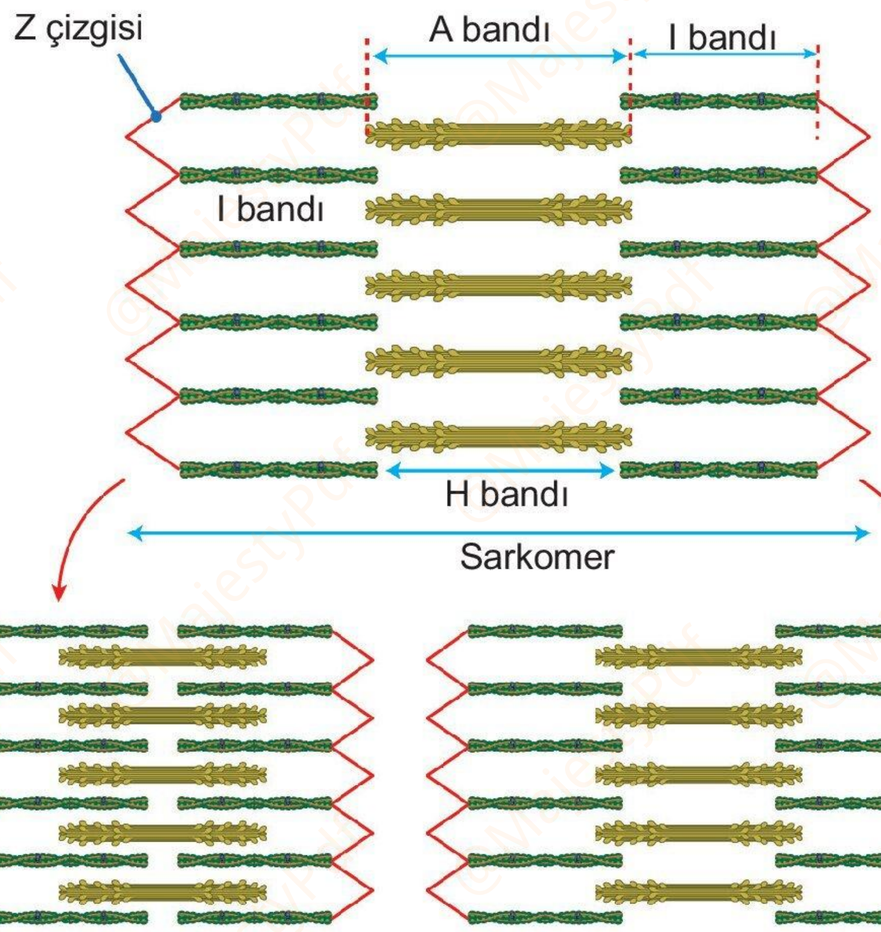
@MajestyPdf

Kasların Kasılma Mekanizması (Huxley'in Kayan İplikler Hipotezi)



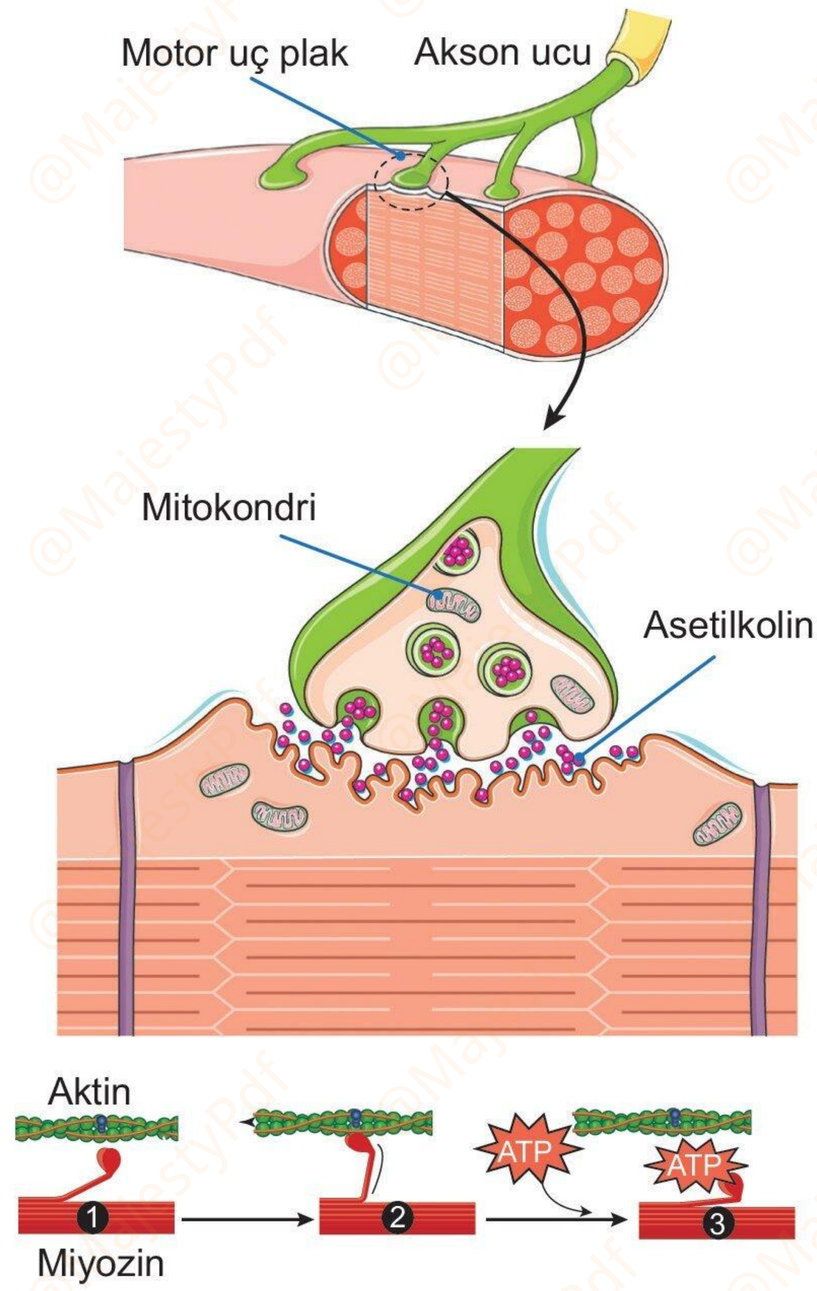
Sarkomer: Kastaki en küçük kasılma birimi
(İki Z çizgisi arasında kalan bölge)

Sarkomer yapısı



Kas kasılırken;	**Kas gevşerken;**
Z çizgileri ..... (Sarkomer boyu)	Z çizgileri ..... (Sarkomer boyu)
I bandı	I bandı .....
H bandı	H bandı .....
A bandı	A bandı .....
Aktin boyu	Aktin boyu .....
Miyozin boyu	Miyozin boyu.....
Kas hacmi	Kas hacmi .....

Kasılmanın Kimyasal İşleyişi



Motor uç plak – Motor nöron ile kas hücresinin kesiştiği yer

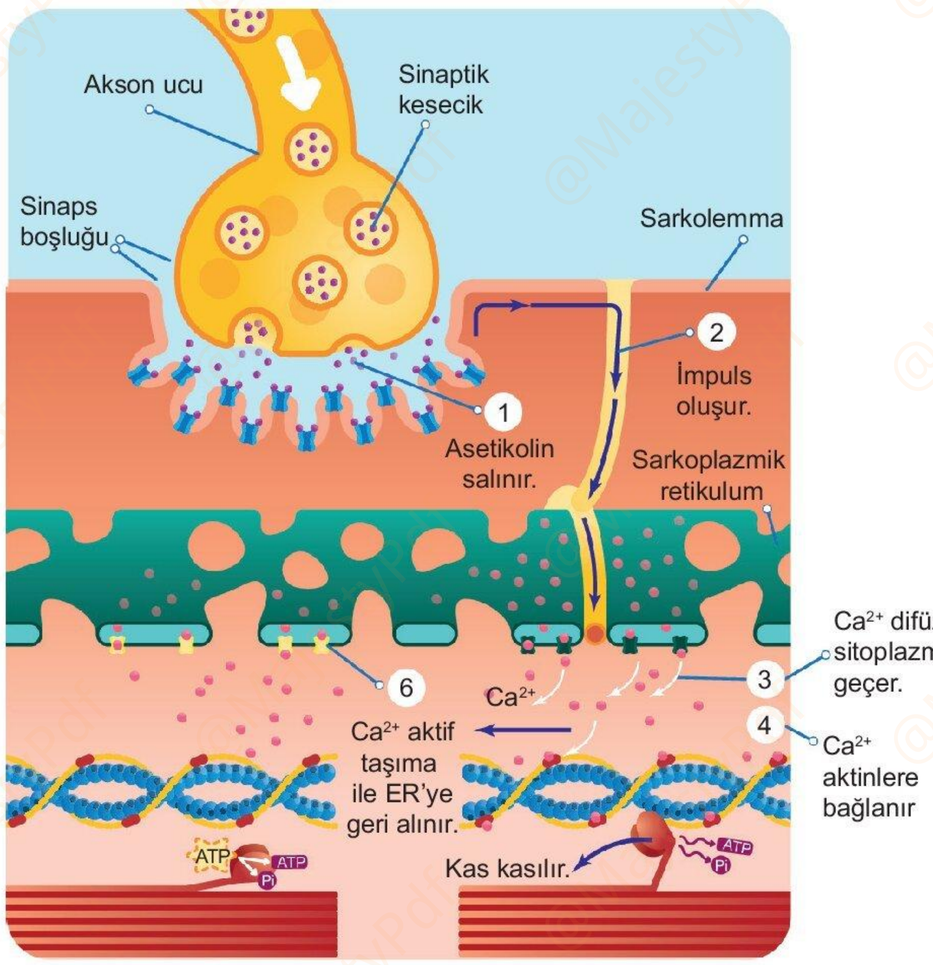
- İmpuls motor nöronun akson ucuna ulaşır. Akson ucundan kas üzerine asetil kolin salgılanır.
- Asetilkolin kas hücresinin depolarize olmasını sağlar.
- Kas hücresi uyarılır.
- Sarkoplazmik retikulumdaki kalsiyum iyonları (Ca^{2+}) sitoplazmaya çıkar ve aktin miyozin ipliklerinin arasına dağılır.
- Ca iyonları aktinlere bağlanır ve aktinlerin miyozinlere bağlanma bölgeleri açılır.
- ATPaz etkisi ile enerji harcanır ve miyozin başı, aktine bağlanıp aktinleri sarkomerin merkezine doğru çeker. Aktinler miyozinler üzerinde kayar ve kasılma gerçekleşir.
- **Kasılmasını tamamlayan kasta uyarı kesildikten sonra sitoplazmadaki Ca iyonları aktif taşıma ile sarkoplazmik retikulum içine döner ve gevşeme gerçekleşir.**

Not

Kaslarda hem kasılmada hem de gevşemede ATP harcanır. Ortamda yeterli ATP yoksa gevşeme gerçekleşmez. Kas kasılı kalır. Bu durumda ölüm katılığı (rigor mortis) denir.

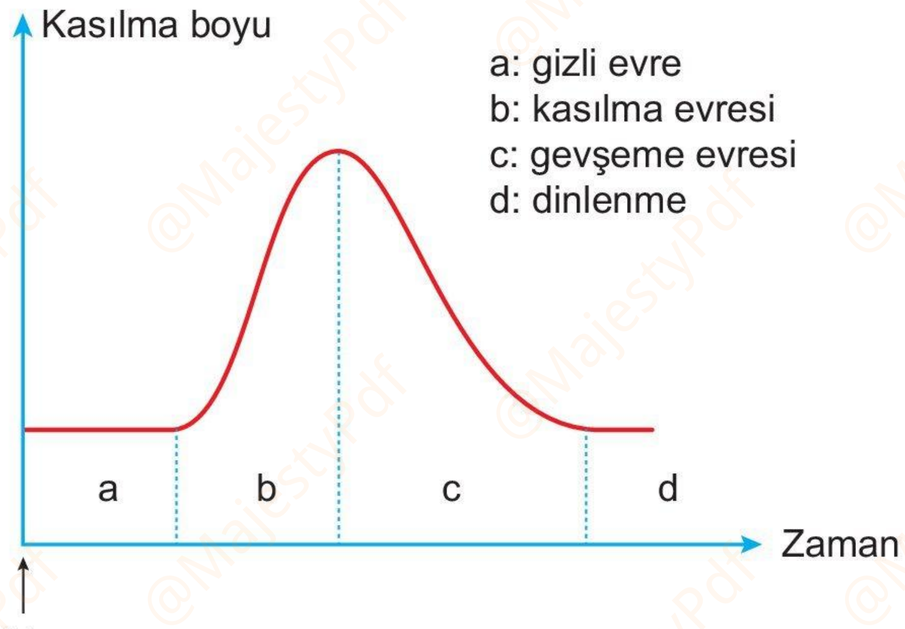
@MajestyPdf

Kasılmanın biyokimyasal işleyişi özet



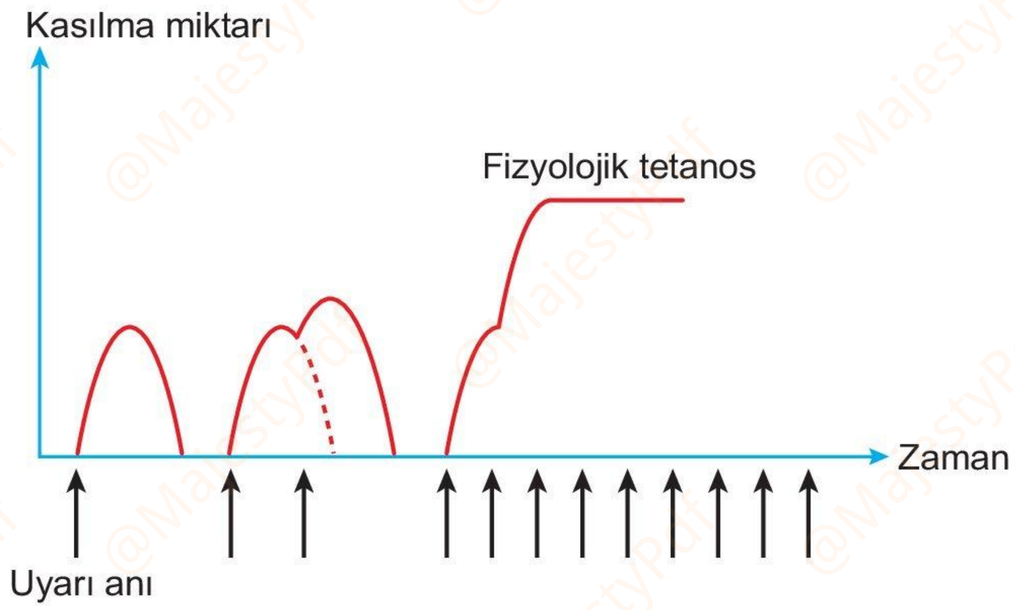
7 ATP kullanılır ve miyozin başı aktinden ayrılır, **gevşeme** gerçekleşir.

5 ATP kullanılır, miyozin başı aktinleri çeker, **kasılma** gerçekleşir.



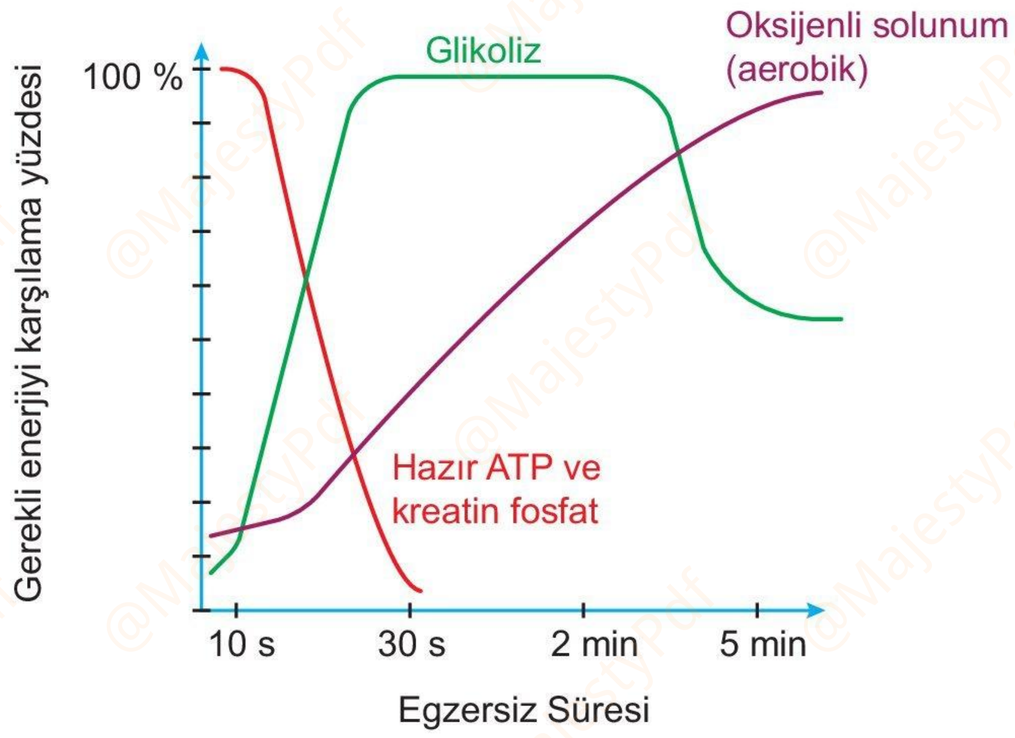
- Çizgili kasların orta beyin kontrolünde hafif kasılı olma durumuna **kas tonusu** denir Bayılma ile kas tonusu ortadan kalkar.
- Kas lifi de nöronlarda olduğu gibi en az eşik değerdeki uyarı ile kasılır. **(ya hep ya hiç kuralı)**

Fizyolojik Tetanos (Kramp)



- Kasa sürekli uyarı geldiğinde **kasın gevşeyemeyip kasılı kalması** olayına **fizyolojik tetanos** denir.

Kas Kasılması İçin Gerekli Enerjinin Üretilmesi



Kas için gerekli enerji

ATP – Kreatin fosfat (İlk saniyeler)

Laktik asit fermantasyonu (ilk dakikalar)

Oksijenli solunum (egzersiz sonuna kadar)

$$\text{Kreatin} - P + ADP \xrightarrow{\text{Kasılma}} ATP + \text{Kreatin}$$

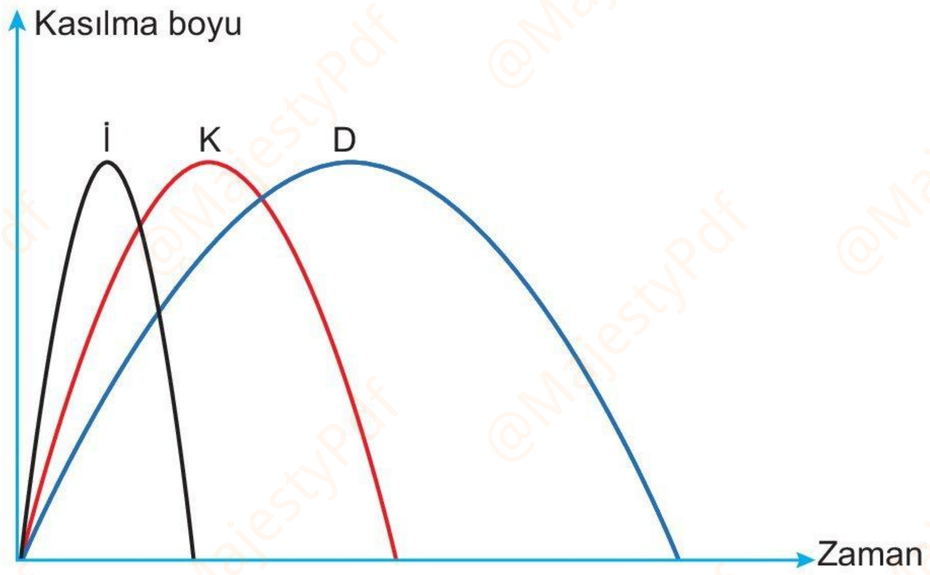
$$ATP + \text{Kreatin} \xrightarrow{\text{Dinlenme}} \text{Kreatin} - P + ADP$$

- **Antagonist kas:** Birbirine zıt çalışırlar. Biri kasılırken diğeri gevşer. **Örn:** Kol ve bacak kasları
- **Sinerjit kas:** Birbirleriyle paralel çalışırlar. Aynı anda kasılıp gevşerler. **Örn:** Karın kasları

@MajestyPdf

Kasılma Hızları

İskelet > Kalp > Düz



İnsanda Destek Hareket Sistemi Rahatsızlıkları

Kırık: Kemik bütünlüğünün bozulması





Menisküs: Eklem kıkırdağının zarar görmesi **(sporcular)**

Burkulma: Eklem bağlarında yırtık oluşması





Kireçlenme: Eklem kıkırdağının bozulması ile kemiklerin birbirine daha fazla sürtünmeye başlaması

Romatizma: Otoimmün bir hastalık. Eklemlerde şişlik, sıcaklık ve ağrıya neden olur.



Örnek

İnsanda kas çeşitleri

Kalp kası (K)

Düz kas (D)

İskelet kası (İ)

olmak üzere üç çeşittir.

Bu kaslardan

İstemli çalışanlar.....

İstemsiz çalışanlar.....

Bantlaşmaya sahip olanlar .....

Çok hızlı çalışıp çabuk yorulan.....

Kendi uyartısını oluşturabilen .....

Mekik şeklinde hücreleri olan .....

Çok sayıda çekirdeğe sahip olan.....

İç organların yapısında bulunan .....

Kol, bacak gibi üyelerde bulunan.....

Örnek

Aşağıda verilen insanda kas çeşidi ile ait olduğu kas tipini eşleştiriniz.

Kaval kemiği	■	■ Düzensiz kemik
El bilek kemiği	■	■ Uzun kemik
Bel omuru kemiği	■	■ Yassı kemik
Kaburga kemiği	■	■ Kısa kemik

@MajestyPdf

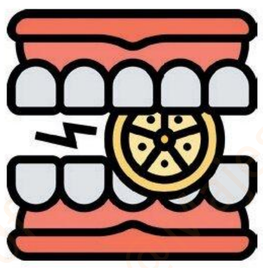
SİNDİRİM SİSTEMİ



- Besinlerin fiziksel veya kimyasal olarak parçalanması işlemine **sindirim** denir.
- Bu konunun iyi öğrenilebilmesi için canlıların temel bileşenleri konusunun iyi bilinmesi gereklidir. (Karbohidrat, lipit, protein, enzim, vitamin vb gibi)

Sindirim → Mekanik (Fiziksel)
Sindirim → Kimyasal → Hücre içi
Sindirim → Kimyasal → Hücre dışı

Mekanik (Fiziksel) Sindirim



- Besinlerin diş, safra gibi yapılarla daha küçük parçalara ayrılmasıdır. **Enzim kullanılmaz!**
- Besinin yüzey alanı genişler. (**substrat yüzeyi**)
- Kimyasal sindirime yardımcı olur.
- Besinlerin kimyasal yapısı **değişmez!**
- Örnek: Dişlerle besinlerin çiğnenmesi, yağların bağırsakta safra ile yağ damlacıklarına dönüşmesi
  - Çiğneme,
  - Yağ $\xrightarrow{\text{safra}}$ Küçük yağ damlacıkları

Kimyasal Sindirim

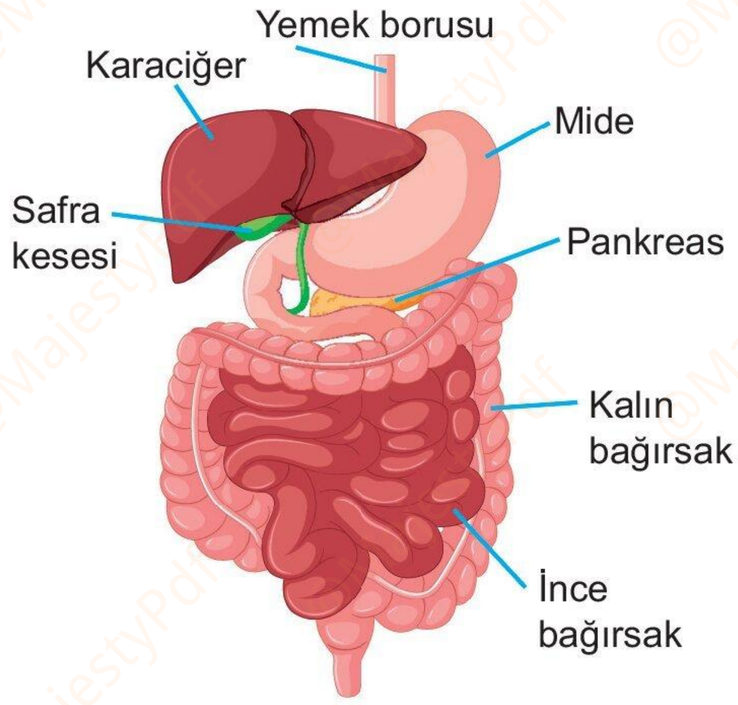


- Besinler, su ve enzim yardımcı ile hidroliz edilir.
- Besinin yapısı ve özellikleri değişir.

Hücre İçi	Hücre Dışı
▶ Endositoz ile alınan besinlerin **lizozom yardımıcıyla besin kofulunda** sindirilmesi	▶ Hücre dışına salgılanan sindirim enzimleri ile **besinlerin hücre dışında** sindirilmesi **Not** Hücreden daha büyük besinlerin sindirilmesini sağlar.

İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ

Sindirim Yolu

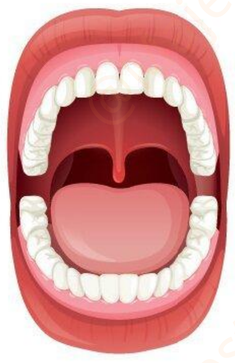


- Ağız - Yutak - Yemek Borusu - Mide - İnce bağırsak - Kalın bağırsak - Anüs

Sindirime Yardımcı Organlar

- Karaciğer, Safra kesesi, Pankreas, Tükürük bezleri

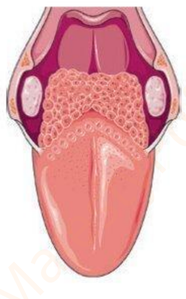
Ağız



- Tükürük bezleri yardımı ile besinlerin yumuşatıldığı ve dişler yardımı ile mekanik sindirimin gerçekleştiği yerdir.

Mekanik – **Karbohidrat, yağ, protein**

Kimyasal – **Karbohidrat (amilaz)**

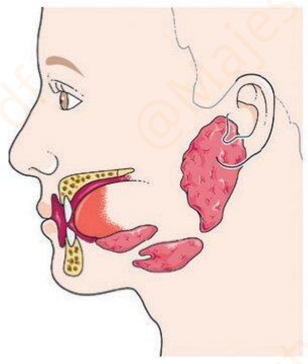


- Besinlerin tatlarının alınması ve yutulmasında görev alır.



- Fiziksel sindirimde görevlidir. Besinlerin yüzey alanını genişletir. (çocuk 20, yetişkin 32)

@MajestyPdf



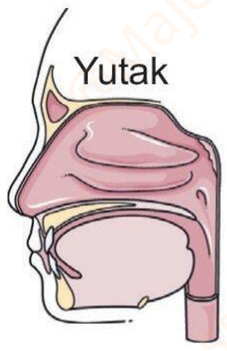
- Kulak altı, çene altı ve dil altında bulunur. Tükürük salgılar.

  Tükürük içeriği – Amilaz, mukus, iyonlar, lizozim enzimi

  Nişasta / Glikojen $\xrightarrow{\text{Amilaz}}$ Maltoz + Dekstrin

  (Ağızda karbohidratlar yapı taşlarına kadar parçalanmaz.)

- **Mukus** tatların alınmasını ve besinlerin yutulmasını kolaylaştırır.
- **Lizozim enzimi** mikroplara karış korumada görev alır.
- Orta kulaktaki östaki borusu buraya açılır.
- Besinleri yemek borusuna iletir.
- Yutkunmada **epiglottis** (gırtlak kapağı) soluk borusunu kapatır ve besinlerin soluk borusuna kaçmasını önler.

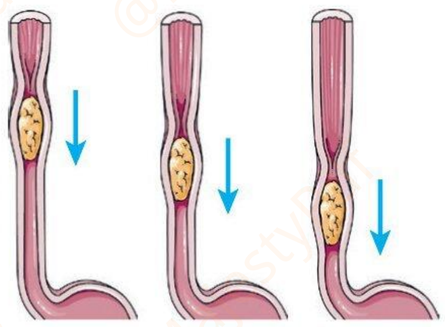


Yemek Borusu

- Yutak ile mide arasındadır.
- Besinlerin **peristaltik hareket**lerle mideye iletir.

  (Peristaltik hareket – Düz kasların ritmik olarak kasılıp gevşemesi)

  Mekanik – **Yok** Kimyasal – **Yok**



Peristaltik hareket

- Mide ve yemek borusunda ters yönlü gerçekleşen peristaltik hareket ile **kusma** gerçekleşir.



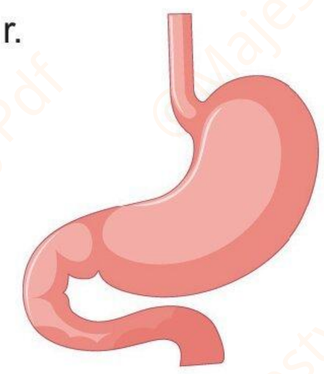
Mide

- Midede besinler geçici olarak depo edilir.
- Dıştan içe doğru

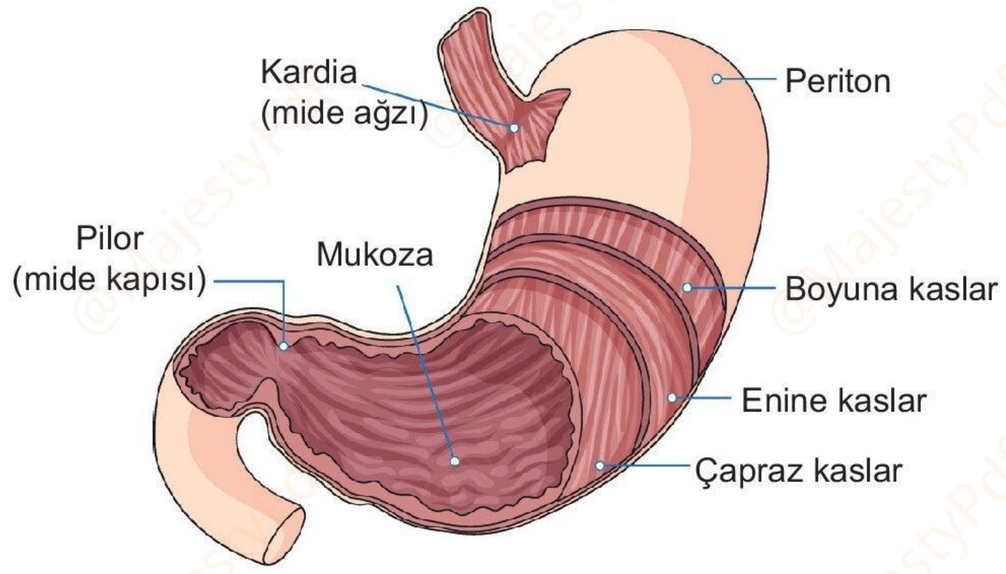
  Bağ doku – Düz kas – Mukoza (Epitel)
  (Periton)

- **Mekanik – Karbohidrat, yağ, protein**

  Kimyasal – Protein (pepsin)



- Midede besinlerin kısmen sindirilmesi ve mide öz suyu ile karışması sonucu oluşan karışıma **kimus** denir.



Gastrin: Midede üretilir. Kana verilir. Mideyi, mide öz suyu salgılaması için uyaran hormondur.

Mide öz suyu: Midede üretilir. Mide boşluğuna verilir.

HCl + Pepsinojen + Mukus

HCl – Midede bazı mikroorganizmaları düşük pH etkisiyle öldürür. (pH = 2) Pepsinojen'i aktifleştirir.

Pepsinojen $\xrightarrow{\text{HCl}}$ Pepsin

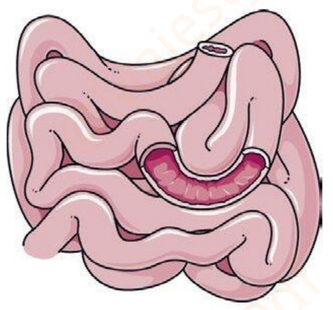
Mukus – Mide astarını HCl ve pepsinin etkisinden korur.

(iç yüzeyi)

Not

Besinin görülmesi, kokusunun alınması, tadının alınması, mide astarına temas etmesi mide öz suyu salgılanmasında etkilidir.

İnce Bağırsak

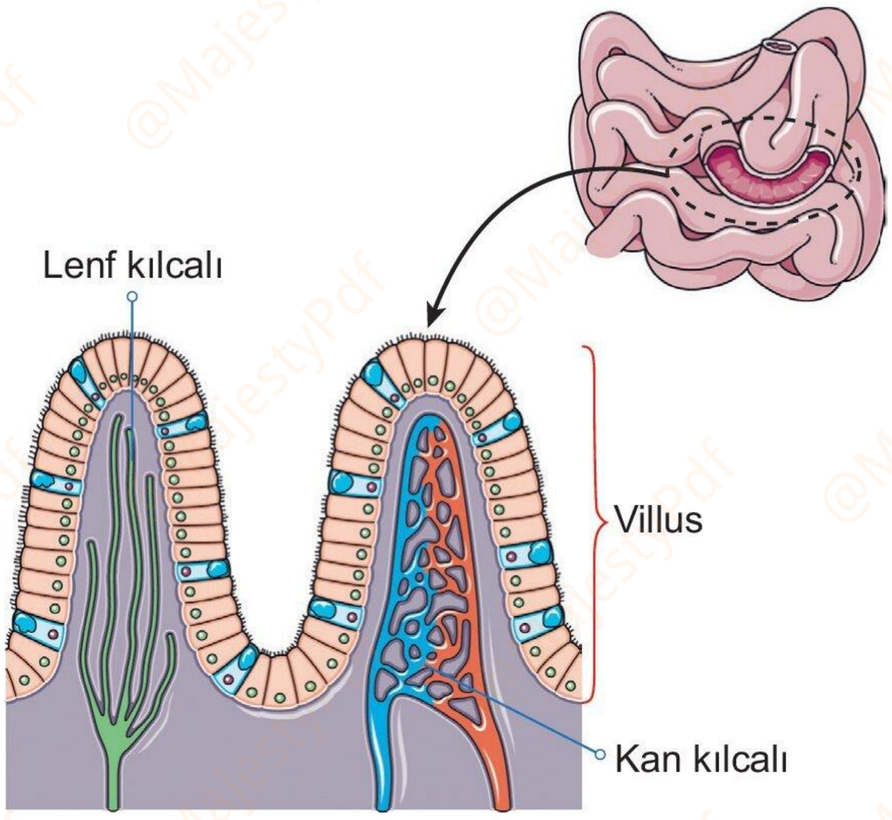


- Kimyasal sindirim burada tamamlanır.
- Dıştan içe

  bağ doku – düz kas – mukoza tabakalarından oluşur.

- **Mekanik – Karbohidrat, yağ, protein**
- **Kimyasal – Karbohidrat, yağ, protein (Pankreas öz suyu, incebağırsak öz suyu)**
- 3 cm çap, 8 m uzunluğa sahiptir.
- İç yüzeyinde emilim yüzeyini artıran **villus** ve **mikrovilluslar** bulunur.

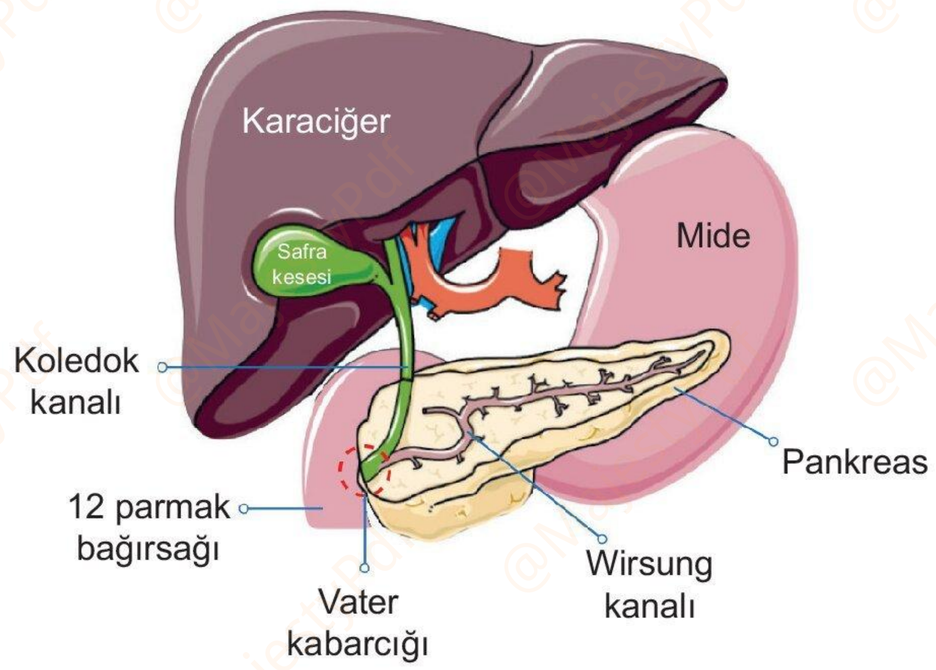
@MajestyPdf



Üç kısımdan oluşur.

- 12 parmak bağırsağı **(duodenum)**
- boş bağırsak **(jejenum)**
- kıvrım bağırsak **(ileum)**

- 12 parmak bağırsağında bulunan **Vater kabarcığı**na karaciğer ve pankreas salgılarını boşaltır.



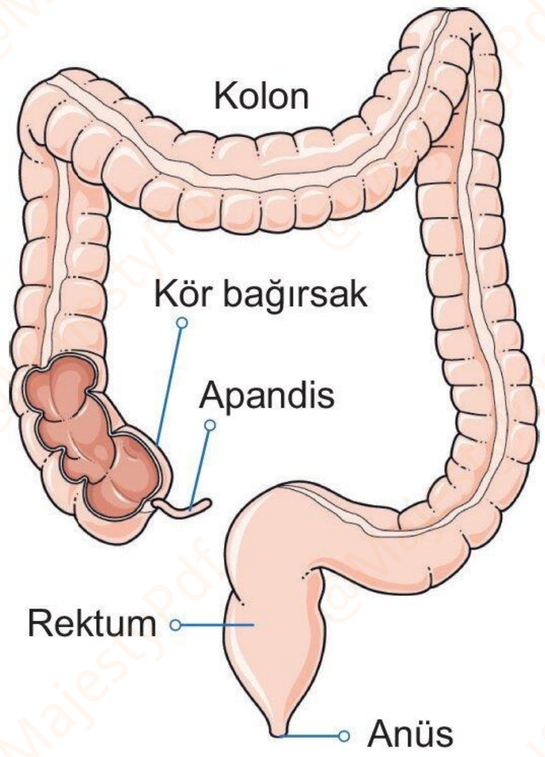
Koledok → Karaciğer **Wirsung → Pankreas**

- İnce bağırsak öz suyu ➜ Sindirim enzimleri **(bkz. kimyasal sindirim)**

  İnce bağırsak hormonları ➜ Sekretin, kolesistokinin

Kalın Bağırsak

- Yaklaşık 2 m uzunluk, 7 cm çapa sahiptir.
- **Villus bulunmaz!**
- **Su, vitamin ve mineral emilir.**
- Mutualist bakteriler B ve K vitamini üretir.
- Sindirilmiş besin artıkları peristaltik hareketle anüse doğru hareket eder.
- Peristaltik hareket **hızlı** ise
  - ➜ **ishal** (su emilimi az)
- Peristaltik hareket **yavaş** ise
  - ➜ **kabızlık** (su emilimi çok)



Not

Lifli gıda tüketilmesi mukus salgısını artırdığı için sağlık için faydalıdır.

Örnek

Doğru / Yanlış (D/Y)

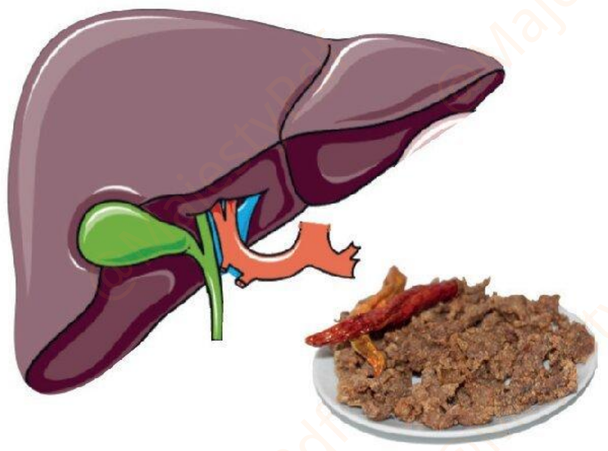
1. Hem hücre içi hem hücre dışı sindirimde enzimler görev alır ve hidrolizde ATP harcanmaz. ☐
2. Midenin enzim salgılamasında besinlerin tadı, kokusu, besinlerin mide duvarına teması ve gastrin hormonu etkilidir. ☐
3. Ağızda amilaz enzimi ile kimyasal sindirim gerçekleşir. ☐
4. Yemek borusunda hem fiziksel hem de kimyasal sindirim gerçekleşir. ☐
5. Mide ürettiği salgılar ile mide pH'sini bazikleştirir. ☐
6. Villus ve mikrovillus ince bağırsak ve kalın bağırsakta ortak olarak bulunur. ☐

@MajestyPdf

Sindirime yardımcı organlar → Karaciğer (+Safra kesesi), Tükürük bezi, Pankreas

Karaciğer

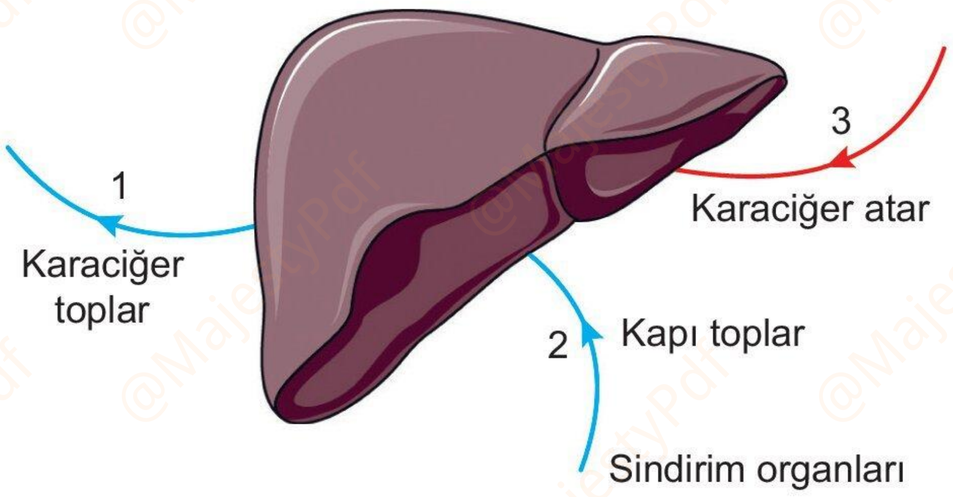
- Yaklaşık 2 kg.
- Kendini yenileyebilir.
- **Karaciğerde sindirim kanalındaki besinleri sindirmede görevli sindirim enzimi ve hormon üretimi olmaz!**



Edirne Tava Ciğer

GÖREVLERİ:

- NH_3'ü **üre**ye çevirir.
- **Safra** üretir ve salgılar.
- Embriyonik dönemde, kansızlık durumunda **alyuvar** üretir.
- Fazla glikozu **glikojen** olarak **depolar**.
- Katalaz enzimi ile H_2O_2'yi su ve oksijene dönüştürür.
- Yaşlanan alyuvarları parçalar. (Kupffer hücresi)
- Fibrinojen, trombinojen, albümin üretir ve kana verir.
- **Heparin** – Damar içinde pıhtı oluşumunu engeller.
- İlaç ve alkolün zehir etkisini yok eder.
- A, D, E, K vitaminlerini ve bazı mineralleri depolar.
- Organik besinleri birbirine dönüştürür.
- Alyuvar yapımını uyaran **eritropoietin hormonu** üretir.

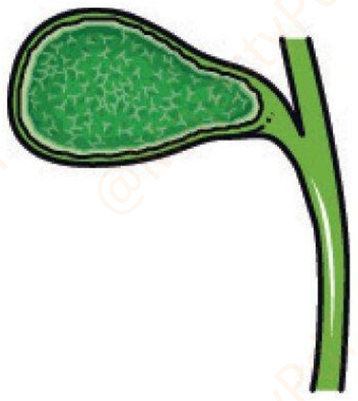


Kapı toplar – Dalak, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsaktan gelen damar

Glikoz miktarları

Açken 1 > 3 > 2 Tokken 2 > 1 > 3

Safra Kesesi



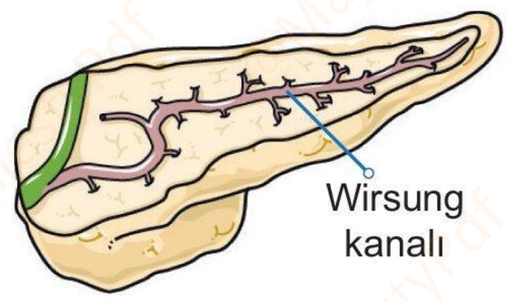
- Karaciğerin altında bulunur.
- **Safra üretmez! Depolar!**
- Safra sıvısında; **kolesterol, bikarbonat iyonları**, yağ asitleri ve safra tuzları bulunur.
- **Yağların mekanik olarak sindirilmesini sağlar. (fiziksel)** (Safrada sindirim enzimi **bulunmaz!**)
- Yağları ufaladığı için (yağ damlacıkları oluşturduğu için) lipaz enziminin etkinliğini artırır.

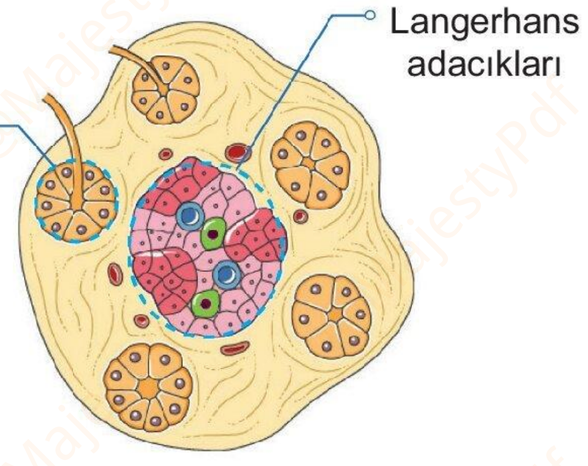


- Mideden gelen kimusu bazikleştirir. (bikarbonat iyonları)
- Mikrop üremesini engeller. (antiseptik)
- Yağ asidi, gliserol ve A, D, E, K vitaminlerinin emiliminde görev alır.
- Safra taşları ile tıkanırsa **sarılık** görülebilir.

Pankreas

- Karma bezdir. (enzim ve hormon salgılar.)
- **Langerhans adacıklarından** kan şekerini düzenleyen **insülin** ve **glukagon** hormonu salgılar.





Acinar bölgeden **pankreas özsuyu** salgılar. Bu enzimler Wirsung kanalı ile ince bağırsağa dökülür.

@MajestyPdf

Pankreas özsuyu

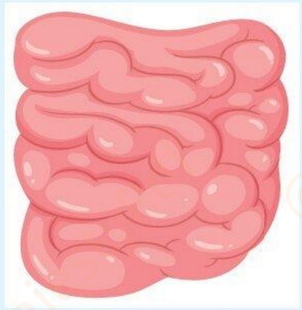
- Karbohidrat Amilaz
- Nükleik asit Nükleaz
- Lipit Lipaz
- Protein Tripsinojen Kimotripsinojen Karboksipeptidaz

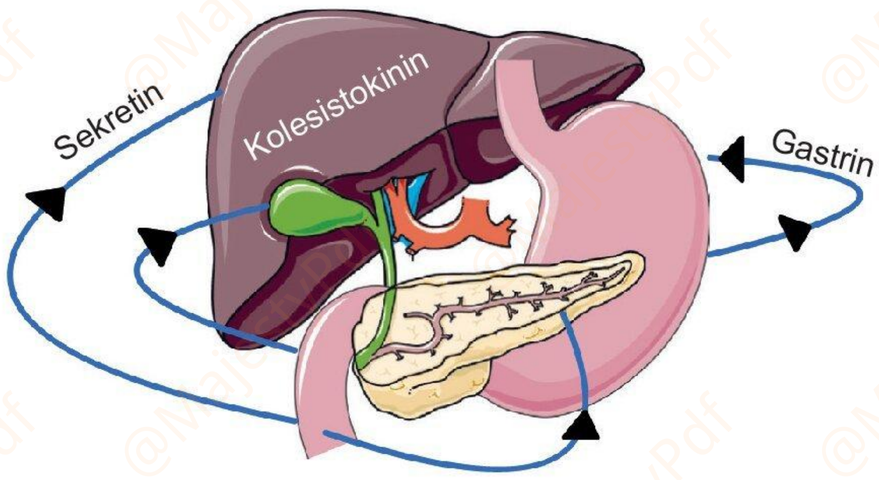
Sindirimde görev alan hormonlar

► Mide – Gastrin üretir. Mideyi uyarır!



► İnce bağırsak Sekretin, Kolesistokinin üretir.





Sekretin ve kolesistokinin

Gastrin (Mide üretir.) → Mideyi mide özsuyu üretmesi için uyarır.



Sekretin (İB üretir.) → Karaciğeri safra üretmesi için uyarır!



→ Pankreası bikarbonat üretmesi için uyarır!



Kolesistokinin (İB üretir.) → Safra kesesinin safrayı İB'ye dökmesini sağlar.



→ Pankreası uyarır. Pankreas özsuyunu İB'ye dökmesini sağlar.



► **Hocam rica etsem şu hormonları ve etkilerini 3 defa defterine veya bir kağıda yazar mısın?**

Cansın. :) Teşekkür ederim :)

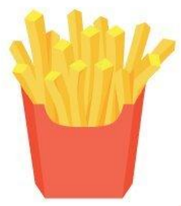
Besinlerin Kimyasal Sindirimi

► Enzimlerin **üretildiği yer** ve **çalıştıkları organlar** çok önemlidir.

► **En çok buna dikkat etmelisin hocam!**

Karbohidrat Sindirimi

► Karbonhidratların kimyasal sindirimi **ağız**da başlar, **ince bağırsak**ta biter.



Ağız	Mide	İB
+	–	+

Ağızda;

$$\text{Nişasta (Glikojen)} + H_2O \xrightarrow[\text{Tükürük bezi}]{\text{Amilaz}} \text{Maltoz} + \text{Dekstrin}$$

(Dekstrin - Küçük polisakkarit)

İnce bağırsakta;

$$\text{Nişasta (Glikojen)} + H_2O \xrightarrow[\text{(pankreas)}]{\text{amilaz}} \text{Maltoz} + \text{Dekstrin}$$

$$\text{Dekstrin} + H_2O \xrightarrow[\text{(ince bağırsak)}]{\text{dekstrinaz}} \text{Glikozlar}$$

$$\text{Maltoz} + H_2O \xrightarrow[\text{(ince bağırsak)}]{\text{maltaz}} \text{Glikoz} + \text{Glikoz}$$

$$\text{Sükroz} + H_2O \xrightarrow[\text{(ince bağırsak)}]{\text{sükraz}} \text{Glikoz} + \text{Fruktoz}$$

$$\text{Laktoz} + H_2O \xrightarrow[\text{(ince bağırsak)}]{\text{laktaz}} \text{Glikoz} + \text{Galaktoz}$$

Dekstrinaz, maltaz, sükraz, laktaz → İB'de üretilir ve görev alır.

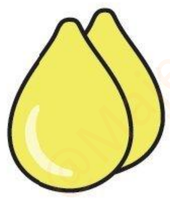
Disakkaridaz: (Maltaz, sükraz, laktaz)	Disakkaritlerin sindirimi İB'de olur.	Amilaz; tükürük bezi ve pankreasta üretilir.

@MajestyPdf

Doğru / Yanlış (D/Y)

1. Amilaz hem tükürük bezinde hem de pankreasta üretilir. ☐
2. Disakkarit sindirimi ağızda başlar, İB'de biter. ☐
3. Ağızda karbohidratlar hem fiziksel hem de kimyasal olarak sindirime uğrar. ☐
4. Gastrin hormonu mide boşluğuna salgılanır. ☐
5. Sekretin ve kolesistokinin hormonları, pankreası farklı salgılar üretmesi için uyarır. ☐
6. Lipaz ince bağırsaktan salgılanır. ☐
7. Safra kesesinde safra üretilmez. ☐
8. Karaciğer amonyağı üreye çevirir. ☐

Yağ Sindirimi



- Yağların kimyasal sindirimi ince bağırsakta başlar, ince bağırsakta biter.

Ağız	Mide	İB
–	–	+

$$\text{Yağ} \xrightarrow[\text{(Karaciğer)}]{\text{Safra sıvısı}} \text{Küçük yağ damlacıkları (mekanik sindirim)}$$

$$\text{Yağ damlacıkları (Nötral yağ)} + H_2O \xrightarrow[\text{(Pankreas)}]{\text{Lipaz}} \text{Gliserol} + 3\ \text{Yağ asidi}$$

Protein Sindirimi

DİKKAT

- Proteinler üç boyutlu yapılarını oluştururken katlanmalar yaptıkları için sindirimleri nispeten daha karmaşıktır. **(Düğüm olmuş kolye)**



- Bu nedenle sindirimlerinde birçok enzim görev alır.

- Besinlerin sindiriminde protein sindiriminde birçok enzim görev aldığı için başta karmaşık gelir. Rica etsem aşağıdaki denklemleri öğrendikten sonra 3 defa defterine veya bir kağıda yazar mısın? Cidden işe yarıyor. Teşekkür ederim :)

- Proteinlerin sindirimi, **mide**de başlar, **ince bağırsak**ta biter.

Ağız	Mide	İB
–	+	+

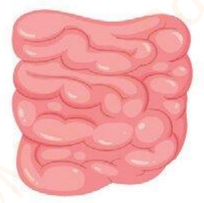
Midede:



$$\text{Pepsinojen} + HCl \longrightarrow \text{Pepsin}$$

$$\text{Protein} + H_2O \xrightarrow[\text{(mide)}]{\text{Pepsin}} \text{Polipeptit}$$

İnce bağırsakta:



$$\text{Tripsinojen (pank)} \xrightarrow{\text{Enterokinaz (ib)}} \text{Tripsin}$$

$$\text{Kimotripsinojen (pank)} \xrightarrow{\text{Tripsin}} \text{Kimotripsin}$$

$$\text{Polipeptit} + H_2O \xrightarrow[\text{Kimotripsin}]{\text{Tripsin}} \text{Küçük polipeptit (ib)}$$

$$\text{Küçük Polipeptit} + H_2O \xrightarrow[\text{Karboksipeptidaz}]{\text{Aminopeptidaz}} \text{Tripeptit} + \text{Dipeptit} + \text{Amino asitler}$$
(ib) (pank)

$$\text{Tripeptit} + \text{Dipeptit} + H_2O \xrightarrow[\text{Dipeptidaz}]{\text{(ib) Tripeptidaz}} \text{Amino asitler}$$
(ib)

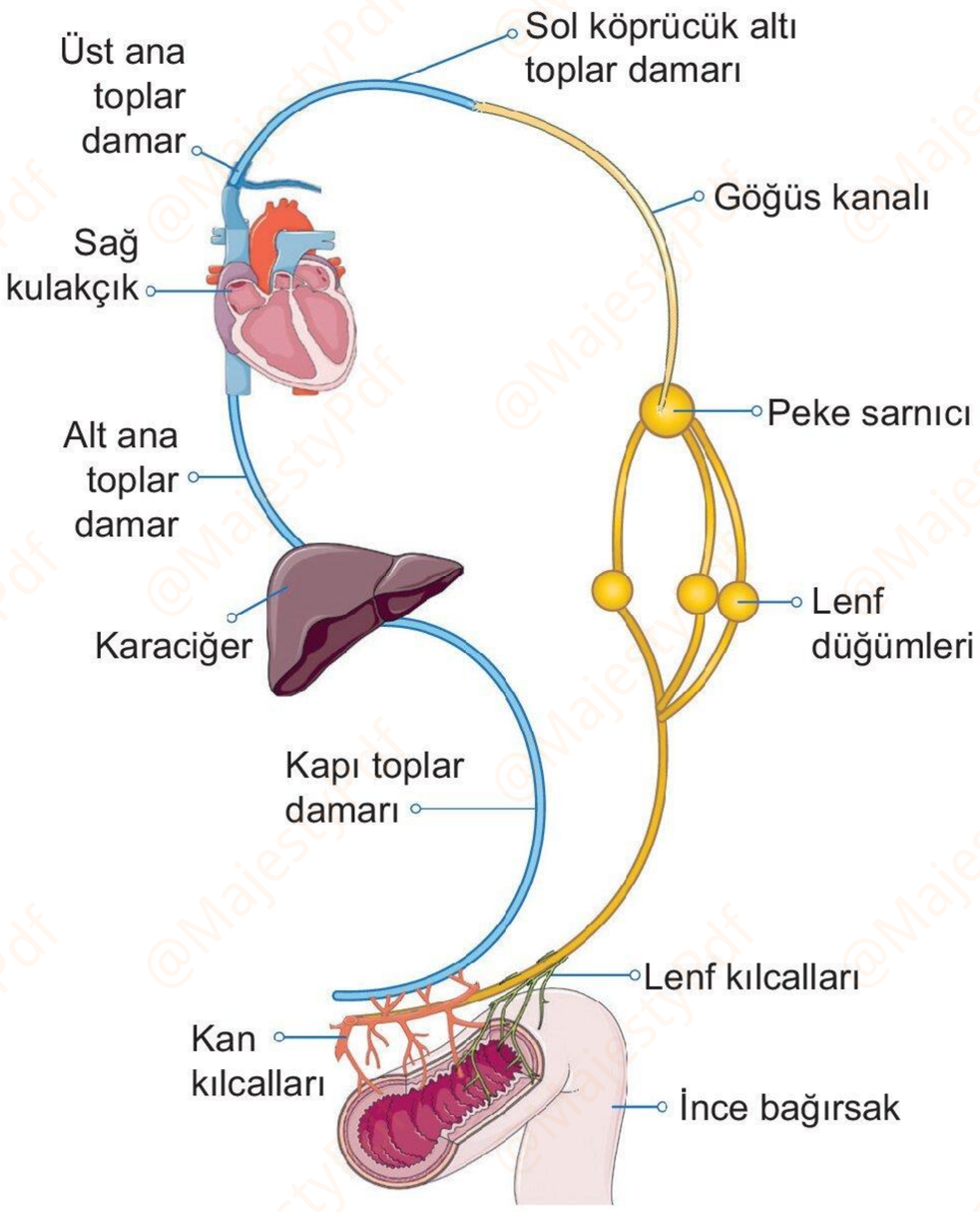
Kısa ve Önemli Bilgiler

- Pepsinojen üretildiği hücreyi sindirmemesi için pasif olarak salgılanır. Midedeki pH asidik olduğu için mide kendini korumak amacıyla bol miktarda mukus salgılar.
- **Enterokinaz İB'de üretilir.** Tripsinojeni aktifleştirir. **Hidroliz yapmaz!**
- **Aminopeptidaz** – Amino gruplarını koparır.
  Karboksipeptidaz – Karboksil gruplarını koparır.
- **İnsanda selüloz sindirilmez. Dışkı ile atılır.**

@MajestyPdf

Besinlerin Emilimi

▶ Sindirim kanalındaki besinlerin bağırsak hücreleri tarafından alınıp **kan** veya **lenf**le dolaşım sistemine katılmasına **emilim** denir.



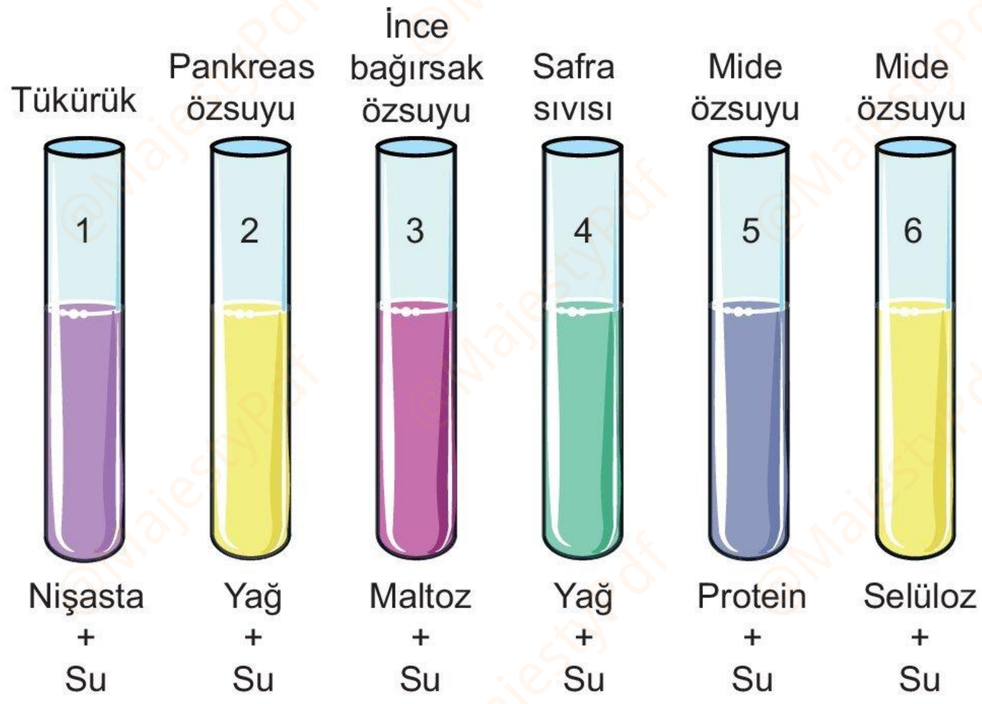
Emilen besinlerin kalbe gelirken izledikleri yol

monosakkarit, amino asit, B ve C vit, kısa zincirli yağ asitleri, su, mineraller	→	Kan kılcalı – Kapı toplar – Karaciğer – Alt ana toplar – Sağ kulakçık
şilomikron (yağ asidi, gliserol) ADEK vitaminleri, su, mineraller	→	Lenf kılcalı – peke sarnıcı – göğüs kanalı – **sol köprücük altı toplar damarı** – üst ana toplar damar – sağ kulakçık

DİKKAT

- Lenf sıvısının kana ilk karıştığı yer → **Sol köprücük altı toplar damar**
- Kan ve lenften emilen besinlerin ilk kez karşılaştıkları yer → **Sağ kulakçık**

Örnek



Hangi tüplerde fiziksel, hangilerinde kimyasal sindirim gerçekleşir? (Tüm tüplerde uygun koşullar sağlanmıştır.)

.....

.....

Örnek

Aşağıdaki tepkimelerin gerçekleştiği sindirim kanalı bölümünü ve enzimin üretildiği organın adını yazınız.

Kimotripsinojen $\xrightarrow{\text{tripsin}}$ Kimotripsin .....

Sükroz + H_2O $\xrightarrow{\text{sükraz}}$ Glikoz + Fruktoz .....

Protein + H_2O $\xrightarrow{\text{pepsin}}$ Polipeptit .....

Nişasta + H_2O $\xrightarrow{\text{amilaz}}$ Maltoz + Dekstrin (Glikojen)

.....

Polipeptit + H_2O $\xrightarrow[\text{kimotripsin}]{\text{tripsin}}$ Küçük polipeptit .....

Laktoz + H_2O $\xrightarrow{\text{laktoz}}$ Glikoz + Galaktoz .....

Pepsinojen + HCl ⟶ Pepsin .....

Dekstrin + H_2O $\xrightarrow{\text{dekstrinaz}}$ Glikoz .....

Küçük polipeptit + H_2O $\xrightarrow[\text{karboksipeptidaz}]{\text{aminopeptidaz}}$ Tripeptit + dipeptit + amino asitler

Tripsinojen + $\xrightarrow{\text{enterokinaz}}$ Tripsin .....

Maltoz + H_2O $\xrightarrow{\text{maltaz}}$ Glikoz + Glikoz .....

Polipeptit + H_2O $\xrightarrow[\text{dipeptidaz}]{\text{tripeptidaz}}$ Amino asitler .....

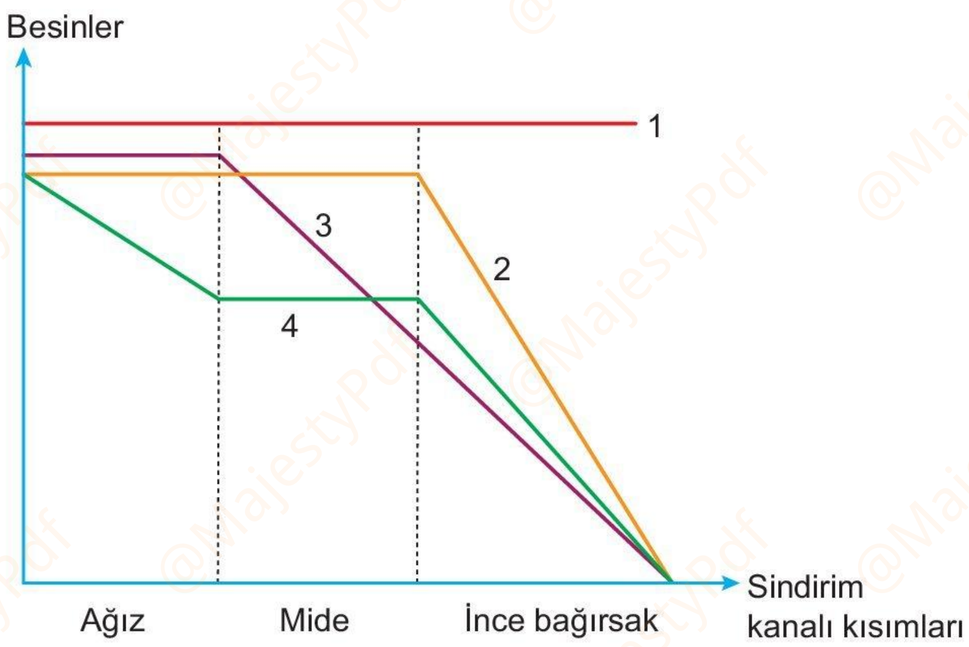
@MajestyPdf

Örnek

I. Kimusun ince bağırsağa geçmesi
II. Enterokinazın tripsinojeni aktifleştirmesi
III. Gastrin hormonunu salgılanması
IV. Pepsinin proteinleri polipeptitlere parçalaması
V. Safranın on iki parmak bağırsağına dökülmesi
VI. Besin yapı taşlarının lenf ve kan kılcalları ile emilmesi
VII. Yemek borusundaki lokmanın peristaltik hareketlerle taşınması
VIII. Dişlerle besinlerin çiğnenmesi
IX. Birkarbonat iyonlarının Wirsung kanalıyla Vater kabarcığına taşınması

Yukarıdaki olayların gerçekleşmesi sırası nasıl olmalıdır?

Örnek



Yukarıdaki grafikte numaralandırılmış besinler hangileridir? (Protein, Nötral yağ, Selüloz, Karbohidrat)

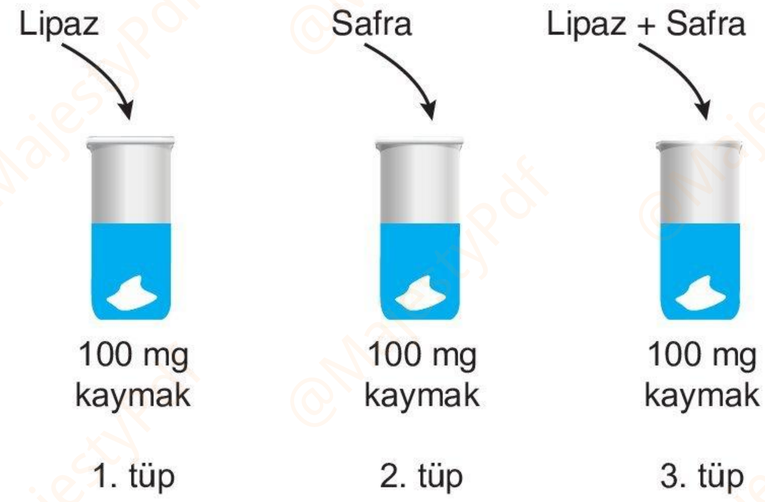
1. .....

2. .....

3 .....

4 .....

Örnek



Koşulların uygun olduğu numaralı tüplere belirtilen maddeler konuluyor.

(D/Y)

- 3. tüpteki reaksiyon 1. tüptekinden hızlıdır. ☐
- 2. tüpte yağ asidi ve gliserol oluşur. ☐
- 1. tüpteki substrat yüzeyi 3. tüptekinden fazladır. ☐
- 2. tüpe kaymak ilave edilirse kimyasal sindirim gerçekleşir. ☐

Örnek

Tabloda verilen besinlerin kimyasal sindiriminin gerçekleştiği sindirim yapılarını işaretleyiniz.

	Ağız	Mide	İnce bağırsak
Karbohidrat			
Yağ			
Protein			

@MajestyPdf

SİNDİRİM SİSTEMİ HASTALIKLARI

İshal

- İnce ve kalın bağırsaktan aşırı su ve mineral kaybına neden olan bir hastalıktır.



Kabızlık

- 

Dışkının kalın bağırsakta uzun süre kalması ile oluşur. Uzun süre bekleyen dışkıda su emilimi artar. Bu durum sonucu dışkının atılması zorlaşır.

Hemoroit

- Makatta kanama görülmesidir. Aşırı acılı ve baharatlı yiyeceklerin tüketilmesi hemoroide neden olabilir.



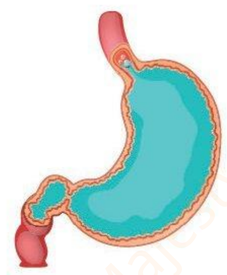
Gastrit



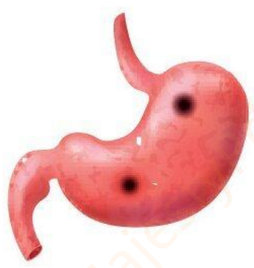
- Mide **mukoza** tabakasının **zarar görmesi** ve yıpranması durumudur. Tedavi edilmezse ülsere neden olabilir.

Reflü

- Mide üst kapağının **(kardia)** mide içeriğini yemek borusuna sızdırmasıdır.



Ülser

- 

Mide ve ince bağırsak iç yüzeyinde yaralar oluşması olayıdır. ***Helicobacter pylori*** ülsere neden olabilir.

Laktoz Hassasiyeti

- İçilen sütteki laktozu sindiren **laktaz enziminin yeterince üretilememesi** ile ortaya çıkar. Süt içildiğinde gaz ve karın şişkinliği, ishal gibi şikayetler oluşabilir.



@MajestyPdf

ÜNİTE 1

İNSAN FİZYOLOJİSİ

Dolaşım ve Bağışıklık Sistemi

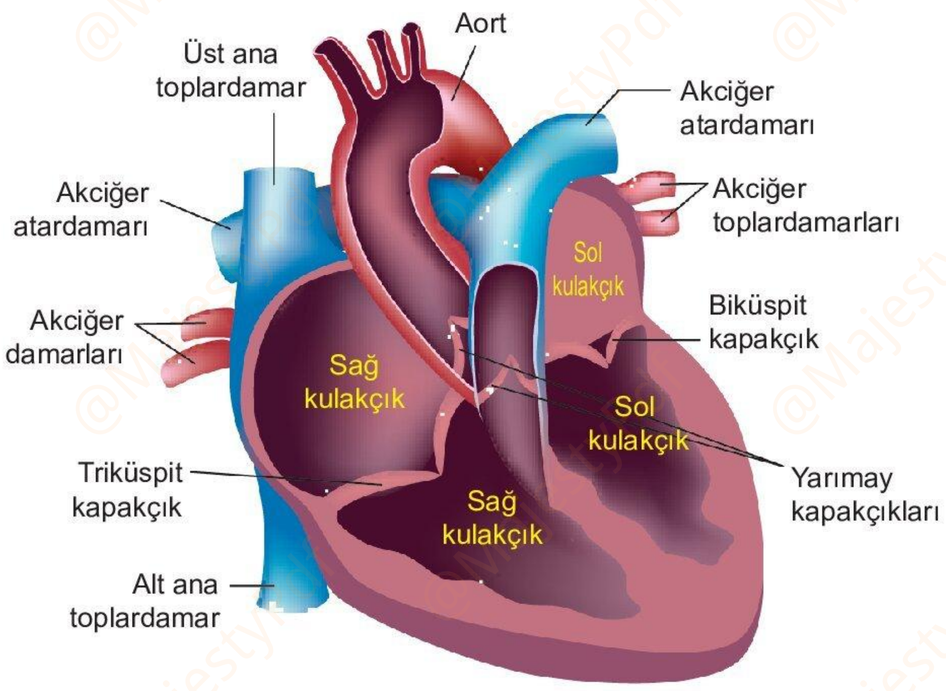




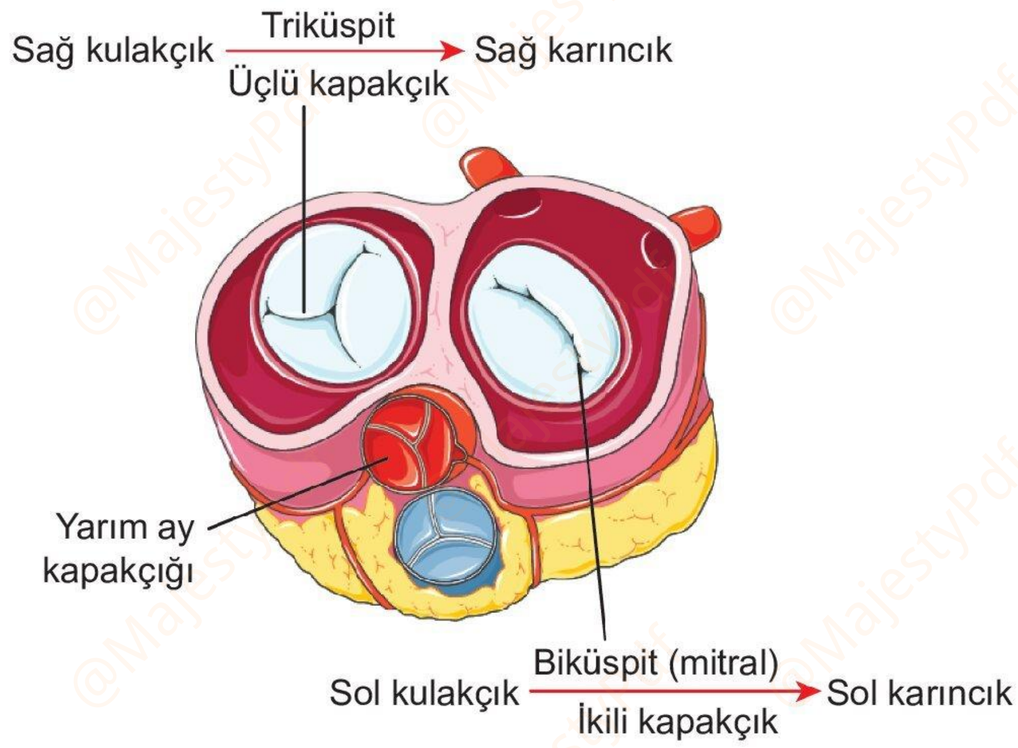
DOLAŞIM SİSTEMİ

- Kalp yapısı
- Kalbin çalışma mekanizması
- Kan damarları
- Kan dolaşımı
- Kanın yapısı ve görevleri
- Lenf dolaşımı

- Temiz kan – Oksihemoglobin HbO_2 yönünden zengin kan
- Kirli kan – Karboksihemoglobin $HbCO_2$ yönünden zengin kan
- Dolaşım sistemleri → Kan + Lenf dolaşımı
- **Dolaşım sisteminde amaç** → Dokulara besin ve oksijen götürmek, atık maddeleri dokulardan uzaklaştırabilmek



- Kan dolaşım sistemi – **kalp + damarlar + kan doku**
- Kalp 4 odacıklıdır. (2 kulakçık, 2 karıncık)
- Kasılıp gevşeyerek kanı temizlemesi için akciğere, beslenmesi için vücuda pompalar.
- Kulakçık ve karıncıklar arasında tek yönlü açılan kapakçıklar vardır. Görevleri kanın tek yönde akmasını sağlamaktır.



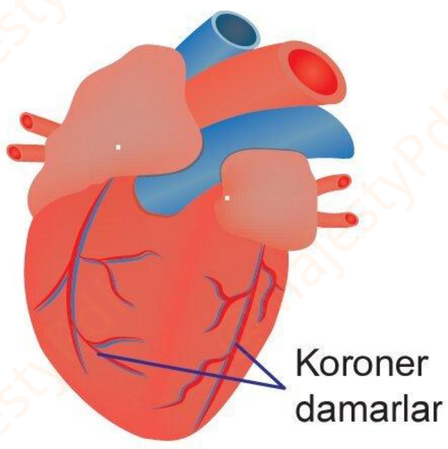
- Akciğer atar damarı ve aort başlangıcında **yarım ay** kapakçıkları bulunur.

Kalp tabakaları Kardiyoloji (kard = kalp)

Endokart	Miyokart	Perikart
▶ Kan damarı bulundurmayan tek katlı yassı epitelden oluşur. ▶ Kalbin en iç yüzeyini örter. ▶ Kalp, içindeki kandan besin ve oksijen alamaz.	▶ Kalp kasından oluşur. Kulakçıklarda ince, karıncıklarda kalındır. ▶ **Sol karıncık** vücuda kan pompaladığı için **en kalın duvara** sahiptir. ▶ **Aorttan ayrılıp kalbi besleyen** koroner damarlar **burada bulunur**.	▶ Kalbin en dışındaki çift katlı zardır. ▶ Zarlar arasında çalışmayı kolaylaştıran ve aşınmayı önleyen kaygan yapıda **perikart sıvısı** bulunur.

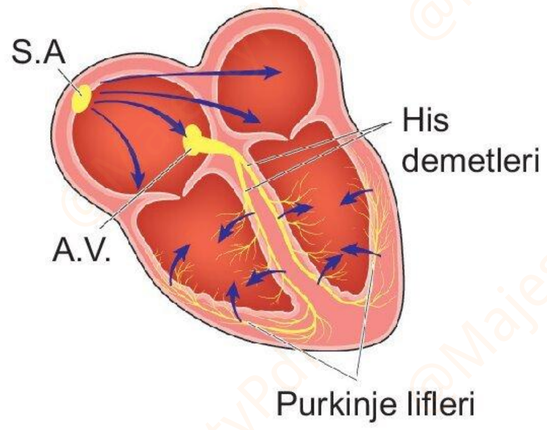
- Koroner damarlar büyük dolaşımda görev alır.
- Tıkanması durumunda kalp krizi görülebilir.

(akut kardiyak enfarktüs)



@MajestyPdf

Kalbin Çalışma Mekanizması



- Kalp kasılıp gevşemesi için gereken uyarıları kendisi üretir.
- Kasılma – Sistol

  Gevşeme – Diastol

S.A.: Sinoatriyal düğüm

A.V.: Atriyoventriküler düğüm

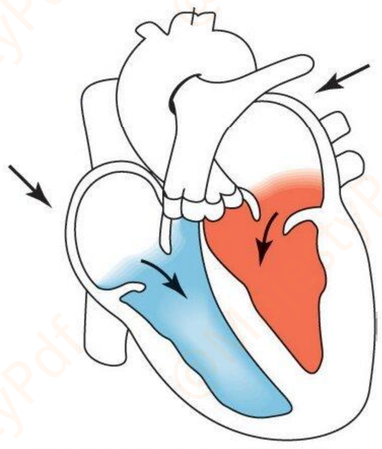
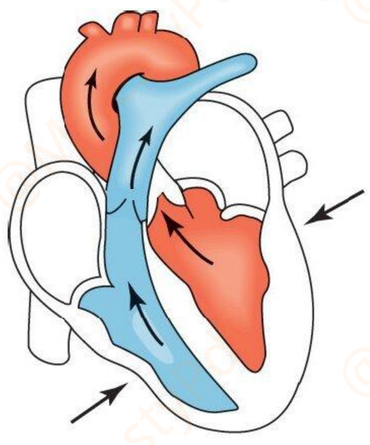
His demetleri ve purkinje lifleri

S.A. Sinoatriyal Düğüm	A.V. Atriyoventriküler Düğüma
▶ Sağ kulakçığın üst duvarında bulunur.	▶ Kulakçık ve karıncıklar arasında bulunur.
▶ **Kulakçıkların kasılmasını sağlar.**	▶ **Karıncıkların kasılmasını sağlar.**
▶ Sinir sisteminden uyarı almadan kalbin çalışması için uyartı başlatabilir.	▶ His demetleri ve purkinje lifleri karıncıkların kasılmasında yardımcı olur.

DİKKAT

Kalbin kasılıp gevşemesinde uyarının yapılardan geçiş sırası

S.A. ➜ A.V. ➜ His demetleri ➜ Purkinje lifleri

Kulakçıklar kasılırsa, kan karıncıklara dolar.	Karıncıklar kasılırsa kan akciğer atardamarına ve aorta geçer.
	
▶ Kulakçıklar kasılırsa, karıncık gevşer. ▶ Karıncık kasıldığında da kulakçık gevşer.	▶ Sağ karıncık kasıldığında —Kan→ **Akciğer atar** ▶ Sol karıncık kasıldığında —Kan→ **Aort**

Örnek

Kulakçıklar kasılırsa **(Açık / Kapalı)**

Triküspit ..... Biküspit .....

Yarım ay kapakçıkları .....

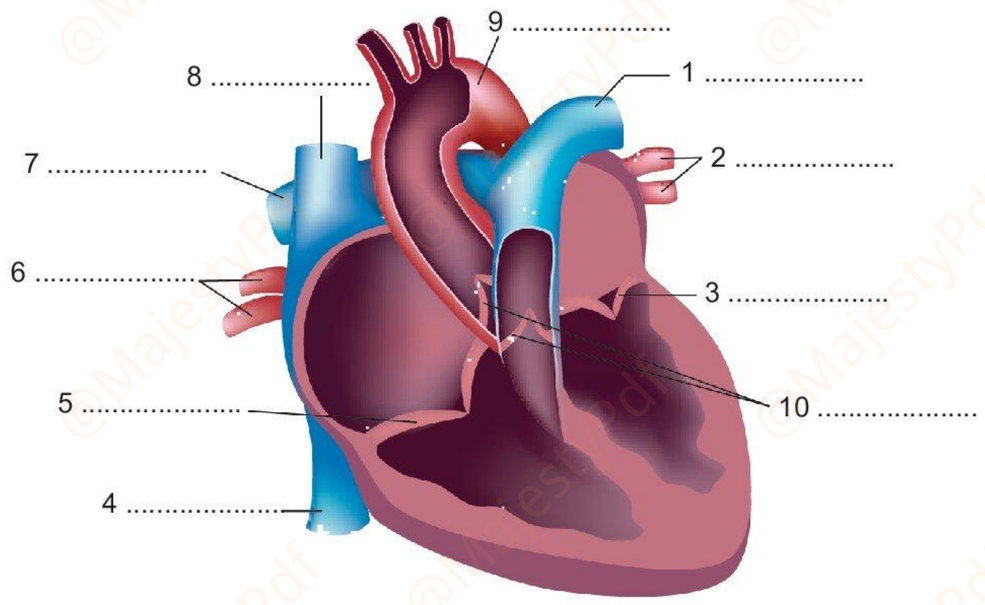
Karıncıklar kasılırsa **(Açık / Kapalı)**

Triküspit ..... Biküspit .....

Yarım ay kapakçıkları .....

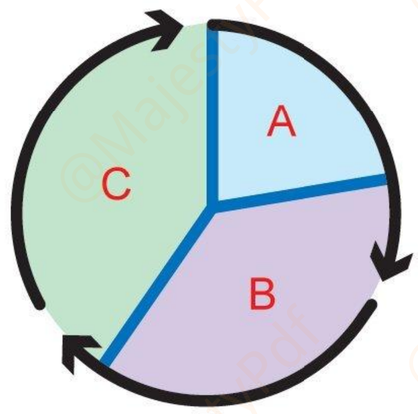
Örnek

Numaralı kısımları isimlendiriniz.



Kardiyak Döngü (Kalp Döngüsü)

- Önce kulakçıklar, sonra karıncıklar kasılır.



1 Kalp atımı

0,15 sn kulakçıklar kasılır. **A**

0,30 sn karıncıklar kasılır. **B**

0,40 sn karıncık ve kulakçık gevşer. **C** (Kalp dinlenir.)

- **Aynı anda hem kulakçık hem karıncık kasılmaz!**
- **Nabız** - Kalbin ritmik, kasılıp gevşemesinin atardamarlarda hissedilmesi



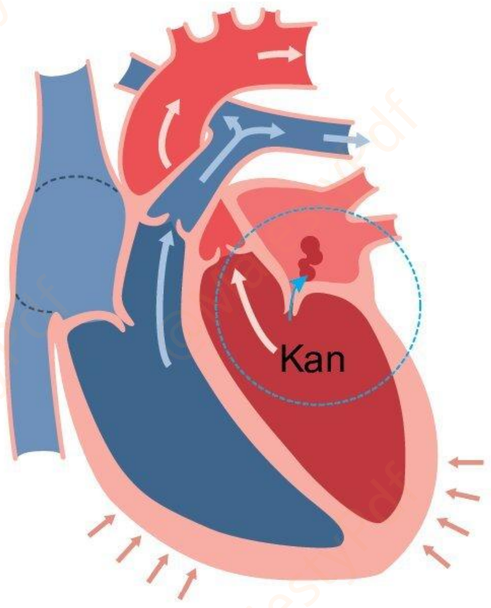
@MajestyPdf

- **Büyük Tansiyon** – Karıncıkların **kasılması** sırasında kanın atardamar duvarına yaptığı basınç. (120 mmHg)



- **Küçük Tansiyon** – Karıncıkların **gevşemesi** sırasında kanın atardamar duvarına yaptığı basınç. (80 mmHg)



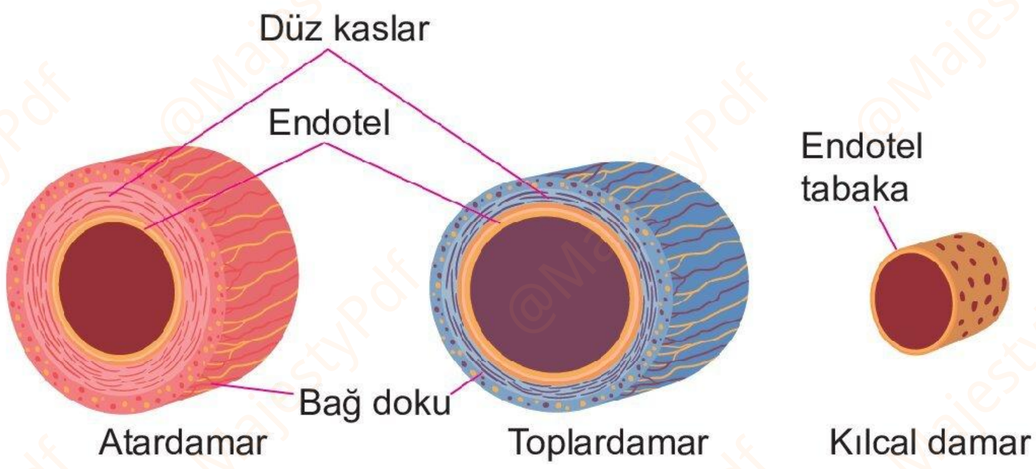


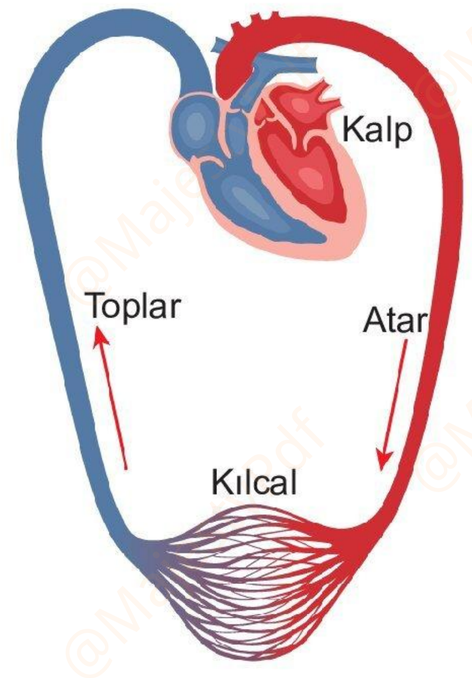
- **Kalbin Üfürümü** – Kalp kapakçıklarının görevini doğru yapamamasına bağlı olarak, kanın bir kısmının kulakçıklara geri dönmesi. (Doğuştan olabilir veya sonradan ortaya çıkabilir.)

Kalbin Çalışma Hızını Etkileyen Faktörler

HIZLANDIRIR.	YAVAŞLATIR.
▶ Sempatik sinirler	▶ Parasempatik sinirler
▶ Tiroksin, adrenalin, nöradrenalin	▶ Asetilkolin
▶ Kandaki CO_2 miktarının artması	▶ Vagus sinirinin çalışması
▶ Vücut sıcaklığının artması	
▶ Kafein-tein gibi bazı maddelerin artması	

Damarlar (Atar, Toplar, Kılcal)



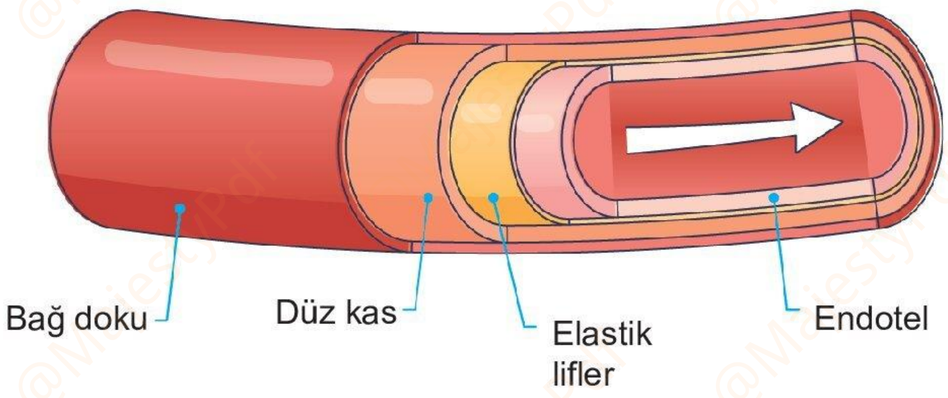


Kan akış yönü

Kalp → Atar → Kılcal → Toplar

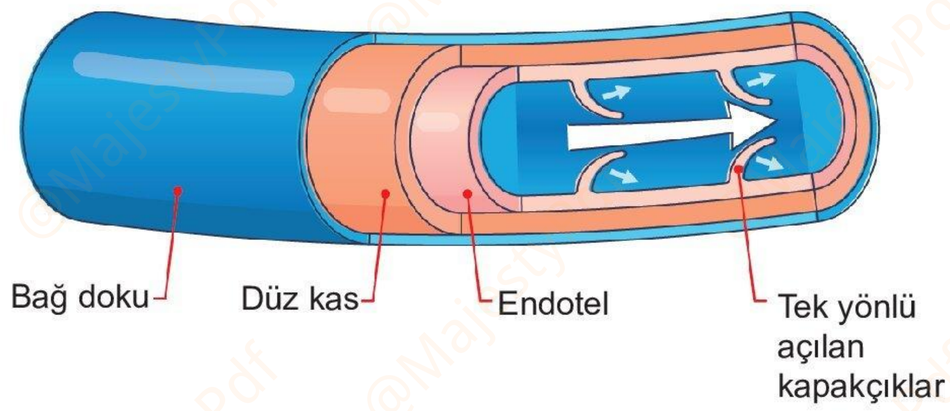
Atardamar (Arter)

- Kanı kalpten diğer organlara (mide, böbrek, beyin) taşır.
- Atardamarlar **temiz kan** taşır. (Akciğer atardamarı ve göbek bağı atardamarı **kirli kan** taşır.)
- Dıştan içe doğru: **Bağ doku – Düz kas – Endotel**
- Kan basıncı yüksek olduğu için düz kasta elastik lifler bulunur.



Toplardamar (Vena)

- Kanı organlardan kalbe taşır.
- Toplardamar **kirli kan** taşır. (Akciğer toplardamarı ve göbek bağı toplardamarı **temiz kan** taşır.)



@MajestyPdf

- Kan basıncı atardamar ve kılcal damara göre daha düşüktür.
- Yerçekimi aksine yani aşağıdan yukarı kan taşıdığı için, yukarı doğru açılan tek yönlü kapakçıklar bulunur.

Kanın toplardamardan kalbe dönebilmesi için

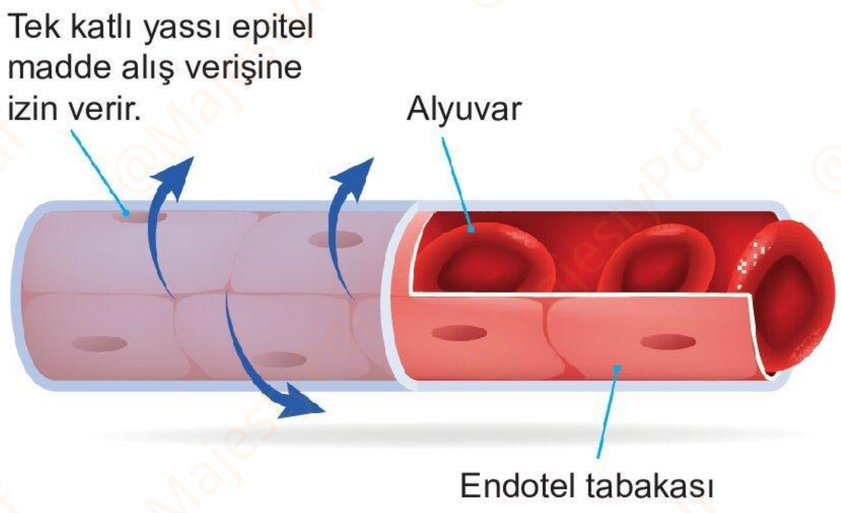
- Kulakçıkların gevşemesi
- Damar çeperindeki düz kasların kasılıp gevşemesi
- Damar etrafındaki iskelet (çizgili) kasların kasılması
- Tek yönlü açılan kapakçıklar
- Soluk alış verişi ile göğüs kafesindeki basıncın değişmesi

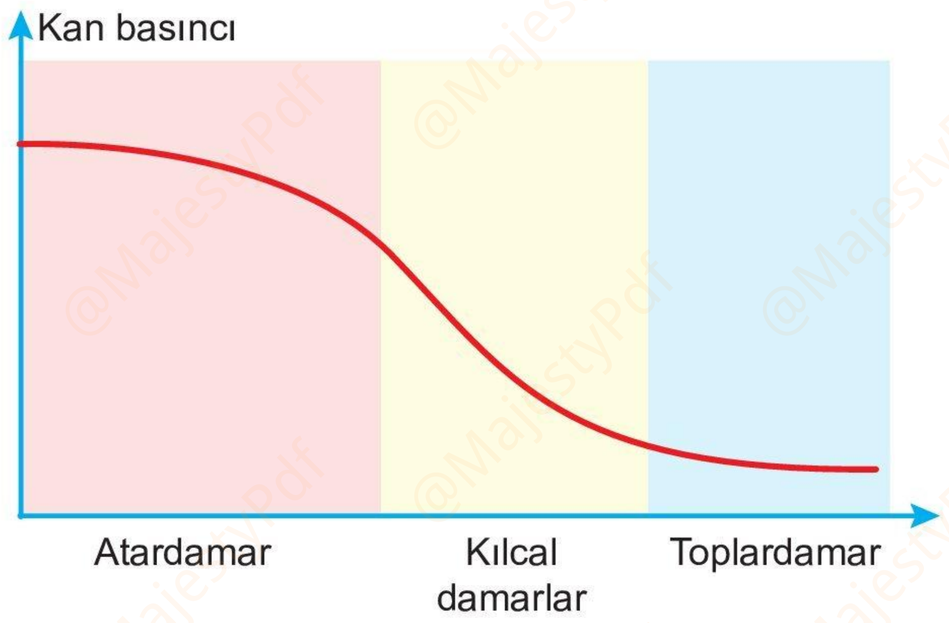
DİKKAT

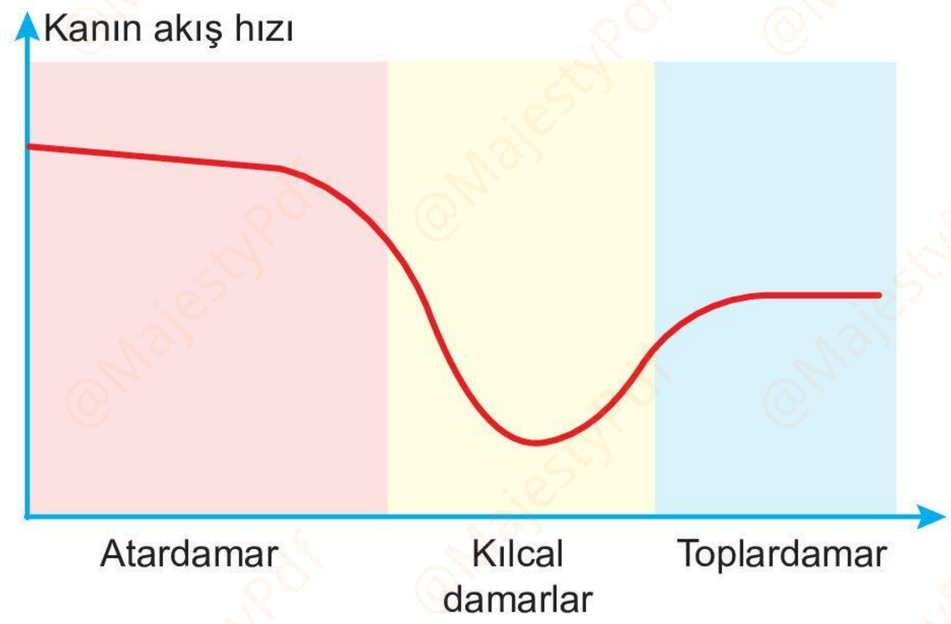
Kalbe göre üst konumlu toplardamarlarda tek yönlü açılan kapakçıklar bulunmaz.

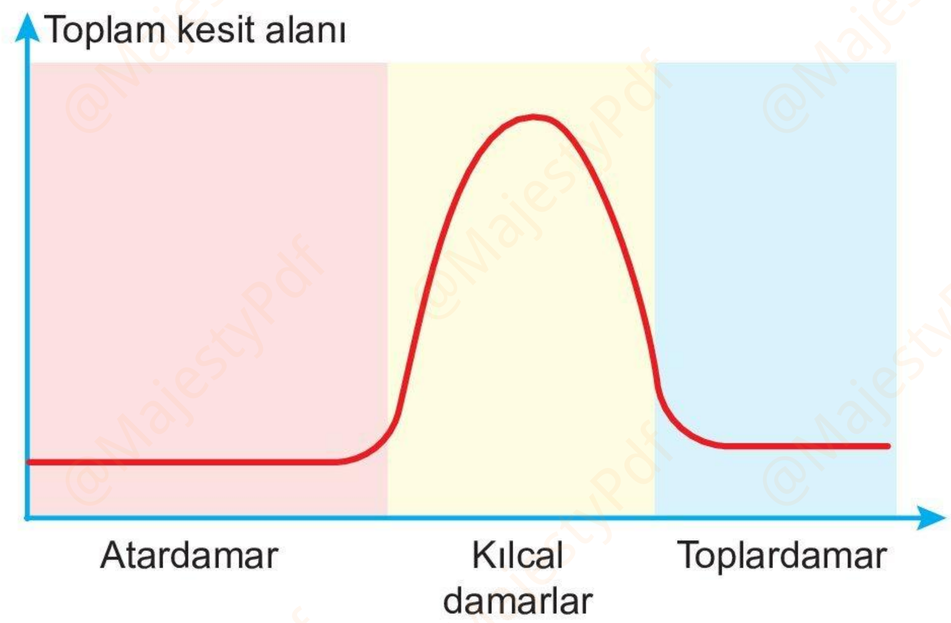
Kılcal Damarlar

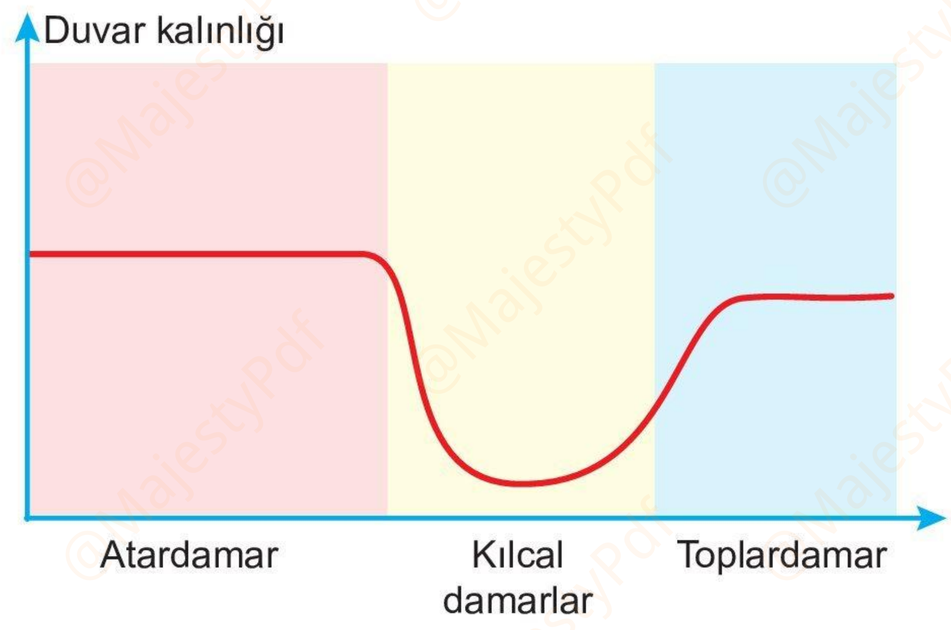
- Genellikle atardamar ile toplardamar arasında bulunur.
- Görevi doku hücrelerinin her türlü madde alışverişini (besin, oksijen, metabolizma artıkları gibi) sağlamaktadır.
- Toplam yüzey alanları en fazladır.
- Madde alışverişleri, doku sıvısı ile olur.
- Kılcal damarlarda diğer damarlardaki koruyucu bağ doku ve kas doku bulunmaz!
- Sadece tek katlı yassı epitelden oluşurlar.





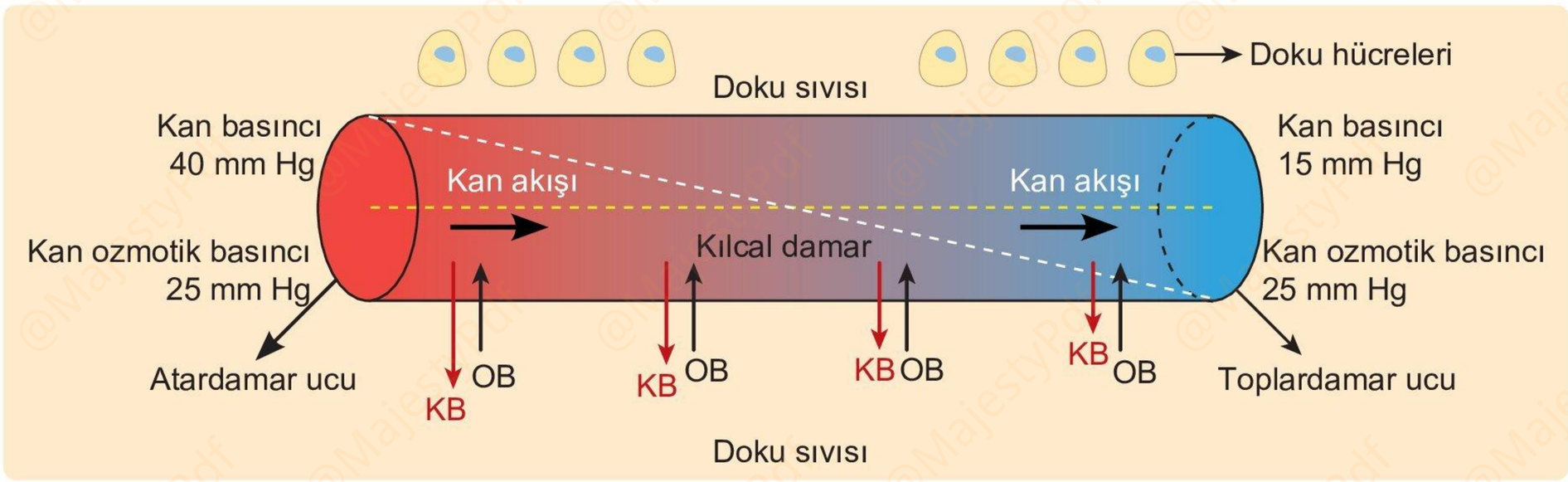


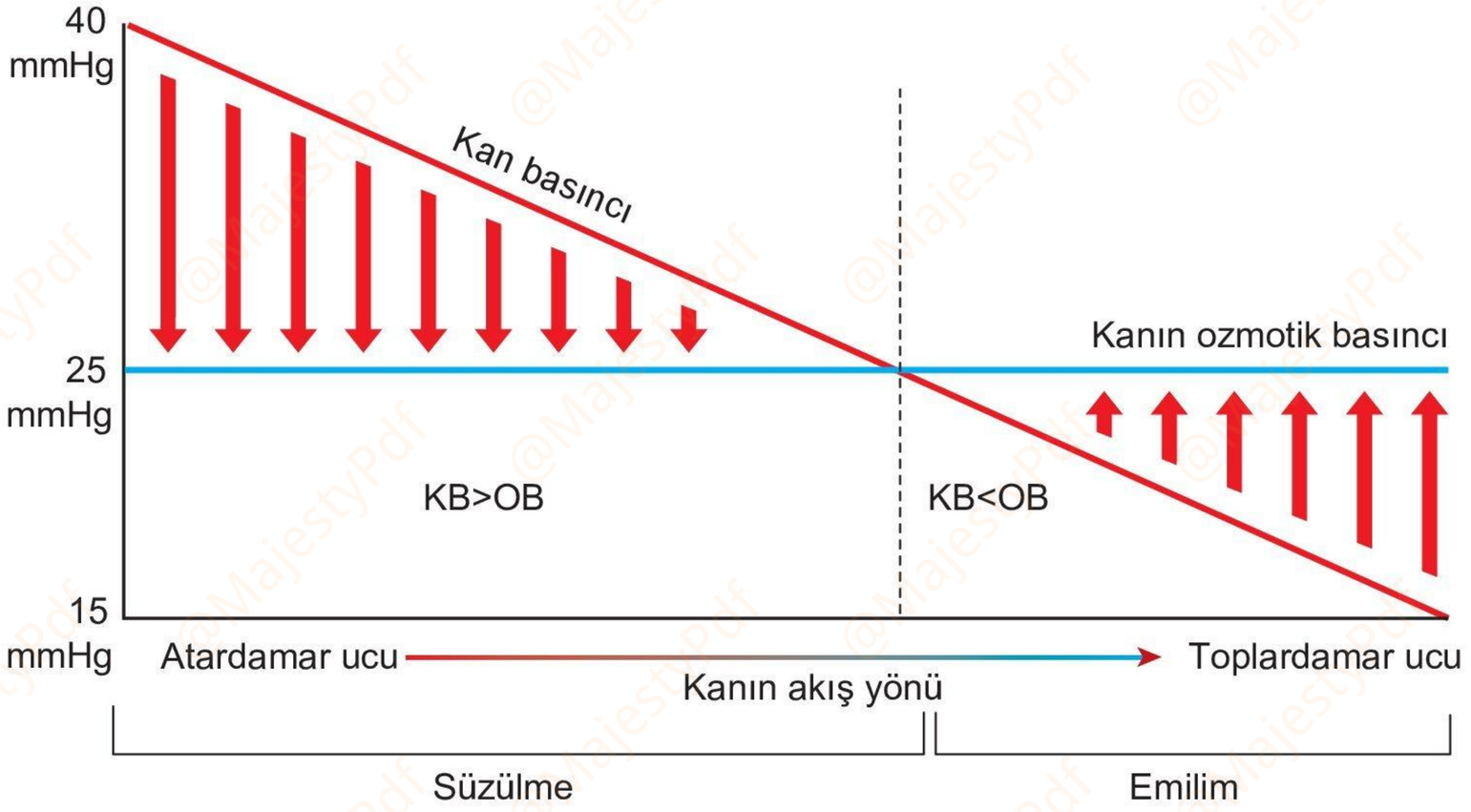




@MajestyPdf

Kan ile Hücreler (Doku Sıvısı) Arasında Madde Alış–Verişi (Starling Hipotezi)





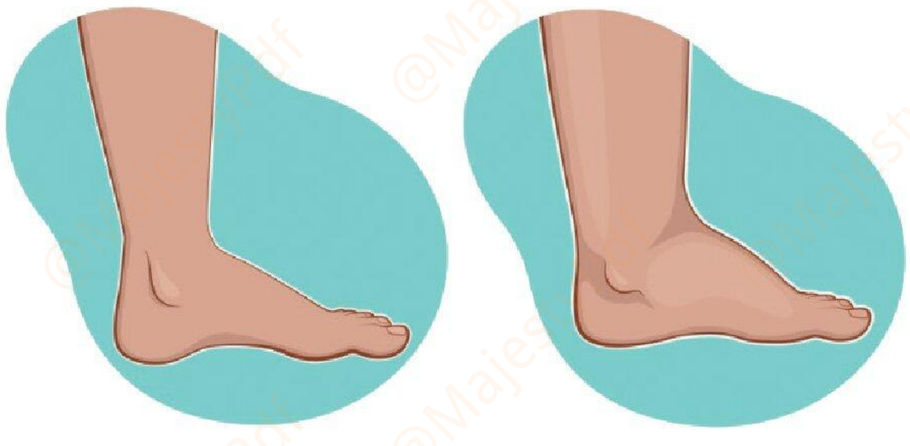
- Kılcal damarlardan çıkan maddelerin kılcal etrafında oluşturduğu sıvı ortama **doku sıvısı** denir.
- Atardamarın yaptığı basınç ile kılcallardan dışarı O_2 ve besin çıkar. Basıncın düşmesi ile kanın ozmotik basıncı yüksek olduğu için CO_2, H_2O ve NH_3 üre gibi maddeler kana alınır.

Ödem

- Hücrelerin arasında bulunan doku sıvısında su ve madde miktarının artmasına **ödem** denir.

Ödem oluşumunun nedenleri

- Kan basıncının yükselmesi
- Kanın osmotik basıncının düşmesi (Kan proteinlerinin azalması)
- Lenf damarlarının tıkanması
- Doku sıvısının osmotik basıncının yükselmesi
- Kılcal damar geçirgenliğinin artması



@MajestyPdf

Kan Dolaşımı

- Küçük ve büyük kan dolaşımı olmak üzere iki bölümdür.

Küçük kan dolaşımı;

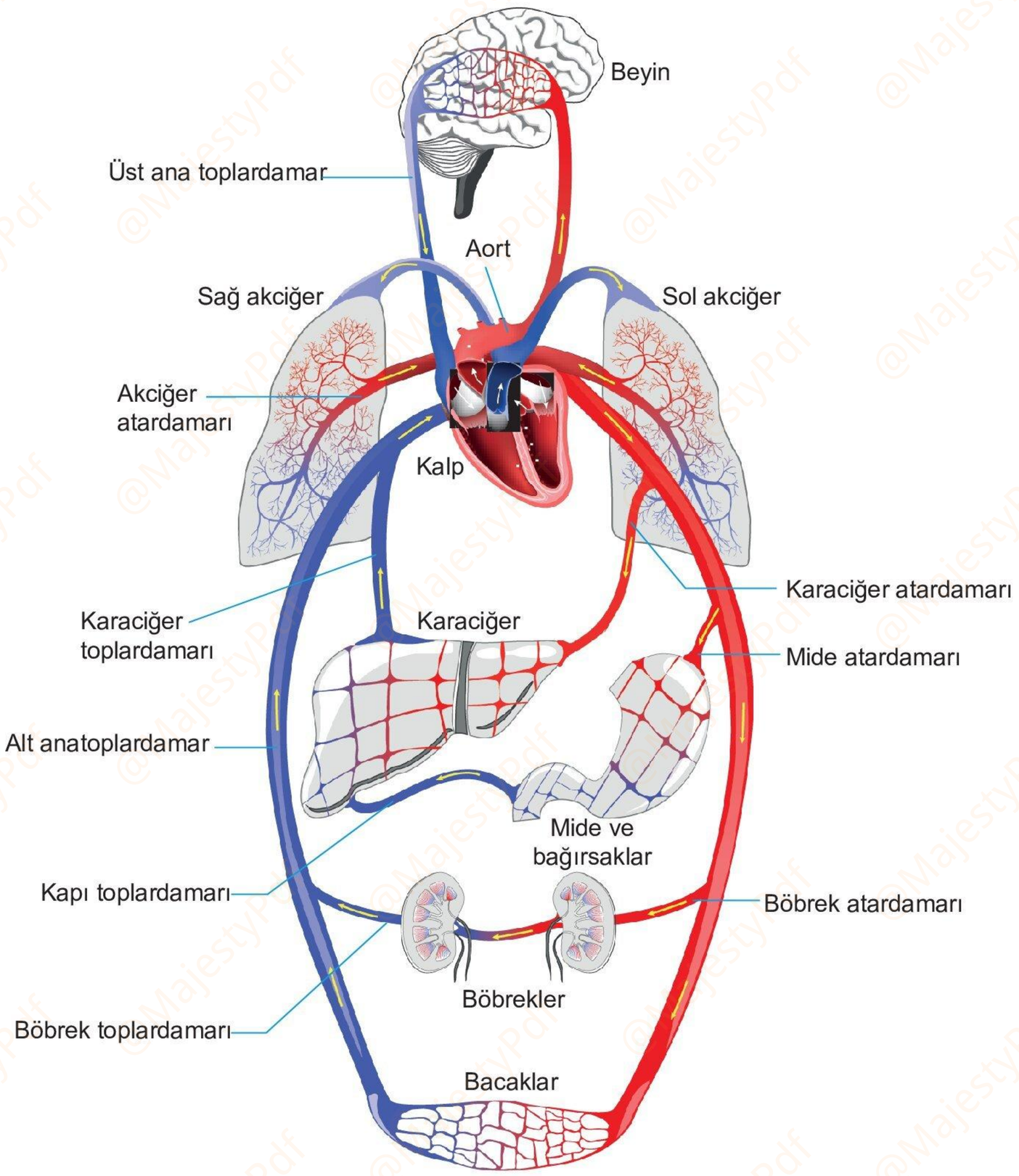
- Kalp ile akciğerler arasında gerçekleşir.
- Kirli kanın temizlenmesi olayıdır.

Kanın izlediği yol;

Sağ karıncık ➜ Akciğer atardamarı ➜ Akciğer (Akciğer kılcal damarı) ➜ Akciğer toplardamarı ➜ Kalbin sol kulakçığı

Büyük Kan Dolaşımı

- Kalp ile akciğer dışındaki vücut kısımları arasında yapılan dolaşımdır.
- Dokuların O_2 ve besin ihtiyacının karşılanmasını, artık maddelerin temizlenmesini sağlar.



@MajestyPdf

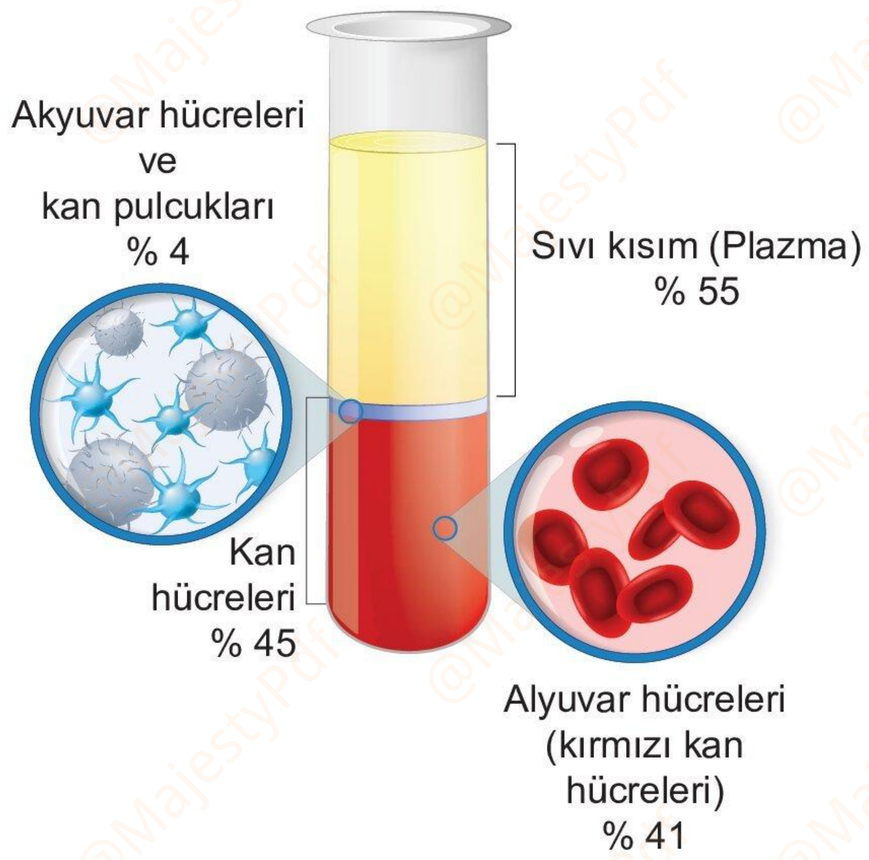
Kanın Görevleri ve Yapısı

Görevleri

- **Taşıma:** O_2 – CO_2, NH_3, hormon
- **Düzenleme:** pH, vücut sıcaklığı
- **Savunma:** Akyuvar, antikor, pıhtılaşma

Yapısı

- Kan ➜ kan plazması (sıvısı) + kan hücreleri



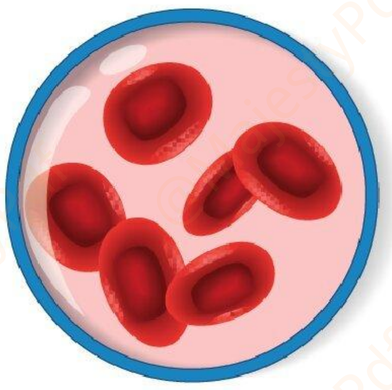
Plazmasında Bulunan Maddeler

- Su ➜ Madde taşıma, çözücü
- İyonlar ➜ Ozmotik denge pH (Na, K, Ca, Mg, Cl)
- Plazma proteinleri ➜ pıhtılaşma, savunma, ozmotik denge, pH dengesi (albümin, globülin, fibrinojen, antikorlar)
- Besin monomerleri ➜ dokuların beslenmesi
- O_2 – CO_2, üre ➜ metabolik ürünler
- Hormonlar ➜ düzenleme

Kan Hücreleri

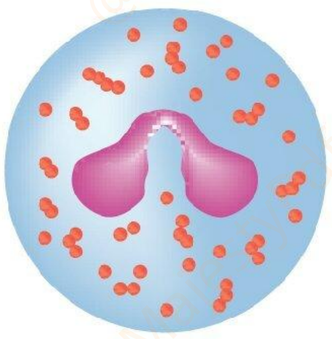
- Alyuvar (Eritrosit) ➜ O_2 – CO_2 Taşıma
- Akyuvar (Lökosit) ➜ Bağışıklık, Savunma
- Kan Pulcukları (Trombosit) ➜ Pıhtılaşma

Alyuvar (Eritrosit)



- Anne karnında 3–5. ay karaciğerde; 5. aydan sonra her zaman kırmızı kemik iliğinde üretilir.
- Görevi O_2 – CO_2 taşımak
- Hemoglobin bulundurduğu için kırmızı renk görülür. İlk üretildiklerinde çekirdek ve organel bulunur.
- Olgunlaştıklarında çekirdek, organel bulunmaz. (Olgunlaştıklarında çekirdeklerinin atılma nedeni daha fazla O_2 tutabilmek)
- Yükseklere çıkıldıkça sayısı artar. (Havadan daha çok yararlanmak için)
- 120 gün ömürleri vardır. Ömrünü tamamlayanlar karaciğer ve dalakta parçalanır. (Kupffer hücreleri ile)
- Olgunlaştıktan sonra bölünemezler.

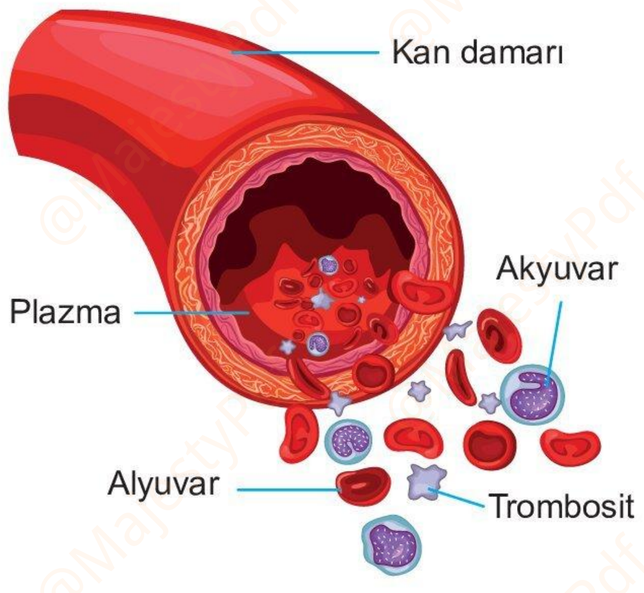
Akyuvar (Lökosit)



- Lenf düğümü ile kemik iliğinde üretilir.
- Renksizdir.
- Çekirdek ve organelleri vardır.
- Amip gibi yalancı ayak oluşturup doku aralarına geçebilir.
- Bazıları fagositoz yapar; bazıları antikor üretir.

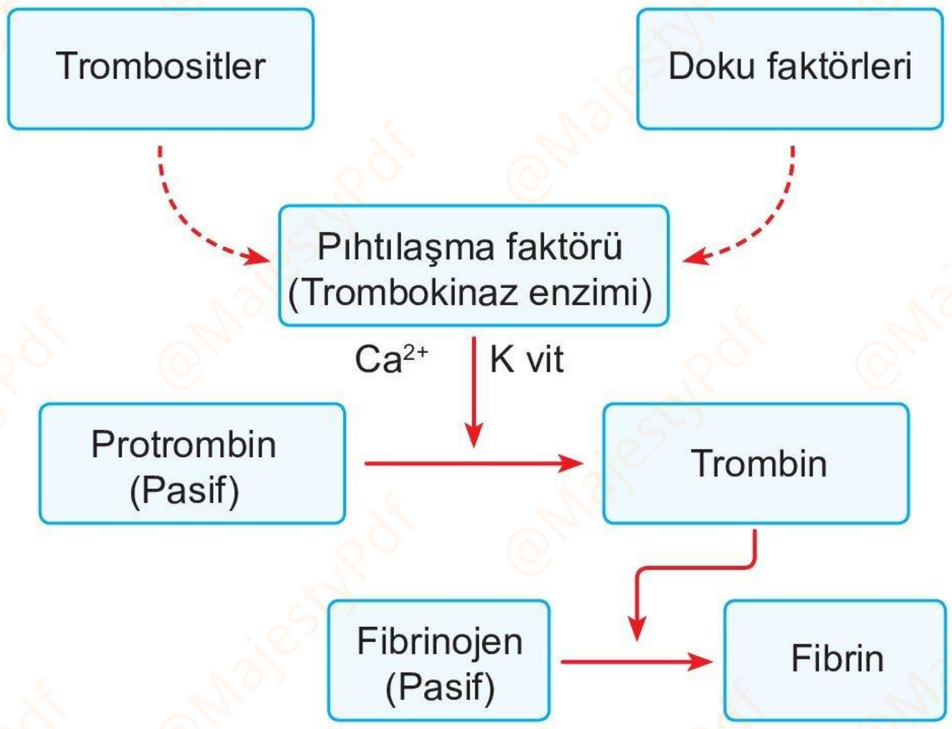
Kan Pulcukları (Trombosit)

- Renksizdir.
- Çekirdeksizdir.
- Kanın pıhtılaşmasında görev alır.
- Bölünmez.



@MajestyPdf

Kanın Pıhtılaşması



► Kanın pıhtılaşmasında hava (O_2) ile temas; Ca minerali ve K vitamini etkilidir.

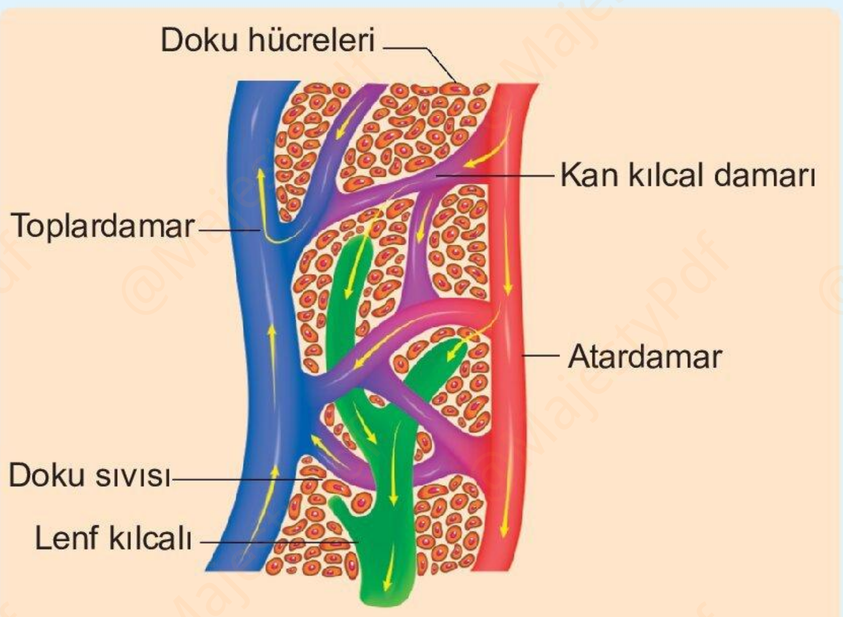
Lenf Dolaşımı

Görevleri

- Doku sıvısının fazlasını emer ve dolaşıma geri kazandırır.
- İnce bağırsaktan emilen yağ asidi, gliserol ve yağda eriyen vitaminler lenf dolaşımıyla kan dolaşımına katılır.
- Lenf düğümlerinde üretilen akyuvarlar vücudu mikroplara karşı korur.

Lenf dolaşımı üç kısımda incelenir.

Lenf damarı – lenf düğümü – lenf sıvısı



Lenf Damarı

- Dokular arasına yayılmıştır.
- Tek katlı yassı epitelden oluşur.
- Bir uçları kapalıdır.
- **Lenf atardamarı yoktur.**
- Sıvının akışı tek yönlü (kalbe doğru)

Lenf Düğümleri

- Özel hücre kümeleridir.
- Lenf düğümlerinde akyuvar üretilir.
- Lenf düğümlerine giriş yapan damarlar akyuvarca zenginleştirilir.
- Dalak ve bademcik gibi büyük lenf düğümleri olabildiği gibi vücudun çeşitli yerlerinde küçük düğümler de bulunabilir.
- Boyun, koltuk altı, karın, kasık, göğüs kısımlarında yoğunlaşmıştır.

Lenf Sıvısı (Ak kan)

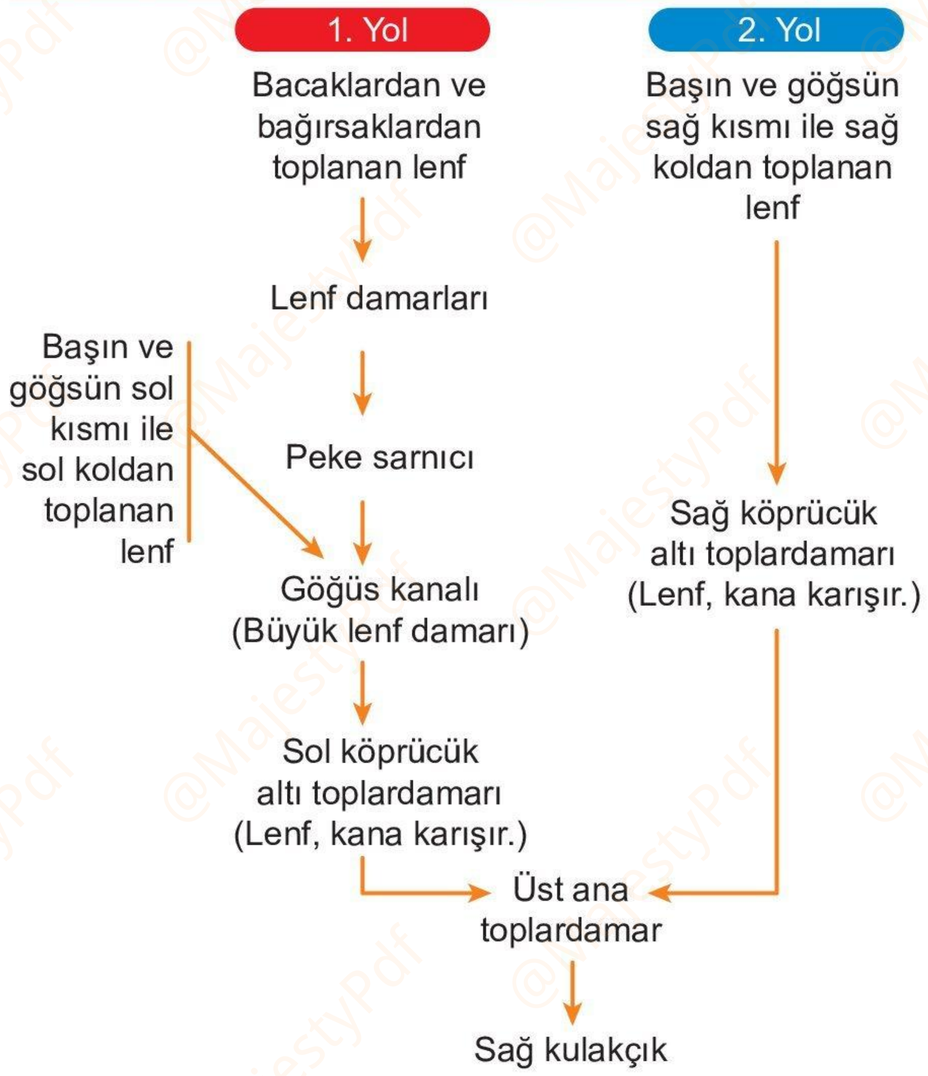
- İçinde **alyuvar** bulunmadığı için beyaz renklidir.
- Lenf sıvısında besin monomerleri, yağ asidi, gliserol, bazı artık maddeler küçük kan proteinleri ve akyuvar çeşitleri bulunur.

Lenf Sıvısının Lenf Toplardamarında Hareketini Sağlayan Faktörler

- İskelet kaslarının kasılmasıyla lenf toplardamarlarının sıkıştırılması
- Solunum sırasında göğüs kafesinde oluşan basınç farkı (emme kuvveti)
- Kalpten üstte kalan lenf toplardamarlarına yer çekiminin yardım etmesi
- Lenf toplardamarlarındaki kalbe doğru açılan tek yönlü kapakçıklar
- Arkadan gelen lenf sıvısının öndeki sıvıyı itmesi
- Sağ kulakçığın gevşemesi ile oluşan emme kuvveti

@MajestyPdf

Lenf Sıvısının Hareketinde İzlediği Yollar



DOLAŞIM SİSTEMİ HASTALIKLARI

I. Lösemi (Kan Kanseri)

Kandaki akyuvar sayısının kontrolsüz şekilde artmasıdır. Diğer dokulara hızla yayılan lösemik hücreler vücut sıvısındaki amino asit, protein, vitamin gibi bileşikleri hızla tükettiği için halsizlik olur.

II. Anemi (Kansızlık)

Kandaki alyuvar sayısının normal seviyenin altına düşmesidir.

III. Hipertansiyon (Yüksek Tansiyon)

Normal tansiyon değerleri olan 120–80 mm Hg değerlerinden yüksek olması durumudur. Kan basıncının sürekli yüksek olması iç kanamaya neden olabilir.

IV. Koroner Damar Rahatsızlıkları

Kalbi besleyen koroner damarların kolesterol, kalsiyum gibi maddelerin birikmesine bağlı olarak damarların daralması durumudur. Koroner damarların tıkalı olması kalp krizine neden olabilir.

V. Kalp Krizi

Koroner damarların tıkanması ile kalp kasının beslenememesi sonucu ortaya çıkar.

VI. Varis

Deri yüzeyine yakın toplardamarların genişlemesi ile damarlar belirgin hale gelir. Bacaklarda daha sık görülür ve deri yüzeyinde gri-mor çizgiler halinde gözlenir.

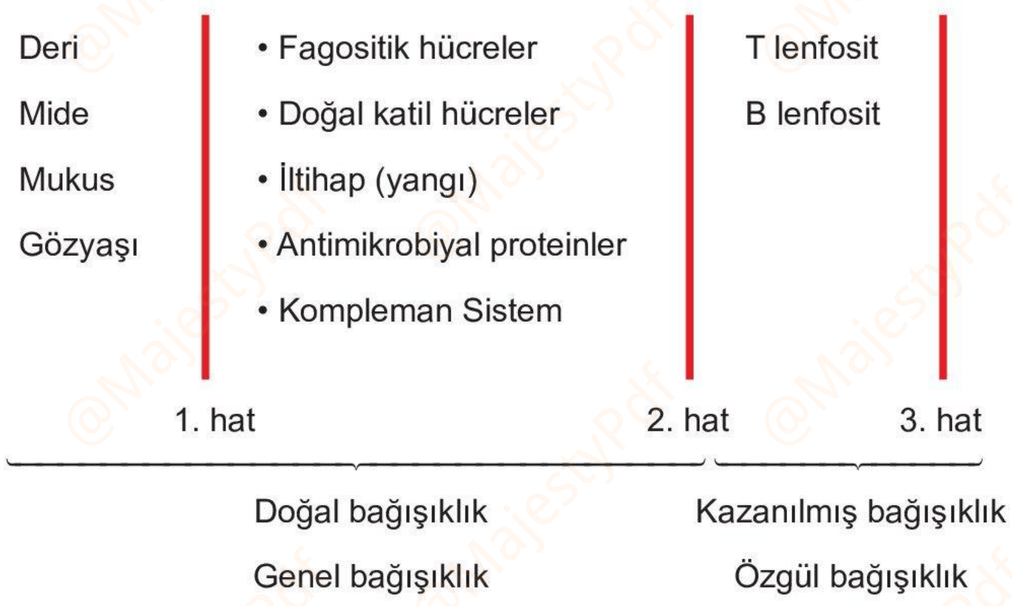
VII. Lenfoma (Lenf Kanseri)

Lenf düğümlerinin şişmesi ile ortaya çıkan bir hastalıktır. Çok hızlı ilerleyen ancak iyileşme sürecinde en çok başarı sağlayan kanser hastalıklarından biridir.

VIII. Kangren

Dokuları besleyen atardamarların yetersiz hale gelmesi sonucu ortaya çıkan doku ölümleridir.

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ



- Vücuda giren yabancı maddeler "patojen" denir. Doğal bağışıklık savunmanın 1. ve 2. hattından oluşur.
- Bakteri, virüs, pazarit ayırt edilmeden tüm patojenlere karşı oluşturulur.

@MajestyPdf

ÜNİTE 1

İNSAN FİZYOLOJİSİ

Dolaşım ve Bağışıklık Sistemi

SAVUNMANIN 1. HATTI

Deri

- Mikropların girişini önler.
- Ter ve yağ ile pH'ı düşürür.

Mide

- Asit salgısı ile mikropları yok eder. (HCl)

Mukus

- Mikroorganizmaları yapıştırarak dışarı atar.

Gözyaşı

- **Lizozim enzimi** ile mikropların girişini önler.

SAVUNMANIN 2. HATTI

Fagositik Hücreler

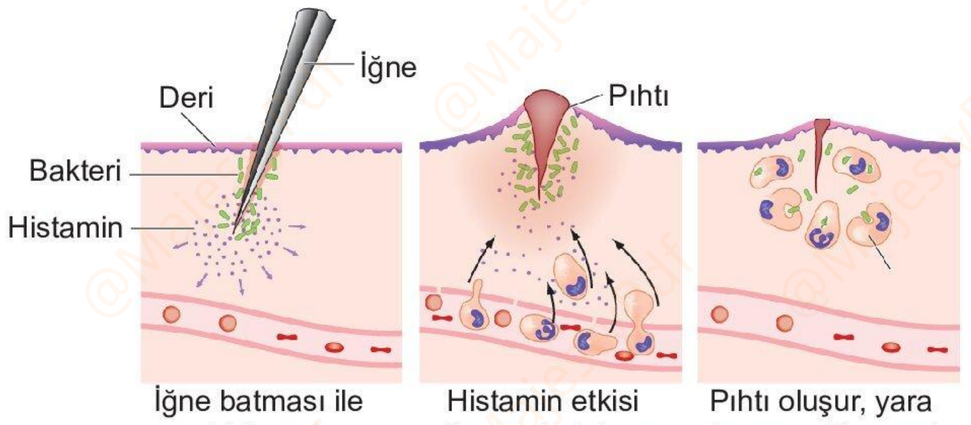
- Yabancı organizmaları fagositoz ile yok ederler.

Doğal Katil Hücreler

- Fagositoz yapmazlar.
- Virüs bulaşmış ve kanserleşmiş hücrelerin hücre zarında delikler açarak DNA'larının yok edilmesini sağlayan salgılar üretir.

Yangı (İltihaplanma)

- Zarar görmüş dokularda mikropların ürediği durumda ortaya çıkar.
- Ateşin yükselmesi ile akyuvarların fagositozu hızlanır.



İğne batması ile mast hücresi histamin salgılar. Damar geçirgenliği artar.

Histamin etkisi ile yaralı dokuya akyuvar ve kan pulcuğu geçer.

Pıhtı oluşur, yara kapanır. Akyuvarlar bakterileri fagosite etmeye başlar.

Antimikrobiyal Proteinler

- Virüs bulaşan hücreler interferon üretir.
- İnterferonlar virüs bulaşmamış hücreleri antiviral madde üretmesi için uyarır.

Kompleman Sistem

- Bağışıklıkta etkili özel proteinlerden oluşan tamamlayıcı sistemdir.
- Antijen-antikor kompleksi oluşturup fagositozu uyarır.
- Yangısal tepkilere yardım eder.

SAVUNMANIN 3. HATTI

- Kazanılmış bağışıklık savunmanın 3. hattından oluşur.
- T ve B lenfositler görev alırlar.
- Mikropa özgü savunma yapılır.

Birincil Bağışıklık

- Lenfositlerin antijen ile karşılaşmasında kısa ömürlü plazma hücresine dönüşmesidir.

İkincil Bağışıklık

- Antijen ile ilk karşılaşma sonunda bazı lenfositler, uzun ömürlü, antijeni tekrar gördüğünde tanıyabilen hafıza (bellek) hücrelerine dönüşürler.
- Birincil ve ikincil bağışıklıkta B lenfositleri **humoral** (sıvısal), T lenfositleri **hücresel** bağışıklık sağlar.

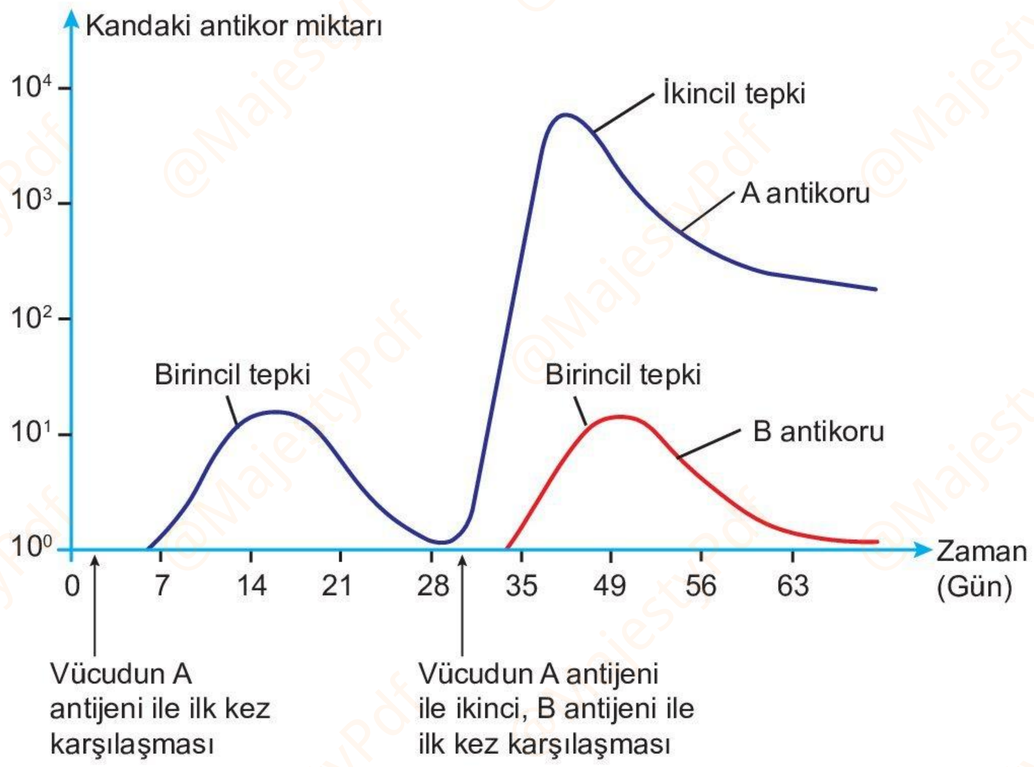
@MajestyPdf

Humoral (Sıvısal) Bağışıklık

- B lenfositler antikor (immunoglobülin) üreterek mikroplarla savaşırlar.

Hücresel Bağışıklık

- T lenfositler etkilidir. Antijene doğrudan temas ederler.
- Kanserli doku, mantar, bakteri, nakledilmiş doku ve virüsler üzerinde etkilidir.



- Vücuda antijen girdiğinde T ve B lenfositleri uyarılır. Bazıları antijenle savaşırken bazıları ise uzun ömürlü, antijeni tanıyabilen hafıza (bellek) hücrelerine dönüşür **(T ve B lenfosit).**

  Bu olaya **birincil bağışıklık** (birincil tepki) denir.

- Aynı antijen bir süre sonra vücuda tekrar girdiğinde hafıza hücreleri, daha fazla ve daha uzun ömürlü antikorlar üretir. Bu olaya **ikincil bağışıklık** (ikincil tepki) denir.



Aktif Bağışıklık

- Vücudun kendi ürettiği antikorlarla bağışıklık sağlamasıdır. Uzun süreli bağışıklık sağlar.

Pasif Bağışıklık

- Vücuda hazır antikor verilerek kazanılır.
- Kısa sürelidir.
- Serum tedavi edicidir. At veya koyun gibi hayvanlara antijen verilerek antikor üretilebilir.
- Hayvanlardan alınan kan santrifüj edilerek serum elde edilebilir.

DİKKAT

Kan plazması – Fibrinojen = Serum

Not

- Anne sütündeki antikorlar bebeğe pasif bağışıklık sağlar.
- Hamilelik döneminde plasentadan bebeğe geçen antikorlar pasif bağışıklık sağlar.

Örnek

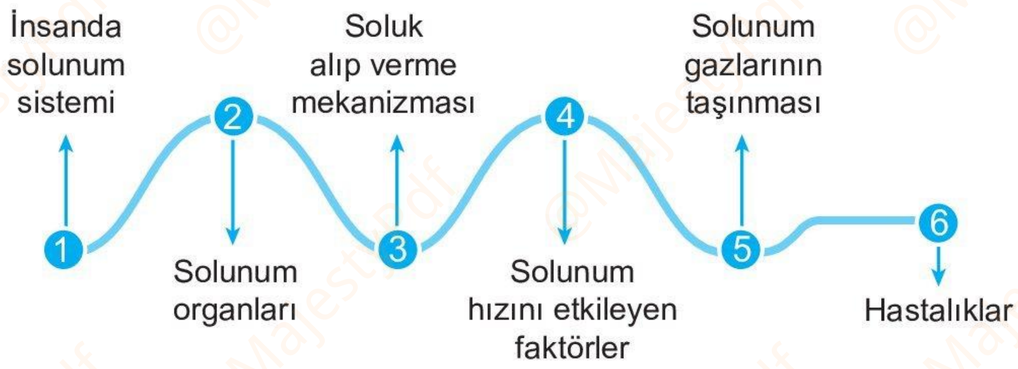
X hastalığına karşı,

I. anne sütü içen,
II. aşı olan,
III. kanına serum verilen,
IV. daha önce aynı hastalığı geçiren

bireylerin bağışıklık durumlarını yazınız.

@MajestyPdf

SOLUNUM SİSTEMİ



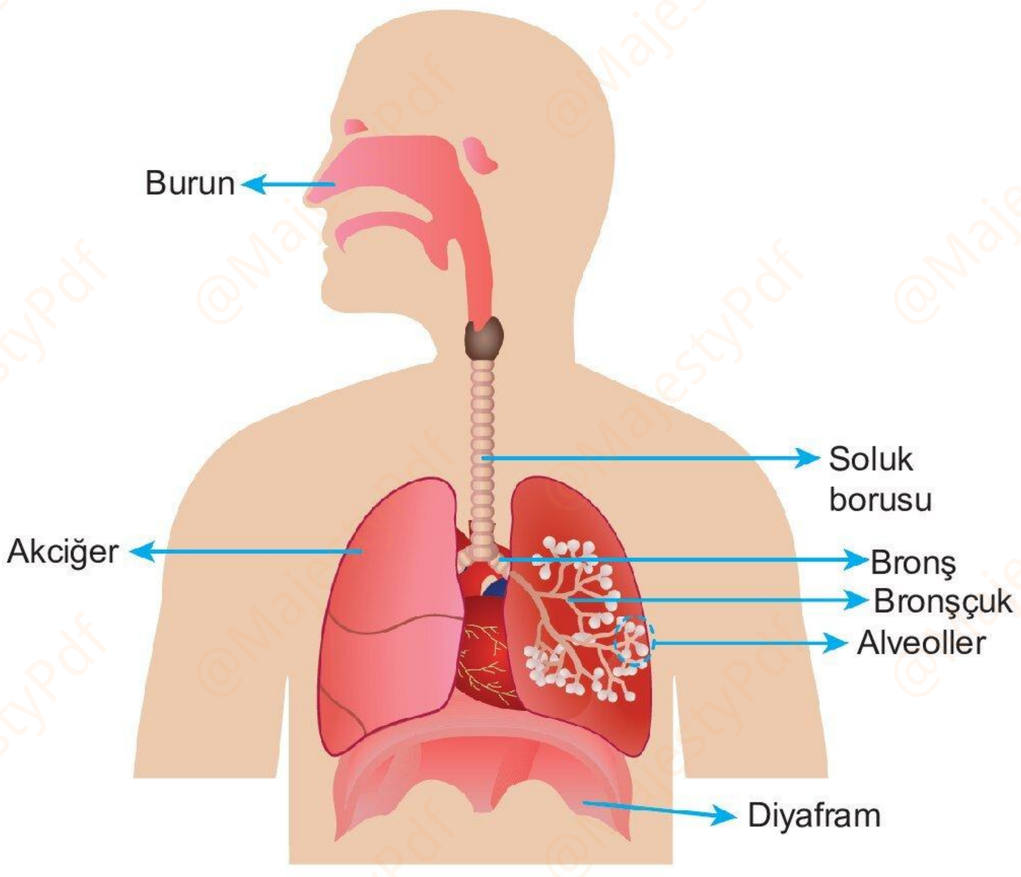
1. İnsanda Solunum Sistemi

$$\text{Akciğer} \xleftrightarrow[CO_2]{O_2} \text{Dış ortam (Dış solunum)}$$

$$\text{Kan} \xleftrightarrow[CO_2]{O_2} \text{Doku hücreleri (İç solunum)}$$

2. Solunum Organları

Ağız ➜ Yutak ➜ Gırtlak ➜ Soluk borusu ➜ Bronş ➜ Bronşçuk ➜ Alveol (Akciğer)



Burun

- Mukus ve kıllar ile alınan havadaki tuzlar tutulur.
- Mukus ile hava nemlendirilir.
- Kan damarları ile hava ısıtılır.

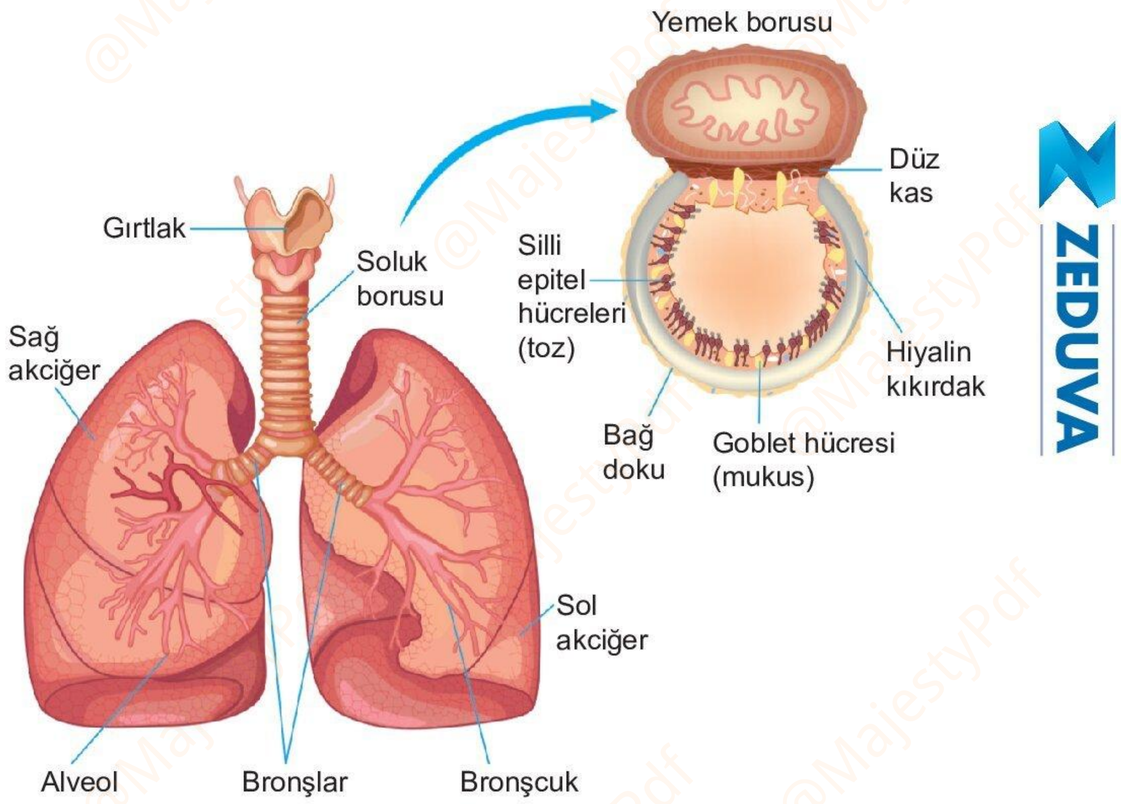
Yutak

- Hava yutaktan soluk borusuna aktarılır.

Gırtlak

- Soluk borusunun üst kısmında bulunur.
- Ses telleri ve **epiglottis** burada bulunur.
- **Epiglottis** besinlerin soluk borusuna kaçmasını önler.

Soluk Borusu



- Yapısındaki “C” (at nalı) şeklindeki kıkırdak halkalar ile hep açıktır.
- Goblet hücreleri ve silli epitel hücreleri ile tozlar tutulur.
- Soluk borusu akciğere girerken bronş denilen iki kola ayrılır. Bronşlar akciğere girdiğinde bronşçuk (bronşiol) adı verilen daha küçük yapıları oluşturur.
- Bronş ve bronşçuklar yapı olarak soluk borusu ile aynıdır. Ancak bronşçuklarda kıkırdak halkalar bulunmaz.
- Bronşçukların ucunda üzüm salkımına benzeyen **alveol**ler bulunur.
- Bu yapılar solunum yüzeyini artırır. (70 - 100 m^2)

@MajestyPdf

Akciğer

Sol ➜ 2 loblu (Kalpten dolayı)

Sağ ➜ 3 loblu

- Üzeri plevra zarı ile örtülü.

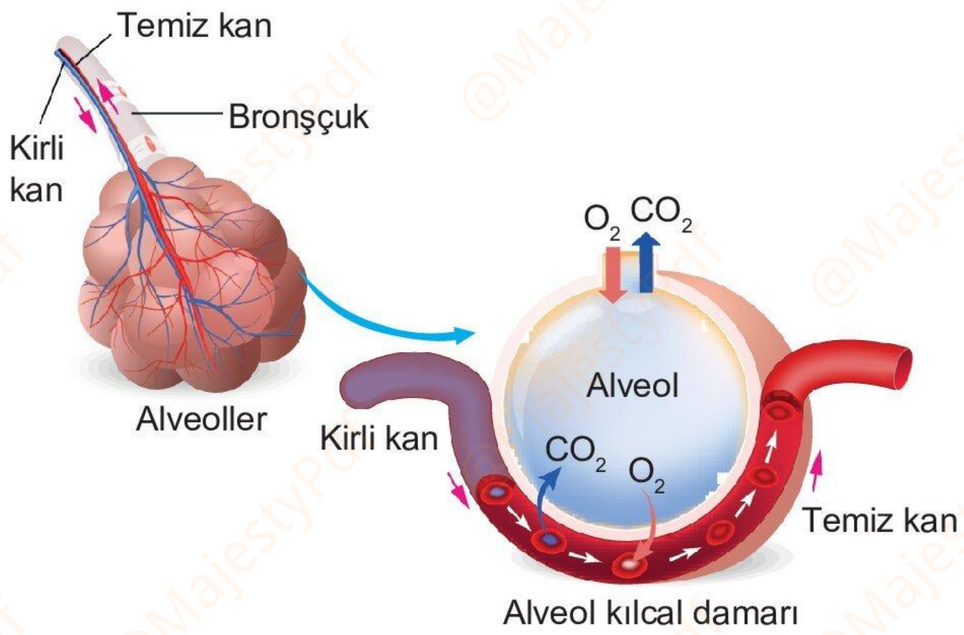
  Bu çift katlı zar arasında **plevra sıvısı** bulunur.

- Plevra sıvısı ➜ Kaburgaların zarar vermesini önler. Akciğerin çalışmasını kolaylaştırır.
- Plevra zarı ➜ Geri yaylanma ve soluk vermede de etkili!

DİKKAT

Akciğerlerde kas doku bulunmaz. Bu nedenle kasılıp gevşeyemez.

- Alveol denilen gaz değişim yüzeylerindeki tek katlı yassı epitel hücrelerinden **sürfaktan** denilen lipoprotein salgılanır.
- **Sürfaktan;** alveollerdeki yüzeye gerilimini azaltıp solunumu kolaylaştırır.
- Soluk verme sırasında alveollerin sönmesini engeller.
- Alveol iç yüzeyinin kurumasını önler.

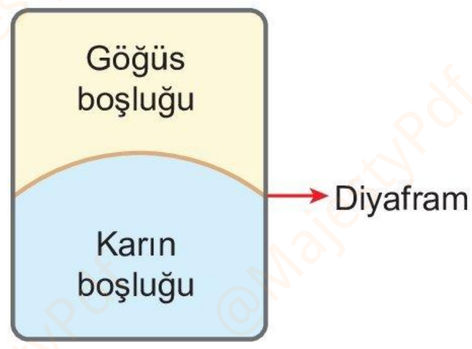


3. Soluk Alıp Verme Mekanizması

- Yetişkin insan dk ➜ 14 defa

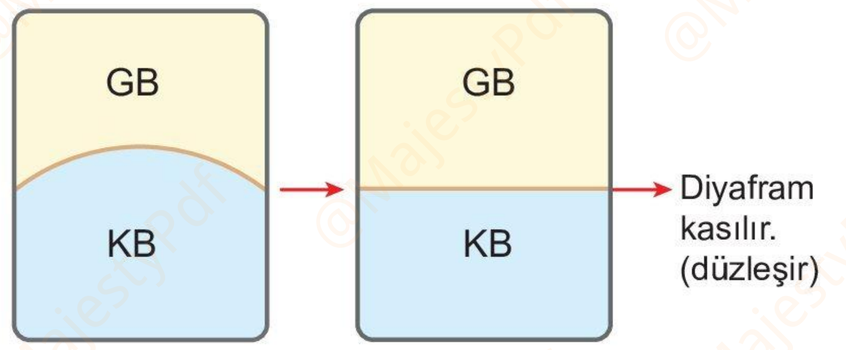
  günde ➜ 20160 defa soluk alıp verir.

- Akciğerler kasılıp gevşemediği için kaburgalar arası kaslar ve diyafram kası, akciğer hacmini değiştirir.



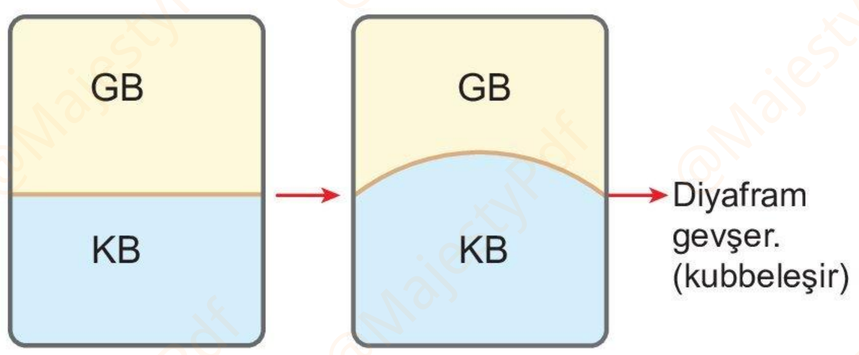
- Diyafram kası çizgili kas yapısındadır. Karın boşluğu ile göğüs boşluğunu birbirinden ayırır.

Soluk Alırken



- Diyafram ve **kaburgalar arası kaslar** kasılır. (yukarı doğru kalkar)
- Göğüs boşluğu hacmi artar. (Karın boşluğu hacmi azalır.)
- Akciğer hacmi artar. (Hacim artarsa basınç azalır.)
- Dış basınç **(Atmosfer basıncı)** > Akciğer iç basıncı
- Akciğer hava ile dolar!

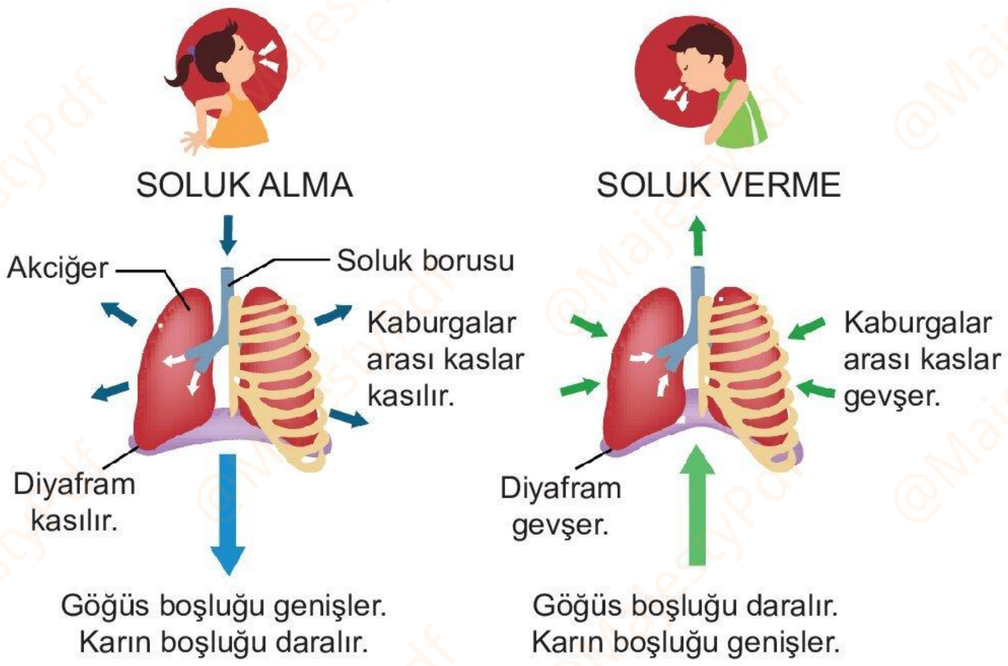
Soluk Verirken



- Diyafram ve **kaburgalar arası kaslar** gevşer. (aşağı doğru iner.)
- Akciğer hacmi azalır. (Hacim azalırsa basınç artar.) (Geri yaylanma basıncı oluşur.)
- Akciğer iç basıncı > Dış basınç (Atmosfer basıncı)
- Sıkışan hava dışarı verilir!
- Plevra zarı + elastik lifler sayesinde } Geri yaylanma basıncı oluşturulur.

ZEDUVA

@MajestyPdf



4. Soluk Alıp Verme Hızı

- Omurilik soğanı ve pons denetler.

Soluk alıp verme hızını;

- Yükseklik (dağ, tepe Everest)
- Kandaki CO_2 miktarı (pH)
- Fiziksel aktivite (spor, koşma, yüzme)

artırır. ↑

- Kandaki O_2 miktarının etkisi azdır. Yükseklere çıkıldığında O_2 basıncı az ise soluk alıp verme hızlanır.
- Parasempatik sinirler soluk alışverişini azaltır. ↓

- Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça sırasıyla,
  - Soluk alıp verme hızlanır.
  - Kalp atışı hızlanır.
  - Kan basıncı artar.
  - Nabız artar.
  - Alyuvar sayısı artar.



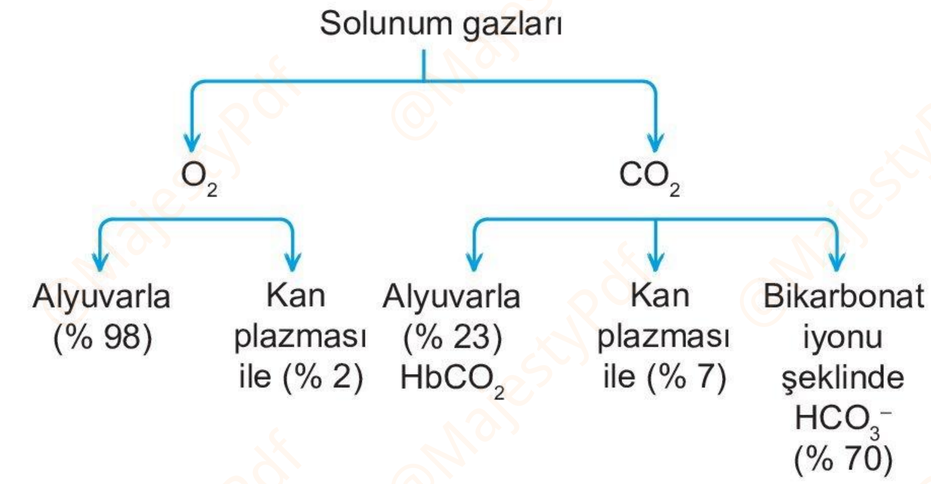
- Koşan, spor yapan bir insanda sırasıyla,
  - Hücrelerde solunum sonucu CO_2 miktarı artar.
  - CO_2 kana geçer.
  - Kan asitliği artacağı için pH azalır. ↓



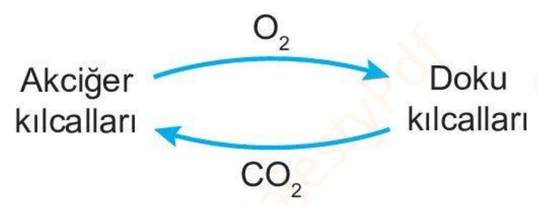
- Omurilik soğanı ve pons (solunum merkezi) uyarılır.
- Kalp atışı ve soluk alıp verme hızlanır.
- CO_2 akciğerden vücut dışına atılır.

5. Solunum Gazlarının Taşınması

- Solunum gazları solunum pigmentleri ile taşınır.
- İnsanda solunum pigmenti **hemoglobin**dir. Kısaca **Hb** şeklinde yazılır.
- Solunum pigmentlerinin en önemli özellikleri O_2 ve CO_2 ile **tersinir** tepkimeye girip **kararsız bileşik** oluşturabilmeleridir.
- Solunum gazlarının taşınmasında **alyuvar ve kan plazması** görev alır.



- O_2 ve CO_2'nin taşınması iki yöne doğru olur!



O_2'nin Taşınması

- Akciğerde alveol kılcallarında

$Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$

Yani hemoglobin ile O_2 birleşir.

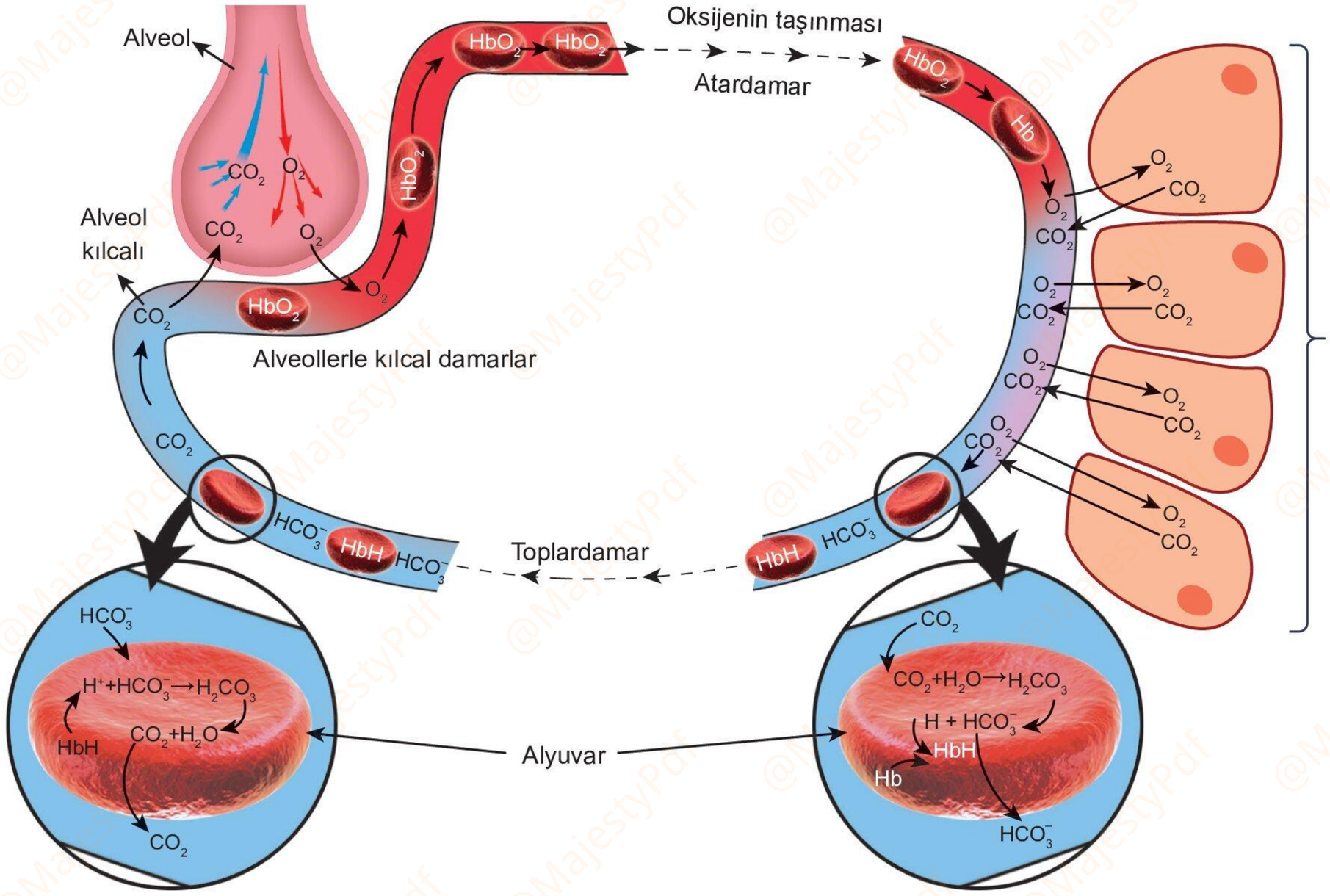
(HbO_2: Oksihemoglobin)

- Doku kılcallarında (beyin, mide, kaslar gibi)

$HbO_2 \rightarrow Hb + O_2$

Yani hemoglobin O_2'yi bırakır.

@MajestyPdf



- Hemoglobin ile O_2'den ayrılması **Bohr kayması** (etkisi) ile sağlanır!
- Bu durum şu şekilde işler.
  - Doku hücrelerinde üretilen CO_2 kan pH'ını düşürür.
  - HbO_2, pH'ın düşük olduğu durumda O_2'den ayrılır.

- Bohr etkisi ile doku hücreleri O_2 almış olurlar.

  Serbest kalan O_2 önce doku sıvısına oradan da doku hücrelerine geçer.
- O_2'nin % 2'si ise kan plazmasında çözünerek dokulara taşınır.

- Dinlenme durumunda oksijen doygunluğu % 70 civarında olup, bu durumda % 28'ik oksijen dokulara verilir.

ZEDUVA

@MajestyPdf

- Akciğerlerden geçen hemoglobinin oksijen doygunluğu % 98 iken, egzersiz sırasında bu değer % 18'e düşer, yani % 80 oksijen dokulara bırakılır.

CO_2'nin Taşınması

- % 7'si plazmada çözünerek akciğere taşınır.

  % 23'ü alyuvarda Hb'ye bağlanıp taşınır!

- Doku kılcallarında

  $Hb + CO_2 \rightarrow HbO_2$

  ($HbCO_2$ – Karbaminohemoglobin)

- Akciğer kılcallarında

  $HbCO_2 \rightarrow Hb + CO_2$ (dışarı verilir.)

- % 70'i plazmada bikarbonat iyonu $\left(HCO_3^-\right)$ şeklinde taşınır.

  - Alyuvarlarda **karbonik anhidraz** enzimi, doku kılcallarında ve akciğer alveol kılcallarında **tersinir** tepkimeler gerçekleştirir.
  - **Doku kılcallarında**

    $CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{anhidraz}]{\text{karbonik}} H_2CO_3$ (karbonik asit)

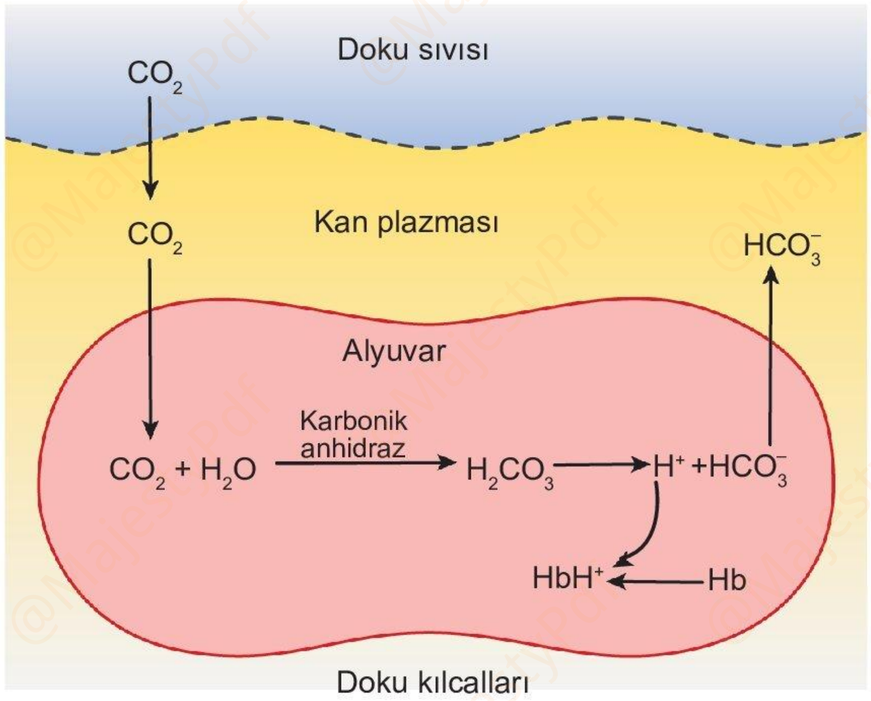
    Karbonik asit kararsız olduğu için iyonlaşır!

    $H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$

    ↓ Hidrojen iyonu ↓ bikarbonat

    $Hb + H^+ \rightarrow HbH$

  - HbH Alyuvar içinde akciğer alveol kılcallarına kadar taşınır.
  - HCO_3^- ise kan pH'ını dengelemek için kan plazmasında akciğer alveol kılcallarına taşınır.

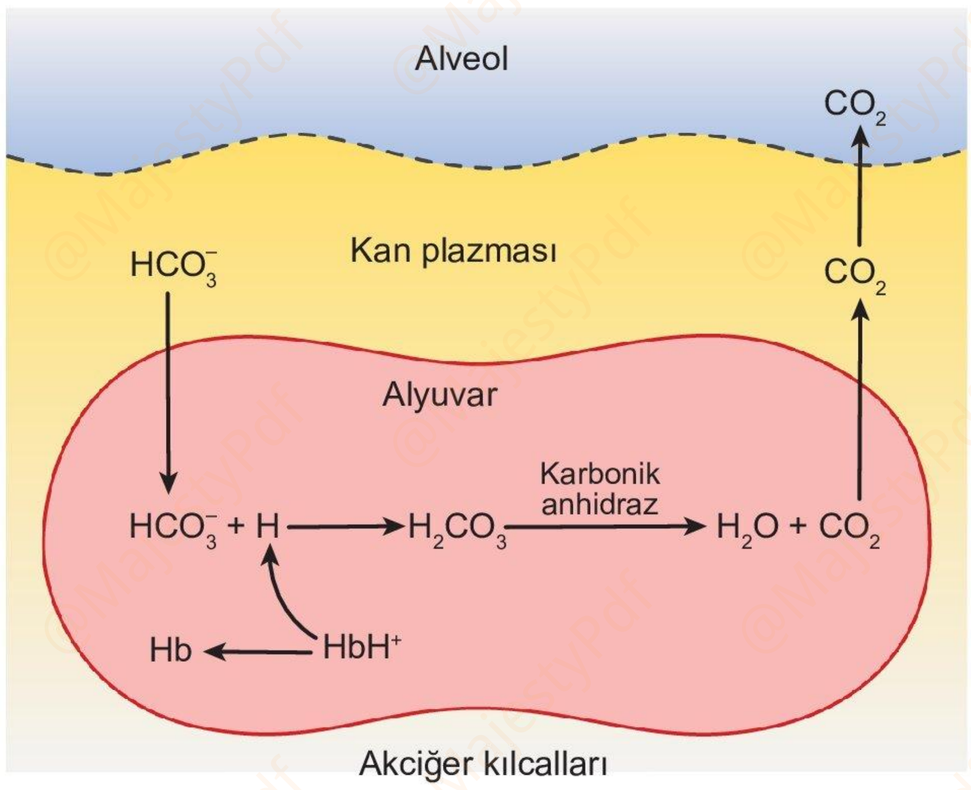


- Akciğer kılcallarında ise tepkimeler tam tersi şeklinde gerçekleşir.

  $HbH \rightarrow Hb + H^+$

  $H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3$

  $H_2CO_3 \xrightarrow[\text{anhidraz}]{\text{karbonik}} H_2O + CO_2$ (dışarı verilir.)



DİKKAT

Bu tepkimelerin tümü alyuvarda olur!

@MajestyPdf

Örnek

$$CO_2 + H_2O \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} H_2CO_3 \underset{4}{\overset{3}{\rightleftharpoons}} HCO_3^- + H^+$$

1, 3 ➜ doku kılcallarında gerçekleşir!

2, 4 ➜ akciğer alveol kılcallarında gerçekleşir!

Örnek

Aşağıdaki olayların yanına hangi kılcallarda gerçekleştiğini yazınız.

I. $Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$ .....

II. $Hb + CO_2 \rightarrow HbCO_2$ .....

III. $HbO_2 \rightarrow Hb + O_2$ .....

IV. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$ .....

V. $H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$ .....

VI. $Hb + H \rightarrow HbH$ .....

VII. $HbH \rightarrow Hb + H$ .....

VIII. $H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3$ .....

IX. $H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$ .....

X. $HbCO_2 \rightarrow Hb + CO_2$ .....

6. Solunum Sistemi Rahatsızlıkları

Bronşit

- Bronşların iltihaplanmasıdır!



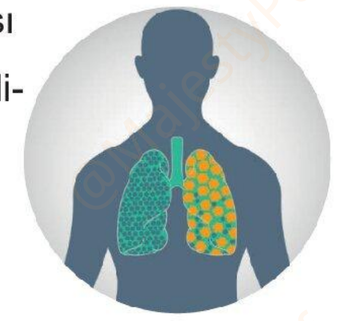
Astım



- Solunum yollarında oluşan iltihap sonucu solunum kanallarından geçen havanın azalması. (Nefes darlığı)

Amfizem

- Uzun süre kirli havaya maruz kalınması sonucu alveollerin zarar görüp esnekliğini kaybetmesidir.



Zatürre (Pnömoni)



- *Streptococcus pneumoniae* türü bakterilerin üremesi sonucu alveolde sıvı ve kan toplanması

CO Zehirlenmesi

- CO'nun Hb ile birleşmesi sonucu dokulara yeterli O_2 taşınamaması



Verem (Tüberküloz)



- Akciğerde *Mycobacterium tuberculosis* türü bakterilerin yerleşip akciğer bağ dokusunun elastikliğini kaybetmesi

Vurgun

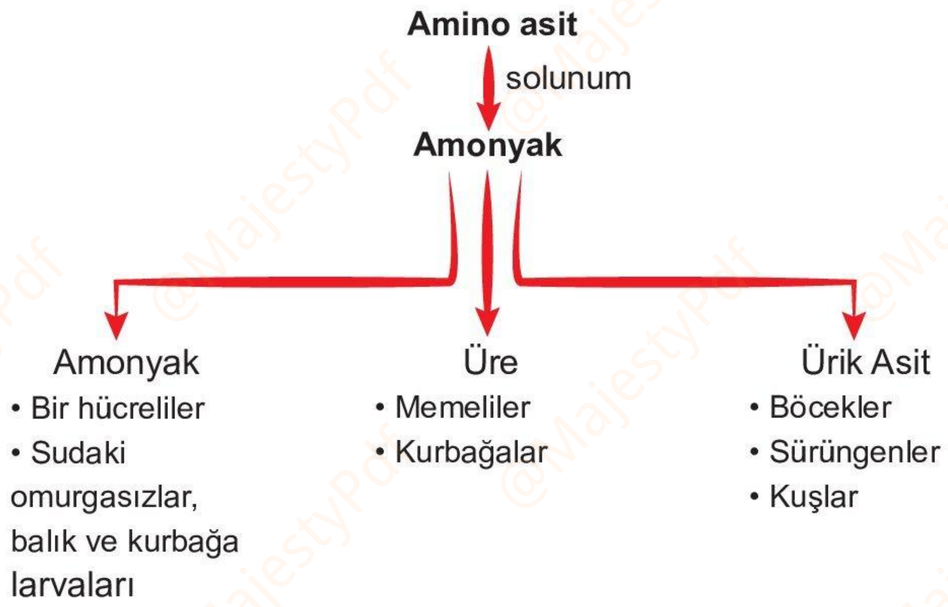
- Denizde dipten yüzeye çıkarken basınç değişimi nedeniyle kan plazmasında gaz kabarcıkları oluşup damarları tıkaması



@MajestyPdf

ÜRİNER SİSTEM (BOŞALTIM SİSTEMİ)

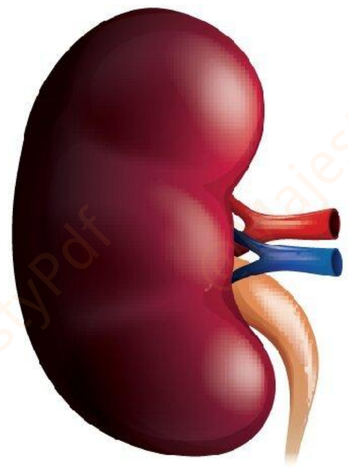
- Canlı vücudunda metabolizma sonucu açığa çıkan artık ürünlerin ve zararlı maddelerin uzaklaştırılmasına **"boşaltım"** denir.
- Canlıların O_2'li solunum ile yağ asiti ve glikozu parçalar ve açığa CO_2 ve H_2O çıkar. Amino asitler solunumda kullanılacak olursa CO_2 ve H_2O ve NH_3 (amonyak) oluşur.
  - CO_2 → Akciğerlerden nefes ile atılır.
  - H_2O → Akciğerlerden su buharı olarak, terleme ve idrar ile atılır.
  - NH_3 → Çok zehirlidir. Tüm canlılarda oluşan ortak atık üründür. Fakat canlılar su ihtiyaçlarına göre amonyağı değişik formlara dönüştürüp daha az su kaybı ile atabilir.



BİLGİ

Azotlu artıkların farklı şekillerde dışarı atılmasının nedeni canlının su ihtiyacına göre vücuttan fazla su kaybını engellemektir.

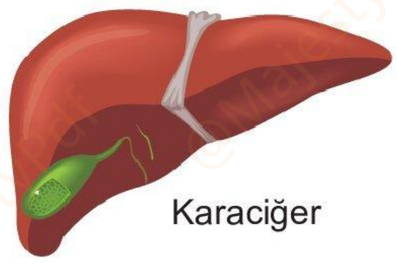
- Tüm omurgalı hayvanların boşaltım organı böbrektir.
- Böbrekler iki tane ve bel bölgesinde bulunur.
- **Nefron** adı verilen birimler ile kanın temizlenmesini sağlar.


Böbrek

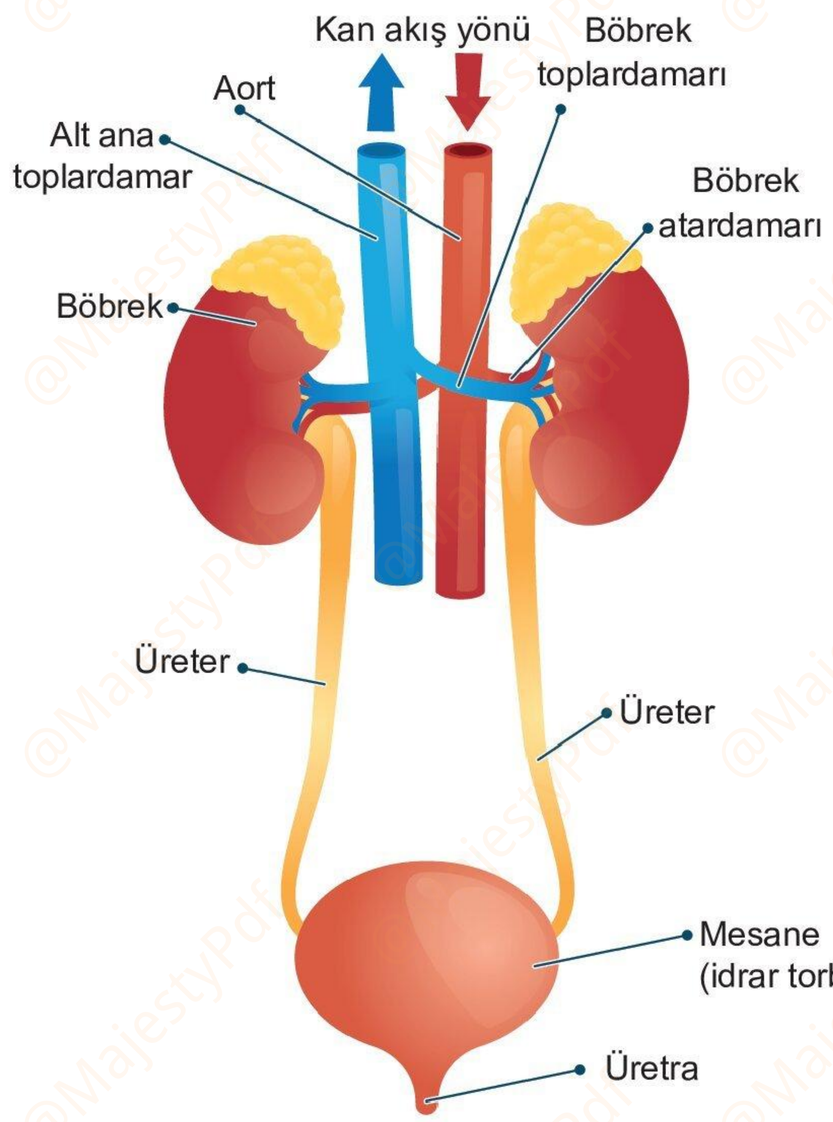
- Böbrekler süzdükleri metabolizma artıklarını **idrar kesesi**ne (mesane) gönderir.

Not

Memelilerde amonyak karaciğerde **ornitin devri** reaksiyonları ile üreye dönüştürülür. Bu olayda **ATP** harcanır.


Karaciğer

İnsanda Boşaltım Sistemi



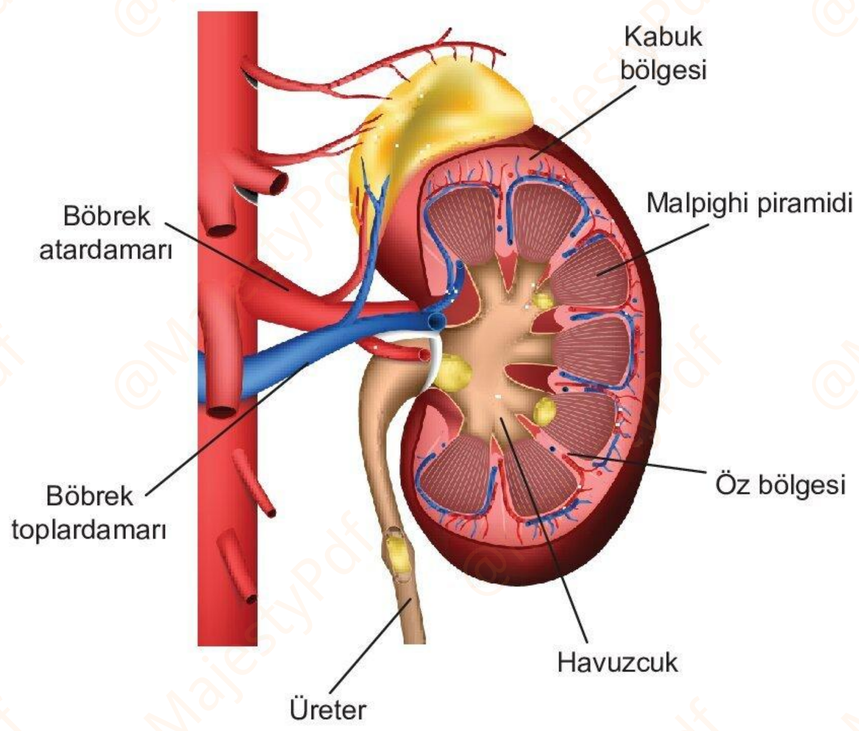
- Böbrekler + İç idrar kanalı (Üreter) + İdrar kesesi (Mesane) + Dış idrar kanalı (Üretra) yapılarından oluşmuştur.

@MajestyPdf

Böbrek Yapısı

- Fasulye şeklinde, bel hizasında bulunan bir çift organdır.
- Dıştan içe doğru
  - Korteks
  - Medulla
  - Pelvis

  olmak üzere 3 bölümden oluşur.



Böbreğin Yapısı ve Görevleri

- Metabolizma sonucu oluşan artık maddelerin,
- Görevlerini tamamlayan hormon ilaç ve antikorların,
- Kanda fazla bulunan su ve iyonların, süzülerek vücut dışına atılmasını sağlar.
- İç denge (homeostasi)'nin sağlamasına yardımcı olur.

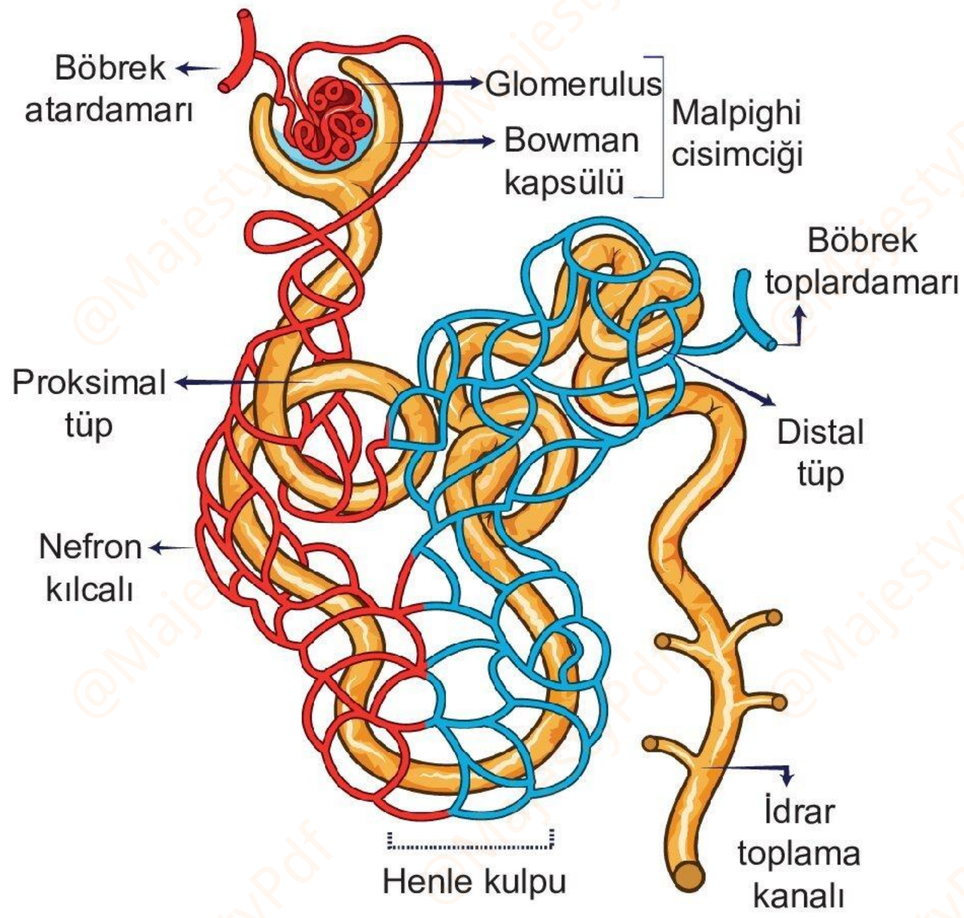
BİLGİ

Böbrekte amonyak üreye dönüştürülmez. NH_3'ün üreye dönüşümünü **karaciğer** gerçekleştirir.

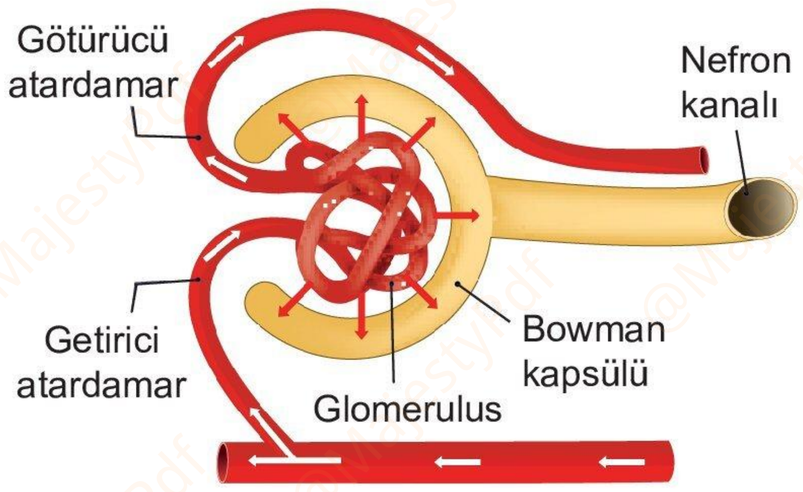
- Nefronlar genellikle böbreğin kabuk ve öz bölgesinde bulunurlar.
- Nefronda süzülen idrar havuzcuğa ve üreter ile mesaneye aktarılır. Geçici olarak mesanede depo edilen idrar üretra ile dışarı atılır.

  Nefron: Glomerulus + Bowman kapsülü + proksimal tüp + henle kulpu + distal tüp + idrar toplama kanalı

Nefron Yapısı



Glomerulus



- Tek katlı epitelden oluşan iki atar damar arasında bulunan yapıdır.
- Bowman kapsülü ile birlikte **Malpighi cisimciği** olarak isimlendirilir.

@MajestyPdf

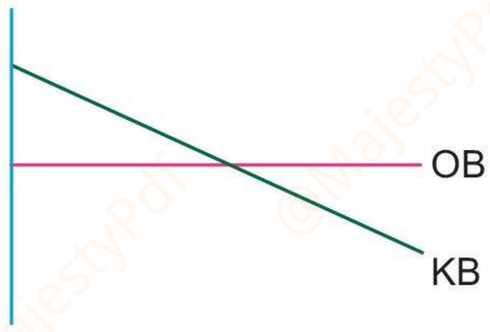
- Kan basıncı ile ürenin ve diğer monomerlerin süzülmesi burada gerçekleştirilir.

Glomerulus + Bowman kapsülü → Malpighi cisimciği

BİLGİ

Nefronda süzülme olayında kan damarındaki kan basıncı etkilidir. Glomerulus kılcalları **podosit** adı verilen kapsül hücreleriyle çevrilidir. Kapsülle çevrili glomerulus kılcalları yüksek basınca bu sayede dayanabilir. Kan basıncı yüksek olduğu için sadece süzülme olur. Geri emilim gerçekleşmez.

Vücut Kılcalı



- Atar ve toplar damar arasında bulunur.
- Tek katlı yassı epitelden oluşmuştur.
- Süzülme ve geri emilme vardır.
- Kan basıncı atardamar ucundan toplardamar ucuna doğru azalır.

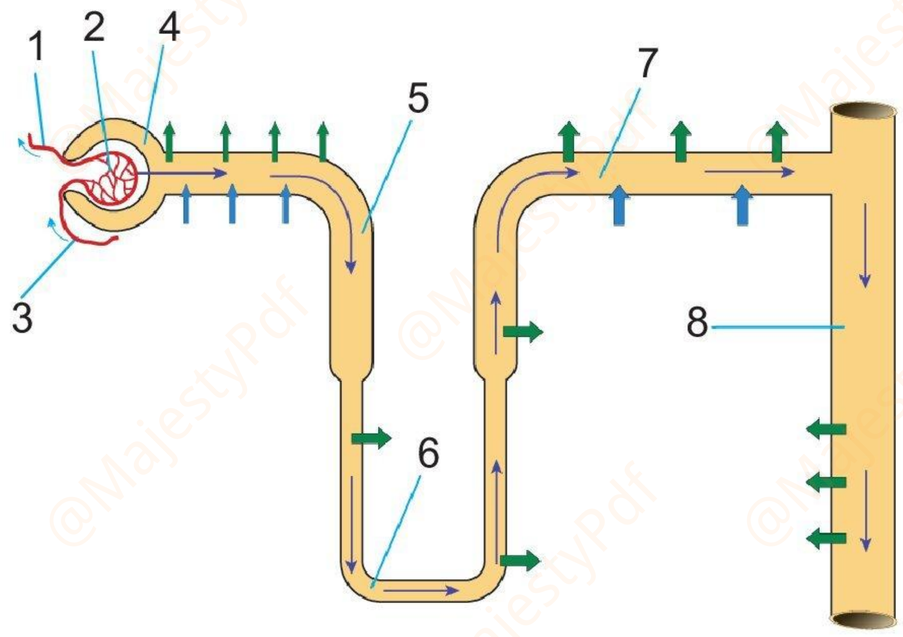
Glomerulus Kılcalı



- İki atardamar arasında bulunur.
- Tek katlı yassı epitelden oluşmuştur.
- Basınca dayanabilmek için epitel üzerinde podosit hücreleri bulunur.
- Sadece süzülme vardır.
- Kan basıncı yüksek ve sabittir.

Örnek

Numaralandırılmış bölümlerin isimlerini yazınız.



1..... 5.....

2..... 6.....

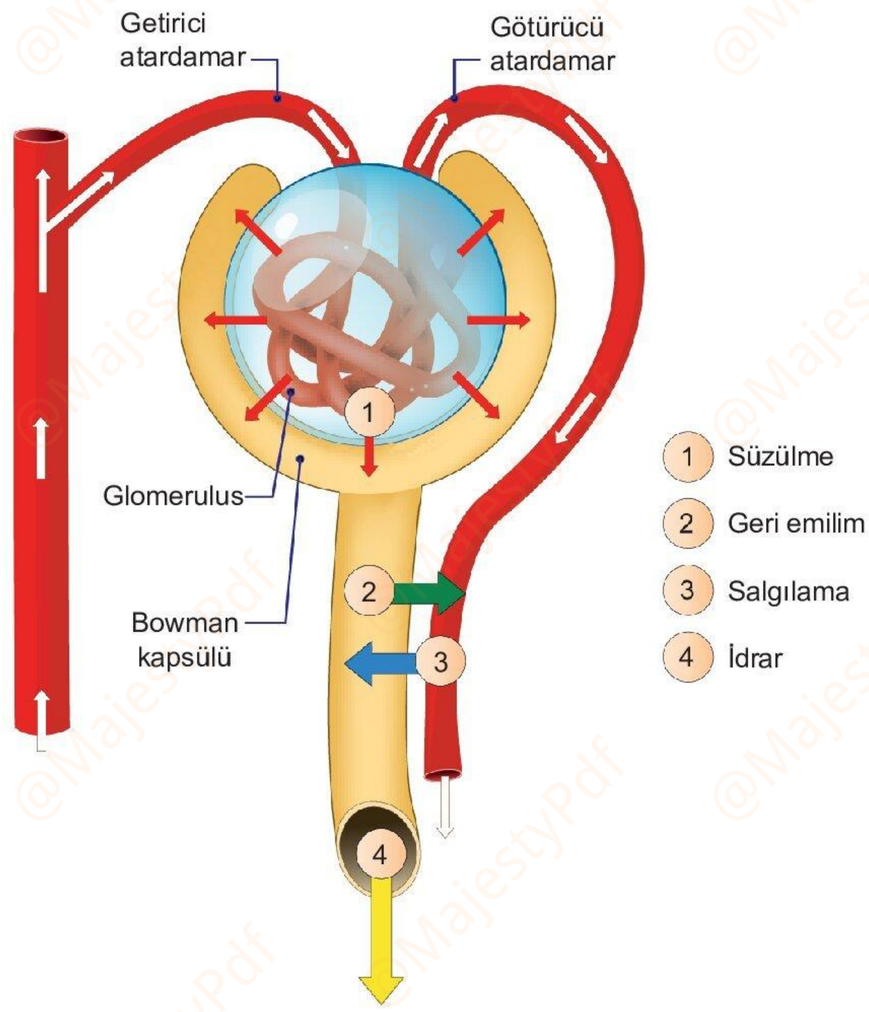
3..... 7.....

4..... 8.....

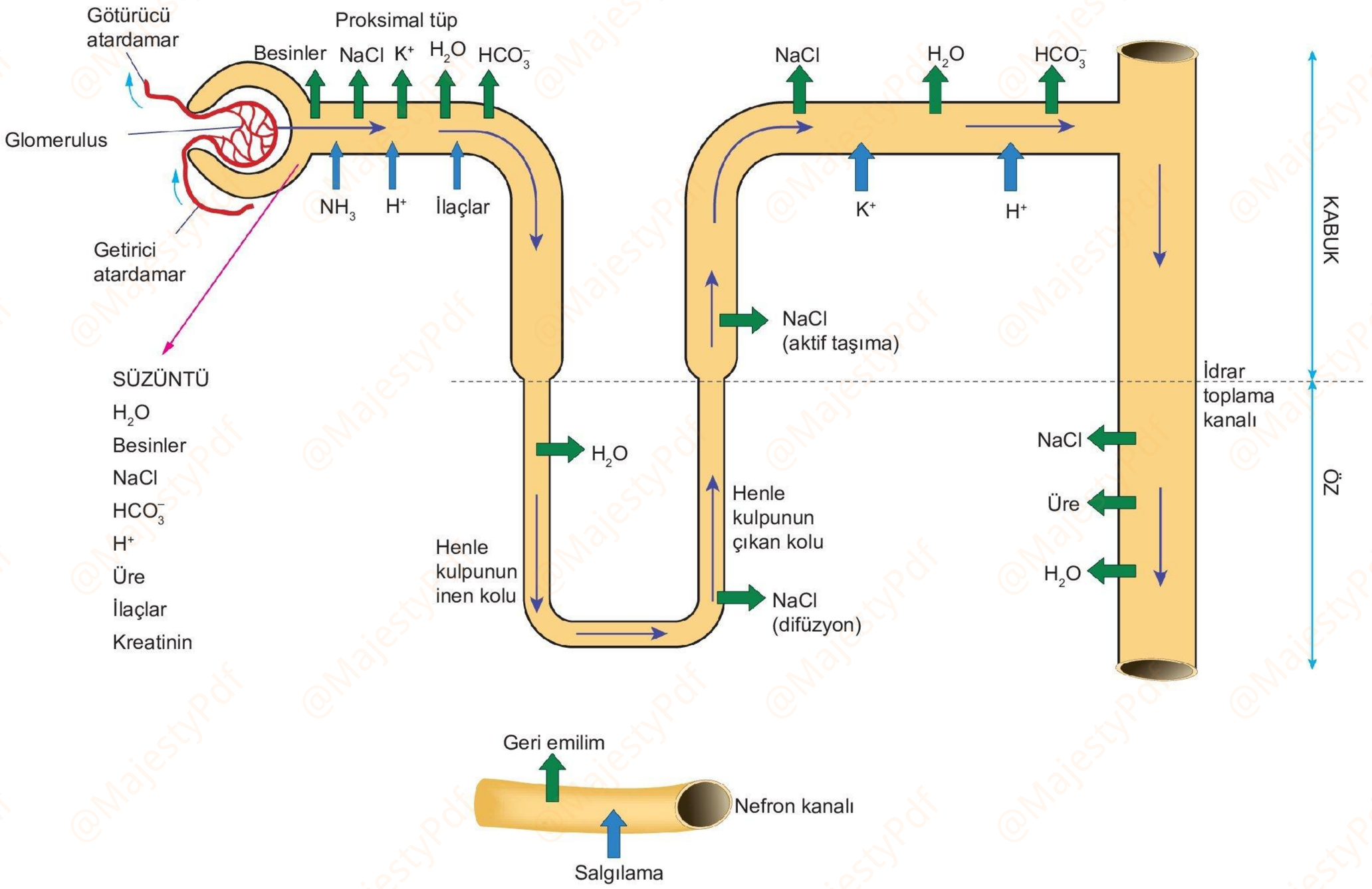
Kanın temizlenmesi ve idrar oluşumu üç basamakta gerçekleşir.

Süzülme — Geri Emilim — Salgılama

Bu üç olay da nefronlarda meydana gelir.



@MajestyPdf



Süzülme

- Glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne doğru olur.
- Bowman kapsülünde oluşuna süzüntü doku sıvısına en çok benzeyen sıvıdır. Süzüntü içinde su, amino asit, glikoz, iyonlar, üre, NH_3, steroit yapılı hormonlar, B ve C vitaminleri bulunur.

- İki atardamar arasında kalan glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne doğru küçük yapılı maddeler **(su, glikoz, amino asit, vitamin, mineral, üre, ürik asit, amonyak, kreatinin)** geçer.
- Büyük yapılı maddeler **(kan hücreleri, kan proteinleri, yağ)** süzülme ile Bowman kapsülüne geçemez. (Albümin çok az geçebilir.)
- Süzülme basınçla gerçekleşen bir olaydır. (ATP harcanmaz.)

Geri Emilim

Proksimal tüpte başlar. Nefron kanallarının etrafı kılcallar ile sarılıdır. Kanal içindeki bir çok madde geri emilir. Geri emilim difüzyon, osmoz ve aktif taşıma olayları ile olur.

Geri emilim oranları,

- Glikozun % 100
- amino asidin % 100
- suyun % 99
- minerallerin % 99,5
- ürenin % 50

} geri emilir.

BİLGİ

Kas metabolizması sonucu oluşan kreatininin % 100'ü idrar ile atılır. Geri emilimi olmaz.

@MajestyPdf

- Bir maddenin kanda normal bulunma miktarına **eşik değer** denir. Eğer maddenin kandaki miktarı eşik değer üzerine çıkarsa fazlası nefron kanallarından geri emilmez, idrarla atılır.

BİLGİ

Üre zararlı bir molekül olmasına rağmen % 50 kadarı geri emilir. Çünkü emilim sonucu kanın osmotik basıncı artırılarak suyun geri emilimi sağlanır.

Salgılama (Aktif Boşaltım)

- Nefron kanalını saran kılcallardan ATP harcanarak ilaçlar, asit ve bazlar, gıda boyaları, NH_4, K maddelerinin nefron kanallarına verilmesidir.
- Aktif taşıma (**ATP harcanır**) ile gerçekleşir.

İdrar

İdrar Oluşumunda Etkili Hormonlar

1. **ADH (Antidiüretik hormon = (Vazopressin):** Hipofizin arka lobundan salgılanır. Böbrek kanallarının suya geçirgenliğini artırarak suyun geri emilimini sağlar. Aşırı alkol alımı ADH salgısını baskılar. Oluşan idrar artar. Bu hormonun eksikliğinde **şekersiz şeker hastalığı** oluşur.
2. **Aldosteron:** Böbrek üstü bezinin kabuk bölgesinden salgılanır. Özellikle Na^+ emilimini artırıp K^+ atımını sağlar. Kanda NaCl artışına bağlı olarak kan basıncı artar.

BİLGİ

- Böbrek hücreleri **eritropoietin hormonu** üretir. Bu hormon kırmızı kemik iliğini uyararak alyuvar yapımını tetikler.
- Uzun süreli açlıklarda amino asit, gliserol gibi monomerlerden glikoz üretip kan şekerini artırır.

- Henle kulbunun uzun veya kısa olması canlının yaşadığı yer hakkında bilgi verir.
  - **Uzun Henle kulbu → Kurak ortam**
  - **Kısa Henle kulbu → Suyun bulunduğu ortam**

Üre Yoğunluğu

Üreter > Böbrek atar damarı > Böbrek toplar damarı

Ürenin izlediği yol,

Glomerulus ➜ Bowman kapsülü ➜ Proksimal tüp ➜ Henle kulpu ➜ Distal tüp ➜ İdrar toplama kanalı ➜ Havuzcuk ➜ Üreter ➜ Mesane ➜ Üretra ➜ Vücut dışı

- Kanın en uygun pH değeri 7,4'tür.

  Bu dengenin bozulması sorunlara neden olur. Kan pH'sının 7,4'ün altında olmasına **asidoz,** 7,4'ün üstünde olmasına ise **alkaloz** denir.
- Böbrek nefronlarında H^+ ve HCO_3^- iyonları miktarı ayarlanarak kan pH'ı dengede tutulur.

BOŞALTIM SİSTEMİ HASTALIKLARI

Böbrek Taşları

- Böbrek taşı oluşumunun nedeni süzülen kandaki kalsiyumun fazlalığı sebebiyle, kalsiyum ve fosfatın çökelmesidir. Bu çökeltiler zamanla böbrek taşlarına dönüşür.
- Böbrek taşları, idrar yollarında kanamaya neden olabilir.

Böbrek Yetmezliği

- Böbreklerin yeterli çalışmaması sonucu hastalar ya çok az idrar çıkarırlar ya da hiç idrara çıkamazlar. Bu durumda diyaliz ya da böbrek nakli gerekebilir.

Nefrit: Nefronların iltihaplanmasıdır.

Üremi: Kanda üre miktarının normalden fazla olması durumudur.

İdrar Yolu İltihabı: İdrar yollarına bulaşan enfeksiyon nedeniyle oluşan iltihap idrar yaparken ağrıya neden olur.

@MajestyPdf

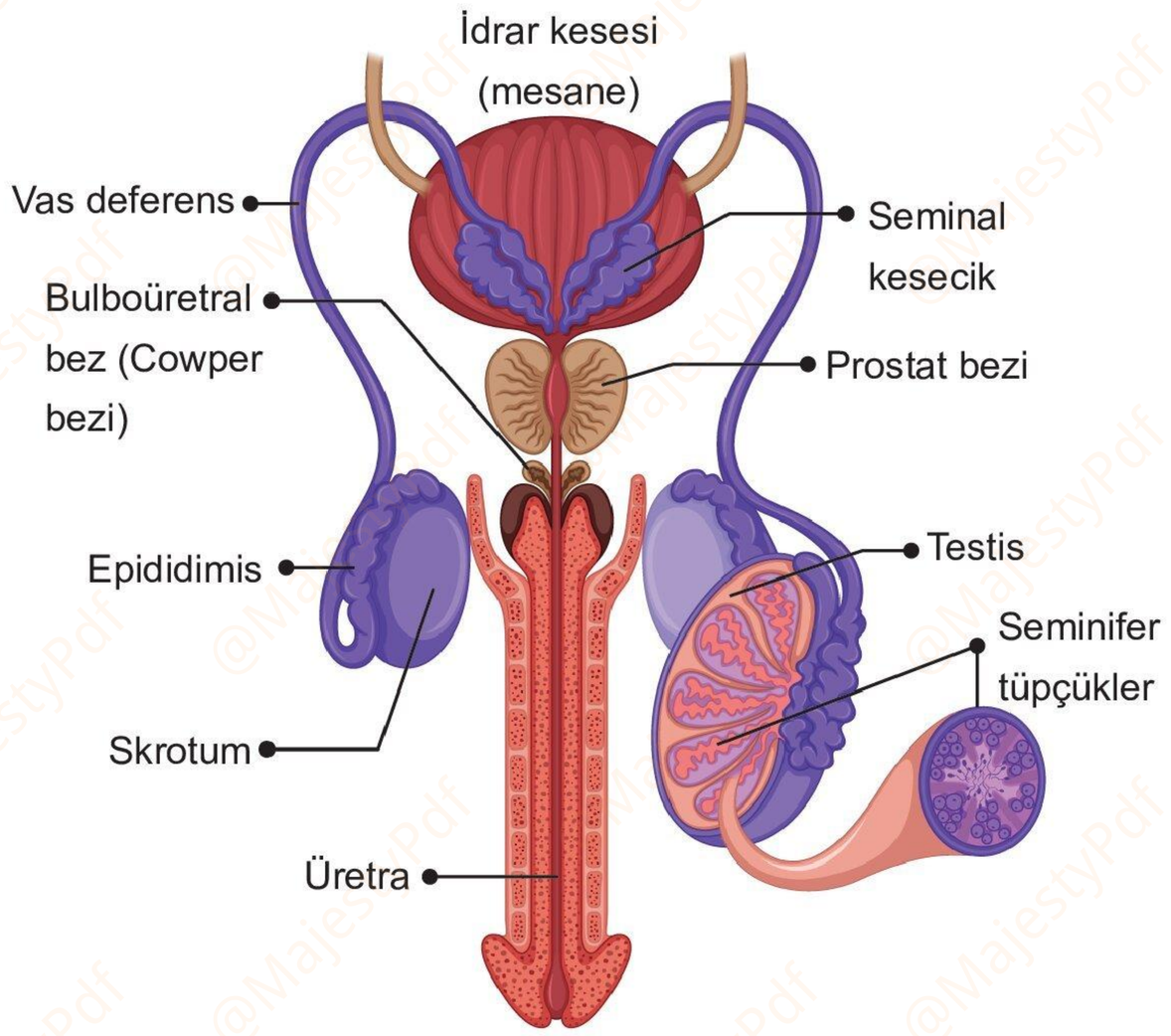
ÜNİTE 1

İNSAN FİZYOLOJİSİ

İnsanda Üreme ve Gelişme

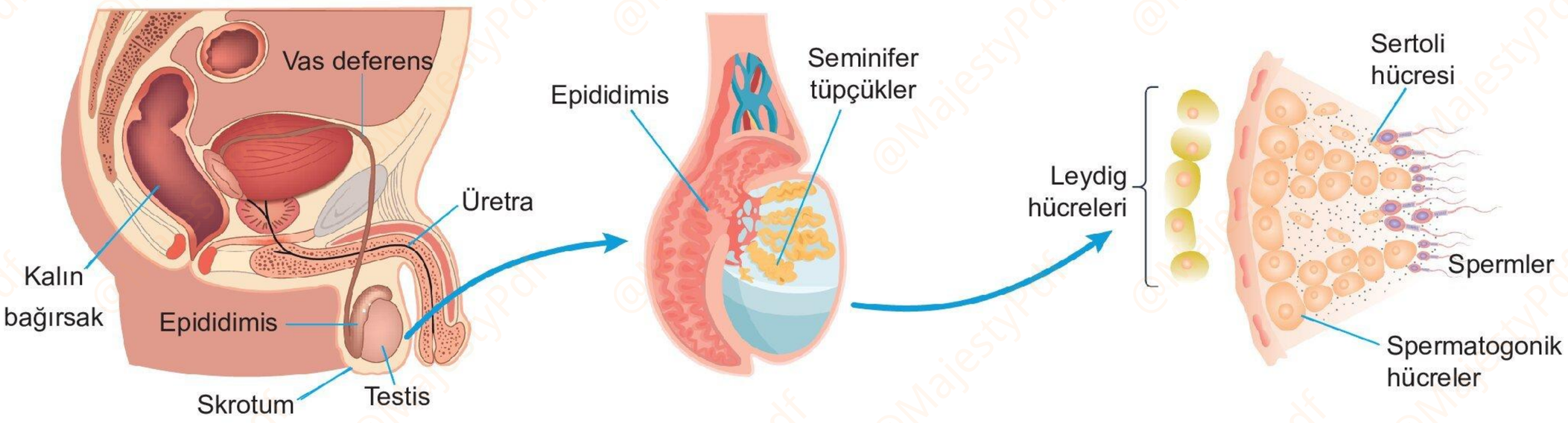
ERKEK ÜREME SİSTEMİ

- Testisler, epididimis, vas deferens, penis (üretra) ve yardımcı bezlerden oluşur.



1. Testisler

- Gelişim evresinde embriyonun karın boşluğunda bulunan testisler doğum sonrasında karın boşluğunun dışında bulunan skrotum adı verilen bir torbaya geçerler. Bunun nedeni karın boşluğundaki 36,5 °C'lik vücut içi sıcaklığının sperm üretimi için yüksek olmasıdır. Sperm hücreleri, skrotum içerisindeki testislerde vücut sıcaklığından yaklaşık 2 °C daha düşük ortamda üretilirler.
- Testislerde spermatogonyum ve sertoli hücreleri bulunduran **seminifer tüpçükleri** ve seminifer tüpçüklerin arasında yer alan **leydig hücreleri** vardır. Leydig hücreleri **testosteron** hormonu salgılar.



2. Epididimis

- Spermatitlerin hareket yeteneği kazandığı yerdir.

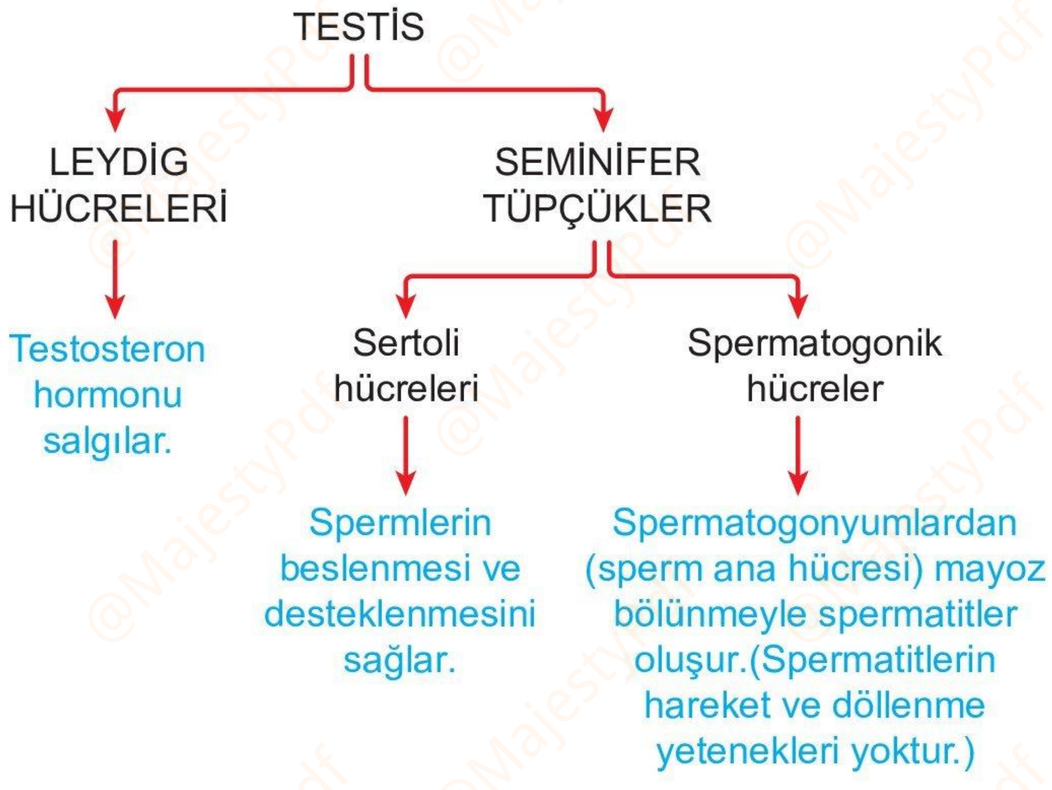
3. Vas Deferens

- Spermlerin depo edildiği (ampulla) ve üretraya iletildiği kısmıdır.

4. Üretra

- Mesaneyi vücut dışına bağlayan idrar kanalıdır.

Sperm ve idrar aynı kanaldan farklı zamanlarda dışarı atılır.



@MajestyPdf

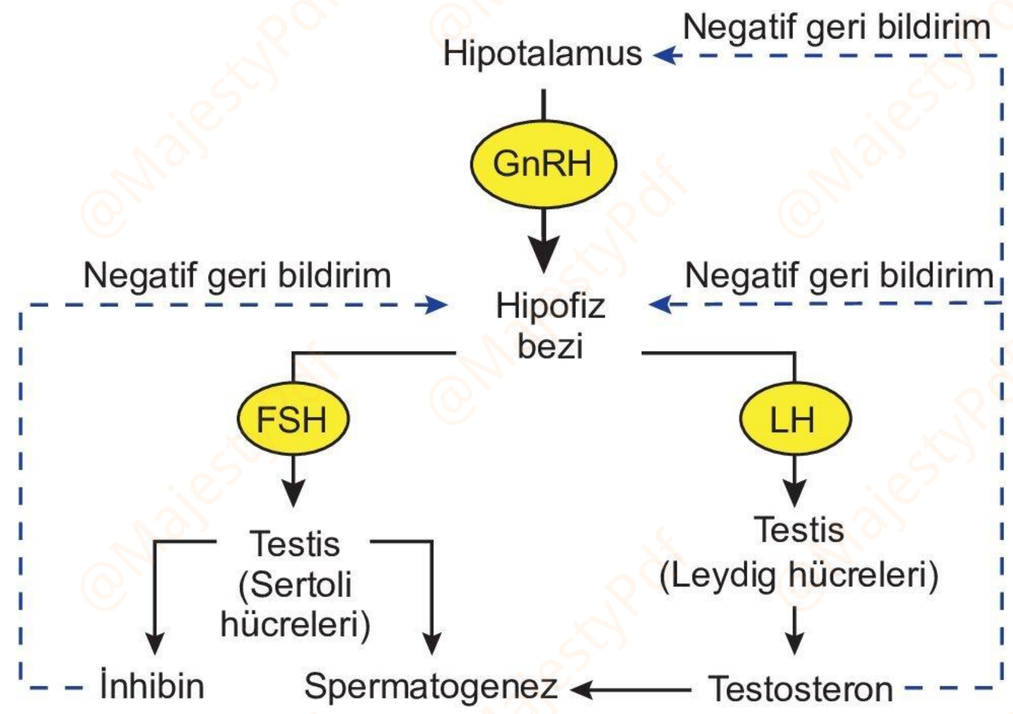
Yardımcı Bezler

- Seminal bez
- Cowper bezi → Seminal sıvı üretimi
- Prostat bezi → Sperm ile idrarın karışmasını önler.

- Spermlerin vücut dışına atılması seminal sıvıyla sağlanır. Spermler seminal sıvıda canlı kalabilir. Seminal sıvı spermleri dişi vücudunun asidik ortamından korur.

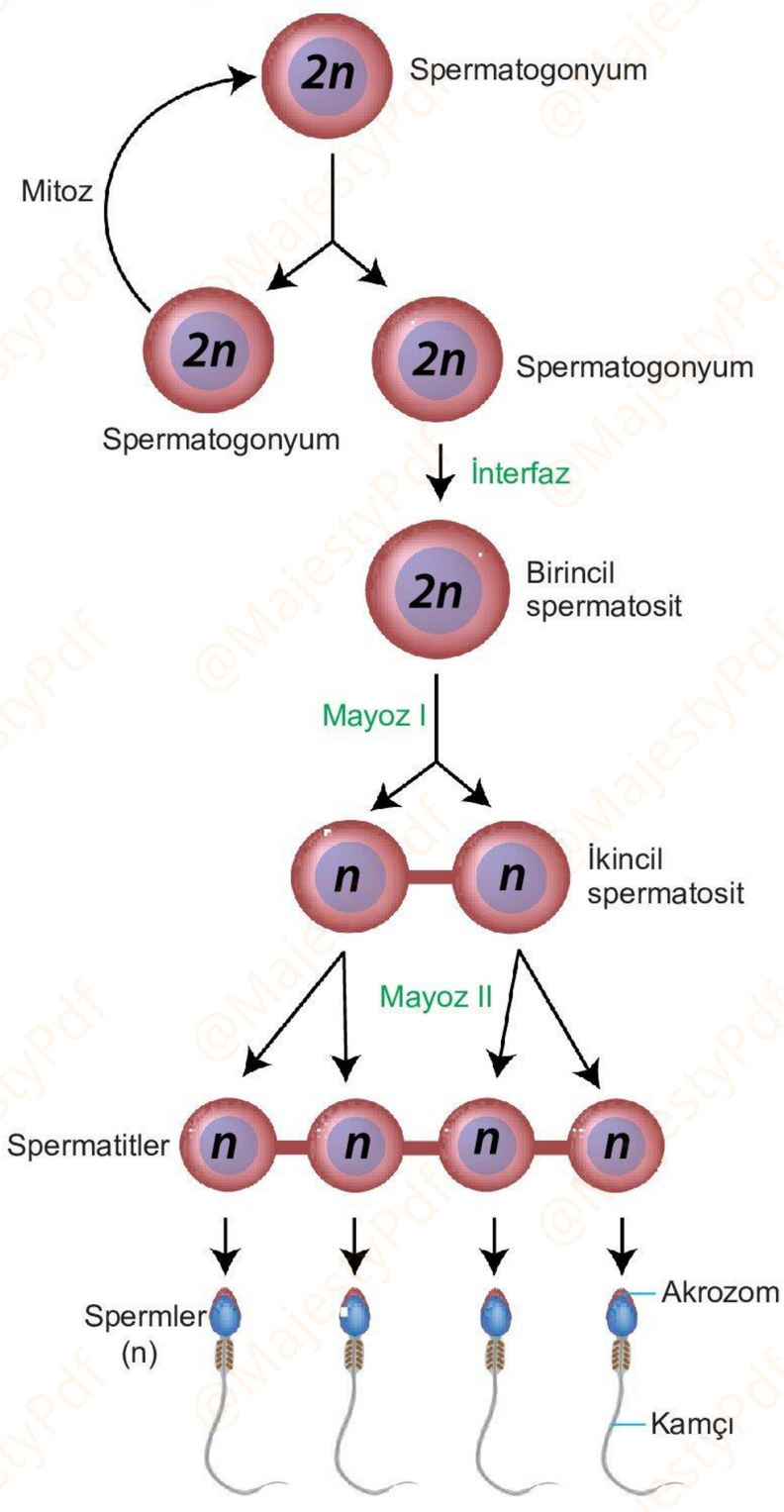
Semen = Sperm + Seminal sıvı

Erkek Üreme Sisteminin Hormonal Kontrolü



- Sertoli hücrelerinin salgıladığı inhibin hormonu hipofizi etkiler ve FSH salgısını azaltır.

Spermatogenez



- Mayoz bölünme ile sperm oluşumuna **spermatogenez** denir.
- Spermatogonyumlar mitozla çoğalarak sayılarını artırır.
- Mitozla oluşan spermatogonyumlar mayoz geçirecek olan birincil spermatositleri oluşturur.
- Mayoz I sonunda oluşan haploit kromozomlu hücrelere ikincil **spermatosit** denir.
- Mayoz II sonunda her biri n kromozomlu eşit büyüklükte **spermatit** denilen dört hücre oluşur.
- Spermatitler epididimiste testosteron etkisiyle olgunlaşarak sperm hücrelerine dönüşür.
- Baş kısmında spermin yumurtaya girişini sağlayan enzimlerin bulunduğu **akrozom** ve kuyruk kısmında hareket yeteneği kazandıran **kamçı** kısmı oluşur.

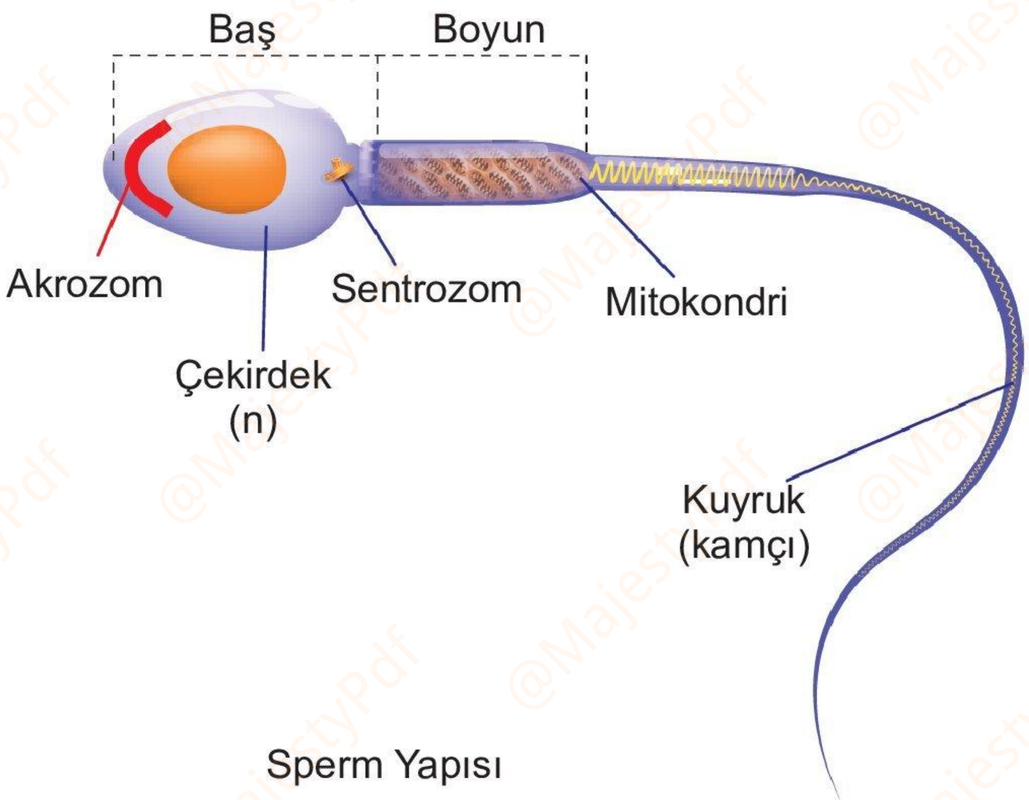
BİLGİ

Spermler mitoz geçiremez.

BİLGİ

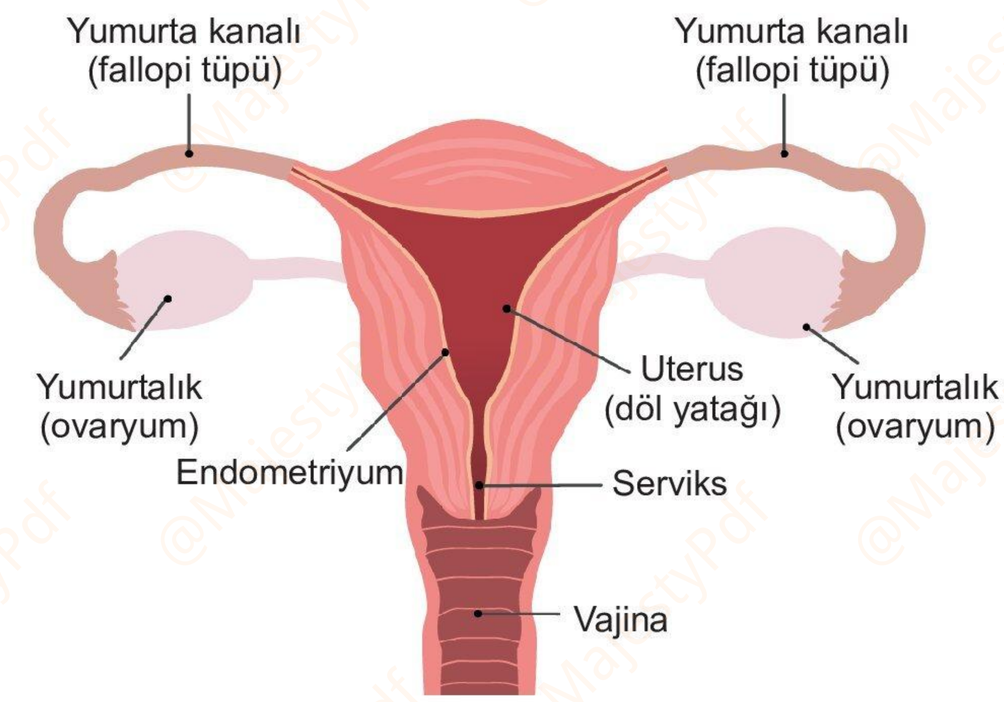
Spermler döllenme yeteneğini dişi üreme sisteminin kimyasal ortamında kazanır.

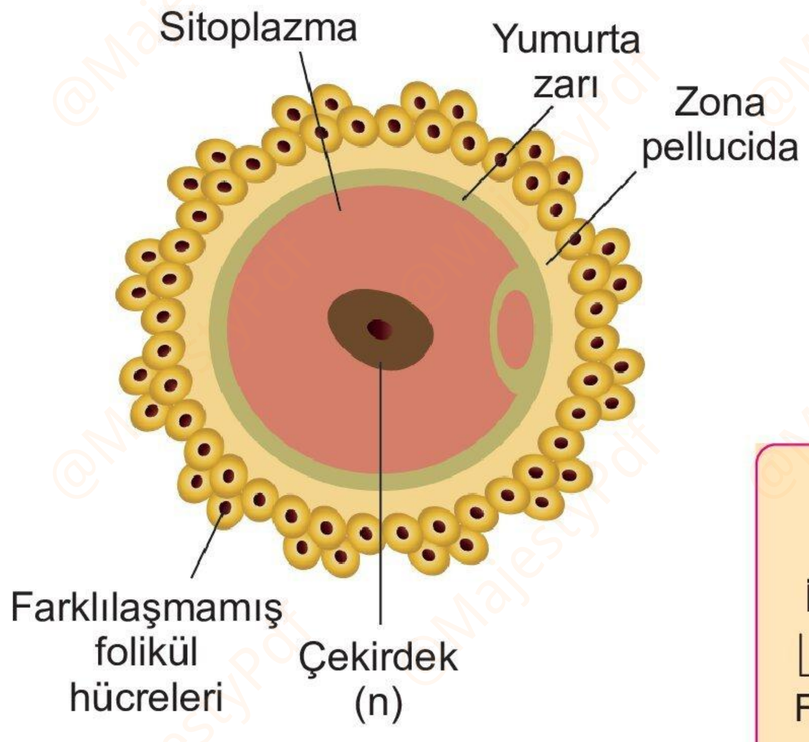
@MajestyPdf



Sperm Yapısı

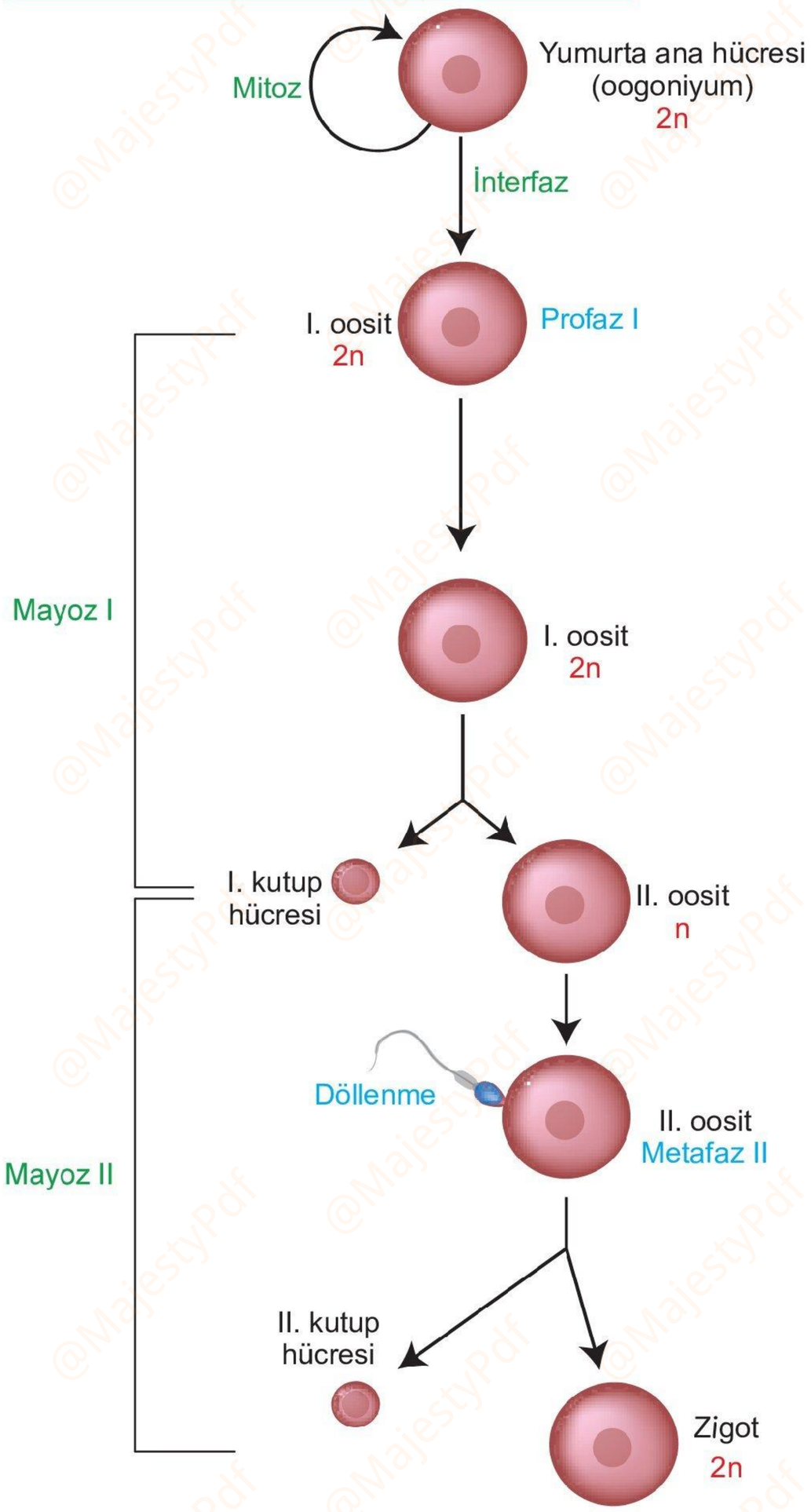
DİŞİ ÜREME SİSTEMİ

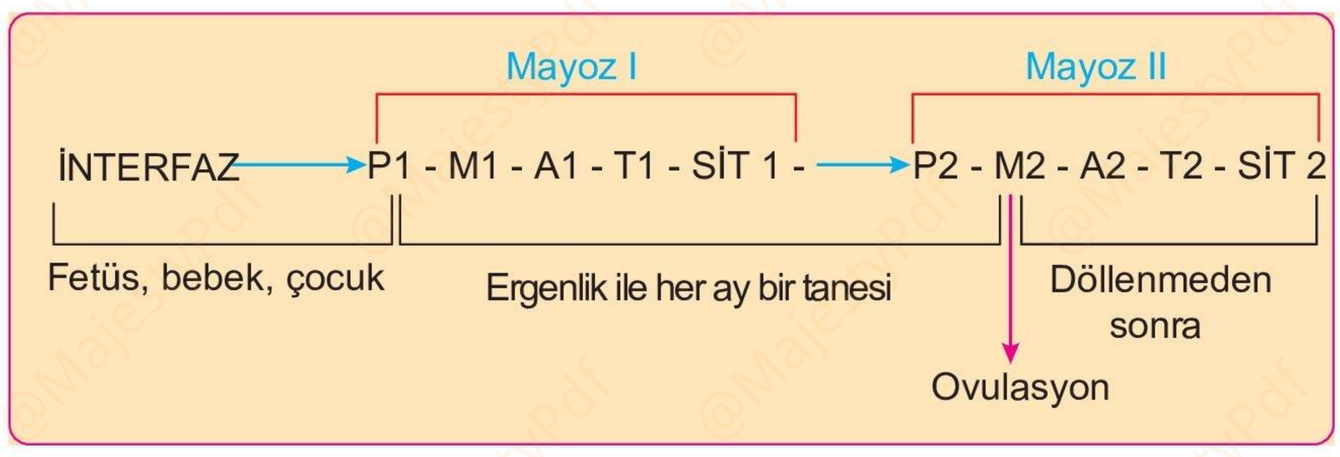




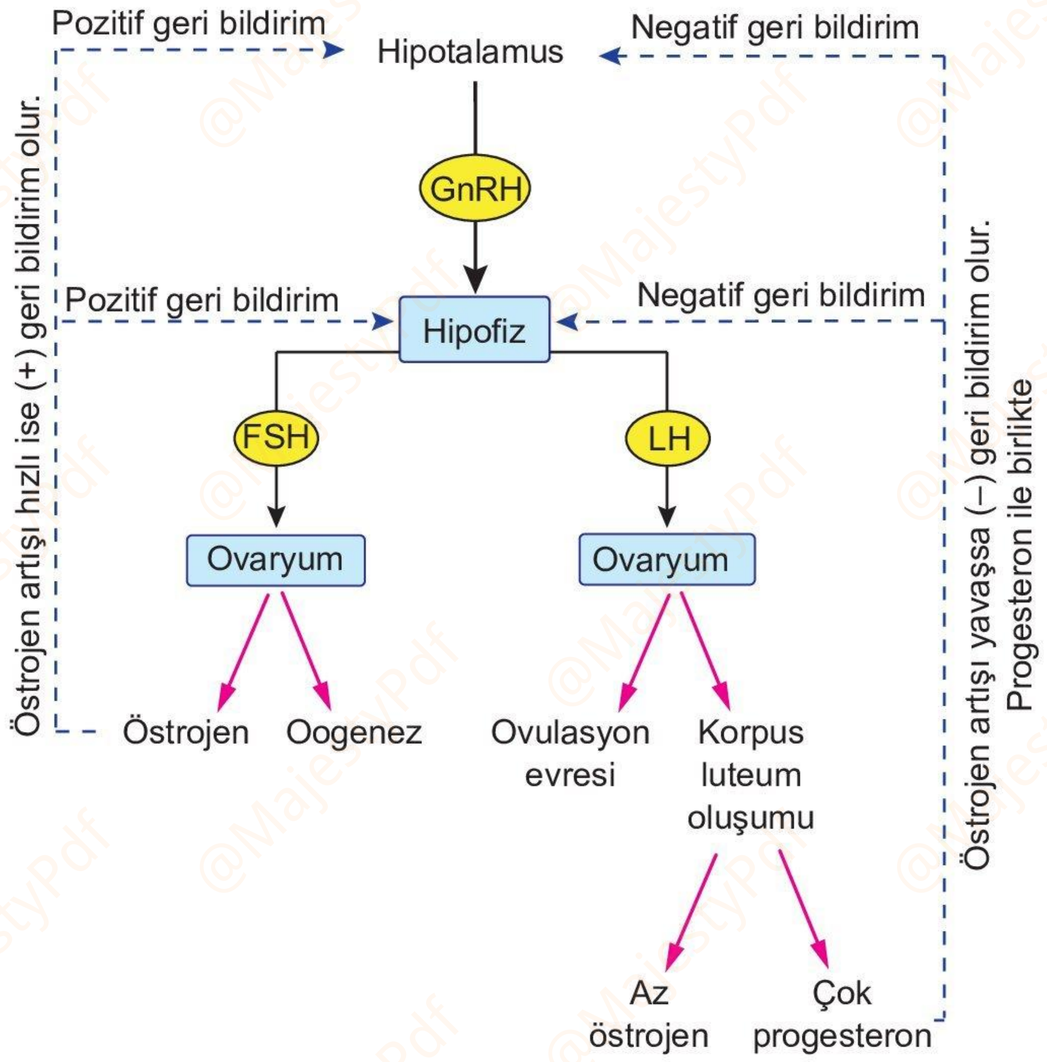
Yumurta Yapısı

Oogenez





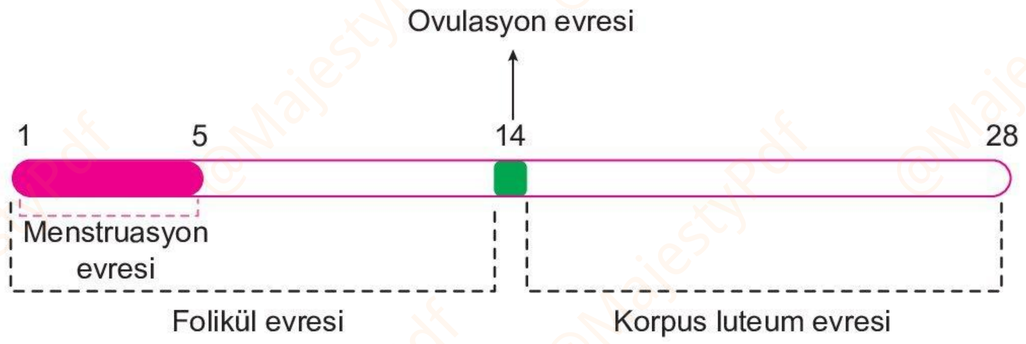
@MajestyPdf

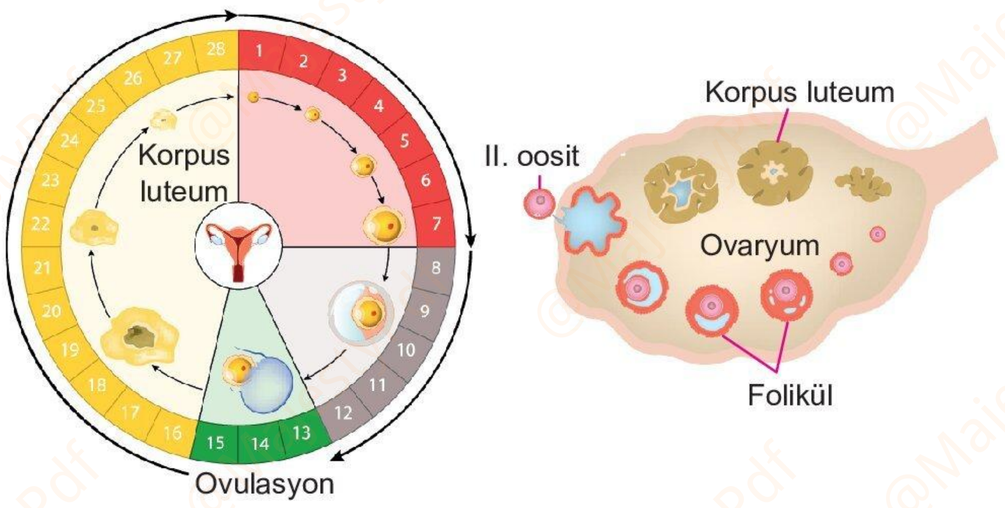


Dikkat

FSH ve LH ovaryumdan salgılanmaz.

Menstrual Döngü





Folikül Evresi

- Hipofiz bezinden salgılanan FSH hormonu etkisi ile yumurtalık içindeki bir yumurta hücresini taşıyan folikül büyüyüp gelişmeye başlar.
- Folikül hücresi geliştikçe bol miktarda östrojen salgılanarak hipofizden FSH salgılanmasını uyarır.
- Östrojen endometriyumun kalınlaşmasını sağlar.
- Östrojen ayrıca dişiye özgü özellikleri kazandırır.
- Bu evre yaklaşık 10–14 gün sürer.

Ovulasyon Evresi

- LH hormonu etkisi ile folikül zarı çatlar ve içindeki II. oosit hücresi fallopi tüpüne (yumurta kanalına) geçer.
- Bu olaya **ovulasyon** denir. Yumurtanın serbest kalması ile folikül bol yağlı bir yapıya dönüşür. Bu yapıya **korpus luteum** (sarı cisim) adı verilir.
- Ovulasyon yaklaşık 14. günde gerçekleşir.

Korpus Luteum Evresi (Luteal Evre)

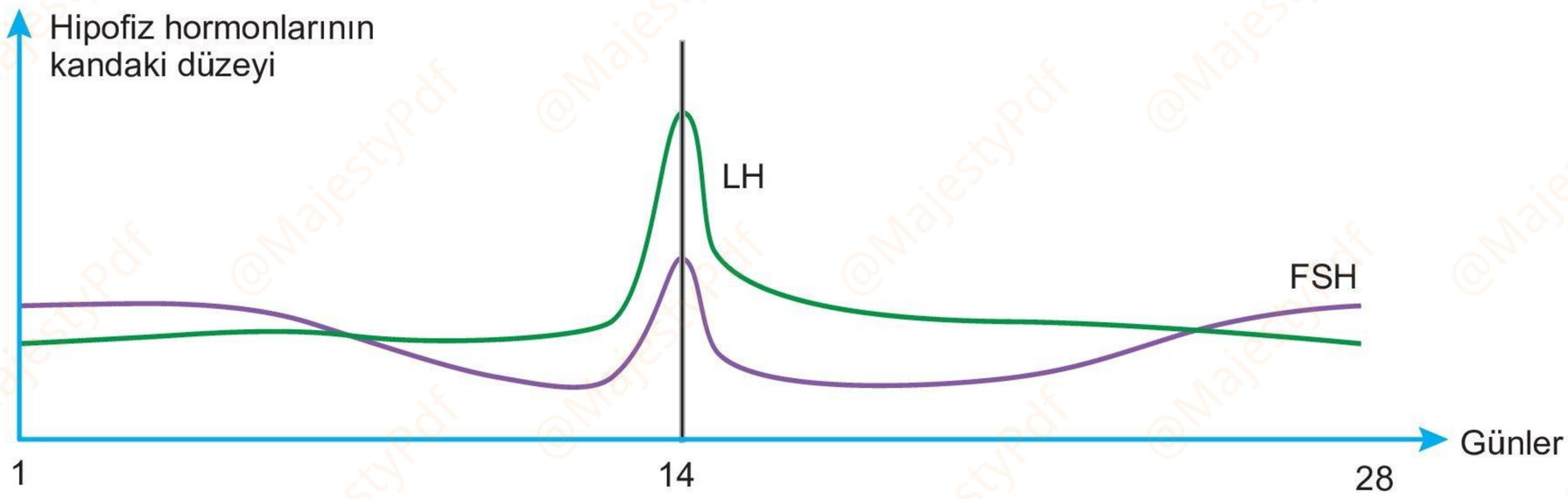
- Korpus luteum döl yatağını döllenme ihtimaline karşı hazırlar. Bunun için bol miktarda progesteron, az miktarda östrojen salgılar. Progesteron hormonu etkisi ile rahim duvarı (endometriyum tabakası) kalınlaşır ve zigotun yerleşmesi için uygun ortamı hazırlar.
- Eğer döllenme olursa LH hormonu etkisi ile korpus luteumun bozulması engellenir. Bu sayede progesteron hormonu fazla salgılanır. 5. aya kadar korpus luteum, 2. aydan doğuma kadar ise plasenta tarafından progesteron salgılanır. Progesteron hormonu zigotun uterusa tutunmasını sağlar. **Salgısının azalması durumunda düşük meydana gelir.**
- Korpus luteumun devamlılığı döllenmenin olup olmamasına bağlıdır. Eğer döllenme gerçekleşirse endometriyum tabakasına yerleşen embriyo tarafından insan koryonik gonadotropin (hCG) hormonu salgılanır. Bu hormon LH etkisi gösterir ve korpus luteumun devamlılığını sağlar.

Menstruasyan Evresi

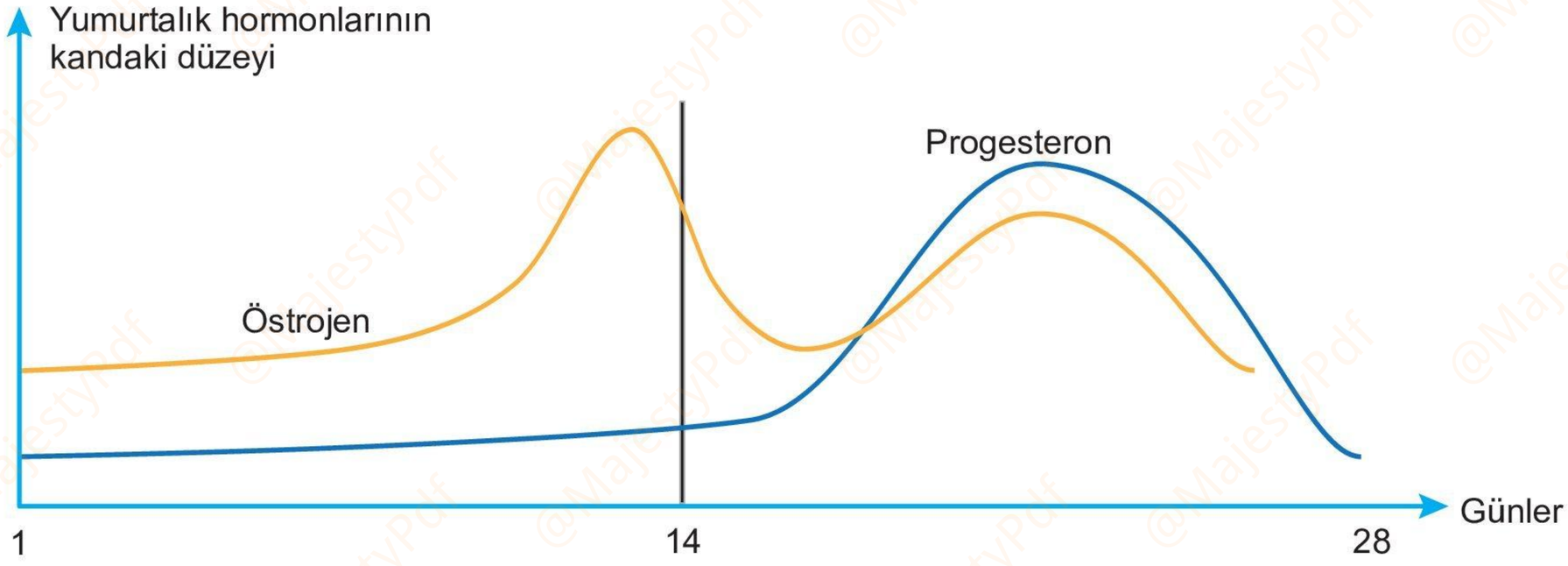
- Yumurta döllenmez ise korpus luteum bozulur ve progesteron salgısı azalır. Kandaki östrojen ve progesteron seviyesi düşer. Uterus iç duvarı ve döllenmemiş yumurta kanamalar ile birlikte vücut dışına atılır. Bu olaya **menstruasyon** denir. Ortalama 4–5 gün sürer.

@MajestyPdf

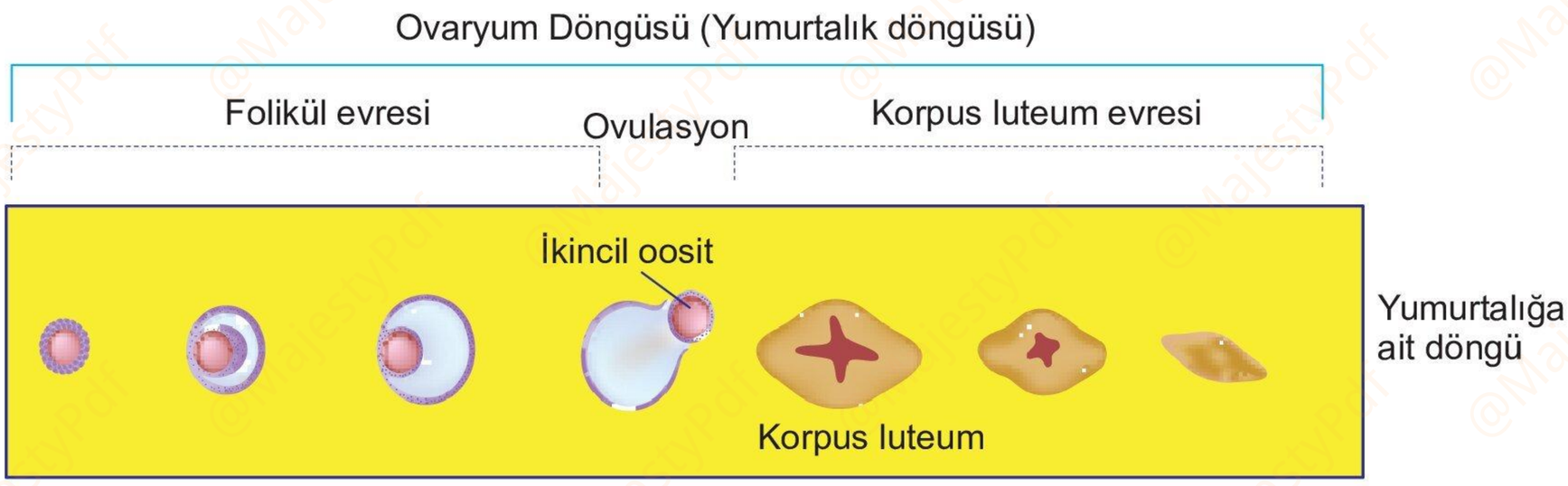
a.



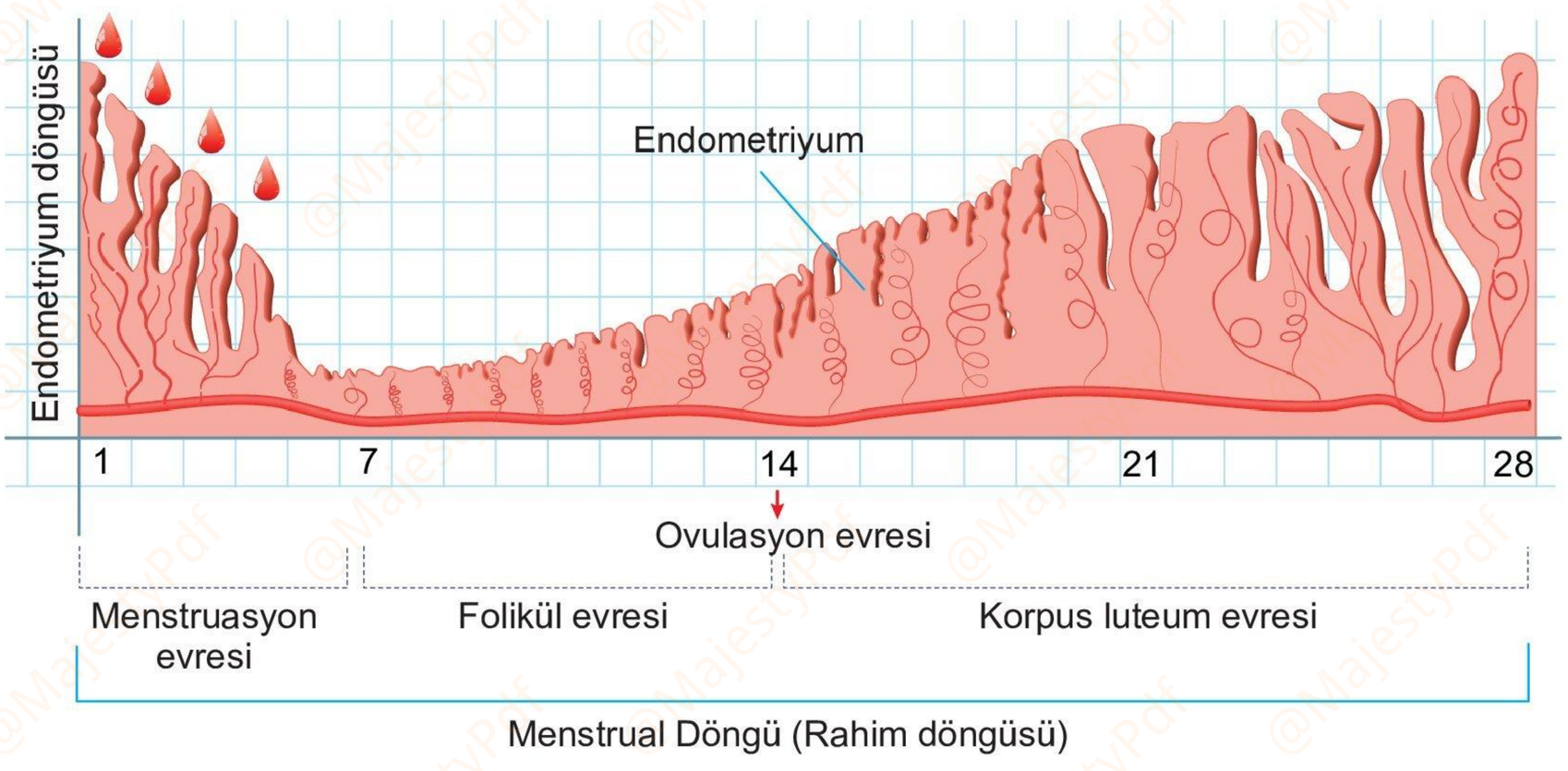
b.



c.



d.

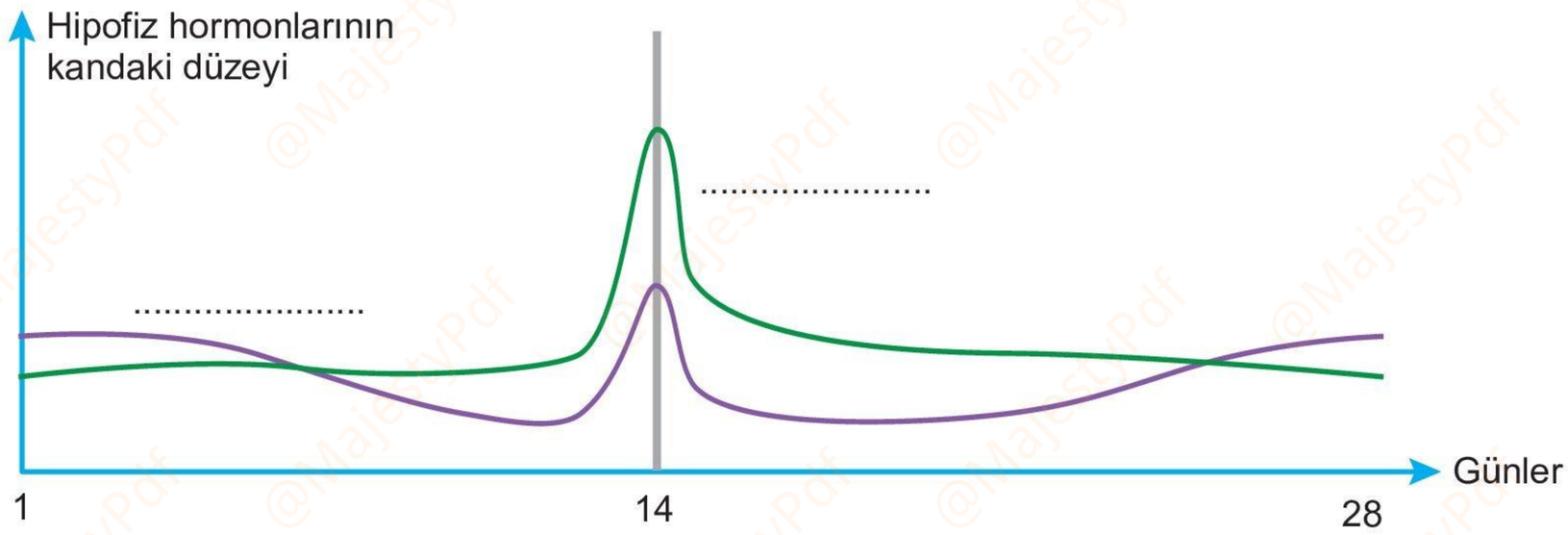


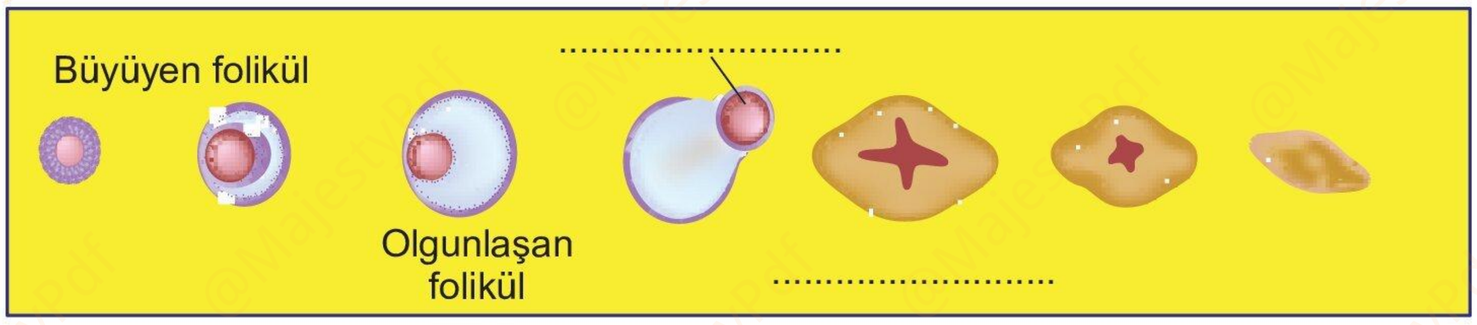
ZEDUVA

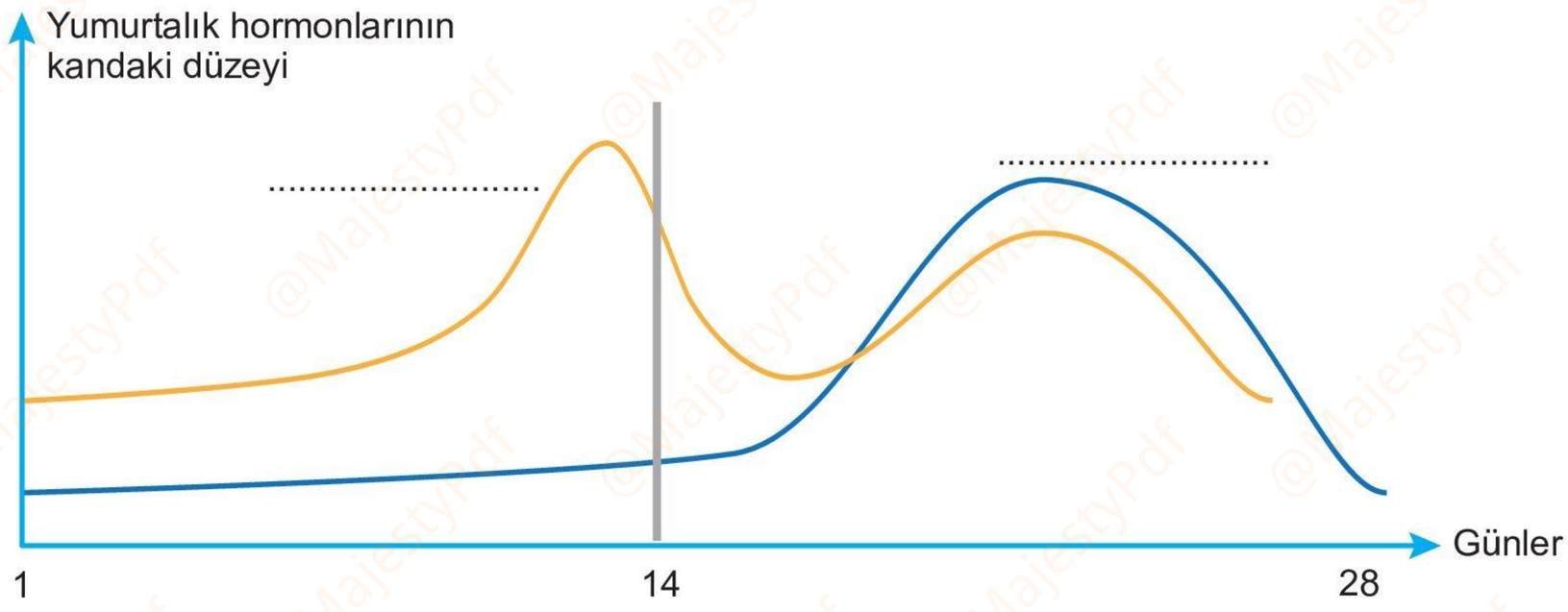
@MajestyPdf

Örnek

Aşağıdaki boşlukları uygun şekilde dolduralım.

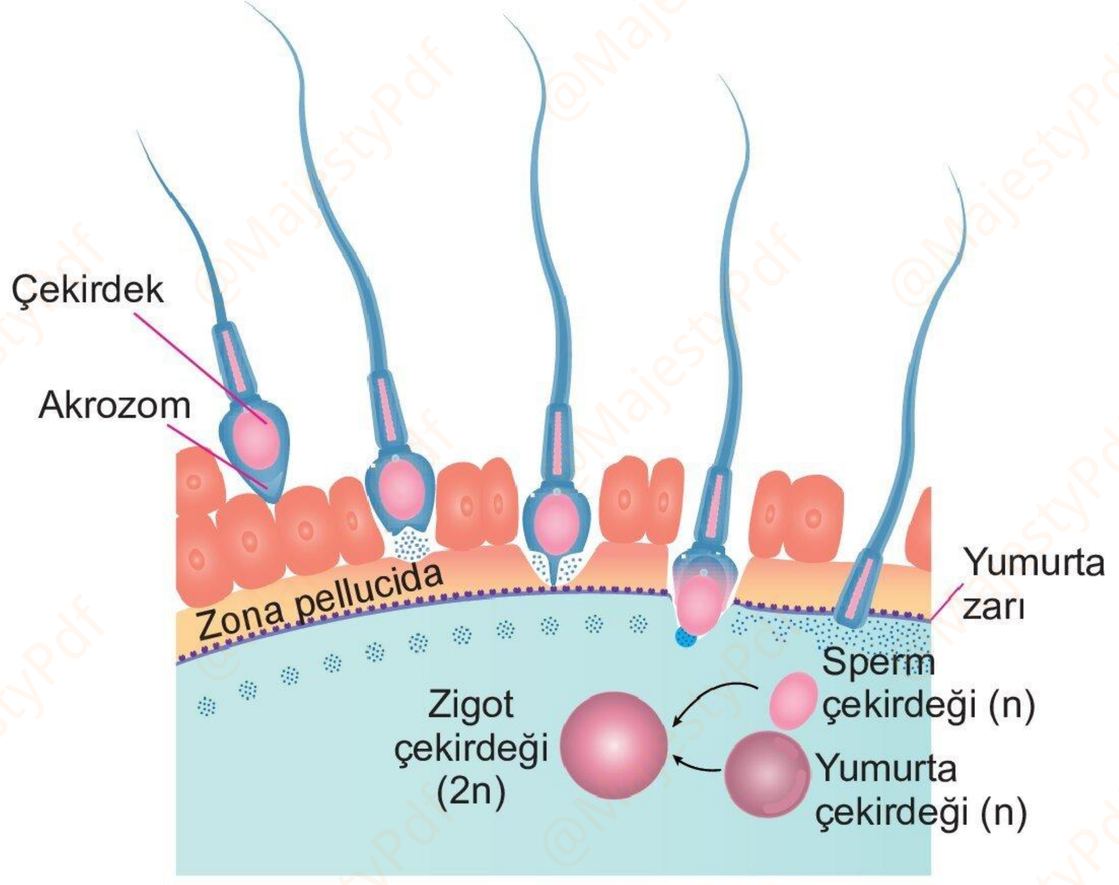






Döllenme

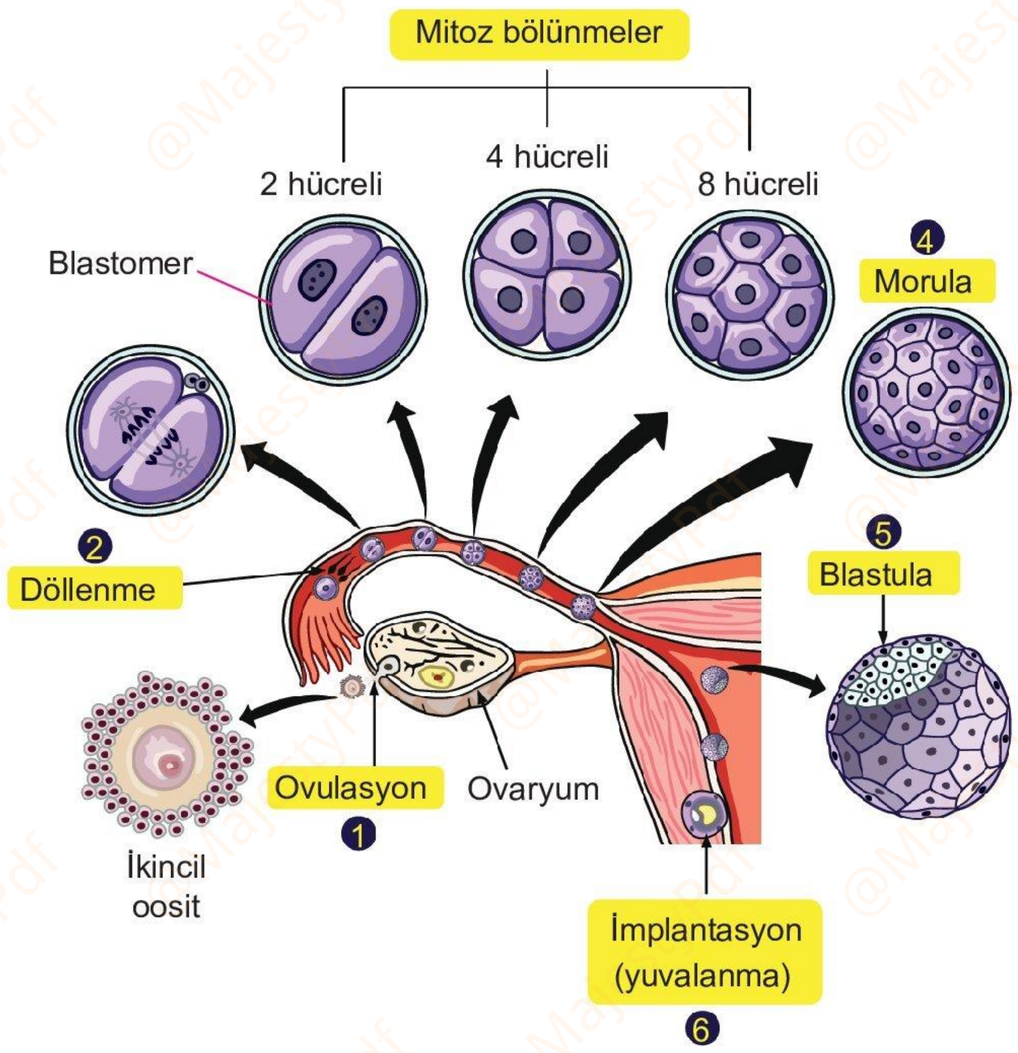
- Haploit yapılı (n kromozomlu) **sperm** ve yumurta hücrelerinin **(II. oosit)** kaynaşması sonucu diploit yapılı (2n kromozomlu) zigotun oluşmasına döllenme denir. (Fallopi tüpünde gerçekleşir.)
- Yumurtanın salgıladığı fertilizin etkisiyle spermler yumurtanın bulunduğu yöne doğru hareket eder.

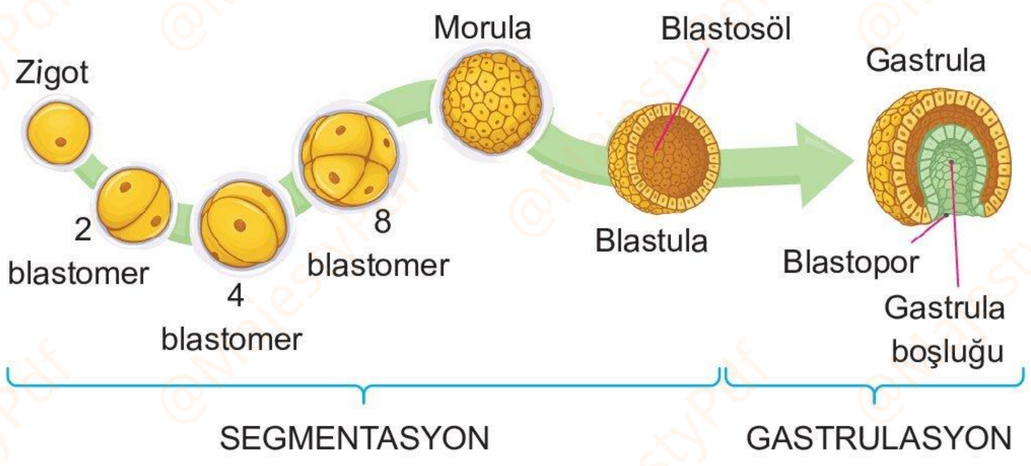


@MajestyPdf

İnsanda Embriyonik Gelişim Süreci

- Zigotun mitoz bölünmeler ile hücre sayısını artırmasına **büyüme** denir.
- Dokuların ve organların yapılarındaki değişiklikler sonucu biyolojik fonksiyonlarındaki ilerleme ve olgunlaşmalara **gelişme** denir.
- Zigotun art arda gerçekleştirmiş olduğu hızlı mitoz bölünmelere **segmentasyon** denir. Segmentasyondaki mitoz bölünmelerin interfaz safhasında G_1 görülmez.





BİLGİ

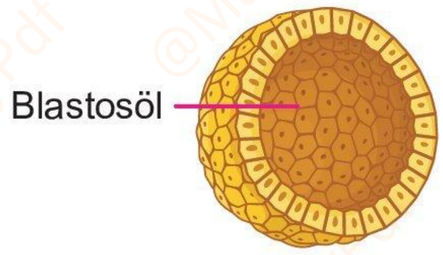
Embriyoda birinci gelişim aşaması **segmentasyon**dur.

Morula

- Bu evrede hücre sayısı artarken, hücre büyüklüğü azalır. Fakat toplam hacim zigot ile aynıdır.
- Olaylar yumurta kanalında gerçekleşir. Yumurtanın en başta sahip olduğu besinler kullanıldığından toplam ağırlık azalır.
- Bu evredeki hücrelerde farklılaşma olmamıştır. Yani genlerin aktiflikleri henüz değişmemiştir. Buradan herhangi bir hücre alındığında mitoz ile gelişerek bir birey oluşturabilir.
- Bu aşama insanda yaklaşık 3 gün sürer.

Blastula

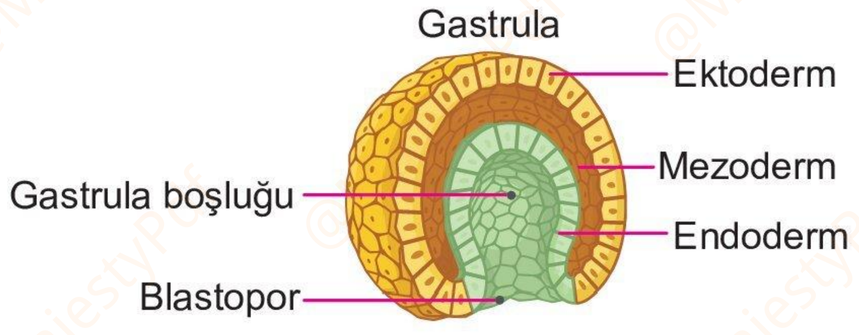
- Bu aşamadaki hücreler kenarlara göç ederek tek sıra halinde dizilir. Artık plasentadan beslenmeye başladığından büyüklüğü artar. Hâlâ hücrelerde farklılaşma yoktur.



Blastosist
(Blastula evresindeki embriyo)

Gastrula

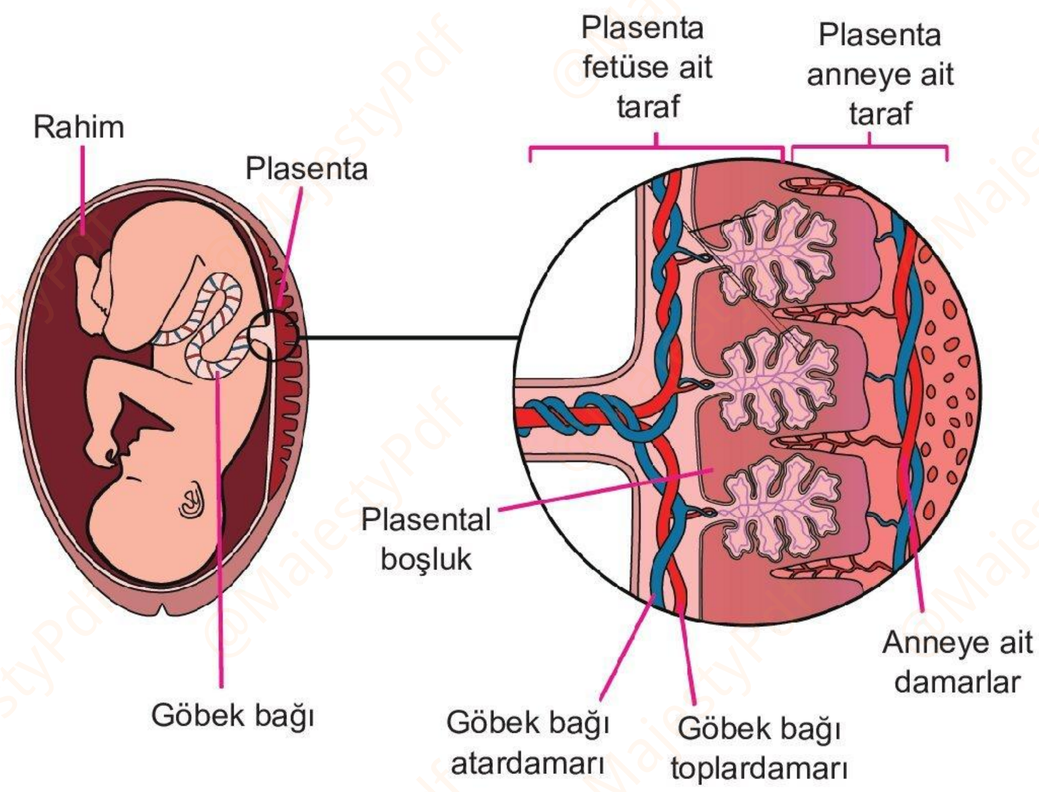
- Farklılaşma başlamıştır. Ektoderm, endoderm ve mezoderm tabakalarından doku, organ ve sistemler oluşacaktır. (Farklılaşma ve organogenez)



- Ektoderm, endoderm ve mezoderm tabakalarından bu tabakaların etkileşimi ile doku, organ ve sistemler oluşur. Bu tabakalardan organların oluşturulmasına **organogenez** denir.

@MajestyPdf





Embriyonik Zarlar

a) Amniyon Zarı

Embriyoyu dıştan saran zardır. İçinde amniyon sıvısı bulunur. **Embriyoyu mekanik etkilerden korur.**

b) Koryon zarı

Tüm embriyonik örtüleri ve embriyoyu dıştan sarar.

Gaz alışverişini sağlar. Plasentanın yapısına katılır.

c) Allantoyis zarı

Plasenta oluşumuna kadar **metabolik atıkların toplandığı kesedir.** Göbek bağının yapısına katılır, damarlara dönüşür. Kan hücrelerinin oluşturulmasında görev alır.

d) Vitellus

Plasenta oluşana kadar **embriyonun besin deposudur.**

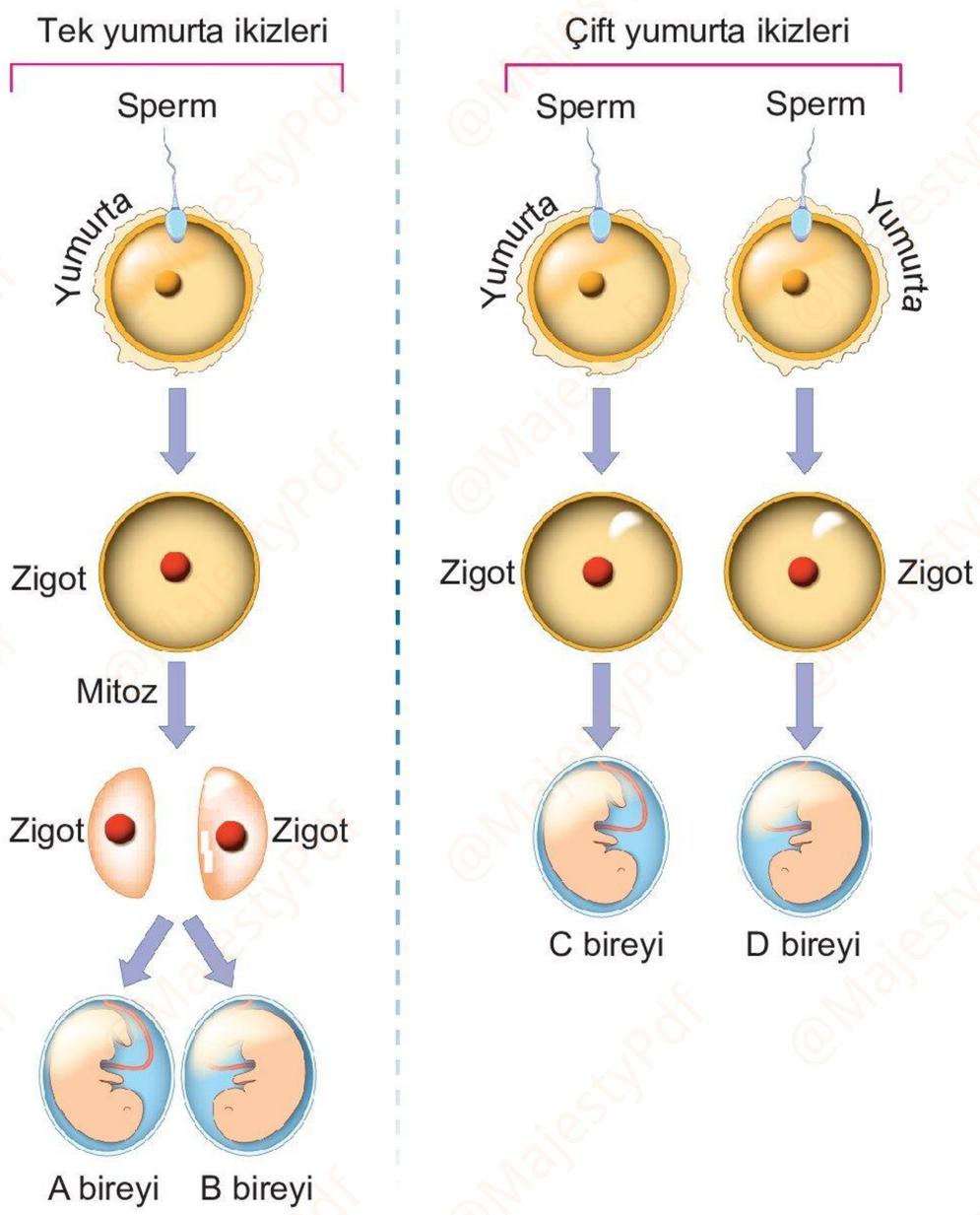
İkizler

Tek Yumurta İkizleri

Bir yumurta hücresi bir sperm ile döllendikten sonra meydana gelen zigot mitoz bölünme geçirir. Oluşan blastomerlerin her birinden yavru birey gelişir. Farklılaşma başlamadığı için doğacak bebekler birbirinin genetik olarak kopyasıdır. Parmak izleri farklıdır. Genetik yapıları, cinsiyetleri aynıdır. Boy ve kiloları çevresel faktörlere bağlı olarak değişebilir. Anne karnında aynı plasentadan beslenirler.

Çift Yumurta İkizleri

İki farklı yumurtanın iki farklı sperm tarafından döllenmesi ile oluşan iki zigotun ayrı plasentalar ile gelişmesidir. Parmak izleri farklıdır. Genetik yapıları farklıdır. Kan grubu, göz rengi ve cinsiyetleri aynı veya farklı olabilir.



@MajestyPdf

AYT
BİYOLOJİ

2 Ünite
Komünite ve Populasyon Ekolojisi

- Komünite Ekolojisi
- Populasyon Ekolojisi

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

@MajestyPdf

ÜNİTE 2

KOMÜNİTE VE POPULASYON EKOLOJİSİ

Komünite ve Popülasyon Ekolojisi

ZEDUVA

KOMÜNİTE VE POPÜLASYON EKOLOJİSİ

Komünite Ekolojisi

- Bir bölgedeki canlı ve cansız çevrenin tümüne **ekosistem** denir.
- Bir bölgedeki iki veya daha fazla türden oluşan topluluğa ise **komünite** adı verilir.

  Göl Komünitesi: Bir gölde yaşayan balıklar + kurbağalar + su bitkileri + planktonlar + kabuklular + kuşlar

  Tür Çeşitliliği: Belirli bir ekosistemde bulunan farklı canlı türlerinin sayısını ifade eder.

  Ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği ve genetik çeşitlilik **biyolojik çeşitliliği** oluşturur.
- Komünitede en fazla bulunan ya da biyokütlesi en yüksek olan türe **baskın tür** adı verilir.
  - Afrika savanasında → Afrika Fili
  - Kutuplarda → Kutup Ayısı
  - Avustralya otlaklarında → Kangurular

  baskın türlere örnek verilebilir.

ZEDUVA

Kilit Taşı Tür

- Ekosistemde varlığı veya yokluğu ile başka türlerin sayısı ve pek çok türün dağılımın etkileyen türlerdir. Yok olmaları komünitenin yapısının bozulmasına neden olur.

Deniz yosunu → Denizkestanesi → Su samuru → Katil balina
(üretici) (I. tüketici) (II. tüketici) (III. tüketici)

Su samurları bu ekosistemde kilit taşı türdür.

İstilacı Tür

- Ekolojik toleransı yüksek, dirençli türlerdir. Farklı biyomlara yayılıp tür çeşitliliğini azaltırlar.

  Balon balığı, Kudzu sarmaşığı

İndikatör (Gösterge) Tür

- Ekosistemde bir koşul için toleransı en düşük olan tür (hassas, narin tür)

  Kız böcekleri, çok temiz suda yaşar.

  Alabalık, oksijence zengin sularda yaşar.

Ekoton

- İki farklı ekosistemin kesiştiği yerlerdir.

Habitat

- Canlının doğal yaşam alanıdır.

Ekolojik Niş

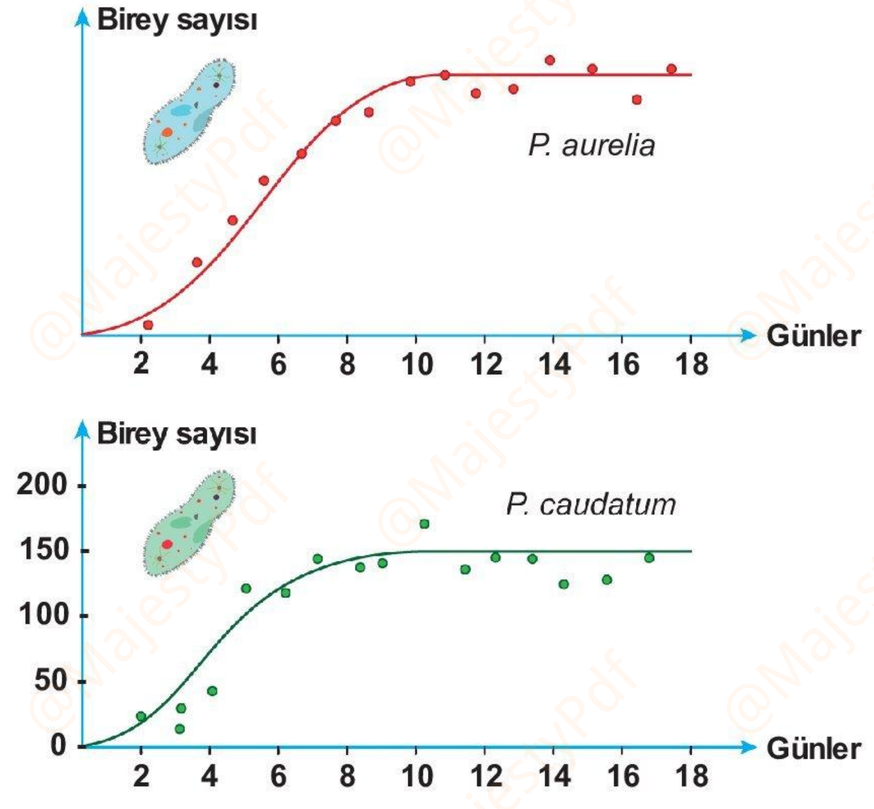
- Canlının komünitedeki görevidir.

İlişki	Sembolik gösterimi	Canlılara etkisi
Rekabet	–, –	İki tür de zarar görür.
Av – avcı ilişkisi	+, –	İki türden biri fayda, diğeri zarar görür.
Mutualizm	+, +	İki tür de fayda sağlar.
Kommensalizm	+, 0	İki türden biri fayda sağlar, diğeri etkilenmez.
Paratizim	+, –	Türlerden biri fayda, diğeri zarar görür.
Amensalizm	0, –	Türlerden biri etkilenmez, diğeri zarar görür.

Tablo: Komünitedeki Türler Arasındaki Etkileşim Çeşitleri

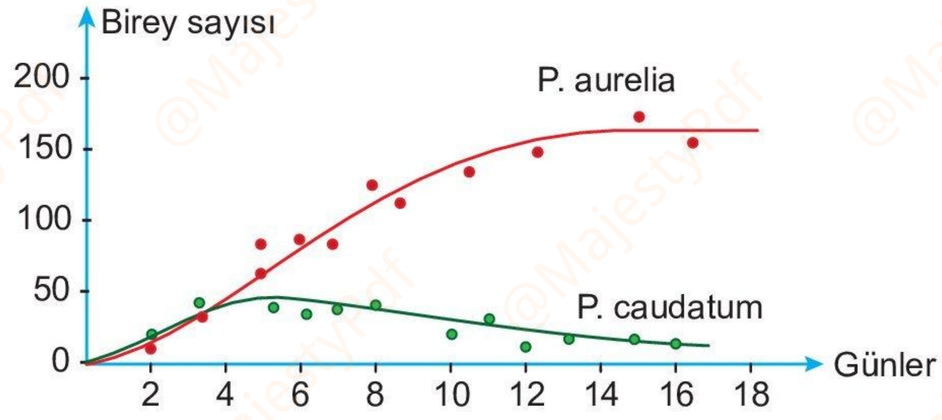
Komünitede Tür İçi ve Türler Arasındaki Rekabet

- Bir komünitedeki canlılar sınırlı kaynaklardan faydalanabilmek için, aralarında mücadele ederler. Bu duruma **rekabet** denir.



***P. aurelia* ve *P. caudatum*'un farklı ortamda büyüme eğrileri**

@MajestyPdf



- Aynı ortamda besin ve barınma için rekabet eden paramesyum türlerinden ***P. caudatum*** yok olurken ***P. aurelia*** rekabeti kazanmıştır.

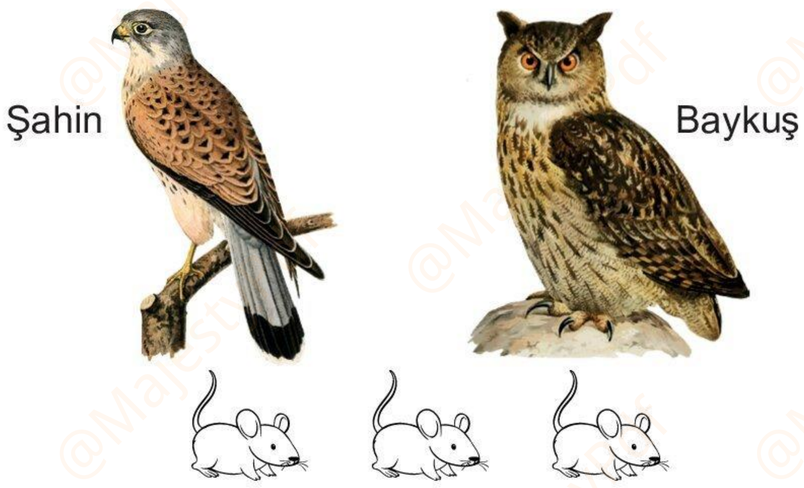
  P. caudatum – Rekabette Elenme

- Rekabet **tür içi**nde ve **türler arası**nda görülebilir.

  Timsahların nehirdeki geyikler için rekabet etmesi → **Tür içi**

  Akbaba ve sırtlanların leşleri tüketmek için rekabet etmesi → **Türler arası**

- Şahinler gündüz avlanırken, baykuşlar gece avlanır. Bu durum aralarında rekabeti azaltır. Bu duruma **kaynak paylaşımı** denir.

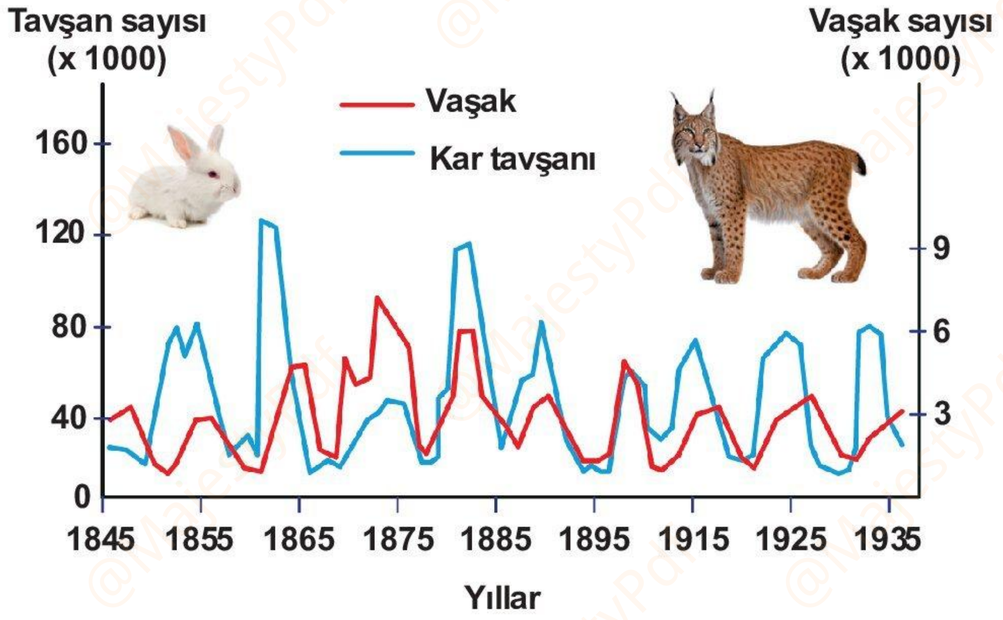


- Kaynak paylaşımı yapabilmek için bir türde meydana gelen morfolojik (şekil) ve davranışsal değişimlere **karakter kayması** denir.

Örnek

İspinoz kuşlarından kaktüs nektarı için marangoz arıları ile rekabet halinde olanlarının diğer ispinoz kuşlarından daha büyük kanat açıklığına sahip olmaları

Av – Avcı İlişkisi



Vaşak ve kar tavşanı arasındaki yıllara göre sayısal değişim grafiği

- Komünitelerde bireylerin çoğu birbirini yiyerek beslenir. Besin olan hayvana **av**, beslenen hayvana **avcı** denir.
- Organizmaların beslenme, korunma, savunma gibi ihtiyaçları doğrultusunda başka bir organizmaya renk ve görünüm bakımından benzemesine **mimikri** adı verilir.





Örnek

Şahin güvesi larvası rahatsız edildiğinde baş ve göğsünü şişirip yeşil papağan yılanına benzer.

Drone sineği, bal arasına benzeyen görüntüsüyle düşmanlarından korunur.

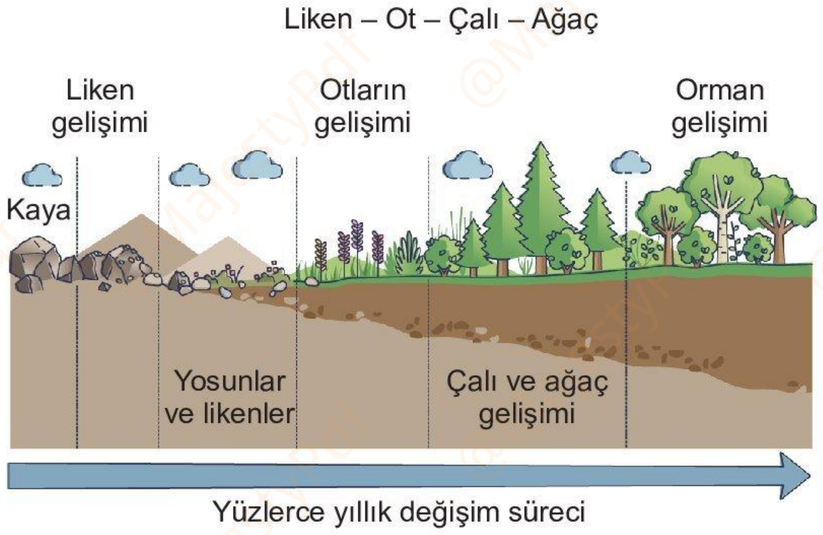
Süksesyon (Sıralı Değişim)

- Birincil (Primer)
- İkincil (Sekonder)

@MajestyPdf

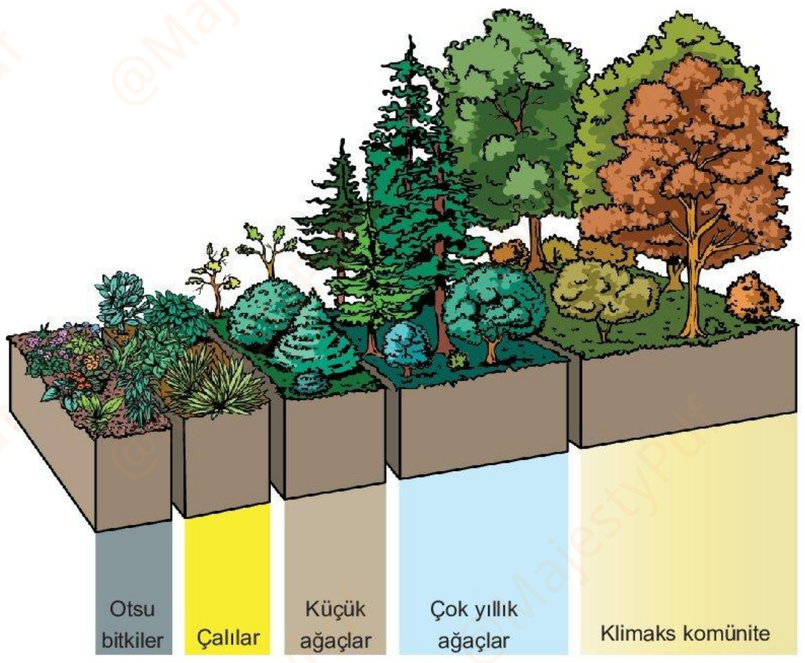
Birincil Süksesyon

- Bitki örtüsünün olmadığı buzul veya volkanik adalarda toprak oluşumu ile yeni bitki örtüsü oluşmasıdır.



İkincil Süksesyon

- Yangın, budama gibi etkilerle bozulan bitki örtüsünde baskın türün değişmesidir.
- Toprak oluşumu evresi görülmez.



- Süksesyon sürecinde bir süre sonra komünite şartları kararlı hale gelir. Bu duruma **klimaks** denir.

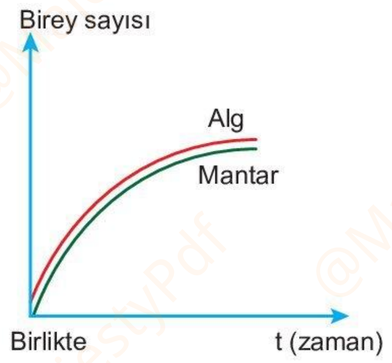
Simbiyotik İlişkiler

Mutualizm **Kommensalizm** **Parazitizm** **Amensalizm**

Simbiyotik	+, –, 0	Türlerin Etkilenme Durumları
Mutualizm	+, +	İki tür de yarar görür.
Kommensalizm	+, 0	İki türden biri yarar görür, diğeri etkilenmez.
Parazitizm	+, –	İki türden biri yarar görür, diğeri zarar görür.
Amensalizm	0, –	İki türden biri etkilenmezken diğeri zarar görür.

Mutualizm (+, +)

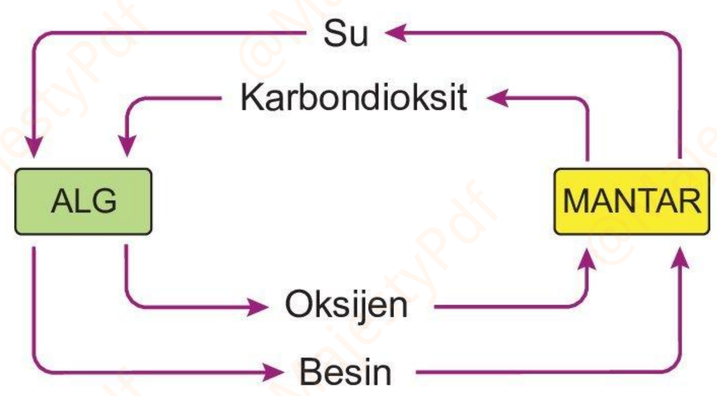
- Birlikte yaşayan iki canlı da birliktelikten **yarar** görür. Birbirlerinden ayrılırlarsa **zarar** görebilirler.





Zorunlu Mutualizm

- Liken → Mantar + Alg



Gevşek Mutualizm (Protokooperasyon)

- Timsah + dişlerini temizleyen kuş (Kürdan kuşu)
  Bizon + sırtındaki böcekleri yiyen kuş

Mutualizm Örnekleri

- İnek + selüloz parçalayıcı bakteri
- İnsan + B ve K vitamini üreten bakteri
- Bitki + Azot bağlayıcı bakteri (nodül)
- Arılar + Çiçekler

Kommensalizm (+, 0)

- Bir taraf fayda sağlarken diğer taraf ne fayda ne zarar görür.



ZEDUVA

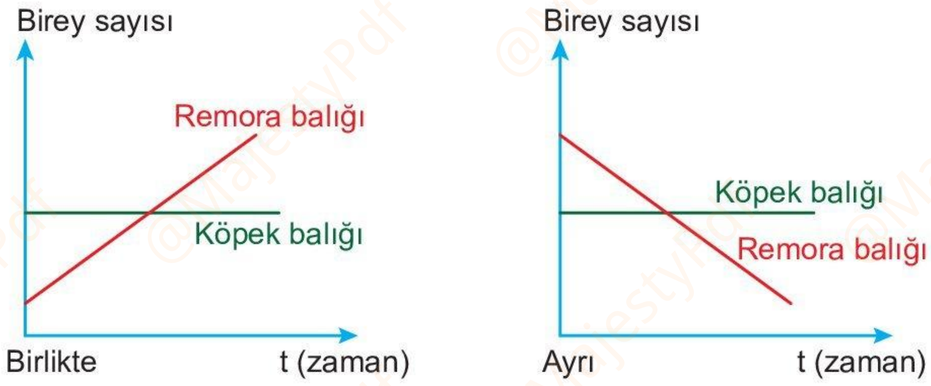
@MajestyPdf

Örnek

Kuş + Ağaç

Aslan + Akbaba

Kommensalizm



Amensalizm (–, 0)

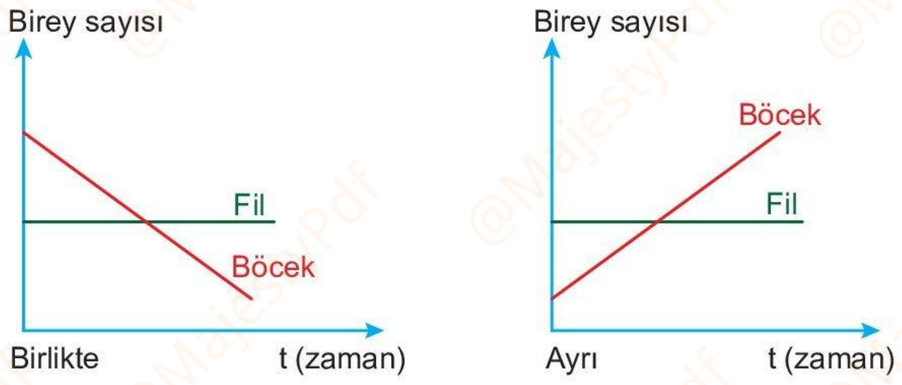
- Bir taraf zarar görürken diğeri etkilenmez.

Örnek

Fil + Otların arasındaki böcekler

Ceviz ağacı + Diğer bitkiler

Penisilin üreten mantar + Bakteriler



Parazitizm (+, –)

- Konak zarar görür. Parazit fayda sağlar.

Yarı parazit → Ökse otu

Bitki parazitleri

Tam parazit → Canavar otu, cin saçı

Dış parazit → Kene, bit, pire

Hayvan parazitleri

İç parazit → Tenya, bağırsak solucanı

Bitki Parazitleri

- **Yarı parazit** (Ökse otu)
  - Kloroplast, Fotosentez **var!**
  - Kökler bitik. Emeçleri ile konaktan su, mineral alır. Odun borusuna (ksilem) emeçlerini uzatır.



- **Tam parazit** (Canavar otu)
  - Kloroplast, Fotosentez **yok!**
  - Kökler bitik. Emeçleri ile su, mineral + besin alır. Hem odun **(ksilem)** hem soymuk **(floem)** borularına emeçlerini uzatır.



Hayvansal Parazitler

a) İç Parazit (Endoparazit)

- Sindirim sistemi gelişmemiş parazitlerdir.
- Duyuları ve hareket sistemleri gelişmemiştir.


Bağırsak solucanı

- İnce bağırsak gibi monomer besinlerin bol olduğu yerlerde yaşarlar.


Tenya

Örnek

Tenya, bağırsak solucanı

@MajestyPdf

b) Dış Parazit (Ektoparazi)

- Bağımsız hayat döngüleri vardır.
- Duyu ve hareket sistemleri gelişmiştir.



Pire



Bit

Örnek

Bit, pire, kene.

Not

Parazitlerin üremeleri gelişmiştir.

POPÜLASYON EKOLOJİSİ

Popülasyon

- Belirli bir alanda yaşayan, aynı türden canlıların oluşturduğu topluluk

Popülasyon Yoğunluğu

- Belirli bir alandaki (m^2) birey sayısı

Popülasyon Büyüklüğü

- Popülasyondaki toplam birey sayısı

Popülasyonun büyüklüğündeki değişme = Doğum ve içe göç (A) − Ölüm ve dışa göç (B)

A> B ⇒ popülasyon büyür.

A = B ⇒ popülasyon dengededir.

A < B ⇒ popülasyon küçülür.

Taşıma kapasitesi

- Popülasyonun besleyebileceği, barındırabileceği maksimum birey sayısı

Çevresel direnç

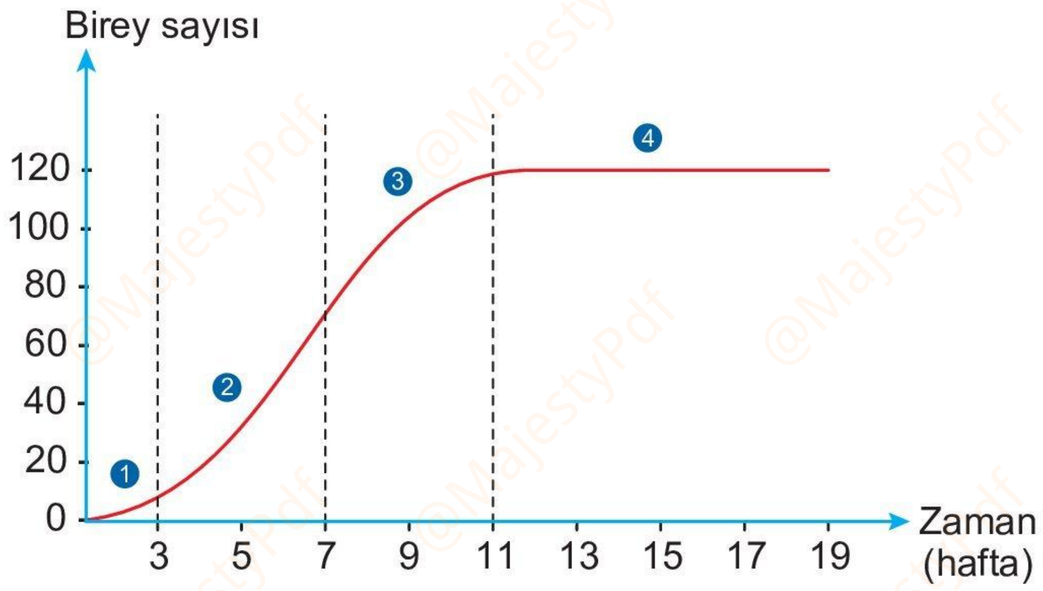
- Popülasyonun büyüklüğünü sınırlayan olumsuz koşullar

Popülasyon büyüklüğünü etkileyen faktörler

- Besin miktarı
- Salgın hastalıklar
- Yaşam alanının darlığı
- Av yasağı
- İklim koşulları
- Avcı hayvan sayısı
- Doğum ve ölüm oranları
- İçe ve dışa göçler

Büyüme Eğrileri

S tipi büyüme

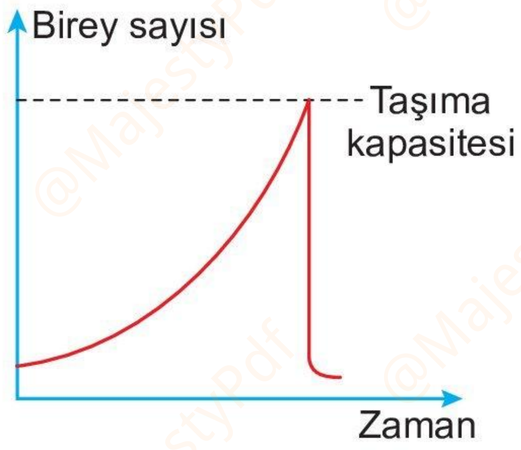


1. Bir popülasyon yeni bir habitata bırakıldığında bir uyum süreci yaşar. Bu süreçte birey sayısı az da olsa artar. Bu evreye **kuruluş evresi** denir.
2. Kuruluş evresinden sonra popülasyon **logaritmik artış evresine** girer. Bu evrede birey sayısı geometrik dizi şeklinde artar.
3. Artan birey sayısı alanın daralmasına, besinin azalmasına, rekabete yol açar ve popülasyon büyümesini sınırlandırır. **Negatif artış evresi**nde doğum sayısında artış vardır ancak ölüm sayısının da artmaya başlamasıyla büyüme hızı yavaşlar.
4. Doğum ve ölüm oranlarının birbirine yaklaşmasıyla popülasyon, taşıma kapasitesine ve denge hâline ulaşır. Bu evreye **denge evresi** denir.

@MajestyPdf

J tipi büyüme

- İdeal koşullardaki popülasyonlarda kaynaklar bol olduğu sürece geometrik artışla **J tipi büyüme eğrisi** oluşur.



- Hızlı bir kuruluş evresi vardır, denge evresi yoktur.
- Popülasyonun büyüklüğünü olumsuz etkileyecek toplum ölümler, salgın hastalıklar, mevsimsel değişiklikler gibi nedenlerle birey sayısında ani azalışlar görülebilir.

Hayatta Kalma Eğrileri

- **Tip I:** Az sayıda yavrulama ve yavru bakımı görülür. Ergin dönemlerde hayatta kalma oranı yüksektir.

Örnek

Çoğu memeliler

- **Tip II:** Ölüm oranının sabit olduğu eğri tipidir.

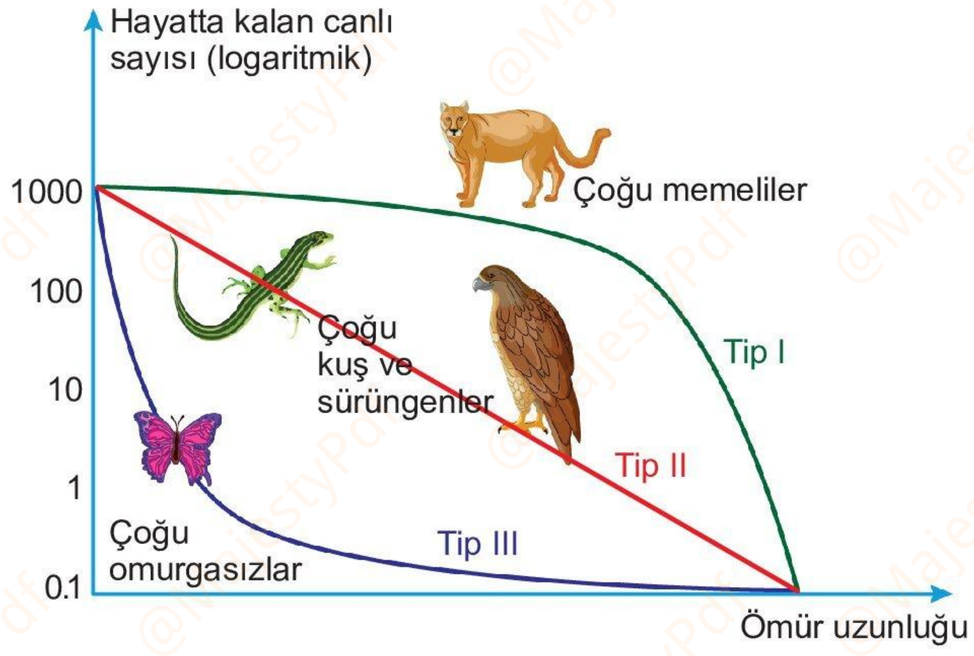
Örnek

Çok yıllık bitkiler, çoğu kuş ve sürüngen, bazı omurgasızlar

- **Tip III:** Çok sayıda yavrulama görülür. Erken dönemde çoğu ölür.

Örnek

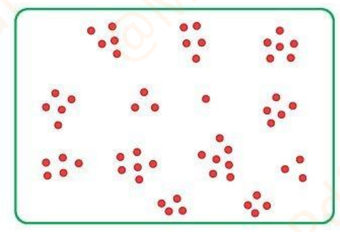
Balıklar, çoğu böcekler



Popülasyonların Dağılım Çeşitleri

a) Kümeli Dağılım

- En yaygın dağılım çeşididir. Besin bulmak ya da avcılardan korunabilmek gibi nedenlerle gruplar oluşturulabilir.

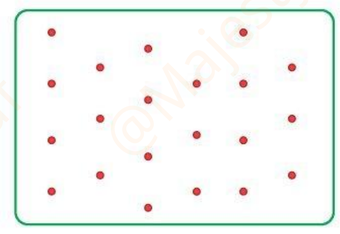


Örnek

Aslanlar avlanmak, misk öküzleri savunma için grup oluştururlar.

b) Düzenli Dağılım

- Tür içi rekabet kaynaklı, besin ve çiftleşme rekabeti, alan savunması gibi bireyler arasındaki etkileşimin yüksek olduğu dağılımdır.

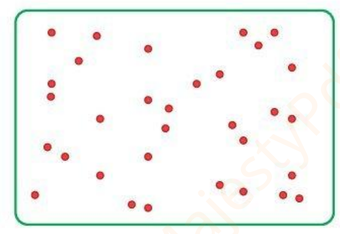


Örnek

Kral penguenleri ve sümsük kuşları

c) Rastgele Dağılım

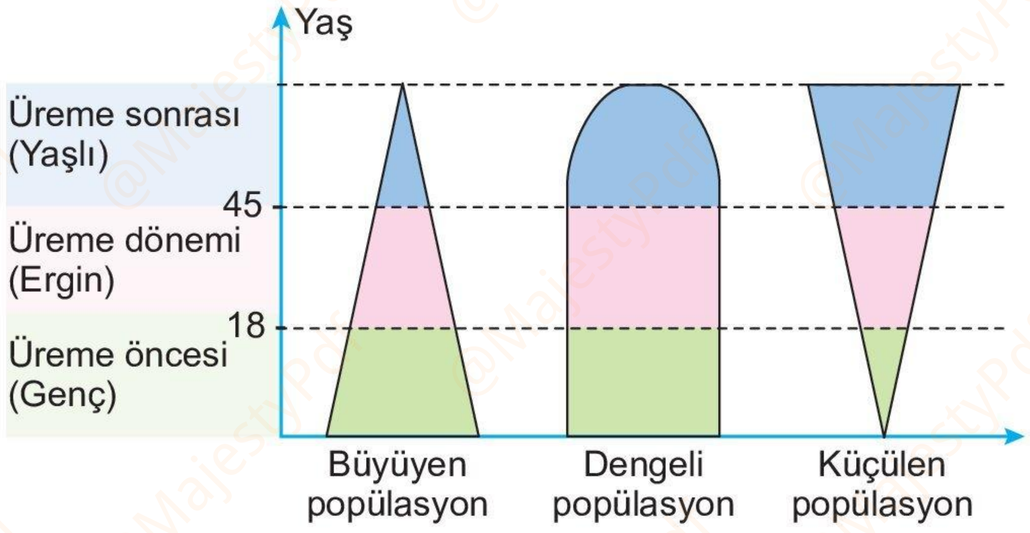
- Bireyler arasında rekabetin düşük olduğu dağılımdır.



Örnek

Rüzgarla tozlaşan bitkiler

Popülasyondaki Yaş Dağılımı



Not

Üremede ergin ve genç bireyler daha etkindir.

@MajestyPdf

AYT
BİYOLOJİ

3 Ünite
Genden Proteine

- Nükleik Asitlerin Keşfi ve Çeşitleri
- Protein Sentezi ve Biyoteknoloji

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

@MajestyPdf

ÜNİTE 3

GENDEN PROTEİNE

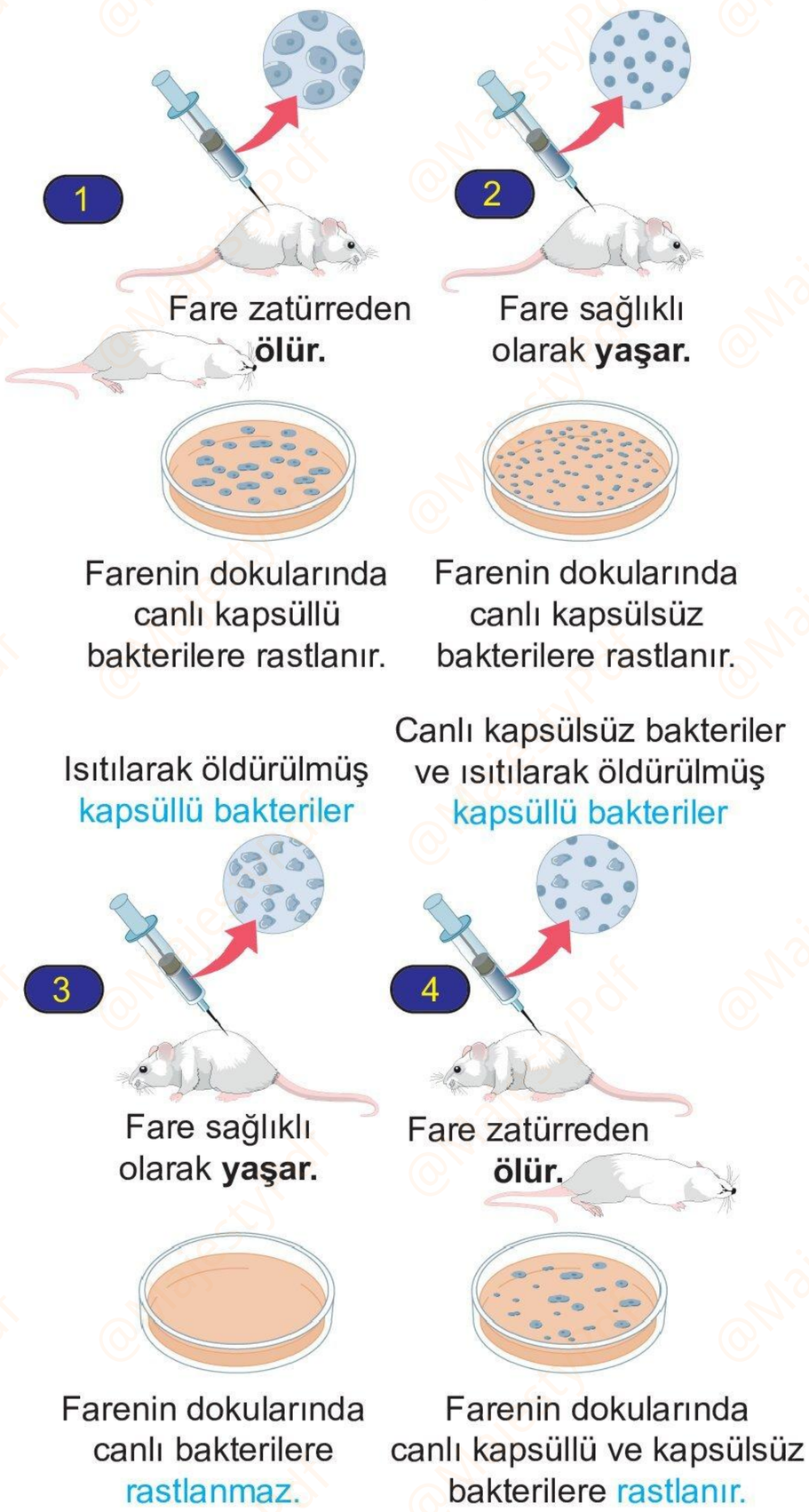
Nükleik Asitlerin Keşfi ve Çeşitleri

NÜKLEİK ASİTLER VE PROTEİN SENTEZİ

DNA'nın Görevleri

1. **Yönetim Görevi:** Hücredeki hayatsal öneme sahip olayları yönetir. **(Örnek: Protein sentezi)**

2. **Kalıtım Görevi:** Kalıtsal özelliklerin nesilden nesile aktarılmasını sağlar. (Bölünmeyen hücrelerde DNA kalıtım görevi yapmaz. Örnek: Olgun sinir hücreleri, olgun alyuvar, çizgili kas, retina gibi.)

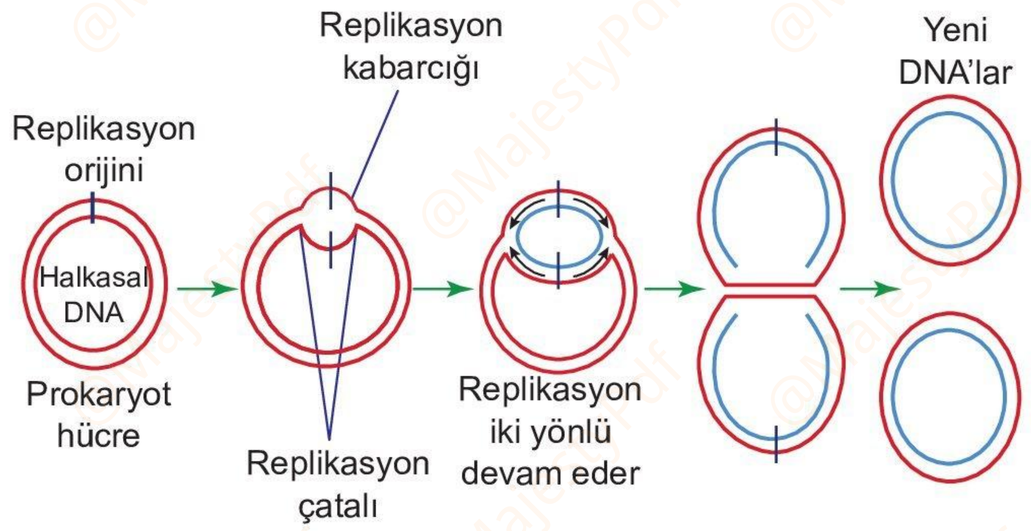


DNA'nın genetik bilgi taşıdığını ispatlayan deney (Frederick Griffith deneyi)

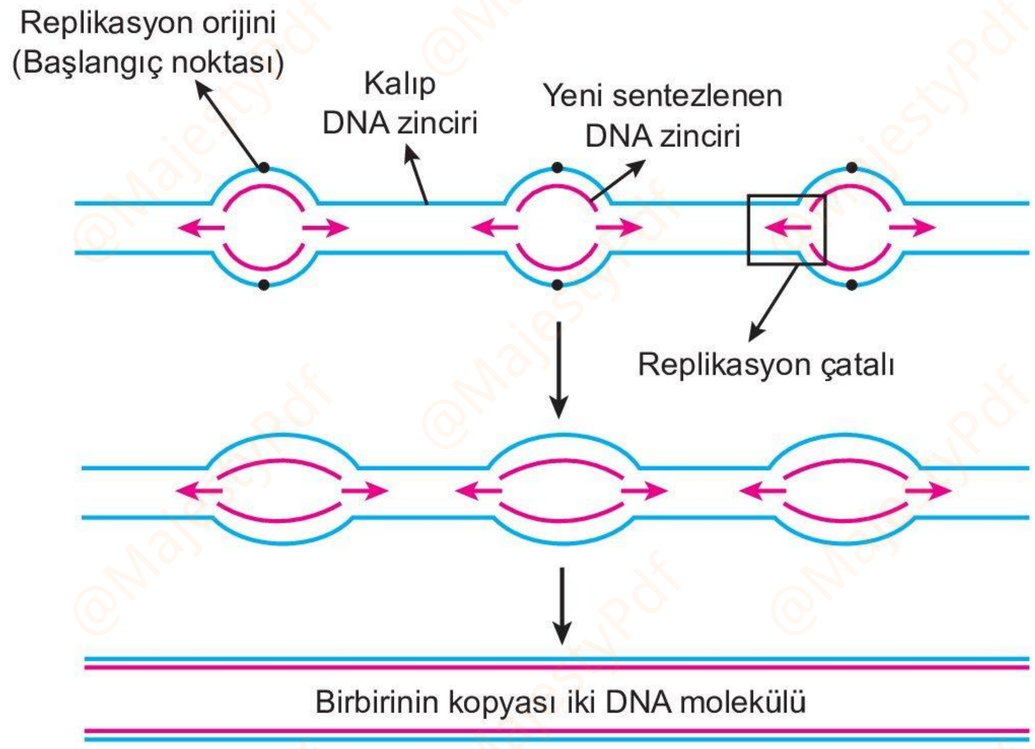
DNA'nın Kendini Eşlemesi (Replikasyon)

- Mayoz ya da mitoz bölünmeden önce DNA'nın eşlenmesine **replikasyon** denir.
- Prokaryotların sitoplazmasında; ökaryotların çekirdek, mitokondri ve kloroplastında gerçekleşir.
- Prokaryotların DNA'sı halkasaldır. Halkasal DNA'nın replikasyonunda bir tane replikasyon orjini vardır. DNA bir noktadan açılmaya başlar, iki yönde devam ederek tek noktada sonlanır.
- Prokaryotların DNA polimeraz enzimi, ökaryotların DNA polimerazından hızlıdır.

Prokaryotlarda Replikasyon



Ökaryotlarda Replikasyon



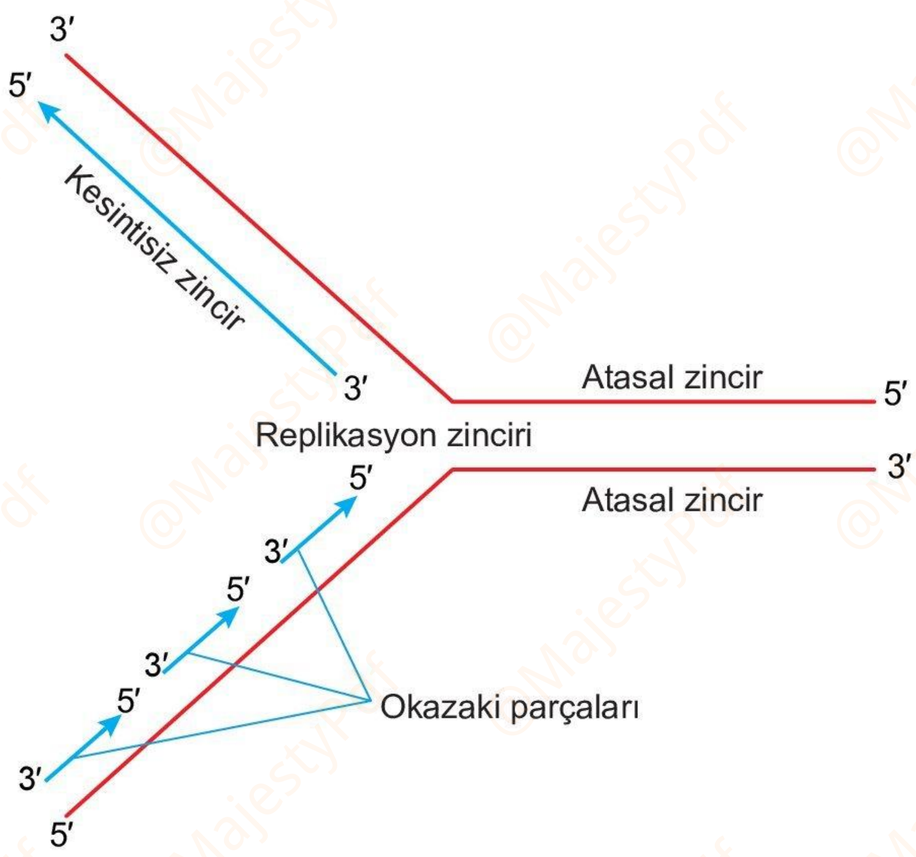
@MajestyPdf

BİLGİ

Ökaryotlarda çekirdek DNA'sı doğrusaldır. Çok sayıda replikasyon orijini vardır. Bu sayede ökaryotlarda DNA replikasyonu, prokaryotlardan daha kısa sürede tamamlanır.

Enzim	Görevi
Helikaz	Atasal DNA zincirlerini açar.
DNA Polimeraz	Polinükleotide yeni nükleotitler ekleyerek sentezi devam ettirir. Kalıp zincirinde 3' → 5' yönünde hareket eder. 5' → 3' yönünde yeni zincir sentezler.
DNA Ligaz	Okazaki parçacıklarını birleştirir.

DNA replikasyonunda görev yapan enzimler



Örnek

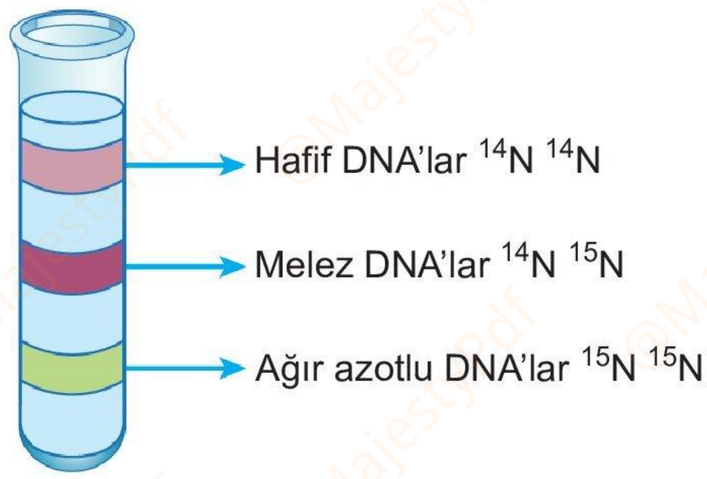
Görevli enzimlerin adlarını yaz ve DNA eşlenmesini gösteren şekli basitçe sen de çiz.

DNA'nın Kendisini Yarı Korunumlu (Semikonservatif) Eşlemesi

- Bir DNA'nın eşlenmesi sonucunda nitelik ve nicelik bakımından birbirinin aynısı iki DNA oluşur.
- Yeni oluşan DNA'larda biri eski diğeri yeni olmak üzere iki zincir bulunur. Bu nedenle bu olaya **yarı korunumlu eşleme** denir.



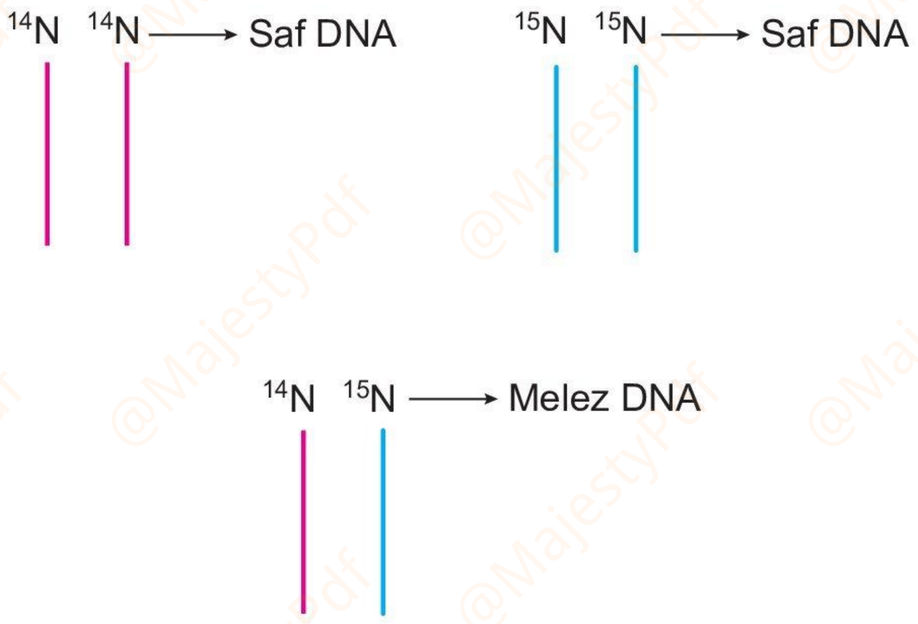
Bir tüpteki DNA molekülleri santrifüj (bir çeşit çöktürme işlemi) edilirse ağır azotlu DNA'lar dipte hafif azotlu DNA'lar yüzeyde tabakalaşır.



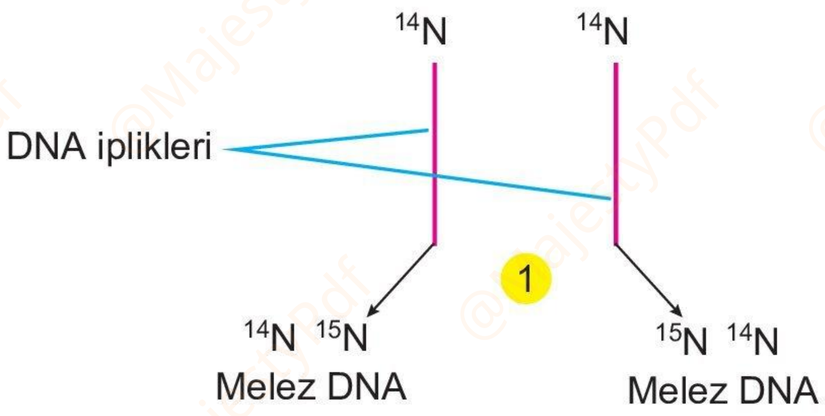
Santrifüj sonrası bantlaşma

@MajestyPdf

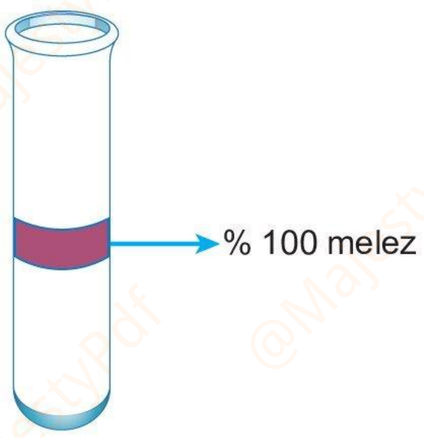
▶ Normalde DNA molekülü ^{14}N azot molekülü içerir.



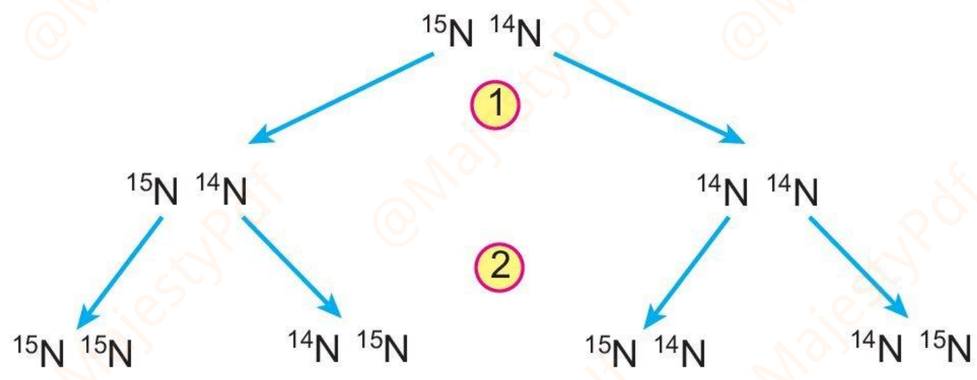
▶ DNA molekülünü mikroskobik incelemelerde daha kolay takip edebilmek için ağır azot (^{15}N) kullanılır. Yani $^{14}N^{15}N$ azot içeren DNA molekülü ^{15}N azot bulunan ortamda 1 defa eşlenmeye bırakılırsa melez DNA'lar oluşur.



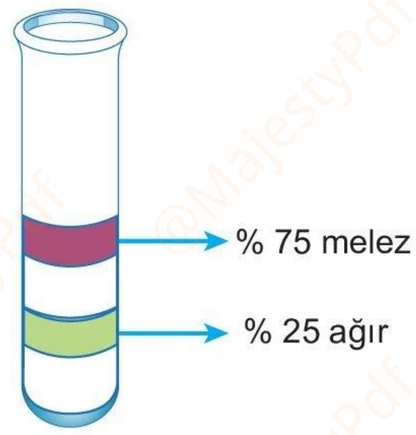
- Oluşan DNA sayısı: 2
- Oluşan saf DNA sayısı: –
- Oluşan melez DNA sayısı: 2



▶ Melez DNA'yı 2 defa eşle! Önce ^{14}N sonra ^{15}N azotlu ortamda.

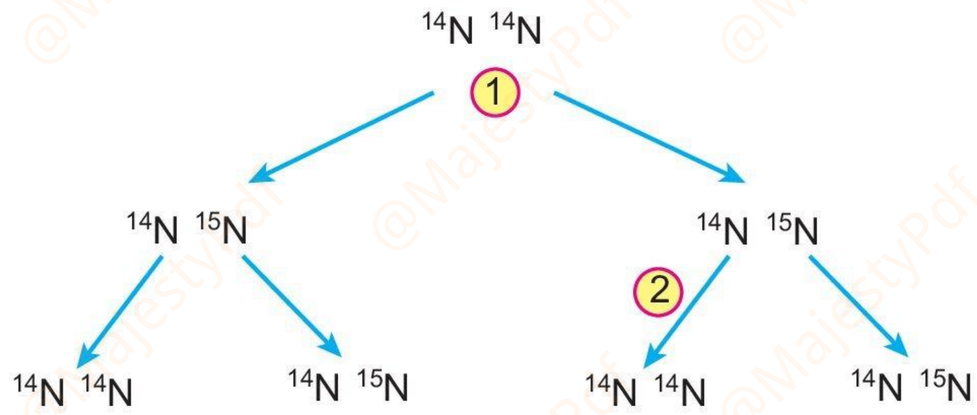


- Oluşan DNA sayısı: 4
- Oluşan saf DNA sayısı: 1
- Oluşan melez DNA sayısı: 3



Örnek

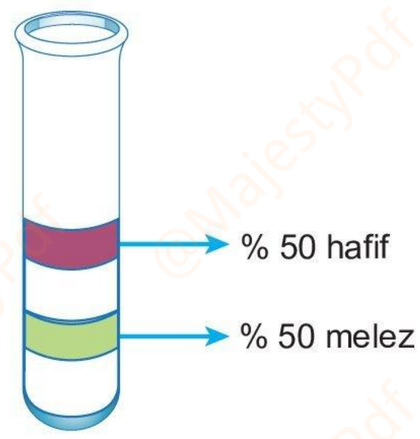
Hafif DNA'yı (^{14}N ^{14}N) önce ^{15}N sonra ^{14}N'lü ortamda iki kez eşleyelim.



Oluşan DNA sayısı: 4

Oluşan saf DNA sayısı: 2

Oluşan melez DNA sayısı: 2

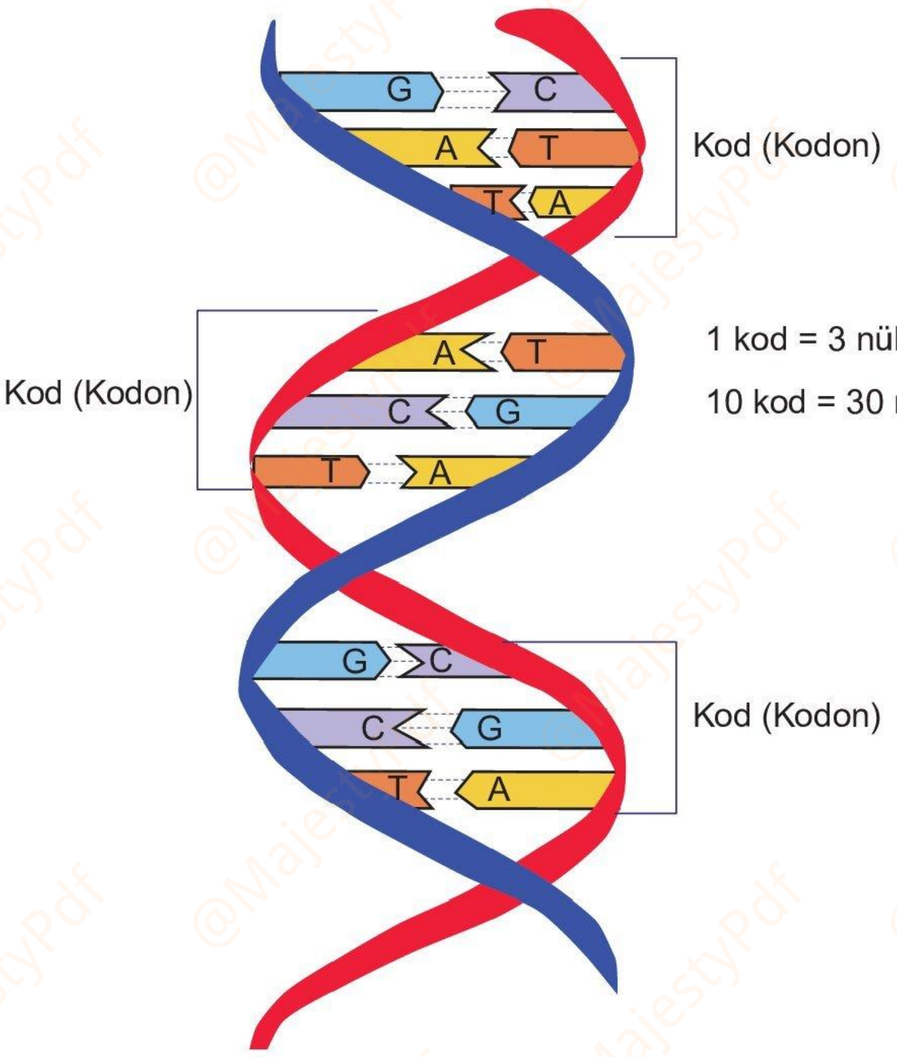


@MajestyPdf

KOD KODON ANTİKODON

DNA

▶ DNA, protein sentezi için şifre verir.

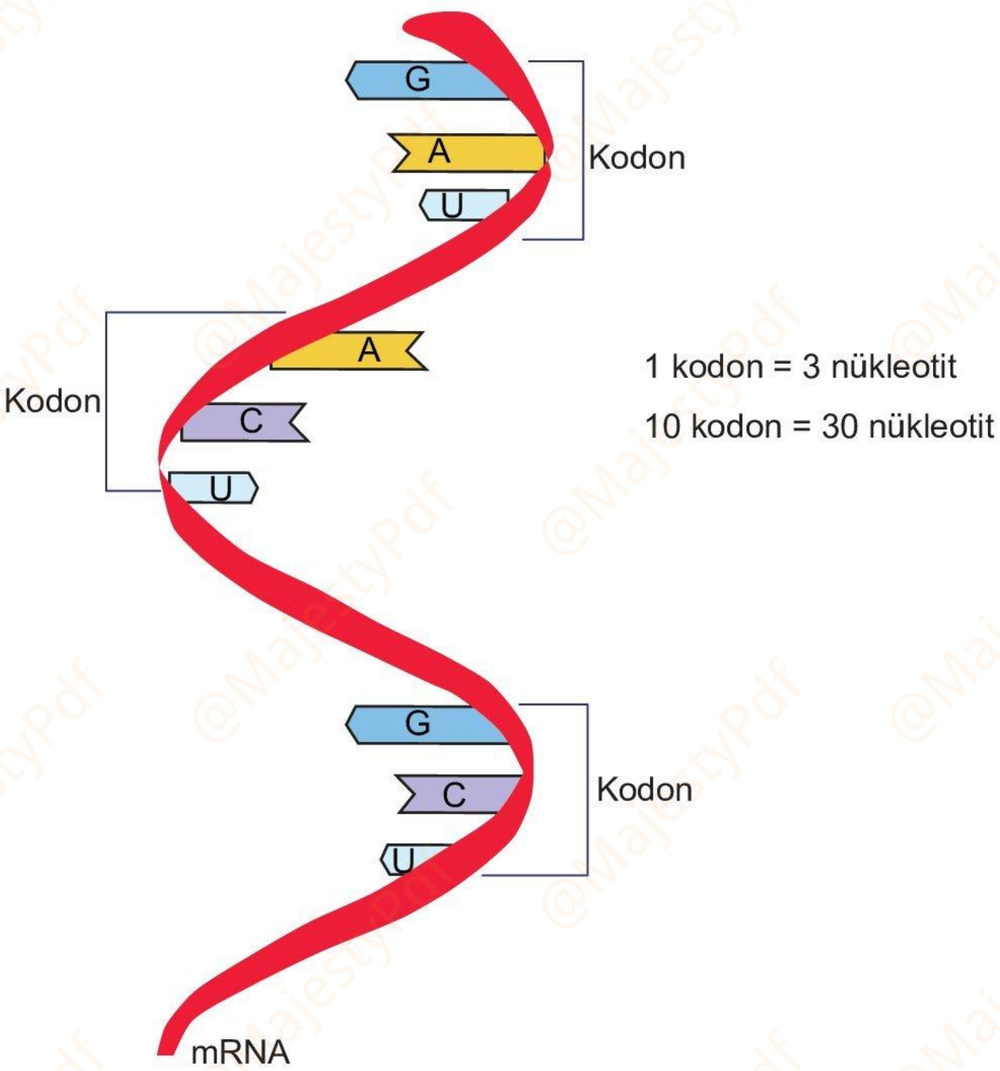


1 kod = 3 nükletoit

10 kod = 30 nükleotit

mRNA

▶ mRNA, protein şifresini ribozoma taşır.

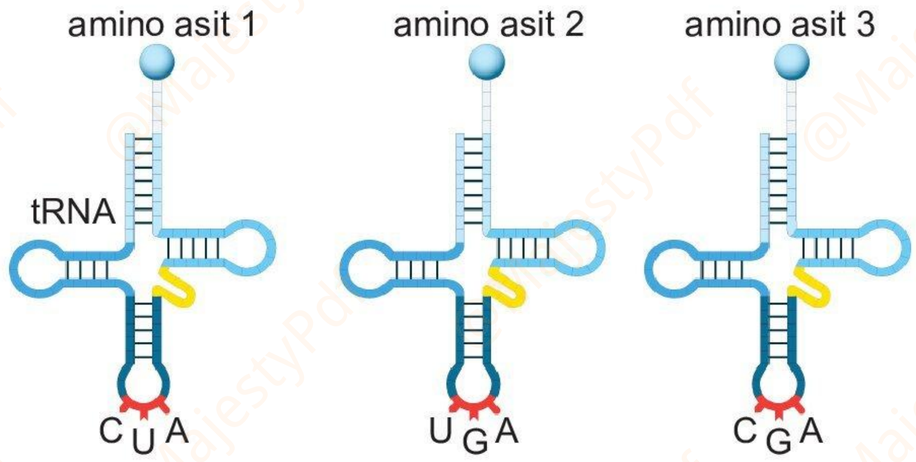


1 kodon = 3 nükleotit

10 kodon = 30 nükleotit

tRNA

tRNA amino asitleri ribozoma taşır.



Antikodon 1 Antikodon 2 Antikodon 3

1 antikodon = 3 nükleotit

1 tRNA = 1 amino asit

BİLGİ

KOD = KODON = ANTİKODON = AMİNO ASİT

▶ DNA'da 4 çeşit nükleotit bulunur. (A, G, C, T)

▶ Doğada 20 çeşit amino asit bulunur.

▶ DNA 20 çeşit amino asiti dört nükleotidin üçerli dizilişleri ile şifreler.

▶ 4 x 4 x 4 = 64 çeşit kod ile 20 çeşit amino asidi şifrelemiş olur.

Bazı amino asitlerin birden fazla şifresi vardır. Bunu eş anlamlı kelimeler gibi düşünebiliriz.

Al → Renk ifade eder. ← Kırmızı

AAA → Lizin amino asiti ← AAG

BİLGİ

Bazı amino asitlerin birden fazla şifresinin olması mutasyon olsa bile aynı amino asidin gelmesine yardım edebilir.

@MajestyPdf

Birinci Baz Sırası	İkinci Baz Sırası: U	İkinci Baz Sırası: C	İkinci Baz Sırası: A	İkinci Baz Sırası: G	Üçüncü Baz Sırası
U	UUU Fenilalanin	UCU Serin	UAU Trozin	UGU Sistein	U
	UUC Fenilalanin	UCC Serin	UAC Trozin	UGC Sistein	C
	UUA Losin	UCA Serin	UAA Durdurucu kodonlar	UGA Durdurucu kodon	A
	UUG Losin	UCG Serin	UAG Durdurucu kodonlar	UGG Triptofan	G
C	CUU Losin	CCU Prolin	CAU Histidin	CGU Arijinin	U
	CUC Losin	CCC Prolin	CAC Histidin	CGC Arijinin	C
	CUA Losin	CCA Prolin	CAA Glutamin	CGA Arijinin	A
	CUG Losin	CCG Prolin	CAG Glutamin	CGG Arijinin	G
A	AUU İzölosin	ACU Treonin	AAU Asparajin	AGU Serin	U
	AUC İzölosin	ACA Treonin	AAC Asparajin	AGC Serin	C
	AUA İzölosin	ACA Treonin	AAA Lizin	AGA Arijinin	A
	AUG Başlama Kodonu (Metiyonin)	ACG Treonin	AAG Lizin	AGG Arijinin	G
G	GUU Arijinin	GCU Alanin	GAU Aspartik asit	GGU Glisin	U
	GUC Arijinin	GCC Alanin	GAC Aspartik asit	GGC Glisin	C
	GUA Arijinin	GCA Alanin	GAA Glutamik asit	GGA Glisin	A
	GUG Arijinin	GCG Alanin	GAG Glutamik asit	GGG Glisin	G

- 64 çeşit KOD, mRNA'ya 64 çeşit kodon ile aktarılır.

  Bu kodonlardan biri başlangıç, üç tanesi bitiş kodonunu oluşturur.

64 kod → 64 kod
- AUG: Başlangıç → metiyonin amino asitini şifreler.
- UAG, UGA, UAA: Bitiş → Amino asit şifrelenmez.

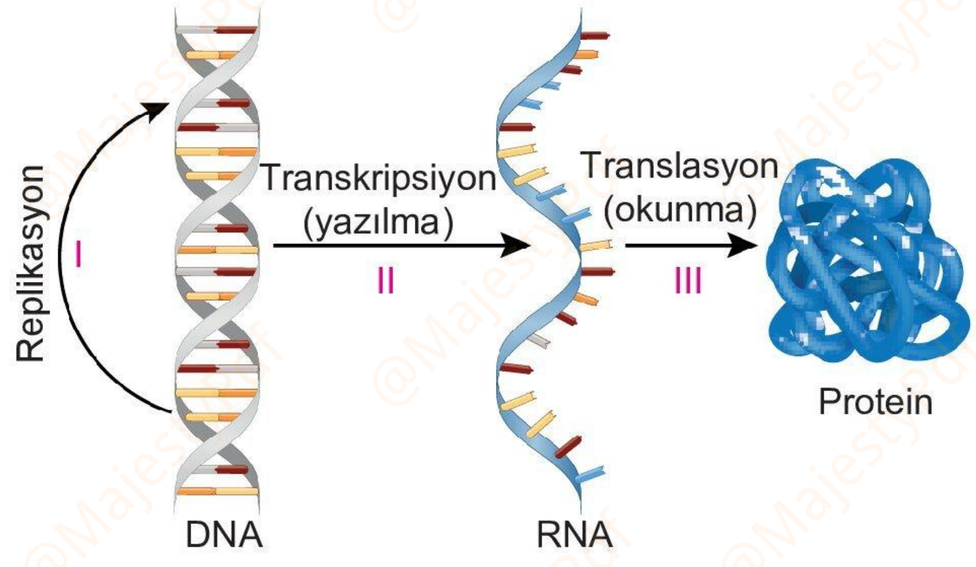
- **64 çeşit kodonun 61 çeşidi amino asit şifrelerken, 3 çeşidi stop (dur) kodonudur. (amino asit şifrelemeyen)**
- 61 çeşit kodona karşılık 61 çeşit tRNA bulunur.

BİLGİ

64 çeşit KOD → 64 çeşit KODON → 61 çeşit ANTİKODON

Santral Dogma

- DNA ve RNA'nın hücreyi yönetmesine **santral dogma** denir.
- 3 aşamada gerçekleşir.



ZEDUVA

@MajestyPdf



	Prokaryot	Ökaryot
I	Sitoplazma	Mitokondri, kloroplast, çekirdek
II	Sitoplazma	Mitokondri, kloroplast, çekirdek
III	Ribozom	Ribozom

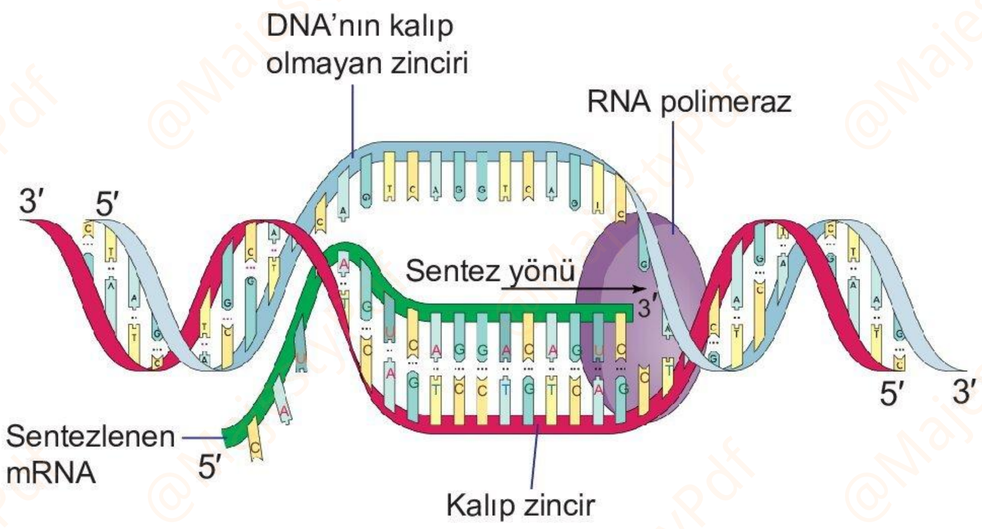
Santral dogmanın hücrede gerçekleştiği yerler

Replikasyon

- DNA'nın kendini eşlemesidir.
- Protein sentezlenirken gerçekleşmesine gerek yoktur.

Transkripsiyon (Yazılma)

- RNA sentezlenmesidir. RNA polimeraz görev alır.
- mRNA, rRNA, tRNA üretilebilir.
- mRNA sentezlendikten sonra DNA zincirleri kapanır.



Translasyon (Okunma)

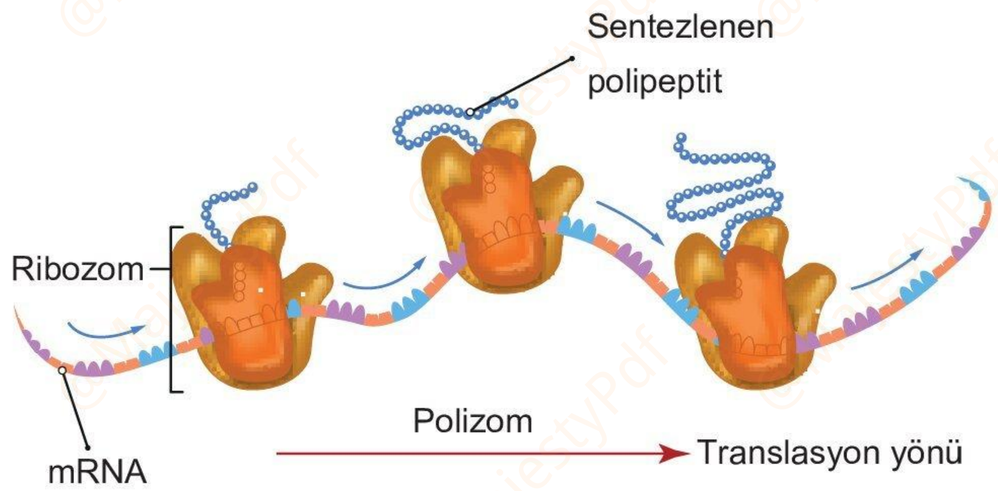
- Protein sentezlenmesidir. Ribozomda gerçekleşir.

BİLGİ

- Serbest nükleotit miktarı replikasyon ve transkripsiyonda azalırken translasyonda değişmez.
- mRNA, tRNA tekrar tekrar kullanılabilir.

Poliribozom (Polizom)

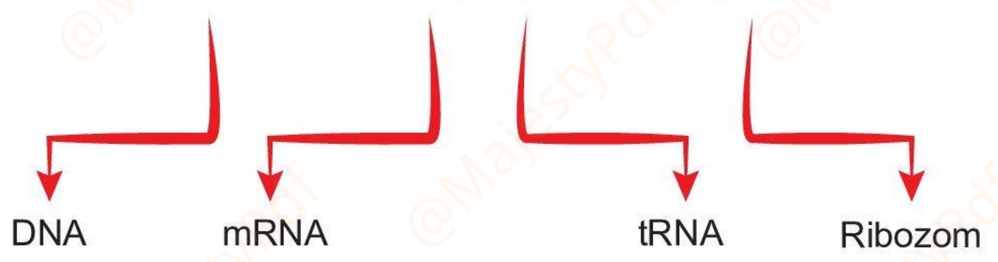
- Aynı anda aynı proteinden çok sayıda üretmek için ribozomlar yan yana gelir. Oluşan yapıya **polizom** adı verilir.
- Polizomda sentezlenen proteinler, birbirinin aynısıdır.



Protein Sentezi

- Canlılardaki metabolik olaylar DNA tarafından kontrol edilir. DNA metabolik faaliyetleri proteinler ile denetler. Proteinler DNA bilgisine göre sentezlenir.

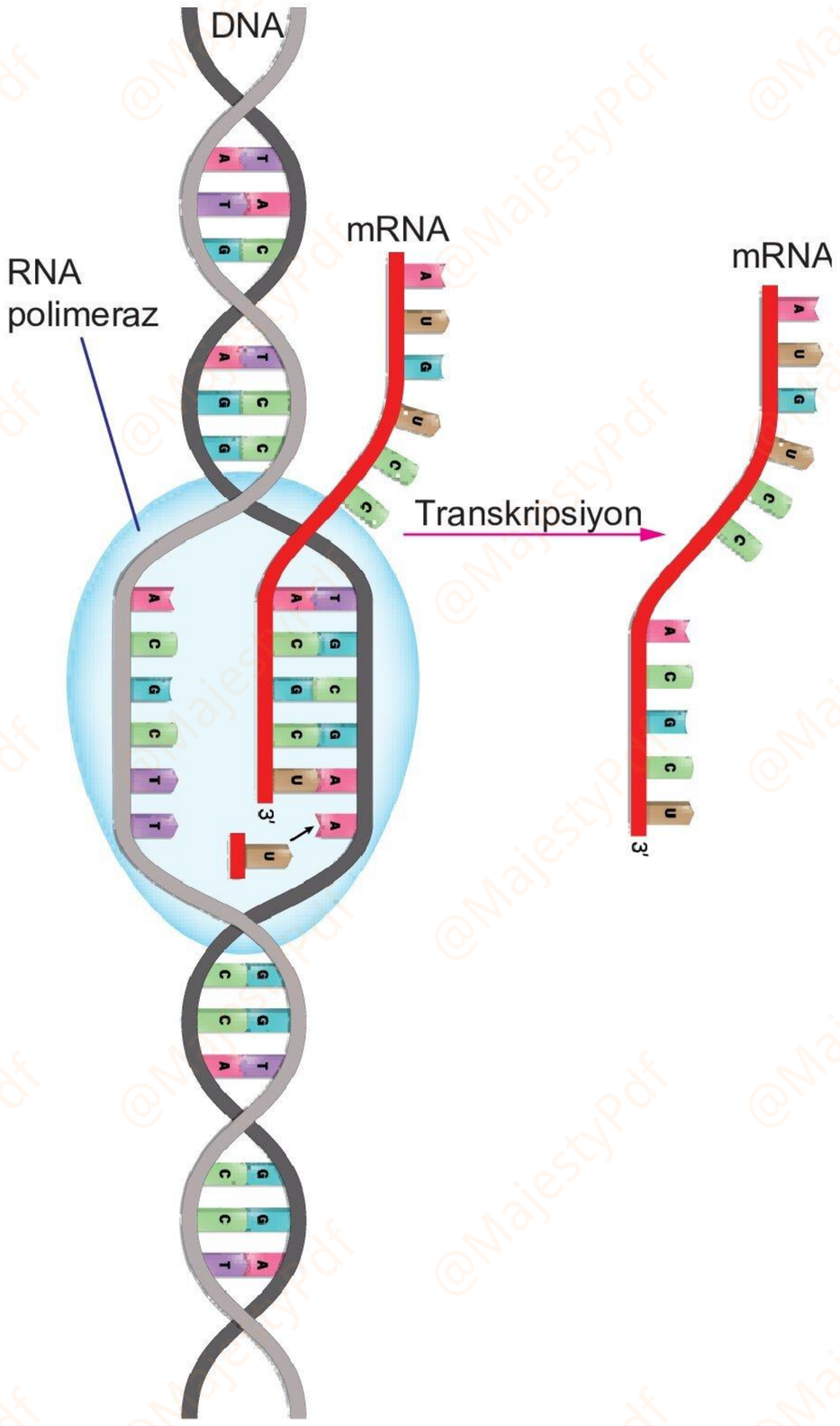
Protein sentezi için gereken yapılar



Protein Sentezi Aşamaları

- DNA'nın kalıp zincirlerinden mRNA sentezlenir. (Transkripsiyon)
- Sentezlenen mRNA ribozomun alt birimine bağlıdır.
- mRNA'daki **AUG** (başlangıç) kodonu, protein sentezini başlatır.
- mRNA'daki şifreye göre uygun amino asitler sırasıyla tRNA ile ribozoma taşınır.
- Ribozomdaki amino asitler peptit bağı ile birbirine bağlanır ve polipeptit zinciri oluşturulur.
- Bitiş kodonunun gelmesi ile protein sentezi sona erer.

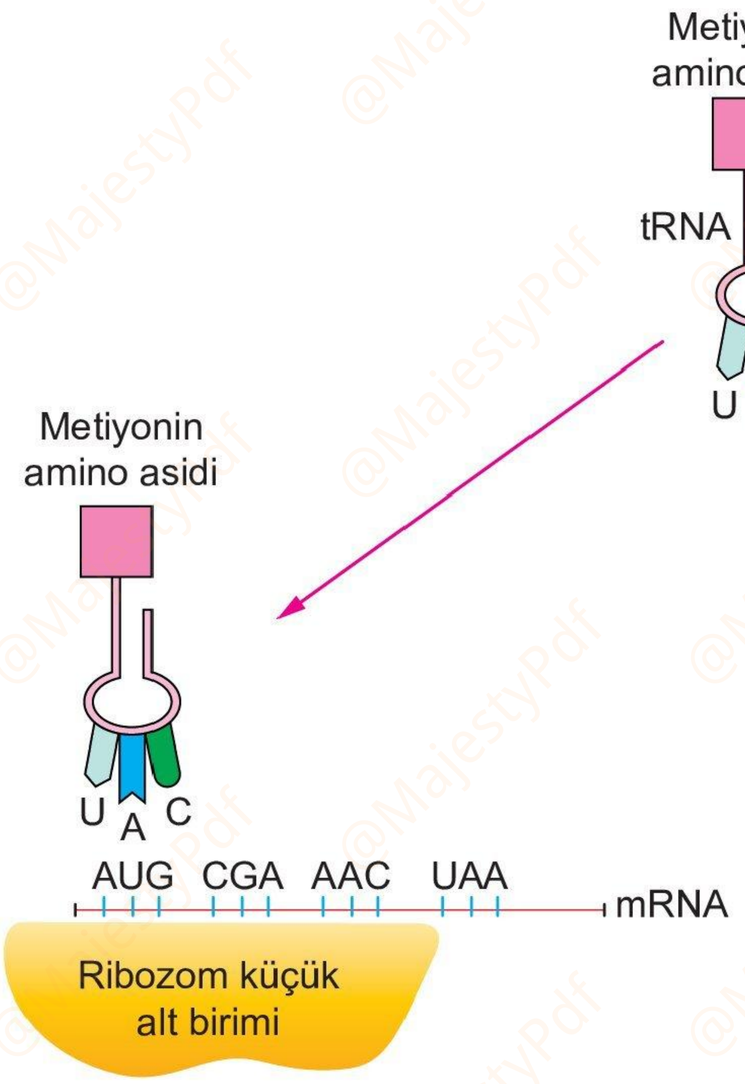
@MajestyPdf



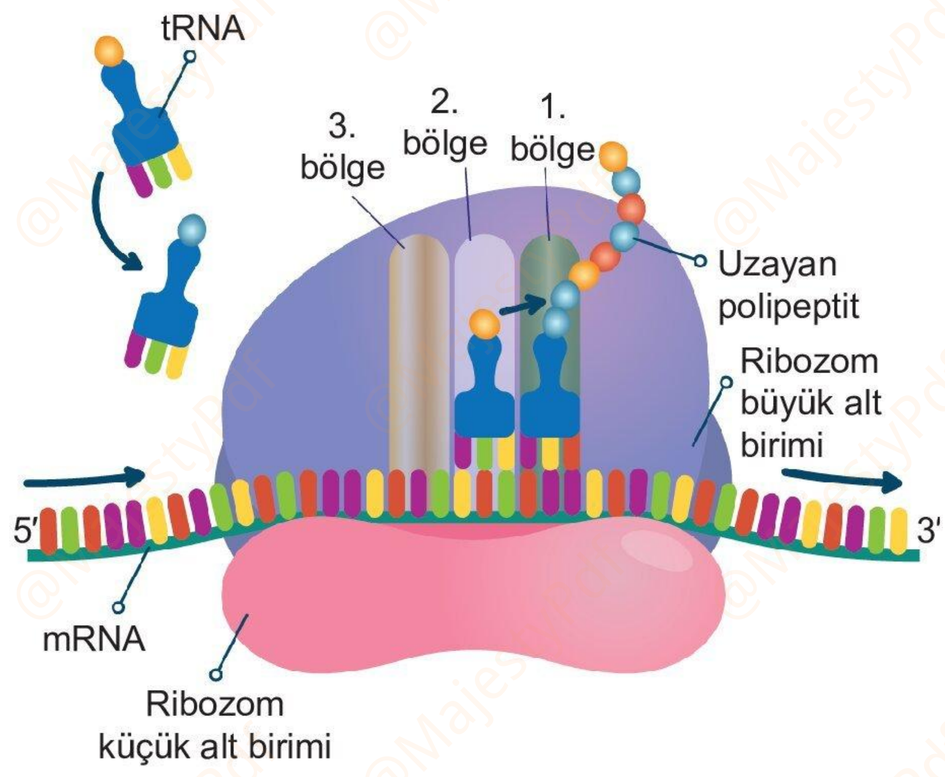
► DNA'nın şifre veren gen bölgesi **RNA polimeraz** enzimiyle açılır. RNA polimeraz kalıp zincir üzerinden mRNA sentezler.



► mRNA ribozomun küçük alt birimine bağlanır. AUG kodonu ile protein sentezi başlar.

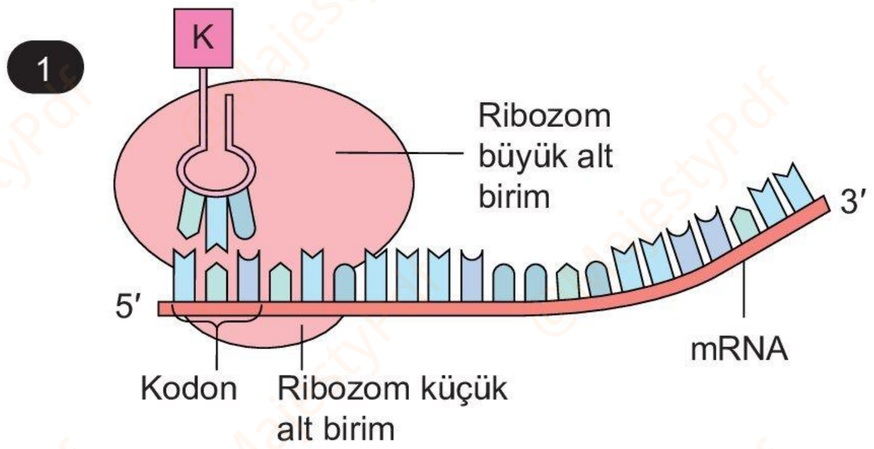


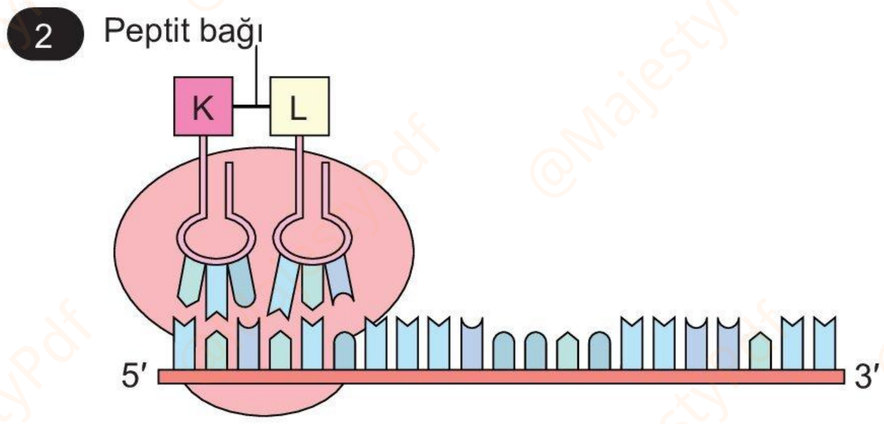
► tRNA'lar **stipolzamadaki serbest amino asitleri** mRNA kodonlarına uygun şekilde ribozoma getirir.

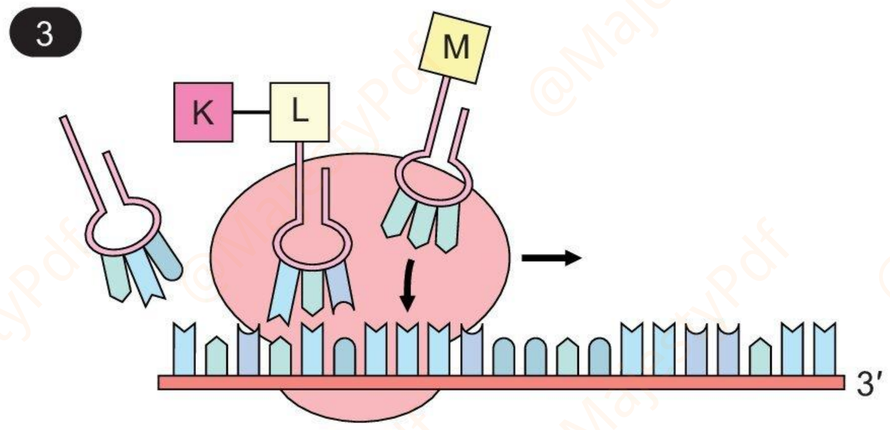


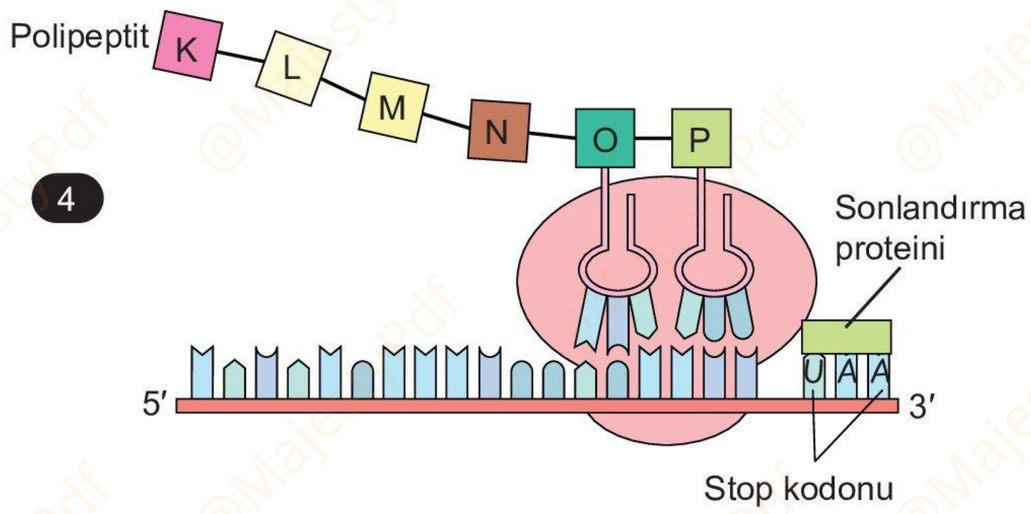
► Ribozomun küçük ve büyük alt birimi birleşir ve amino asitler arasında tRNA etkisiyle peptit bağları kurulmaya başlar.

@MajestyPdf







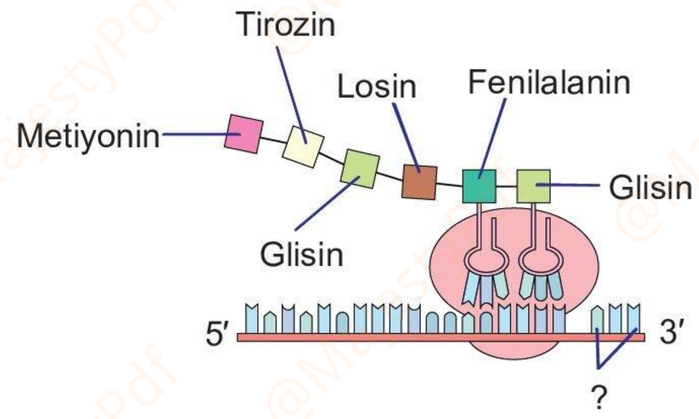


- Bitiş kodonu gelinceye kadar tRNA'lar mRNA kodonlarına uygun olan amino asitleri ribozoma getirir.
- Bitiş kodonunun gelmesiyle sonlandırıcı protein bitiş kodonuna bağlanır ve oluşan polipeptit ribozomdan ayrılır. Protein sentezi tamamlanmış olur.

BİLGİ

Bir mutasyon sonucu kodonlardan biri bitiş kodonuna dönüşürse protein sentezi erken tamamlanmış olur.

Örnek



	Amino Asitler	Kodon	Kodon
1	Metiyonin	AUG	
2	Tirozin		AUA
3	Glisin	GGU	
4	Losin	UUG	
5	Fenialanin		AAA
6	Glisin		CCC

1. Polipeptit sentezinde DNA'nın şifre veren zincirindeki nükleotit dizilimi nasıl olmalıdır?

2. Polipeptit sentezi hangi amino asitle başlamıştır?

3. Bu polipeptide şifre veren mRNA üzerinde kaç çeşit kodon bulunmaktadır?

4. Şekilde soru işareti ile gösterilen yere hangi kodonları yazabilirsiniz? Yazdığımız bu kodonlar ne ifade etmektedir?

@MajestyPdf

BİYOTEKNOLOJİ VE GEN MÜHENDİSLİĞİ

Genetik Mühendisliği: Canlıların genetik yapısını değiştirerek onlara yeni özellikler kazandırmayı veya istenmeyen özellikleri ortadan kaldırılmasını amaçlayan bilim dalıdır.

Örnek

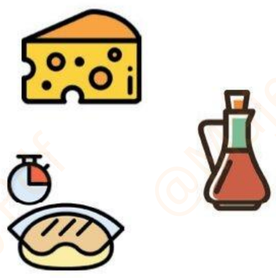
Uzakdoğuda pirince A vitamini üretilmesini sağlayan gen eklenerek **Altın Pirinç** üretilmesi, mısır bitkisine **Bt** bakterisinin genleri eklenerek böceklere dirençli hale getirilmesi, bakterilere insandan insülin hormonu eklenmesi.

Biyoteknoloji: Bilimsel tekniklerle canlı yapısını değiştirerek o canlıdan ürün elde edilmesidir.

- İnsülin hormonu, probiyotik yoğurtlar, aşılar, biyodizel biyoteknolojik ürünlere örnek olarak verilebilir.
- Biyoteknoloji, genetik mühendisliğinin çalışmalarını kullanarak ürün elde etmeye ve bu ürünleri pazarlamaya çalışır.
- Biyoteknolojideki gelişmeler; klasik ve modern biyoteknoloji olarak incelenir.

Klasik Biyoteknoloji

- Biyolojik sistemlerde ham maddelerin yeni ürünlere dönüştürülmesi klasik biyoteknoloji olarak adlandırılır.
  - Sütten yoğurt peynir üretilmesi
  - Sirke üretilmesi
  - Hamurun mayalanması
  - Bitki ve hayvanların ıslah edilmesi



- Islah düzeltme, iyileştirme anlamına gelir. Tarım ve hayvancılıkta istenen özelliklere sahip bitki veya hayvan türlerini geliştirme amacıyla yapılan çalışmalar anlamında kullanılır.
- Daha verimli döller elde etmek için yapılan ıslah çalışmaları;
  - Melezleme
  - Yapay (suni) döllenme
  - Poliploidi

Melezleme

- Üstün özellikle bireylerin elde edilmesi amaçlanır.

  Örneğin, çiftçiler daha büyük ve tatlı çilekler elde etmek için, iki farklı çileği melezler.

Yapay Döllenme

- Genellikle hayvan ıslahında kullanılır. Bu yöntem ile verimli erkek bireylerden alınan kaliteli sperm ve istenen özelliklere sahip yumurtanın döllenmesi sağlanır.

  Örneğin, yüksek süt verimli bir Holstein inek ile et verimi yüksek bir Angus boğa melezlenerek, hem et hem de süt verimi yüksek yavrular elde edilebilir.

Poliploidi

- Canlıların somatik hücrelerinde ikiden fazla kromozom takımının yer almasıdır.
- Genellikle laboratuvar ortamında uygulanır. Poliploit bitkiler normalden daha büyük çiçek ve meyveye sahip oldukları için ticari olarak daha değerlidirler. Çekirdeksiz karpuz, çilek, muz, şeker kamışı poliploit bitkilere örnektir.

BİLGİ

Tür içi ve türler arası melezleme, yapay döllenme, poliploidi gibi ıslah yöntemleri teknolojideki yeniliklere paralel olarak modern biyoteknolojide kullanılmaya devam edilmektedir.

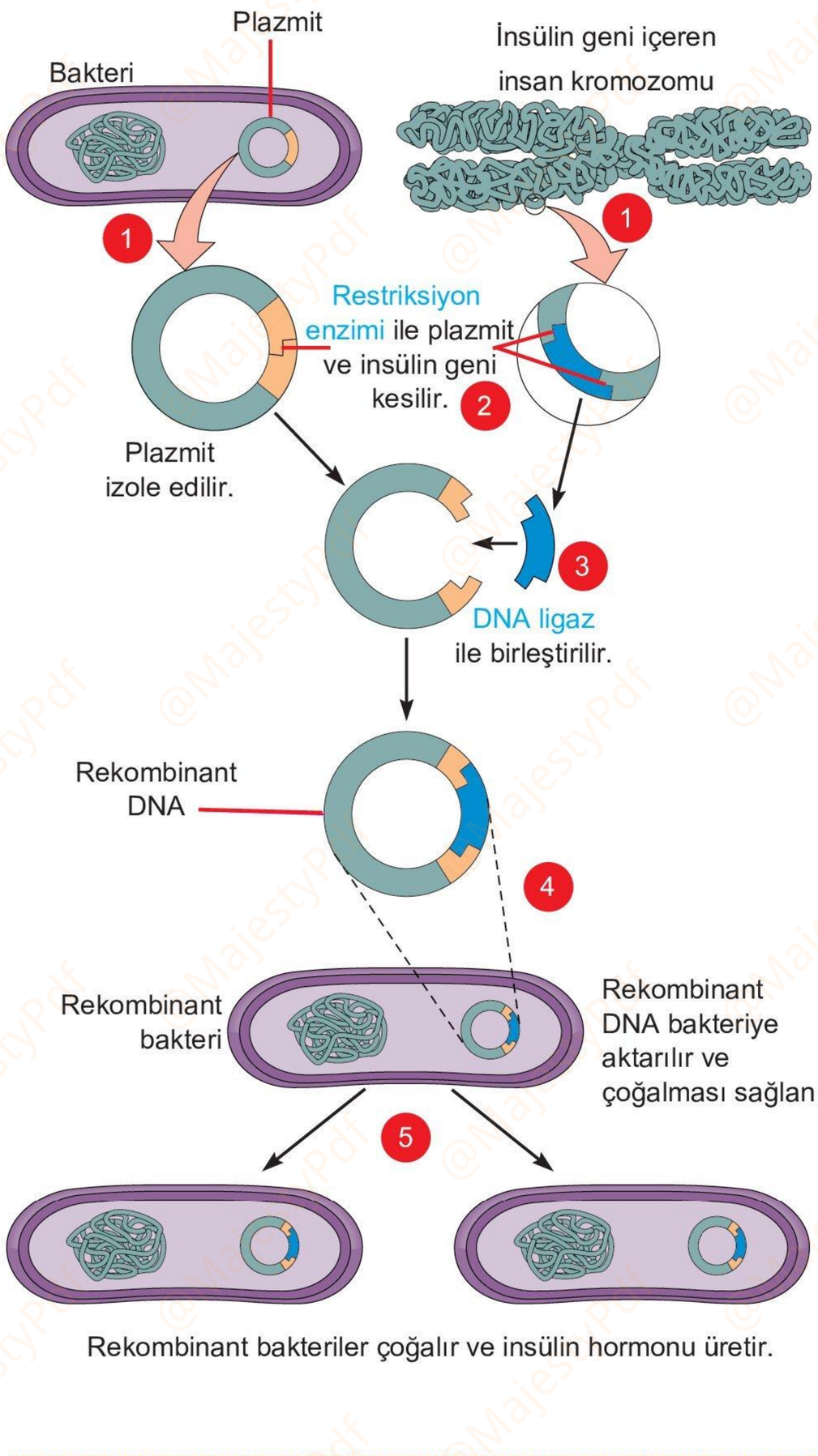
Modern Biyoteknoloji

- Geleneksel ıslah çalışmalarındaki zorluklar ve yetersizlikler günümüzde modern ıslah yöntemleri ile aşılmıştır.

Gen Aktarımı ve Gen Klonlama

- Bir canlıdan başka bir canlıya gen aktarılması ile istenen özelliklere sahip canlılar elde edilebilir.
- Bu şekilde genetik yapısı değişmiş organizmalara **(Genetiği değiştirilmiş Organizma – GDO)** veya transgenik canlı **(gen aktarılmış canlı)** denir.

@MajestyPdf



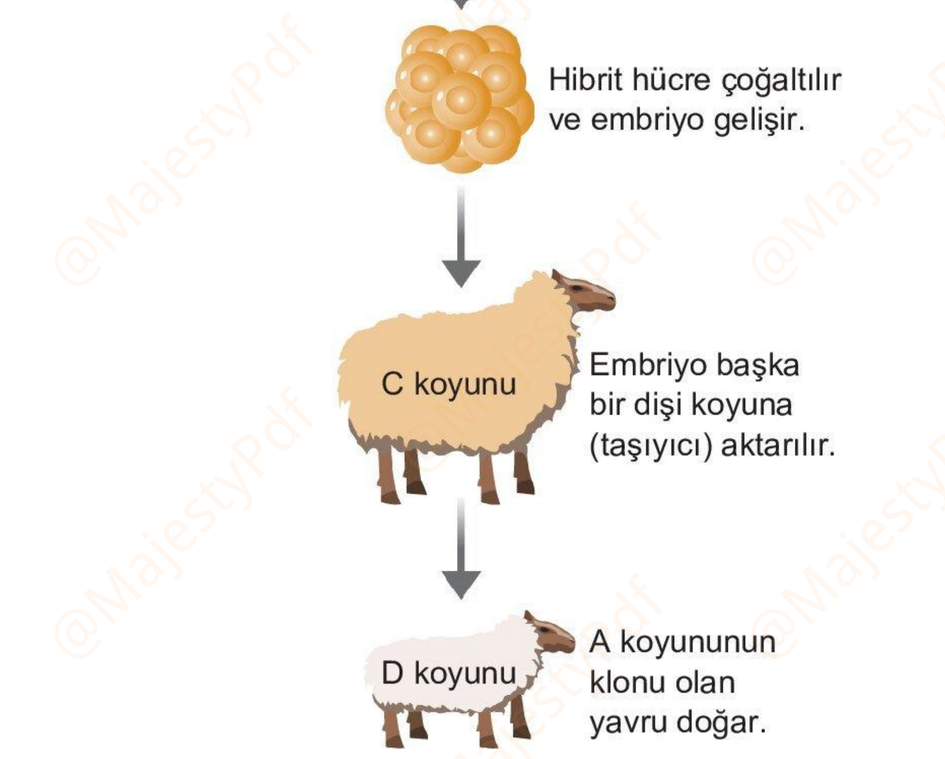
Rekombinant bakteriler çoğalır ve insülin hormonu üretir.

Gen Klonlama Aşamaları

1. İstenen geni taşıyan DNA ve vektör olarak kullanılacak bakteri plazmiti saf olarak elde edilir.
2. Vektör olarak kullanılacak bakteri plazmiti ve klonlanacak gen aynı restriksiyon enzimi ile kesilir.
3. İstenen geni taşıyan DNA parçası ile bakteri plazmiti DNA ligaz enzimi yardımıyla birleştirilerek rekombinant DNA molekülü elde edilir.
4. Rekombinant DNA, bir bakteri hücresine aktarılır ve rekombinant bakteri hücresi elde edilir.
5. Tekrarlanan hücre bölünmeleriyle rekombinant DNA molekülünün çok sayıda kopyası oluşur ve gene ait olan ürün izole edilir.

Klonlama (Kopyalama)

- Bir canlının genetik ikizinin elde edilmesi olayıdır.
- İlk olarak 1997 yılında Wilmut ve arkadaşları tarafından bir koyun üzerinde çalışmalar yapılarak kopyalanan ilk canlı elde edilmiştir. Dolly adı verilen kuzu, orjinal DNA sahibi koyunun genetik kopyasıdır.



A koyunu → Kopyalanacak koyun

B koyunu → Çekirdeksiz yumurtası alınan koyun

C koyunu → Taşıyıcı anne

D koyunu → A'nın klonu

@MajestyPdf

Model Organizma

- Bilimsel çalışmalarda sıklıkla kullanılan, biyolojik süreç ve mekanizmaların incelenmesine uygun olan canlılardır.

Örnek: *E.coli*, fare, meyve sineği

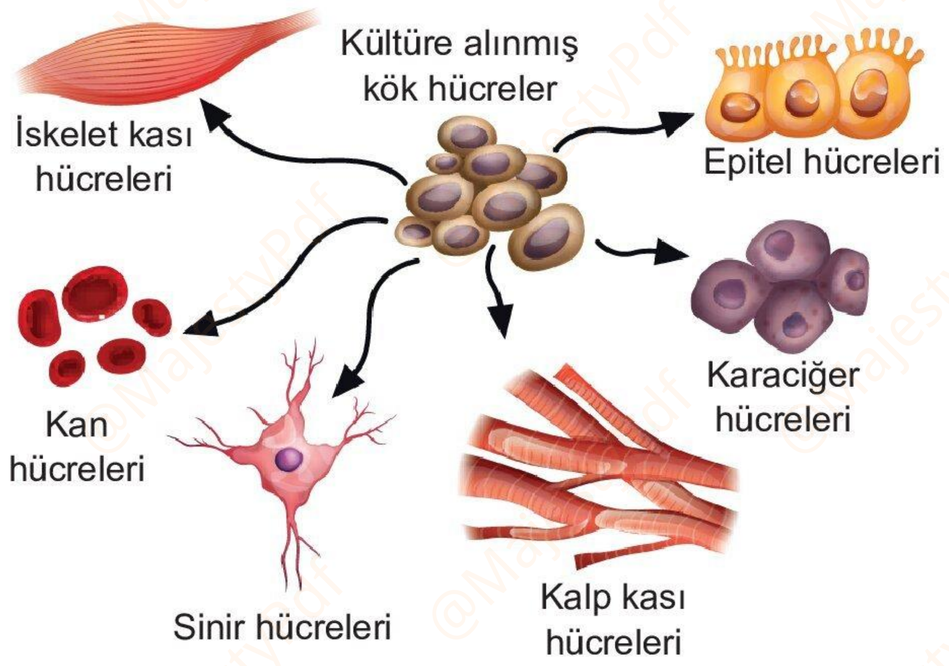


Model Organizmanın Özellikleri

- Kısa üreme döngüsü
- Kolay yetiştirilebilmesi
- Genetik yapılarının biliniyor olması
- Laboratuvar ortamında yetiştirilebilmesi
- Ekonomik koşullarda üretilebilmesi

Kök Hücre

- Birçok hücre tipine dönüşebilme potansiyeline sahip, uygun şartlarda sürekli bölünebilen, yenilenme gücü yüksek hücrelerdir.



a. Embriyonik Kök Hücreler

- Embriyonun blastula evresinden elde edilir.
- Diğer dokulara dönüşme ve kendini yenileme yetenekleri en yüksektir.

b. Göbek Kordonu Kök Hücresi

- En kolay elde edilen kök hücre çeşididir.
- Özel yöntemlerle dondurularak saklanır, gerektiğinde doku–organ tedavisinde kullanılır.

c. Yetişkin Birey Kök Hücresi

- Diğer doku hücrelerine dönüşüm yetenekleri azdır.
- Kemik iliği, deri ve yağ dokuda bol bulunur.

İnsan Genom Projesi

İnsan DNA'sının genetik şifresini çözerek genom haritasını çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

- Genom projesi sayesinde insanda hastalıklara neden olan genler çözümlenmiş ve bu da kanser gibi hastalıkların tedavilerinde önemli gelişmeler katkı sağlamıştır.
- Benzer şekilde farklı alanlarda kullanılmak amacıyla, *E. coli*, maymun, bitki, maya mantarı ve fare gibi organizmaların DNA haritaları çıkarılmıştır.

DNA Parmak İzi

- Tek yumurta ikizlerinin DNA nükleotit dizilimleri birbirleri ile aynıdır. Bunun dışındaki insanların DNA nükleotit dizilimleri % 99,9 birbirleri ile aynıdır. Ancak **her insanda kendine özel nükleotit dizilerinin olduğu bölgeler** bulunur.
- İnsan genomunda anlamlı ve anlamsız diziler vardır. Tekrar eden anlamsız dizilerin sayısı ve nükleotit dizilimi bireylerde farklılık gösterir.
- Bireyden alınan DNA örneği restriksiyon enzimi ile kesilir. Tekrar eden anlamsız baz dizileri PCR (polimeraz zincir reaksiyonu) yöntemiyle DNA polimeraz enzimi kullanılarak çoğaltılır ve elde edilen DNA'lar özel bir jele yüklenir. Elektroforez denen yöntem ile farklı uzunluktaki DNA parçaları birbirinden ayrılarak bantlar oluşturulur. Bu bantlı yapılar bireylere özgüdür ve **DNA parmak izi** olarak adlandırılır.
- Bu yöntem, suçluların tespit edilmesi ve babalık testlerinde kullanıldığı gibi, çeşitli bilimsel araştırmalarda da kullanılır.

@MajestyPdf

AYT
BİYOLOJİ

4 Ünite
Canlılarda Enerji Dönüşümleri

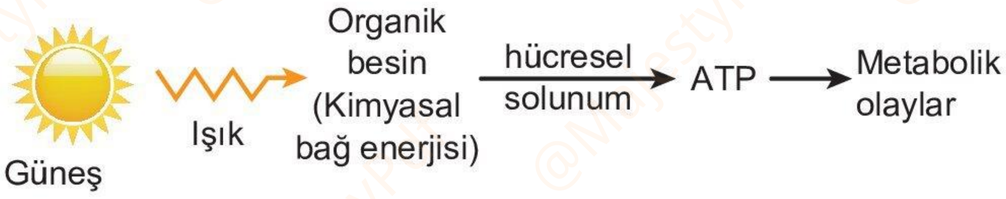
- Hücre Solunumu
- Fotosentez ve Kemosentez

ZEDUVA
YAYINLARI

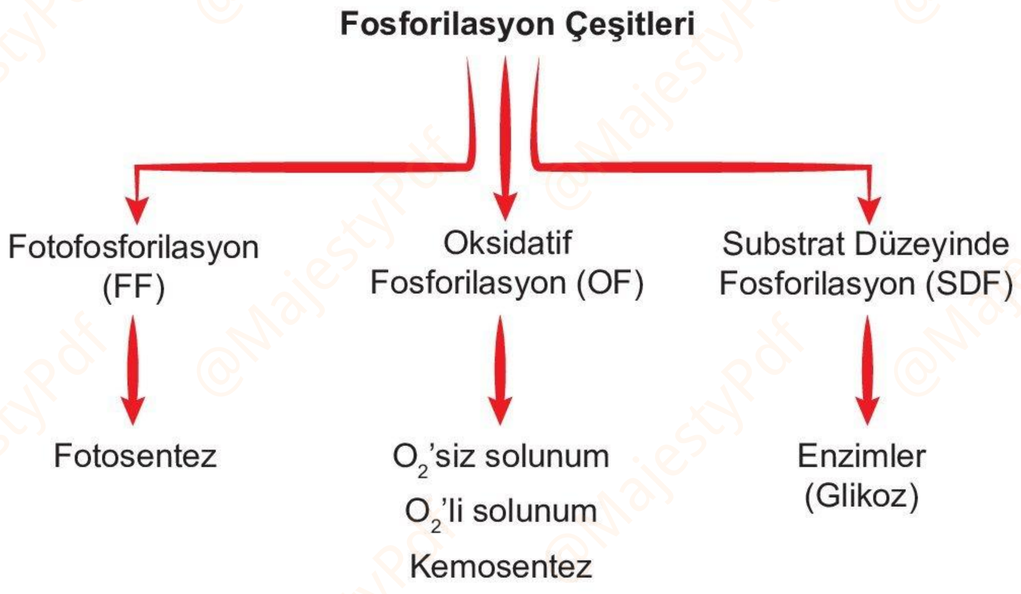
Video Dersler

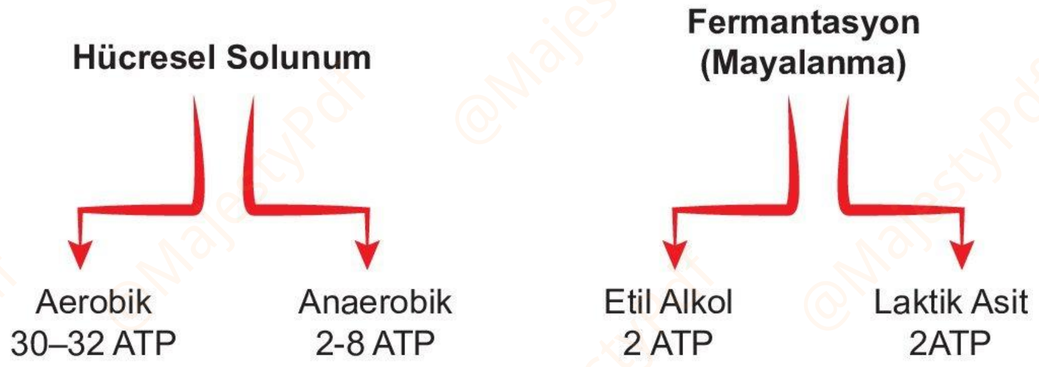
@MajestyPdf

HÜCRESEL SOLUNUM



- Canlılığın enerji kaynağı güneştir. Fotosentetik canlılar ışığı kullanarak **organik besin** sentezlerler.
- Canlılar güneş enerjisini besinde kimyasal bağ enerjisi olarak depo ederler. Besindeki bu enerji, hücresel solunum sonucu ATP'de depolanır ve metabolik olaylarda kullanılabilir.





- Fermantasyon solunum çeşidi **değildir.** Glikozun enzimler yardımıyla kısmen parçalanıp ATP üretilmesi olayıdır.



Hücresel Solunum ve Fermantasyon Özet

@MajestyPdf

Doğru / Yanlış (D/Y)

- ▶ Glikoliz evresinde glikoz → piruvat'a dönüşür. ☐
- ▶ Glikozun aktifleştirilmesi için 2ATP tüketilir. ☐
- ▶ Etil alkol ve laktik asit fermantasyonunda CO_2 çıkışı ortaktır. ☐
- ▶ NAD^+ molekülleri glikolizde **indirgenir**, son ürün evresinde **yükseltgenir.** ☐
- ▶ Glikoliz ve Krebs döngüsünde SDF ile ATP sentezlenir. ☐
- ▶ CO_2 çıkışı sadece aerobik solunumda görülür. ☐
- ▶ Glikoliz ve Krebs döngüsü evreleri, ökaryot hücrelerde **sitoplazmada** gerçekleşir. ☐
- ▶ Sitrik asit ve OAA (Oksaloasetik asit) oluşumu, **Krebs döngüsü**nde gerçekleşir. ☐
- ▶ NADH ve $FADH_2$ molekülleri ETS'de indirgenir. ☐
- ▶ ATP'nin üretildiği ve tüketildiği evre **glikoliz**dir. ☐
- ▶ Tüm canlılarda **glikozu piruvata** dönüştüren enzimler ortak olarak bulunur. ☐
- ▶ Asetil CoA, OAA ile birleşerek **sitrik asit**'e dönüşür. ☐
- ▶ Krebs döngüsünde ATP sentezi görülmez. ☐
- ▶ NAD^+ molekülü glikoliz ve Krebste indirgenip, son ürün ve ETS evrelerinde yükseltgenir. ☐

Hangi Evre?

CO_2 çıkışı .....

FAD'ın indirgenmesi .....

Piruvat oluşumu .....

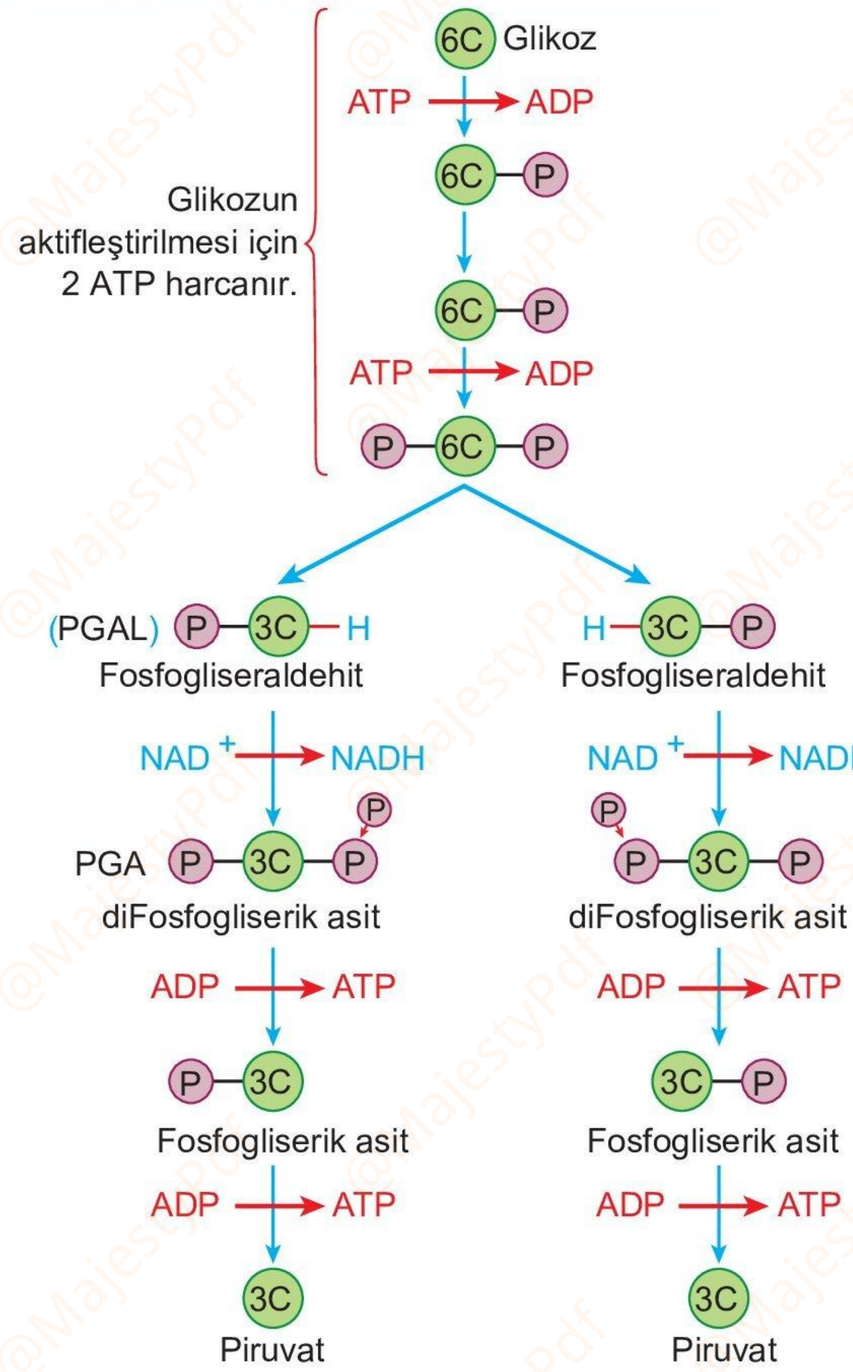
ATP sentezi .....

Sitrik asit oluşumu .....

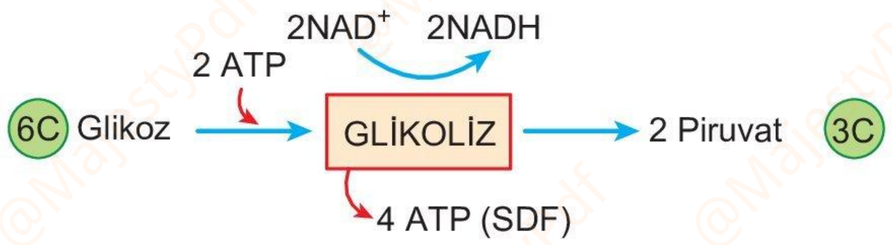
H_2O oluşumu .....

Laktik asit oluşumu .....

● Glikoliz (Glikozun Parçalanması)



● Glikolizin özeti



Glikoz —Glikoliz→ Piruvat

- ▶ Glikoliz **tüm canlılarda, sitoplazmada** gerçekleşir.
- ▶ Glikozu aktifleştirmek için 2 ATP harcanır.

SDF ile 4 ATP üretilir. (Net 2 ATP elde edilir.)

2 NADH oluşur.

DİKKAT

CO_2 çıkışı, O_2 tüketim YOK!

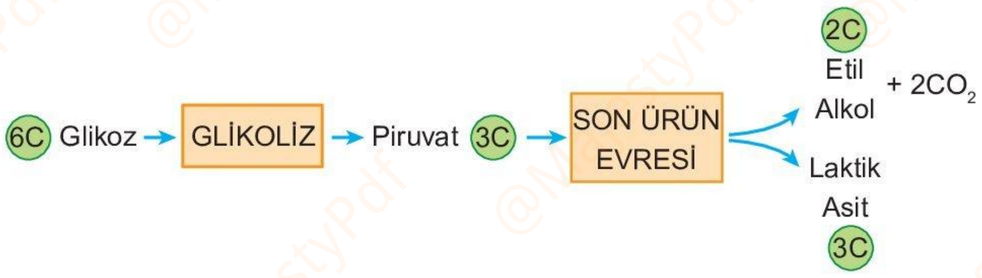
Glikolizi 3 defa çizersen çok iyi anlayacaksın.

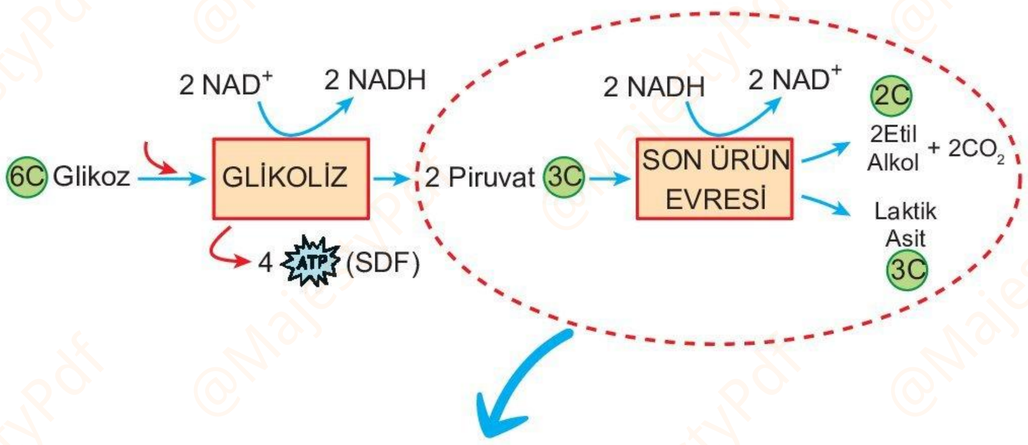
@MajestyPdf

Fermantasyon

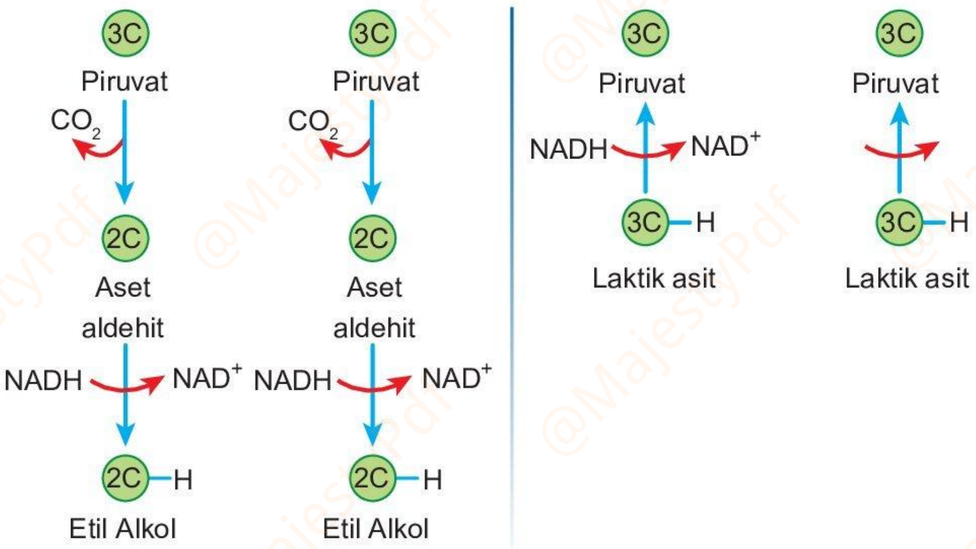
- İki evreden oluşur. → Glikoliz + son ürün evresi
- Glikolizde SDF ile ATP üretilir.
- Her iki fermantasyonda da pH düşer.

Etil Alkol	Laktik Asit
CO_2 çıkışı var.	**CO_2 çıkışı yok.**

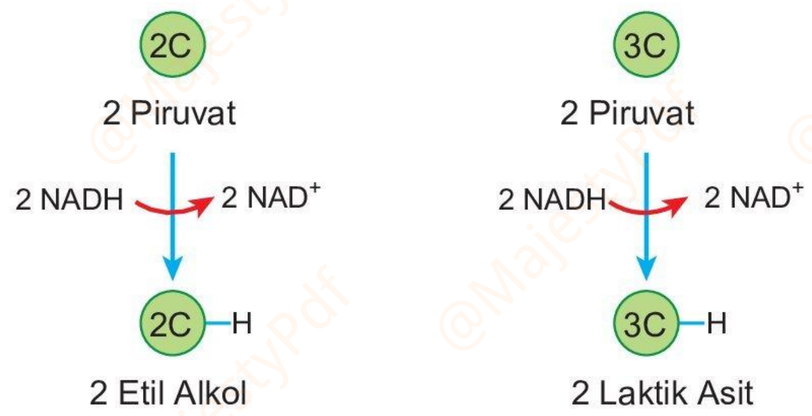


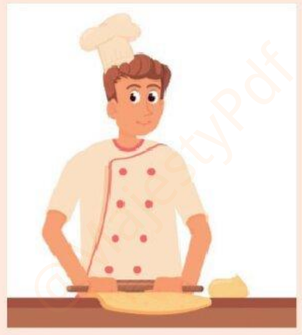


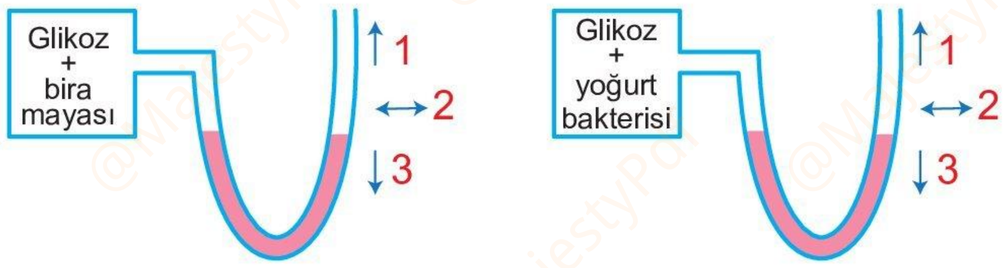
SON ÜRÜN EVRESİ



Son e^- alıcısı = NADH'ın hidrojenlerini verdiği son molekül



Etil Alkol Fermantasyonu	Laktik Asit Fermantasyonu
Bira mayası, bazı bakteriler, bazı bitki tohumları	Yoğurt bakterileri, omurgalı hayvanların çizgili kas hücreleri
	
Kek, börek ve ekmek yapımı	Yoğurt mayalama / Çizgili kas



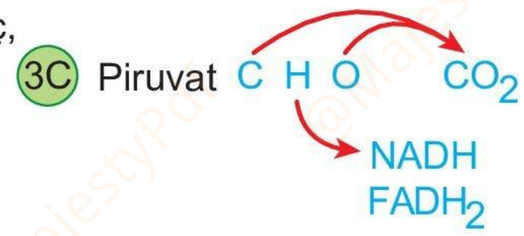
Cıva seviyesi nasıl değişir?

Son Ürün Evresi Özet

- Sitoplazmada gerçekleşir.
- ATP üretimi tüketimi olmaz.
- NADH'ler yükseltgenip glikoliz basamağına geri döner.

Aerobik Solunum (O_2'li)

- 3 evrede gerçekleşir. → **1.** Glikoliz **2.** Krebs Döngüsü **3.** ETS
- Glikoliz sonucu oluşan **2 piruvat**, Krebs döngüsüne katılır.
- **Krebs döngüsü**nde amaç, piruvattan CO_2 koparıp boşta kalan H'leri NAD^+ ve FAD ile yakalamaktır.



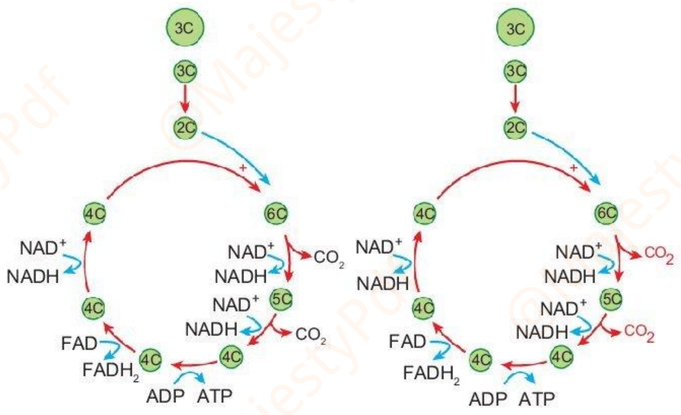
- $NADH$ ve $FADH_2$'ler ETS'ye gider.

  Prokaryotlarda → Sitoplazmada

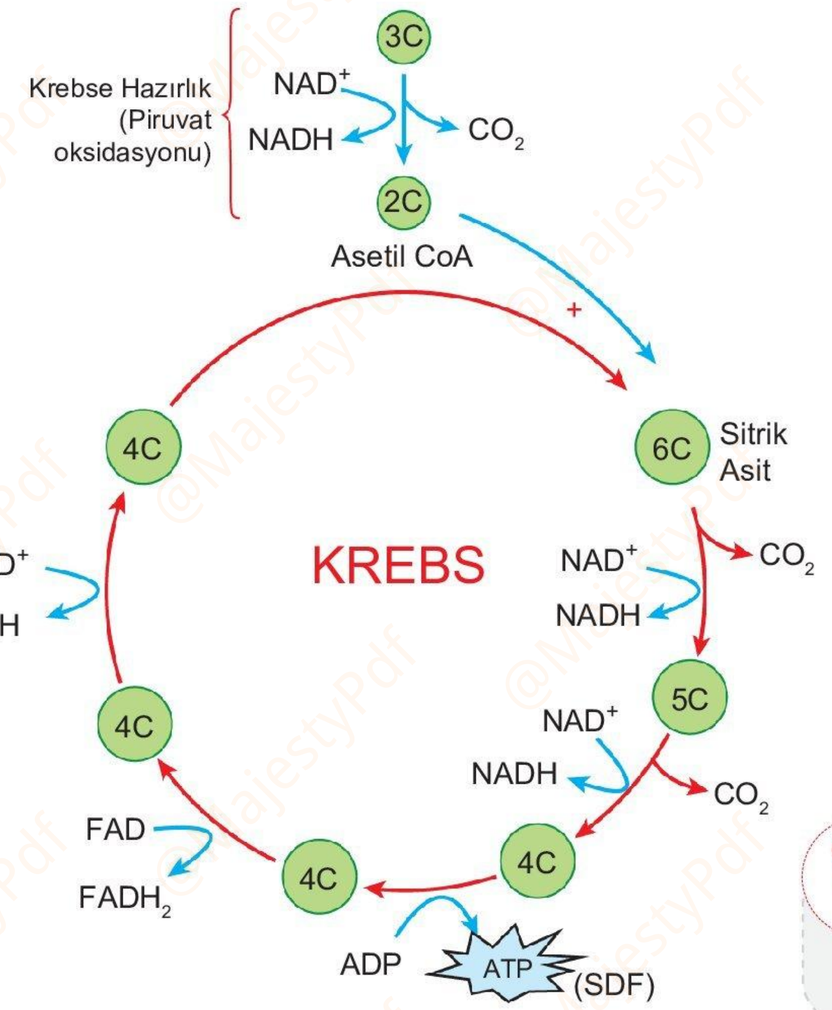
  Ökaryotlarda → Mitokondrinin matriksinde gerçekleşir.
- **Glikolizde olduğu gibi SDF ile 2 ATP üretilir.**
- Piruvat oksidasyonu ile Asetil CoA oluşur.

  2 piruvat olduğu için oluşan moleküller 2 ile çarpılır.

@MajestyPdf



Glikolizden gelen iki piruvat için bir döngü çizip oluşan molekülleri 2 ile çarpacağız.



Krebse hazırlık ve Krebs sonucunda

6 CO_2

8 NADH

2 $FADH_2$

2 ATP (SDF)

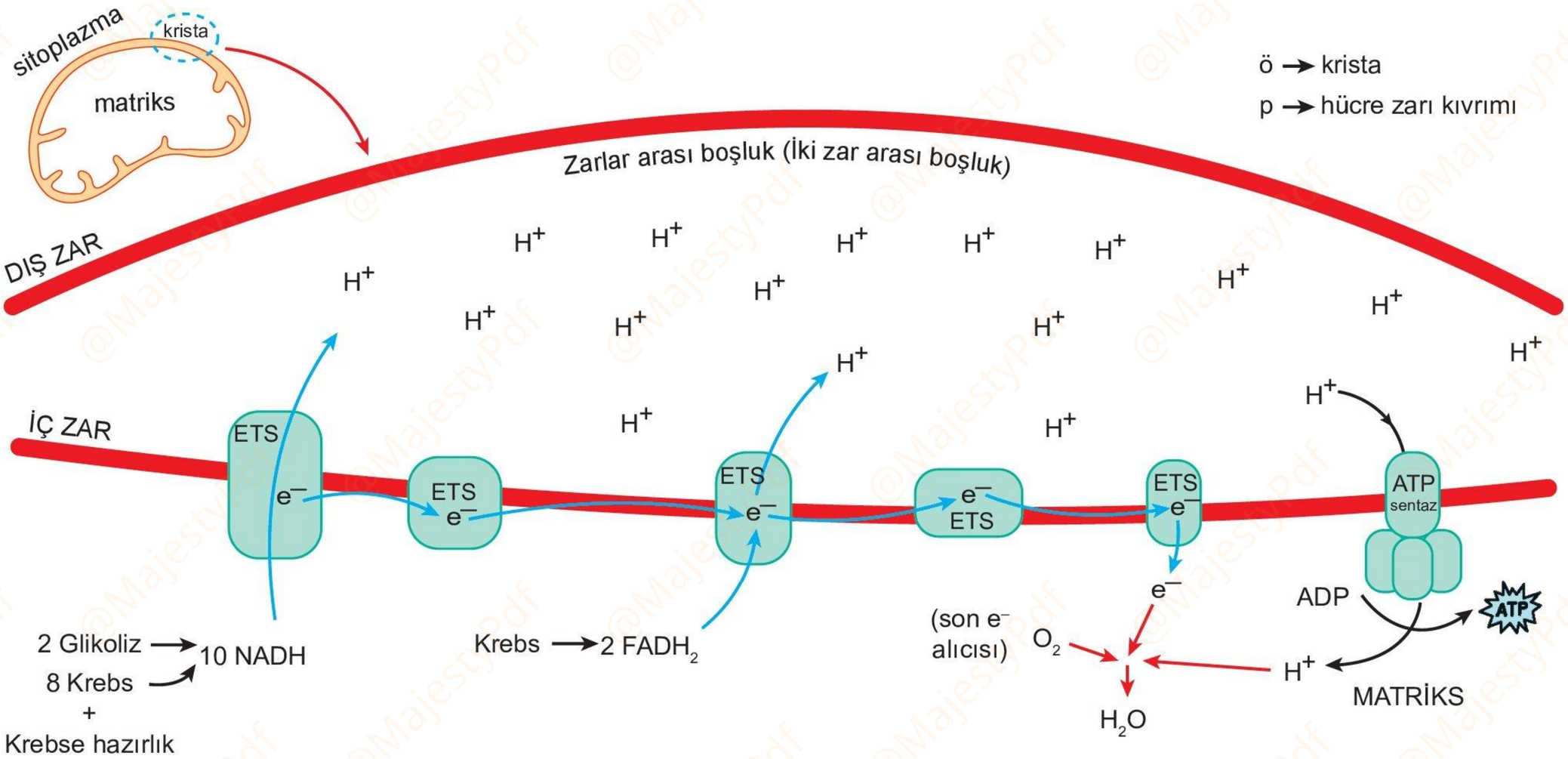
elde edilir.

Oluşan NADH ve $FADH_2$'ler ETS'ye taşınır.

CO_2 atmosfere verilir.

Krebs'i çizen bu işi çözer :) (3 defa)

Elektron Taşıma Sistemi (ETS)



Glikoliz ve Krebste indirgenen 10 NADH ile Krebste indirgenen 2 $FADH_2$, ETS'de yükseltgenir.

Zarlar arası boşluktan biriken H^+ (protonlar), difüzyonla ATP sentaz enziminin içindeki kanaldan matrikse geçer ve bu sırada ATP sentezlenir.

Derişim farkından yararlanarak OF ile ATP üretir.
(Kemiozmotik Hipotez)

1 NADH → 2,5 ATP x 10 = 25 ATP

1 FAD_2 → 1,5 ATP x 2 = 3 ATP

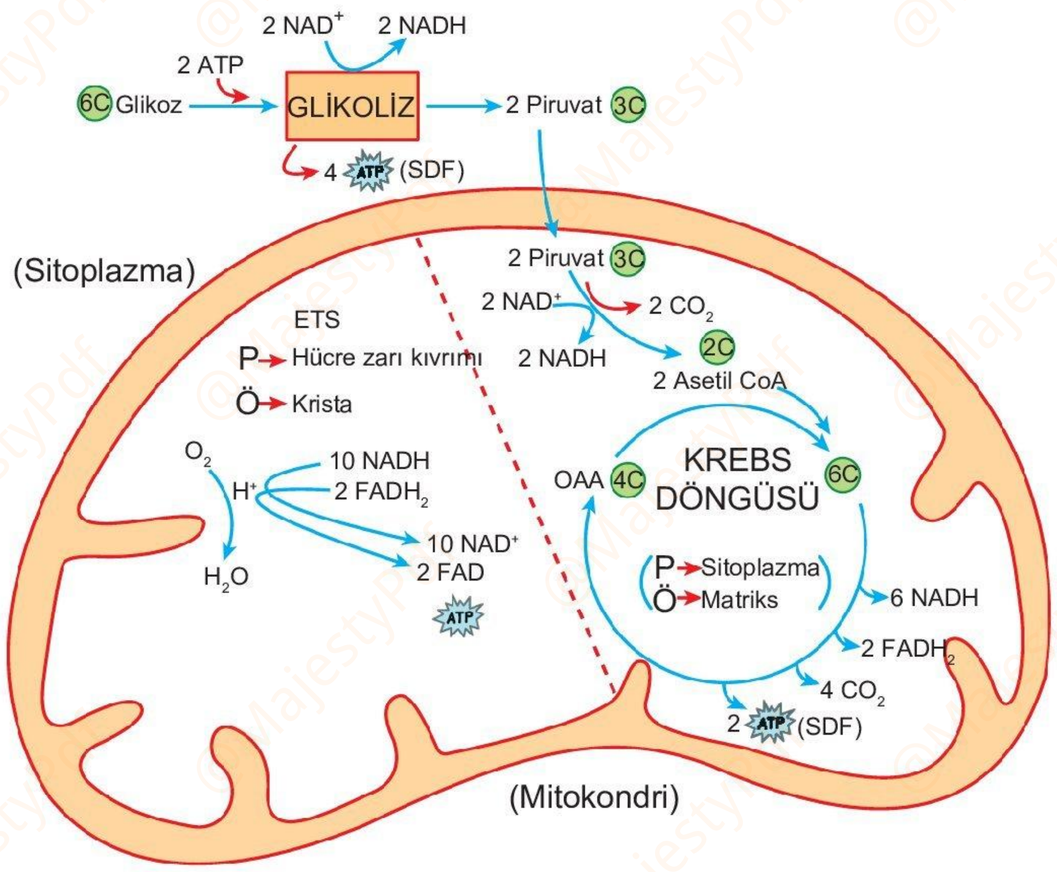
28 ATP (O.F)

Not

Aerobik solunumda son e^- alıcısı **O_2**'dir.

@MajestyPdf

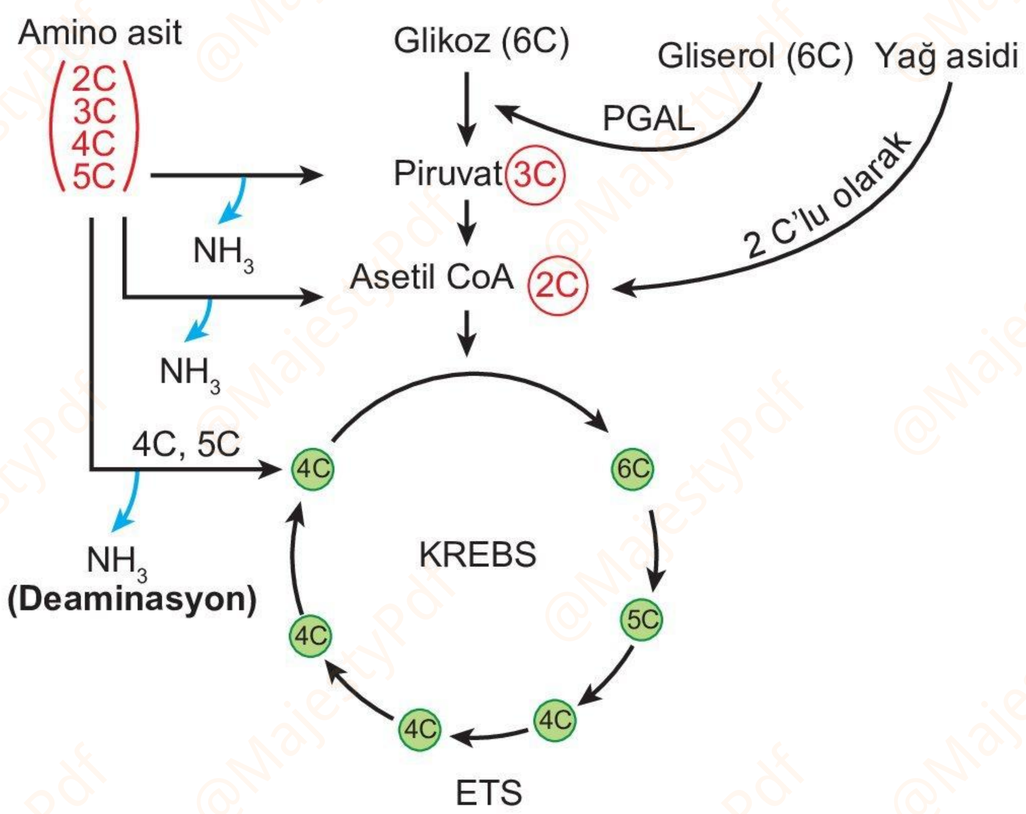
Aerobik Solunum Özeti



Doğru / Yanlış (D/Y)

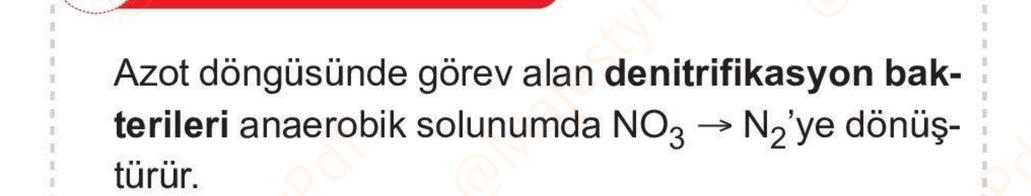
- ► Aerobik solunumda son e^- alıcısı **asetaldehit**tir. ☐
- ► Bir glikozun aerobik solunumda kullanılması sonucu Glikozde 4, Krebste 2, ETS'de 28, toplam 34 ATP üretilir. ☐
- ► ETS'de NADH ve $FADH_2$'den ayrılan hidrojenler O_2 ile birleşerek H_2O oluşturur. ☐
- ► Matrikste biriken H^+ (protonlar), ATP sentazdan geçerek iki zar arasındaki boşluğa pompalanır. ☐

Besinlerin Solunuma Katılma Basamakları



Solunum Katsayısı

$$\text{Solunum Katsayısı} = \frac{\text{Üretilen } CO_2}{\text{Tüketilen } O_2}$$



$\frac{\text{Üretilen } CO_2}{\text{Tüketilen } O_2} = 1$ $\quad \frac{\text{Üretilen } CO_2}{\text{Tüketilen } O_2} < 1$ $\quad \frac{\text{Üretilen } CO_2}{\text{Tüketilen } O_2} > 1$

O_2'siz Solunum (Anaerobik Solunum)

- ► O_2 kullanılmadan besinlerin parçalanması olayıdır.
- ► Solunum evreleri aerobik solunum ile aynıdır.

1 Glikoliz 2 Krebs 3 ETS (Elektron Taşıma Sistemi)

Aerobik solunum son e^- alıcısı → O_2

Anaerobik solunum son e^- alıcısı → NO_3, CO_2, Fe^{3+}, SO_4^{-2}, S

2 ile 8 ATP arasında ATP üretilir.

BİLGİ

Azot döngüsünde görev alan **denitrifikasyon bakterileri** anaerobik solunumda $NO_3 \rightarrow N_2$'ye dönüştürür.

Oksijensiz solunum sadece **bazı prokaryot** canlılarda gerçekleşir.

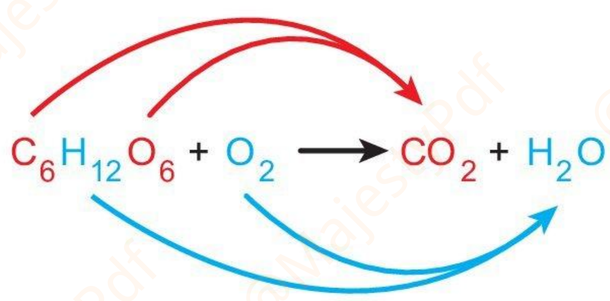
Genel Denklemler

$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + 32\ ATP$ **(Aerobik Solunum)**

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2 + 2ATP$ **(Etil Alkol Fermantasyonu)**

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_3H_6O_3 + 2ATP$ **(Laktik Asit Fermantasyonu)**

İşaretli Moleküller



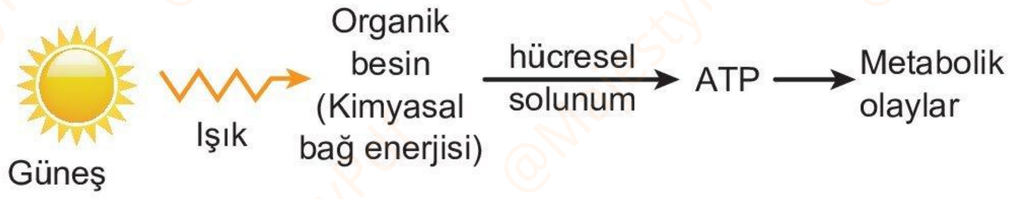
@MajestyPdf

ÜNİTE 4

CANLILARDA ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ

Fotosentez ve Kemosentez

FOTOSENTEZ



▶ Işık yardımıyla inorganik moleküllerden organik besin üretilmesine **fotosentez** denir.

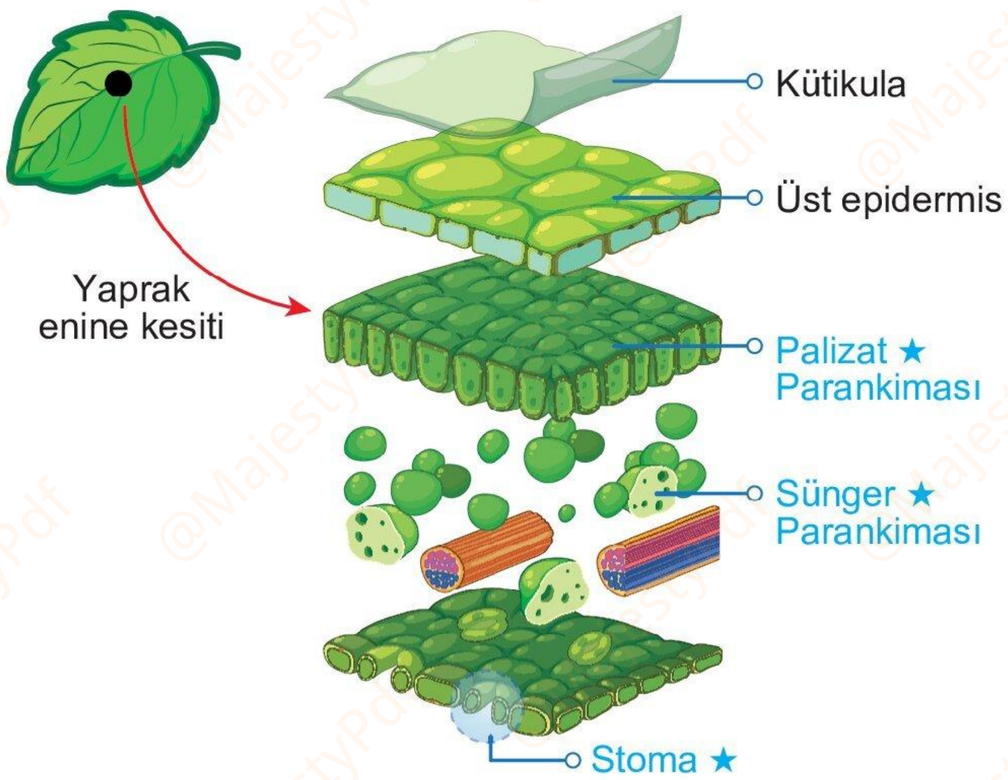
Fotosentez Denklemleri

Karbon kaynağı: CO_2 + Hidrojen ve e^- kaynağı: H_2O —(Işık, klorofil)→ $C_6H_{12}O_6 + O_2$ — Yeşil Bitkiler, Algler, Öglena, Siyanobakteri

Karbon kaynağı: CO_2 + Hidrojen ve e^- kaynağı: H_2S —(Işık, klorofil)→ $C_6H_{12}O_6 + S$ — Kükürt Bakterisi (Mor Sülfür bakterisi)

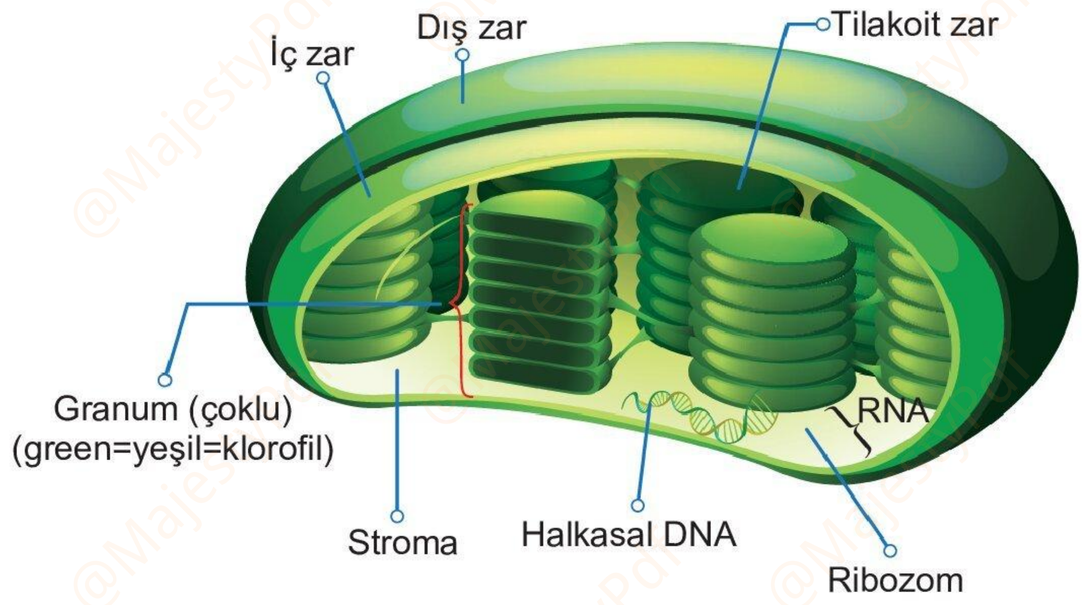
▶ Fotosentezde ışık, CO_2, klorofil kullanımı ortaktır.

inorganik —(Işık, klorofil)→ organik



★ PSS fotosentez yapabilir.

Ökaryot Hücrelerde Fotosentez Organeli



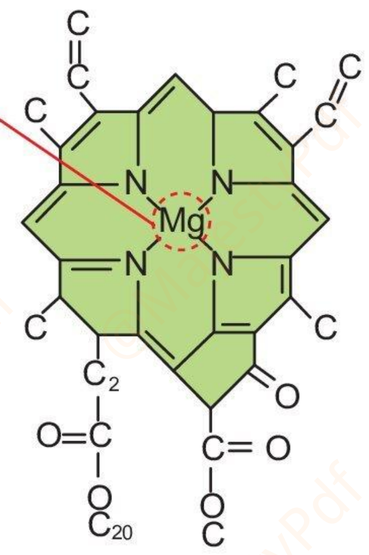
Kloroplast

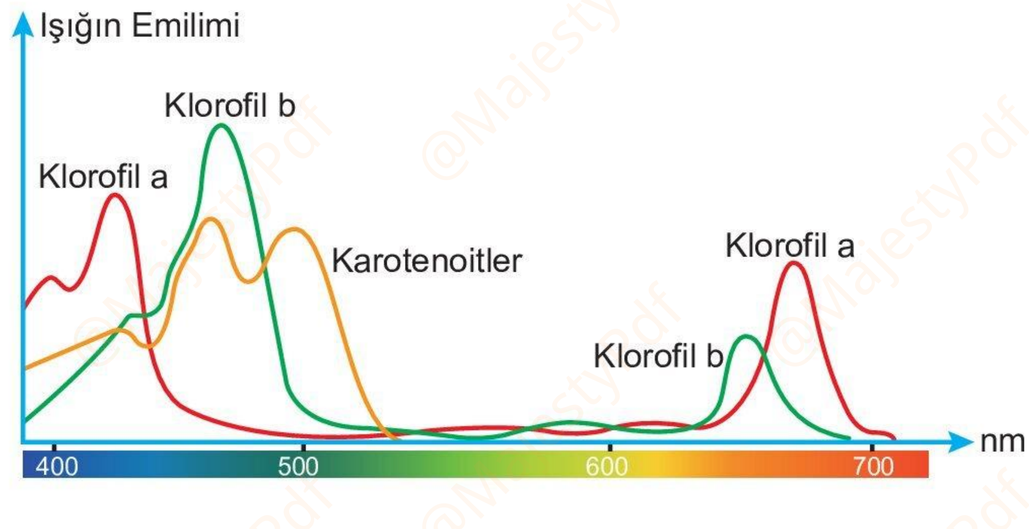
Klorofil Pigmenti

▶ Yapısında C H O N, **Mg** atomları bulunur.

▶ Sentezi için ortamda Fe mineralinin bulunması gereklidir.

(Fe kofaktör olarak görev yapar.)





▶ Kloroplastta klorofil haricinde ışığı soğurabilen pigmentler bulunur. (karotenoitler)

▶ **Karotenoitler** farklı dalga boylarındaki ışığı emip klorofile aktarırlar.

Yüksek şiddetli ışıktan klorofili korurlar.

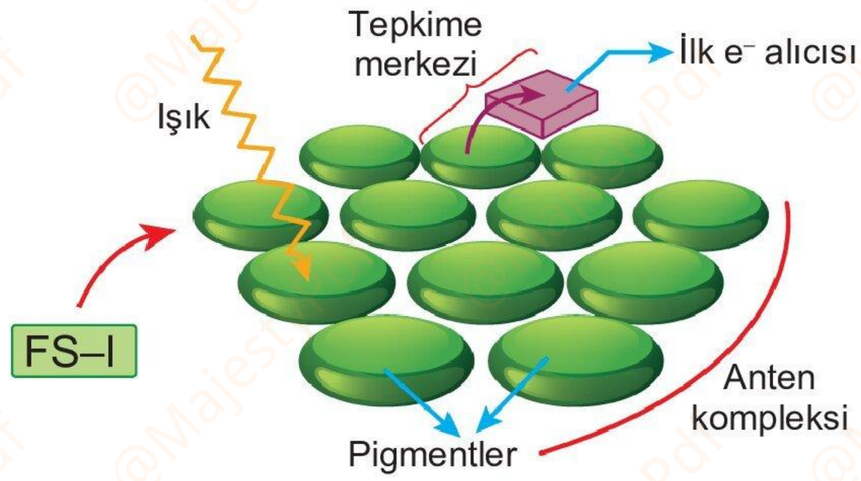
@MajestyPdf

Ekstra

Fotosistemler → Fotosistem – I (FS I) **FS–I**

Fotosistem – II (FS II) **FS–II**

Fotosistemler → Anten kompleksi + Tepkime merkezi



Fotosentez iki evreden oluşur.

Işığı Bağımlı

Işık enerjisi ile ATP üretilir.

H_2O'daki H'ler $NADP^+$ tarafından tutulur.

Işıktan Bağımsız

Besin yapısına ATP yardımıyla CO_2 ve H'ler eklenir.

CO_2 + ATP + H → $C_6H_{12}O_6$

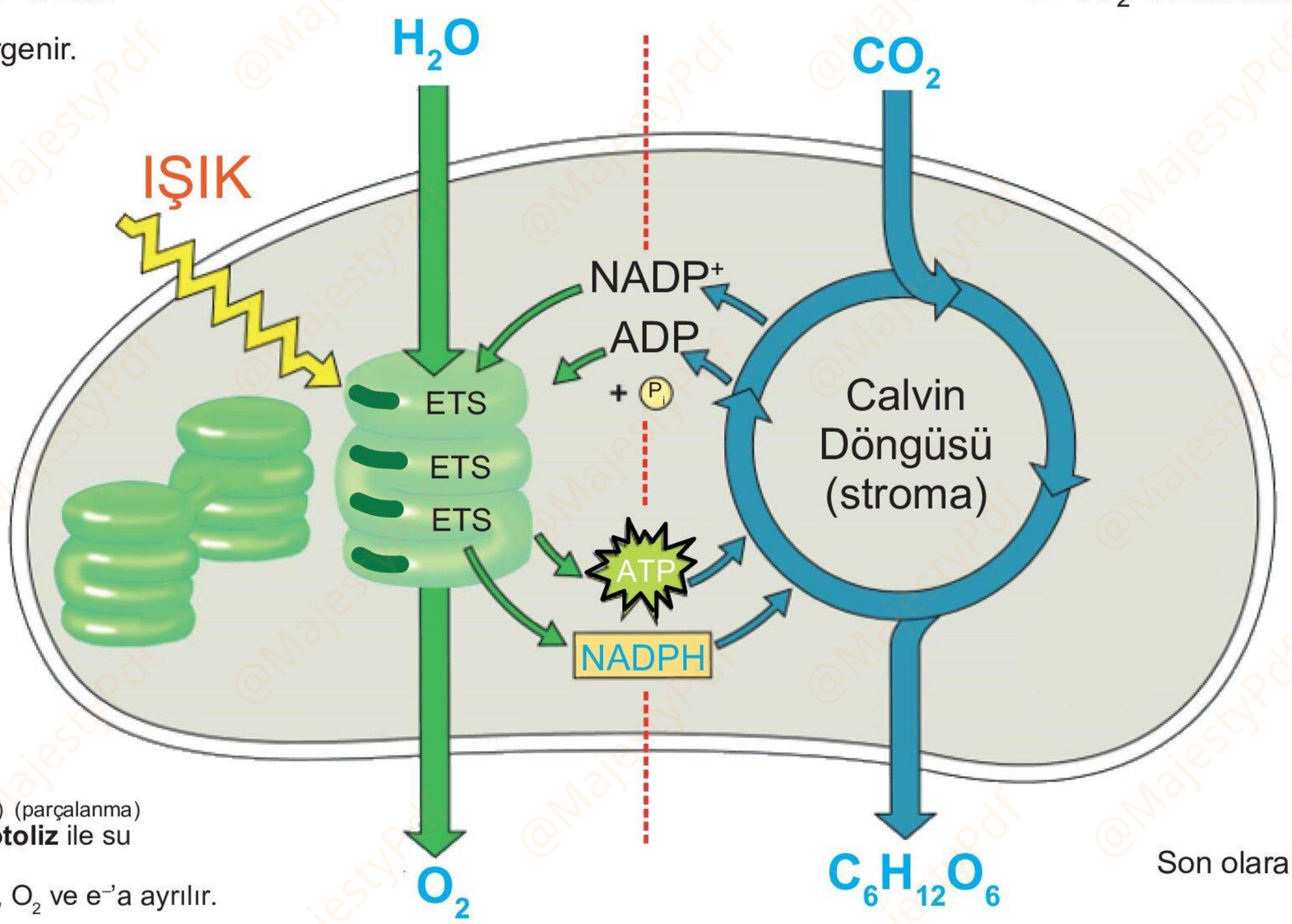
Fotosentez Evreleri

Işığa bağımlı reaksiyonlar

- **Tilakoitlerde (granum)** gerçekleşir.
- Klorofil ışığı soğurup ETS'ye aktarır ve FF ile ATP üretilir.
- $NADP^+$ indirgenir.

Işığa bağımsız reaksiyonlar

- Stromada gerçekleşir.
- ATP tüketilir ve NADPH yükseltgenir
- CO_2 özümlemesi gerçekleşir.



(ışıkla) (parçalanma)
Fotoliz ile su

H, O_2 ve e^-'a ayrılır.

H → $NADP^+$ ile Calvin döngüsüne

O_2 → Mitokondri veya atmosfere

e^- → Klorofile

Son olarak besin üretilir.

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{ışık}} C_6H_{12}O_6 + O_2$$

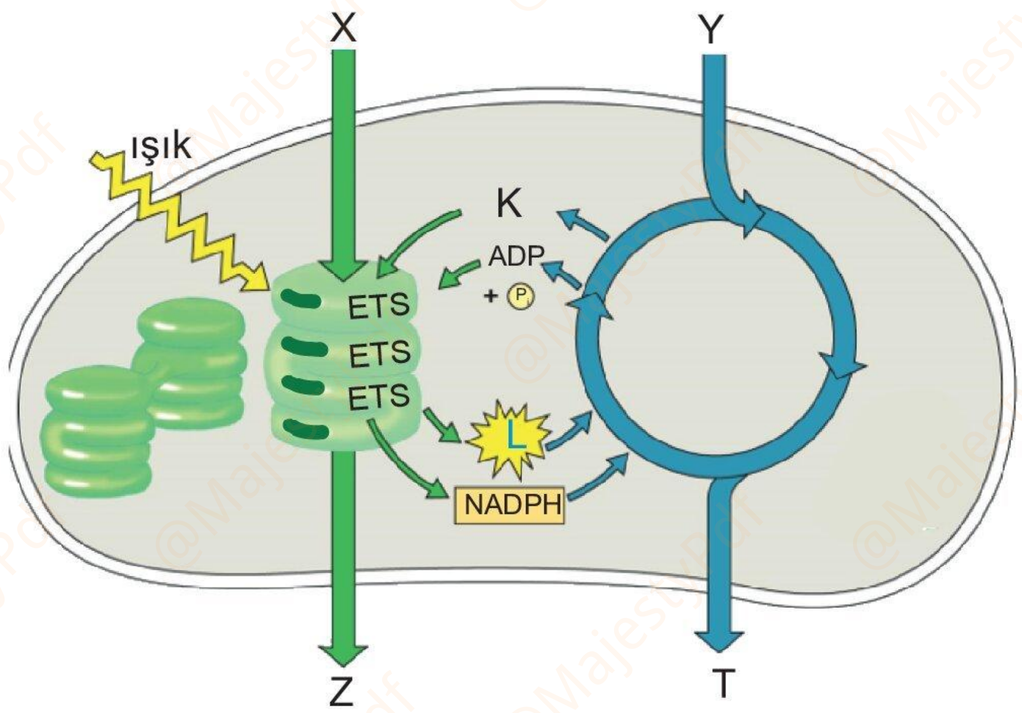
@MajestyPdf

Doğru / Yanlış (D/Y)

- ► Işığa bağımlı evrede FF ile üretilen ATP'ler, ışıktan bağımsız evrede tüketilir. ☐
- ► CO_2 özümlemesi ökaryotlarda stromada, prokaryotlarda sitoplazmada gerçekleşir. ☐
- ► ATP ve NADPH ışığa bağımlı evrede üretilir, Calvin döngüsünde tüketilir. ☐
- ► Fotoliz ile açığa çıkan O_2, mitokondriye veya atmosfere verilir. ☐
- ► Tüm fotosentetik canlılar hidrojen kaynağı olarak H2O (su) kullanır. ☐
- ► Hem ışığa bağımlı hem ışıktan bağımsız tepkimelerde karbodioksit özümlemesi ortaktır. ☐
- ► Işığa bağımlı reaksiyonlar, prokaryot hücrelerde zar kıvrımlarındaki klorofil pigmentlerinde gerçekleşir. ☐

Örnek

Boşlukları dolduralım.

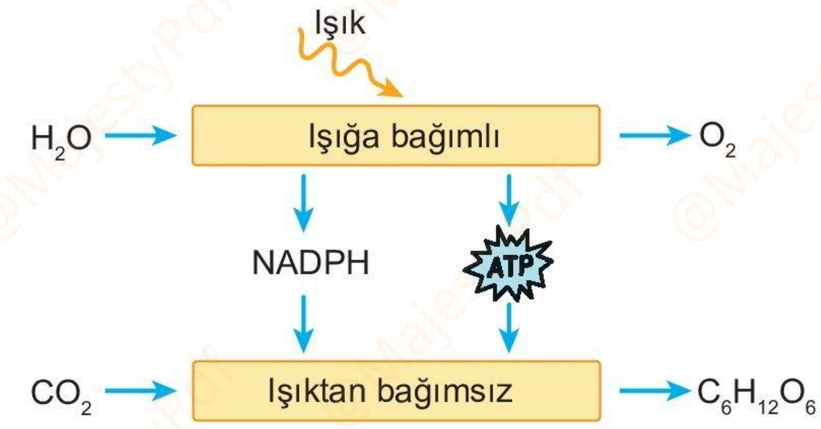


X .....
Y .....

Z .....
T .....

K .....
L .....

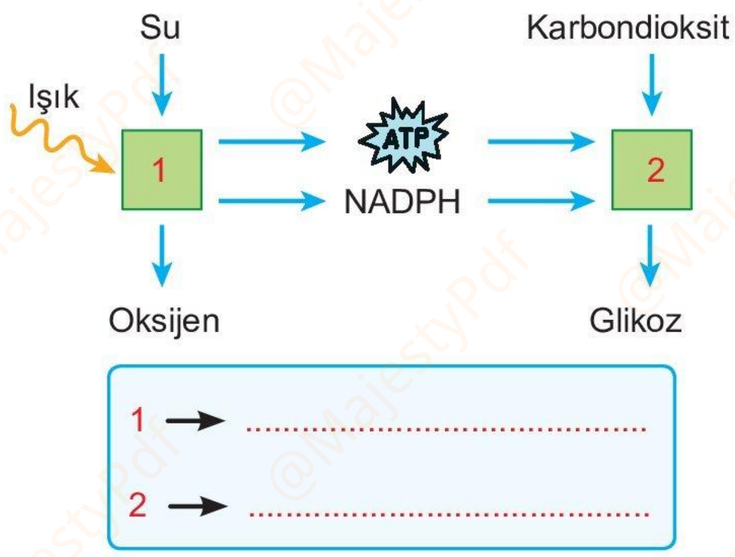
sen çöz



Ökaryotlarda gerçekleşen kısımlar

Işığa bağımlı reaksiyonlar .....

Işıktan bağımsız reaksiyonlar.....



Çeşitli canlılardaki fotosentez denklemleri

1. $CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{ışık}} C_6H_{12}O_6 + O_2$

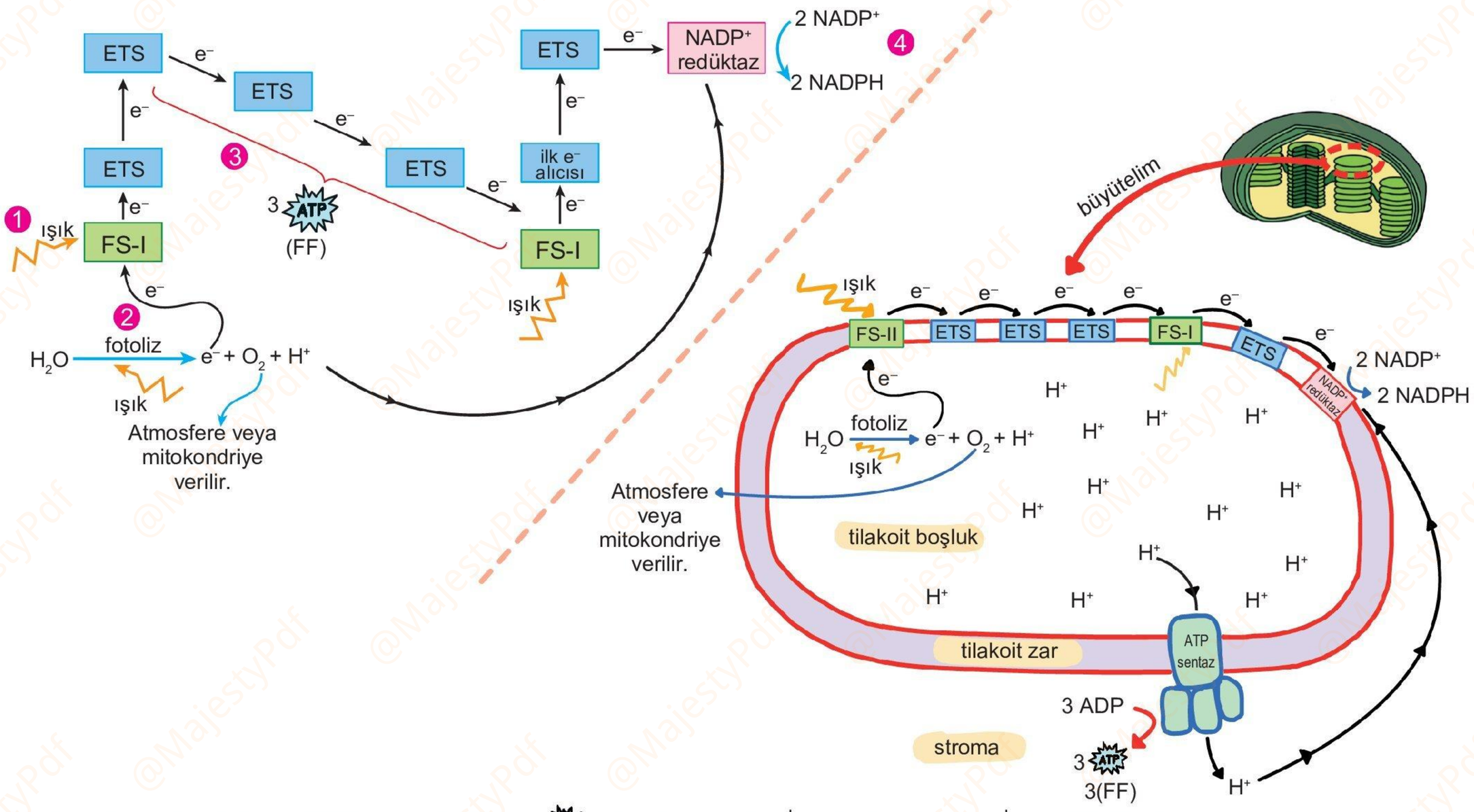
2. $CO_2 + H_2S \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{ışık}} C_6H_{12}O_6 + S$

Fotosentez denklemlerini bir defa yazalım!

ZEDUVA

@MajestyPdf

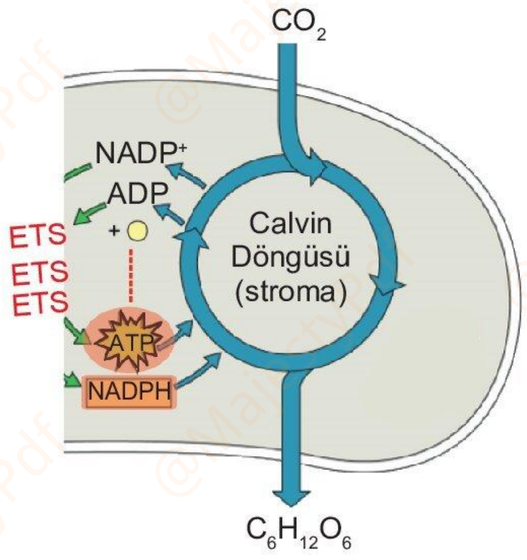
Işığa Bağlı Tepkimeler (Aydınlık Evre)

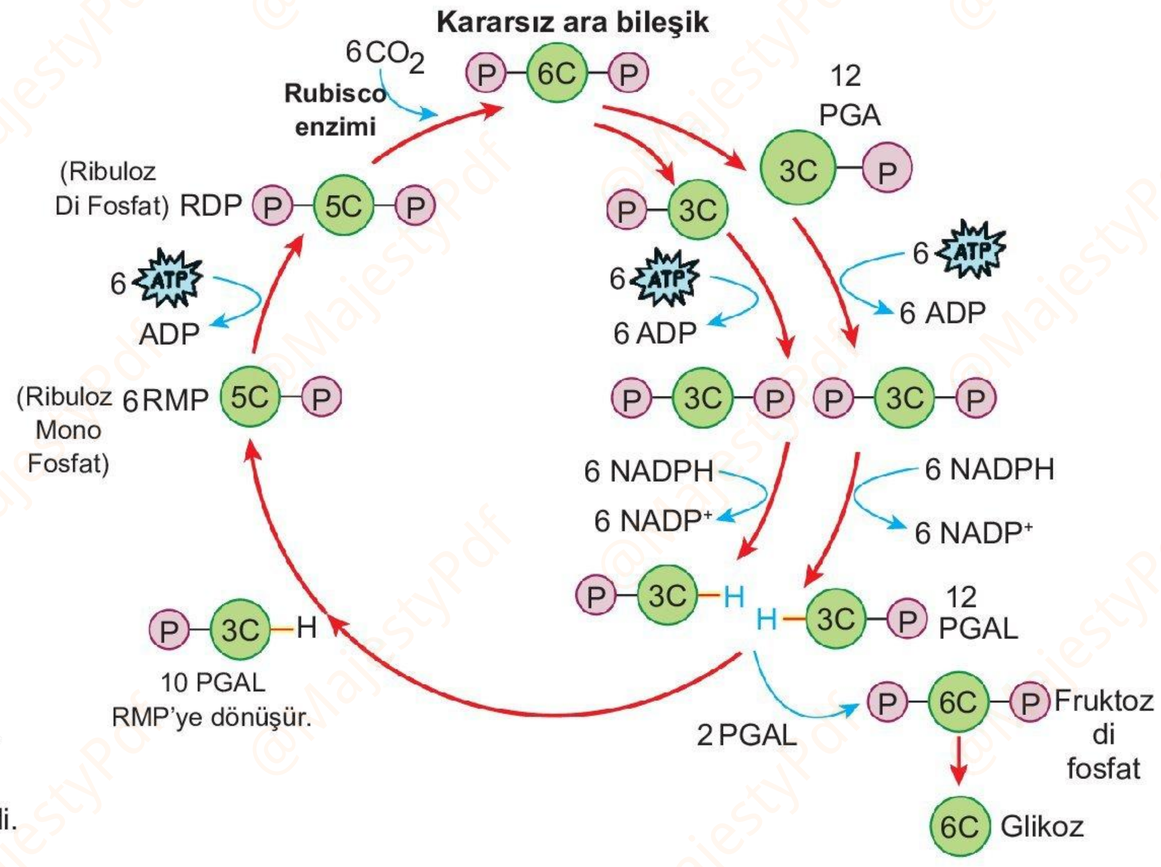


- Işığa bağlı tepkimeler fotosentez için gerekli ATP'nin üretildiği ve H^+ iyonlarının $NADP^+$'ler tarafından tutulduğu evredir. **Bu evre ışık varlığında gerçekleşir.**
- Fotosistem I ve II, ETS, ATP sentaz ve $NADP^+$ ler kullanılır. Fotoliz ile su parçalanır ve O_2 açığa çıkar.
- Tilakoit boşlukta biriken H^+ lar (protonlar) ATP sentaz ile stromaya pompalanır ve FF ile besin yapısına katılacak olan ATP'ler üretilir. (Kemiozmotik hipotez)
- Ökaryotlarda **granada**, prokatyotlarda **hücre zarı kıvrımındaki klorofil pigmentlerinde** gerçekleşir.

Işıktan Bağımsız Tepkimeler

Karanlık Evre
(Calvin Döngüsü (çemberi), Karbon tutma reaksiyonları)





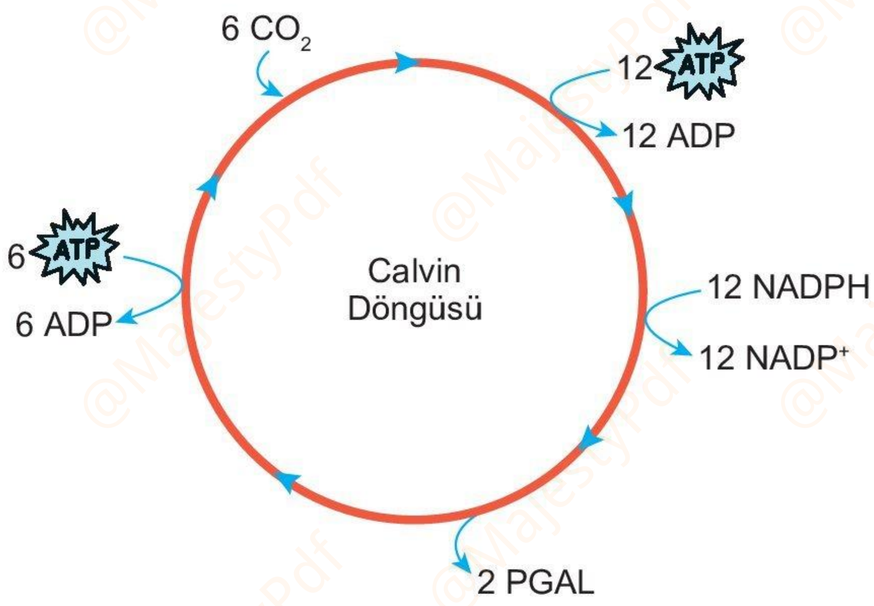
Işığa bağımlı evrede 3 ATP, 2NADPH üretildi.

1 CO_2 özümlemesi için 3 ATP, 2NADPH gerekli.
x6 x6

Glikoz 6C'lu olduğu için 18 ATP, 12NADPH gerekir.

@MajestyPdf

Calvin Döngüsü



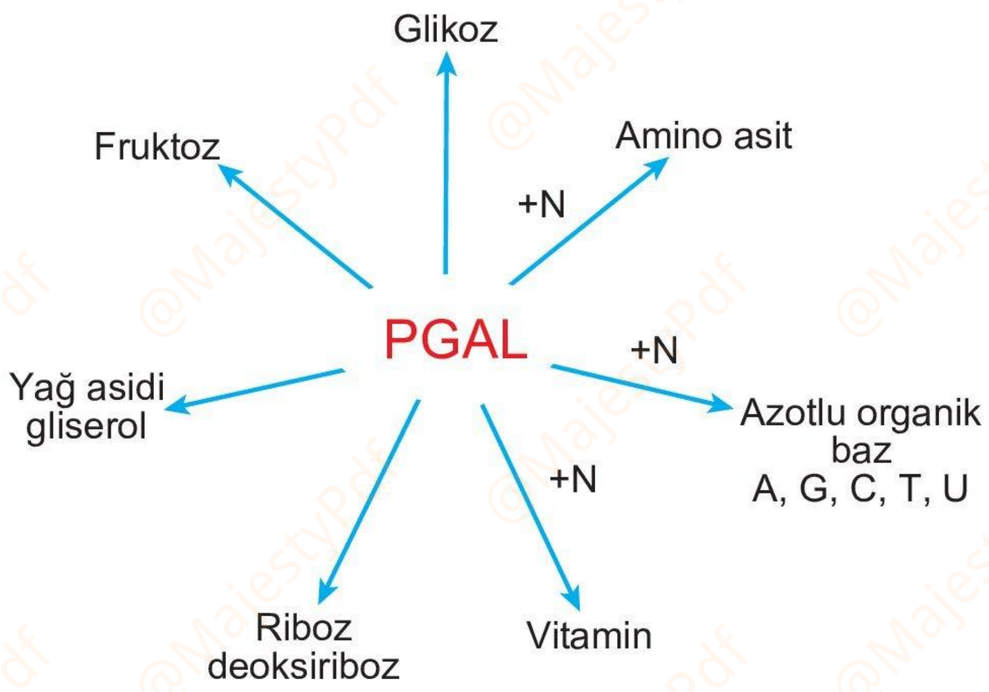
- Işığa bağımlı reaksiyonlarda üretilen ATP ve NADPH'ler tüketilir.



- Calvin döngüsü
  - Prokaryot → sitoplazmada
  - Ökaryot → stromada gerçekleşir.
- Calvin döngüsünde **klorofil, ETS yok!**
- **PGAL** ile diğer organik moleküller setezlenebilir.

  Glikoz, Fruktoz, Yağ asidi, Gliserol, Amino asit, Vitamin

PGAL'den Elde Edilen Organik Moleküller



Örnek

I. Suyun fotolizle e^- ve protonlarına (H^+) ayrılması
II. CO_2 özümlemesinin gerçekleşmesi
III. $NADP^+$'nin indirgenmesi
IV. Protonların (H^+) tilakoit boşluktan stromaya, ATP sentazdan geçişi ile (kemiozmotik yolla) ATP üretilmesi
V. PGAL oluşması
VI. ATP'nin ADP'ye dönüşmesi
VII. Işığın klorofille soğurulması
VIII. O_2'nin atmosfere verilmesi

Olayların gerçekleştiği kısımları yazınız.

Tilakoit	Stroma
.....	.....

Örnek

I. Klorofilin ışığı soğurması
II. Karbodioksit tüketilmesi
III. PGAL'den glikoz sentezlenmesi
IV. ETS molekülleri arasında e^- aktarılması
V. NADPH'lerin yükseltgenmesi
VI. Fosforilasyonla ATP sentezlenmesi

Fotosenteze ait yukarıdaki olayların gerçekleşme sırasını yazınız.

....

DİKKAT

NAD^+ → Hücresel solunum

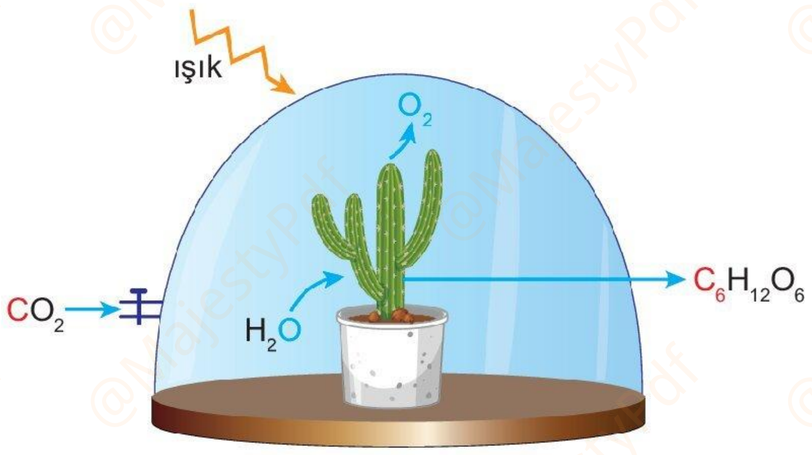
$NADP^+$ → Fotosentez

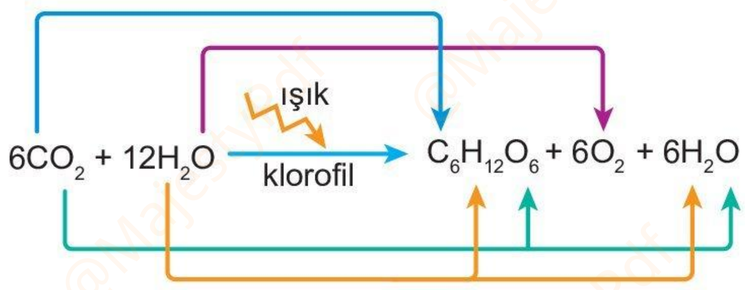
Bitkiler her zaman **(gece–gündüz)** solunum yapar.

Fotosentez sadece **ışık varlığında (gündüz)** gerçekleşir.

@MajestyPdf

Fotosentezde İşaretli Atomlar



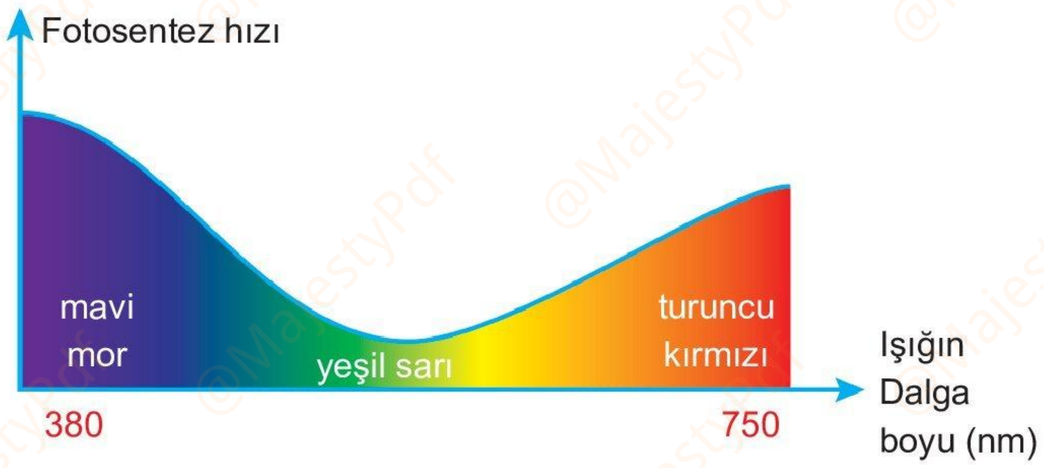


Fotosentez hızını etkileyen faktörler

Çevresel	Kalıtsal
1. Işığın dalga boyu	1. Yaprak sayısı
2. Işık şiddeti	2. Kloroplast sayısı
3. CO_2 miktarı	3. Stoma sayısı
4. Su miktarı	4. Kütikula kalınlığı
5. Sıcaklık	5. Yaprak ayası genişliği

Çevresel Faktörler

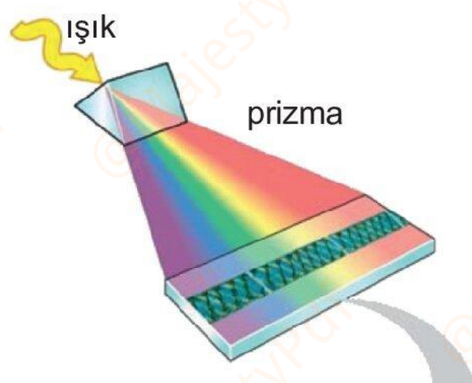
I. Işığın Dalga Boyu



- Klorofil pigmenti yeşili yansıtırken kırmızı ve mor ışığı iyi soğurur. **(Yeşil ışıkta da fotosentez gerçekleşir.)**
- Dalga boyunun artması fotosentez hızını sürekli artırmaz!

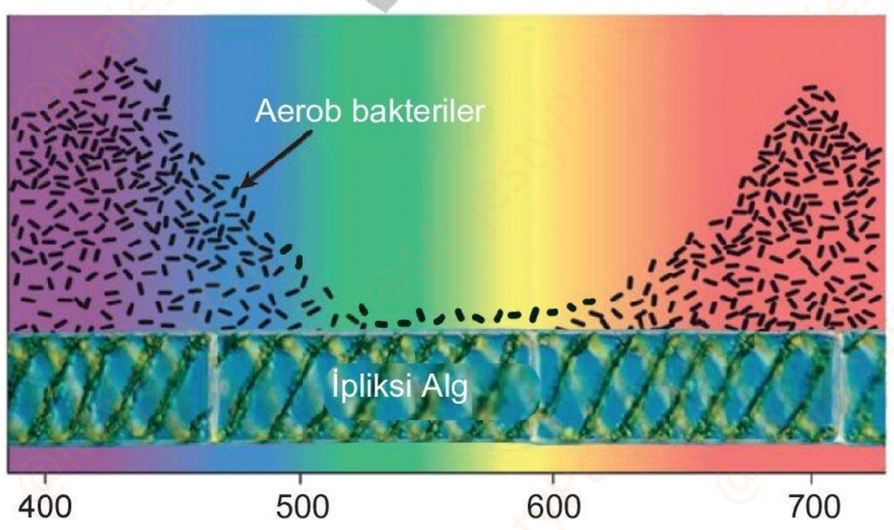
Fotosentez hızı: mor mavi > kırmızı turuncu > yeşil sarı

Engelmann Deneyi



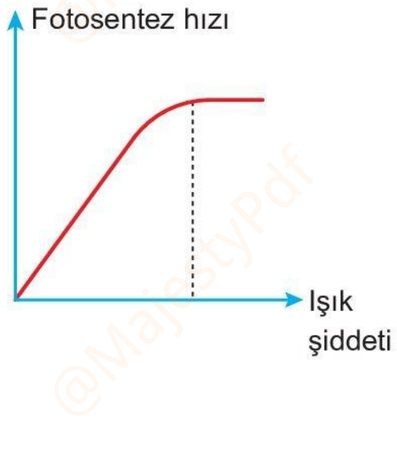


Theodor Wilhelm Engelmann

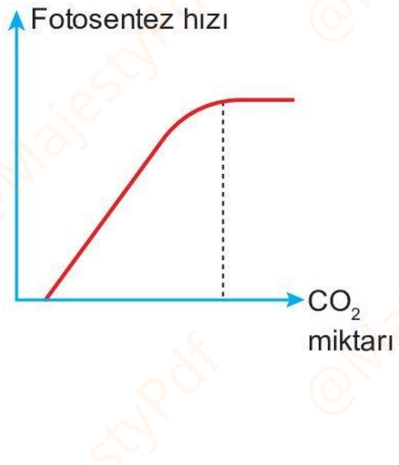


- Engelmann yaptığı deneyde ipliksi yeşil alg ve aerobik bakteri kullandı. Algin ışığı daha iyi soğurduğu bölümlerde daha çok O_2 üretildiği için mor mavi ışıkta daha fazla, yeşil sarı ışıkta daha az bakteri çoğaldı.

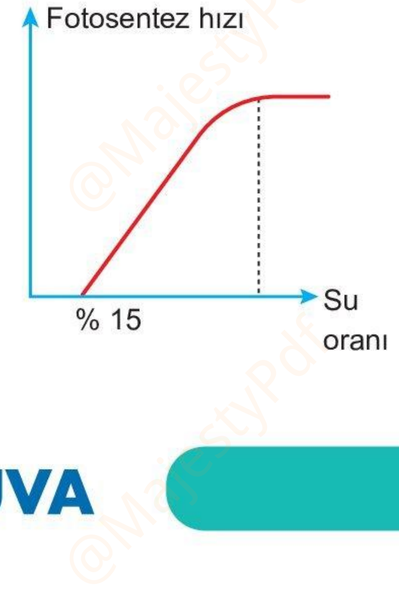
2. Işık şiddeti



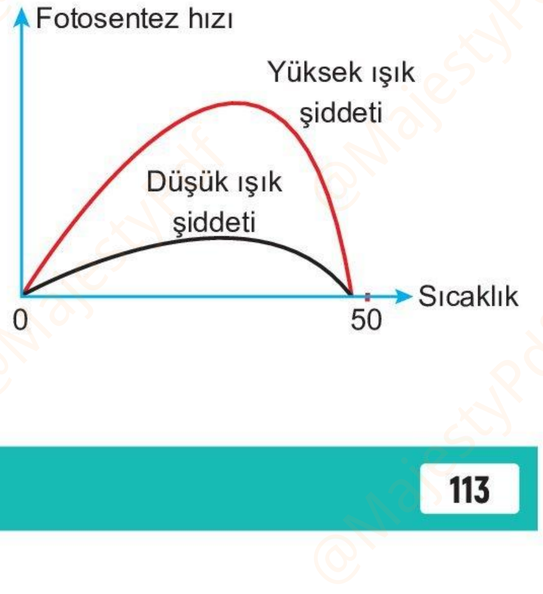
3. CO_2 miktarı



4. Su miktarı



5. Sıcaklık



@MajestyPdf

Kalıtsal Faktörler (FH = Fotosentez Hızı)

1. Yaprak sayısı → çok ise FH ↑
2. Kloroplast sayısı → çok ise FH ↑
3. Stoma sayısı → çok ise FH ↑
4. Yaprak ayası genişliği → geniş ise FH ↑

CO_2 Tutucular

(BaCaNaK)

$Ba(OH)_2$
$Ca(OH)_2$
NaOH
KOH

– Bazik özellikteki bu bileşikler, CO_2 ile bağlanır ve kararır.

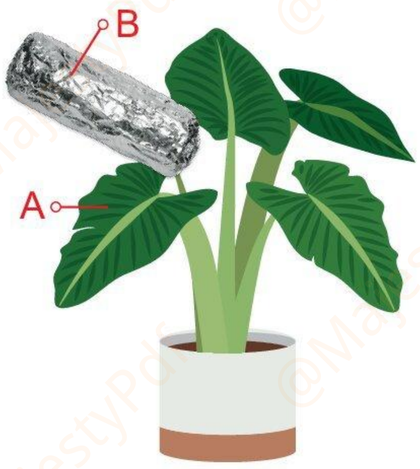
– CO_2'nin fotosentezde kullanılmasını engeller.

– Kireç suyu, $Ca(OH)_2$ içerir.



Fotosentez Deneyleri

1. B yaprağı alüminyum folyo ile kaplanmış ve bir süre ışıklandırıldıktan sonra açıkta bırakılan A yaprağı ile B yaprağına iyot damlatılmış.

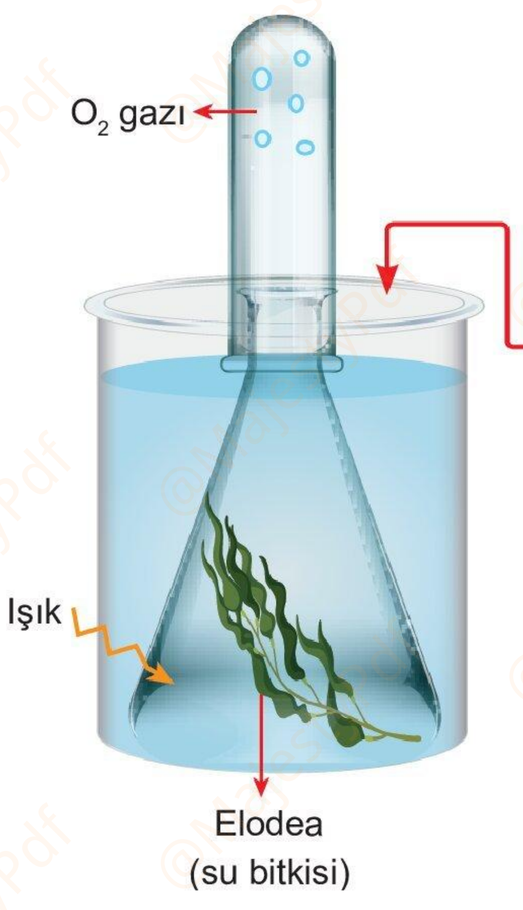


Sonuç:

A yaprağı → Mavi – mor

B yaprağı → renksiz

Fotosentez ile üretilen glikoz, nişasta olarak depolanır.

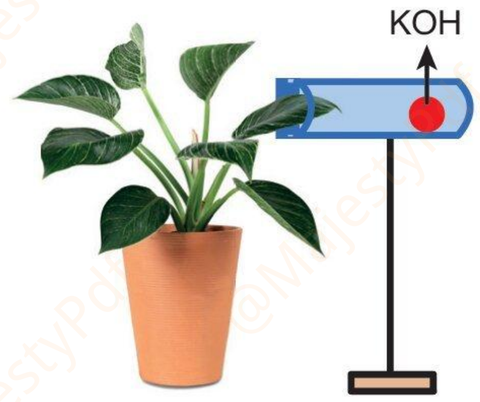


2. Su bitkisi Elodea ışıklandırılmıştır. Tüpte O_2 gazı birikmiştir. **Yeşil bitkiler fotosentez ile O_2 üretir**

Cam kaba gazoz veya soda ilave edilirse tüpte biriken O_2 miktarı artar. **(Soda, gazoz çözünmüş CO_2 içerir.)**

Tüpe kaynatılıp soğutulmuş su ilave edilirse tüpte biriken O_2 miktarı azalır. **(Bu işlem sudaki CO_2'yi azaltır.)**

3. Yaprağın içte ve dışta kalan kısımlarına iyot damlatıldığında, içte kalan kısmında mavi–mor renk oluşmadığı görülür.



Sonuç: Fotosentez için CO_2 gereklidir.

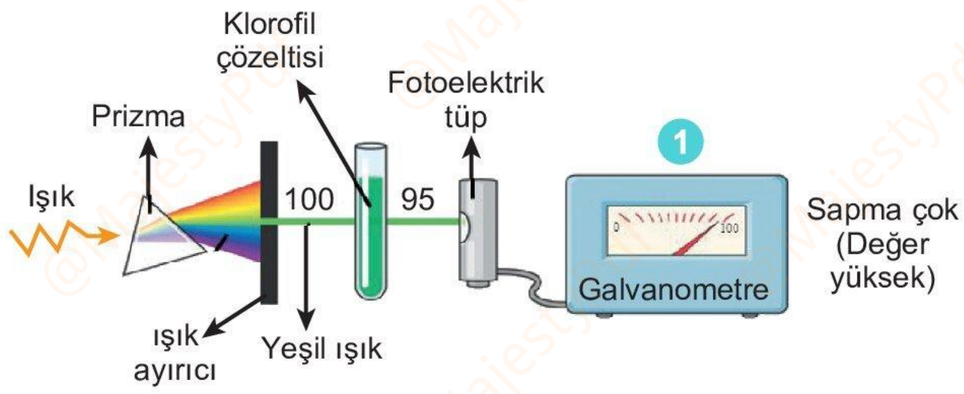
KOH, NaOH gibi bileşikler fotosentezi engeller.

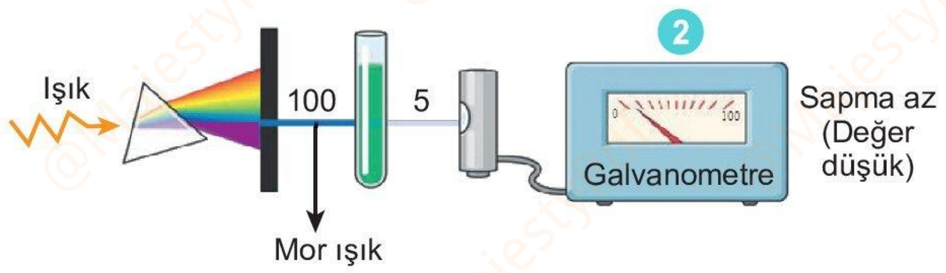
4. **Spektrofotometre ile yapılan deney**

Galvanometre, elektrik akımını ölçen bir cihazdır.



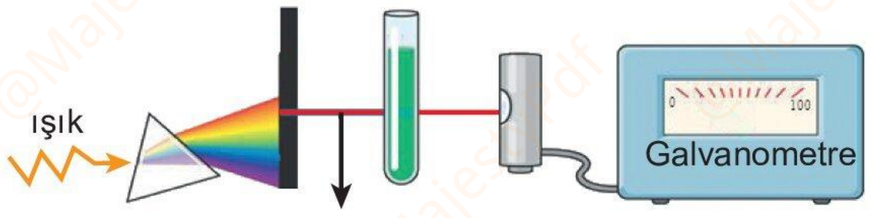
Luigi Galviani





1. Klorofil çözeltisi **yeşil ışığın** enerjisinin azını emip çoğunu yansıttığı için sapma çok olur.
1. Klorofil çözeltisi **mor ışığın** enerjisinin çoğunu emip azını yansıttığı için sapma az olur.

Kırmızı ışık verilseydi ibre nerede olurdu? (Çizelim)



ZEDUVA

@MajestyPdf

Kemosentez

► İnorganik maddelerin oksitlenmesi

Karanlıkta besin sentezi

Kimyasal enerji ile besin üretimi

~~Klorofil~~

~~Işığın soğurulması~~ YOK!

► İnorganik maddelerin oksitlenmesi ile açığa çıkan kimyasal enerjiden organik besin sentezi olayıdır.

► Işık kullanılmaz. **Gece – gündüz gerçekleşir.**

► Kemosentez yapan canlılara **kemootrof** denir.

Örn: Nitrit, nitrat, demir, kükürt bakterileri,

Kemosentetik canlılar kesinlikle prokaryottur.

Nitrit bakterisinde komesentez denklemi:

$NH_3 + O_2 \longrightarrow NO_2$ + Kimyasal enerji

ETS → ATP

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

Fotosentez denklemi:

$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{ışık}} C_6H_{12}O_6 + O_2$

Fotosentez ve Kemosentezi kıyaslayalım

H_2S fotosentezde **hidrojen** kaynağı

H_2S kemosentezde **enerji kaynağı** olarak kullanılır.

F $CO_2 + H_2S \xrightarrow{} C_6H_{12}O_6 + S$

K $H_2S + O_2 \longrightarrow H_2O + S$ + Kimyasal enerji

ETS → ATP

$CO_2 + H_2S \longrightarrow C_6H_{12}O_6$

Doğru / Yanlış (D/Y)

► Fotosentezde H_2S, hidrojen kaynağı olarak kullanılır. ☐

► Hem fotosentez hem kemosentezde O_2 üretilebilir. ☐

► Aydınlık ortamda organik besin üreten canlı kesinlikle fotosentetiktir. ☐

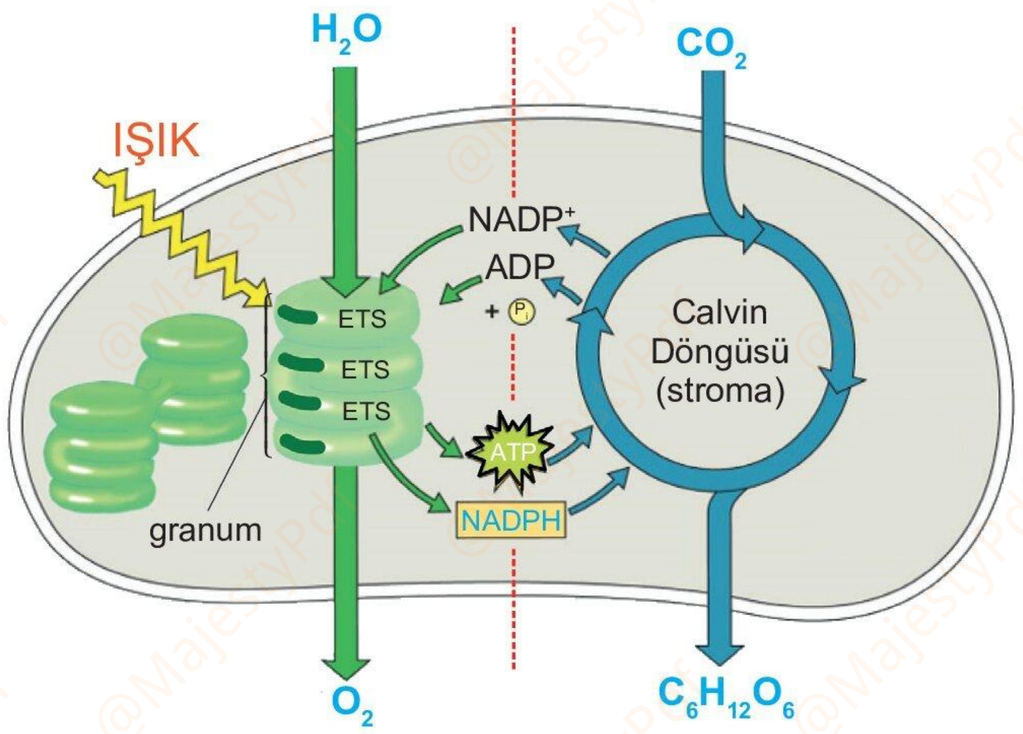
► Atmosferik oksijenin kaynağı sudur. ☐

► Sadece prokaryot canlılar inorganik maddeelri oksitleyerek besin üretirler. ☐

► Amino asit, yağ asidi gibi moleküller PGAL kullanılarak sentezlenir. ☐

► $NADP^+$ ışığa bağımlı evrede indirgenip, Calvin döngüsünde yükseltgenir. ☐

► Tüm ototrof canlılar karbon kaynağı olarak CO_2 kullanır. ☐



Fotosentez Özeti

@MajestyPdf

AYT
BİYOLOJİ

5 Ünite
Bitki Biyolojisi

- Bitkisel Dokular ve Organlar
- Bitkilerde Madde Taşınması
- Bitkisel Hormonlar ve Hareketler
- Tohumlu Bitkilerde Eşeyli Üreme

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

@MajestyPdf

ÜNİTE 5

BİTKİ BİYOLOJİSİ

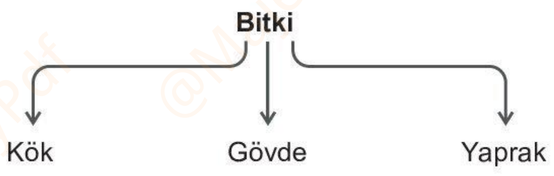
Bitkisel Dokular ve Organlar

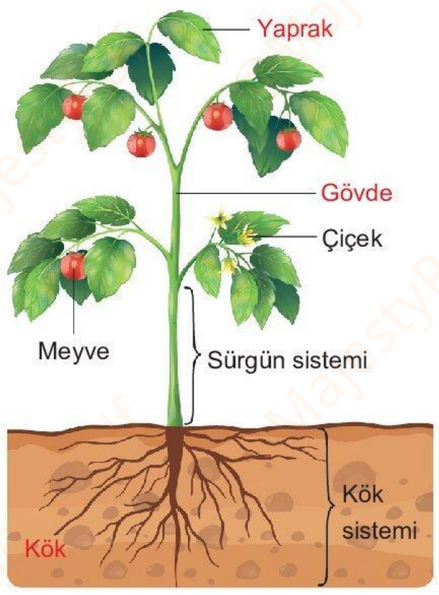
ZEDUVA

1. Bitkisel dokular
2. Bitkide taşıma
3. Bitkide beslenme
4. Bitkide hormonlar
5. Bitkide hareket
6. Bitkide üreme



Bitki Kısımları





Kök Sistemi
Toprak altındaki organlar

Sürgün Sistemi

Toprak üstü organlar

ZEDUVA

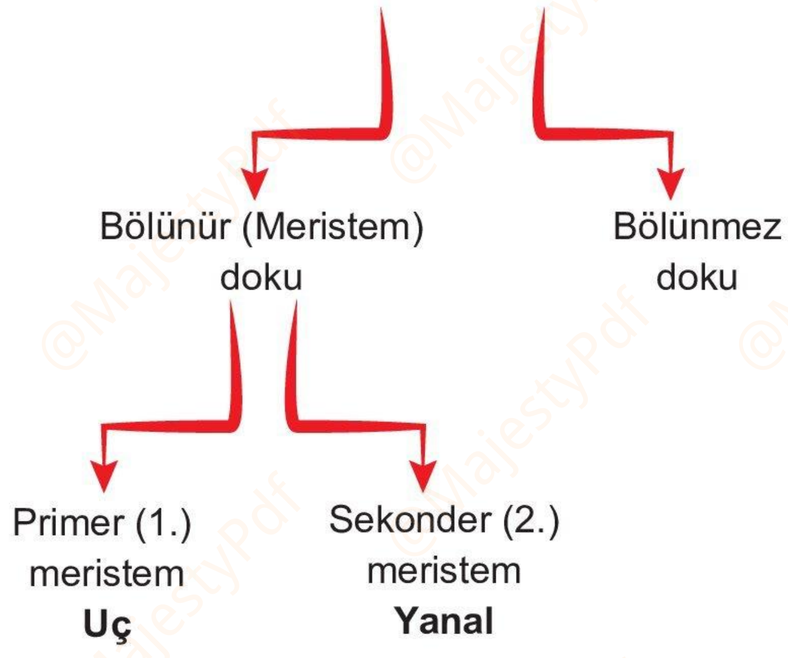
Bitkisel dokuları iyi öğrenmek için,

Dokuya bu soruları sor!

I. Hücre canlı mı ölü mü?
II. Bölünüyor mu? Bölünmüyor mu?
III. **Fotosentez var mı? Yok mu?**



1. Bitkisel dokular



Bölünür Doku (Meristem)

► Amacı bitkinin büyümesini sağlamaktır.

Hücre bölünmesi

DNA eşlenmesi

Mitoz gerçekleşir.

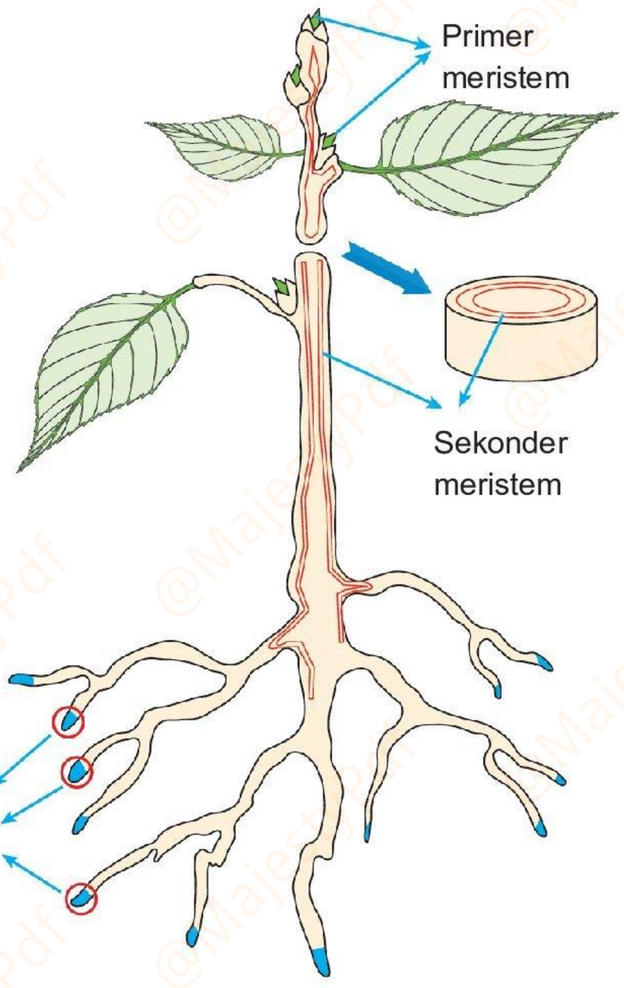
Fotosentez
Klorofil
Kloroplast
YOK!

Klorofil sentez geni var ancak aktif değil!

► Meristem doku hücreleri;

- Canlı, kofulları küçük, çekirdekleri büyük, metabolizmaları hızlı, çeperleri ince, hücreler arası boşlukları azdır.
- Mitoz bölünmeler ile yeni hücreler oluştururlar.
- Oluşan hücreler farklılaşarak, yeni doku ve organları meydana getirirler. **(Temel, İletim, Örtü)**

Primer (Apikal = Birincil = Uç) Meristem



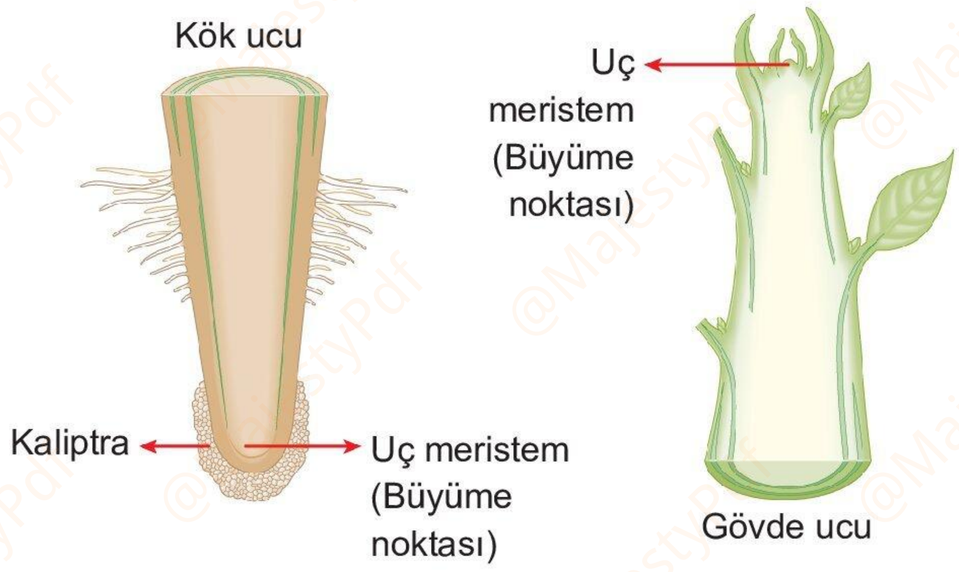
► Bitkinin boyca uzamasını sağlar. ↕

► Bitkinin uç kısımlarında bulunur.

► Embriyonik dönemden itibaren bölünme yeteneğini koruyan hücrelerden oluşur.

► **Tüm bitkilerde bulunur.**

@MajestyPdf



- Meristem doku hücreleri kök ucunda **kaliptra (yüksük),** gövde ucunda **koruyucu yapraklar** ile **korunur.**

Sekonder (İkincil Yanal Lateral) Meristem

- Bitkinin enine kalınlaşmasını sağlar.

  ↔ (odunsu bitkilerde)

- Parankima dokunun, hormon etkisiyle bölünme yeteneği kazanmasıyla oluşur.
- Kök ve gövdede **yaşlı kısımların kalınlaşmasını** sağlar.

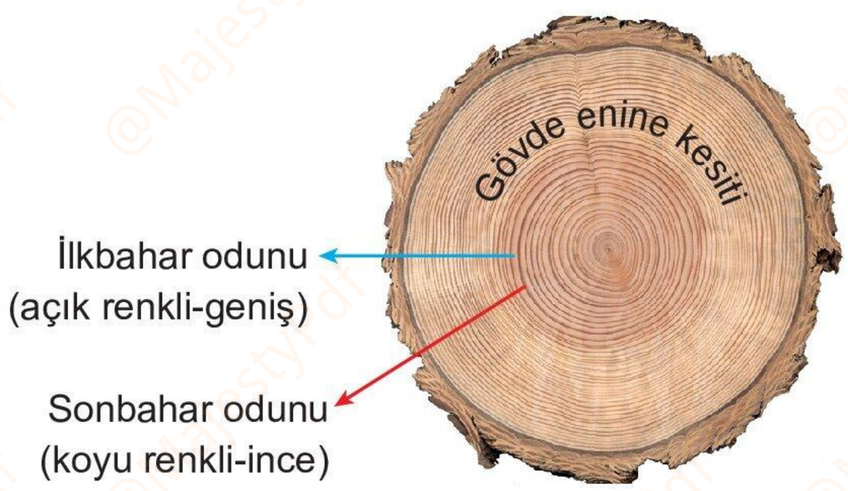


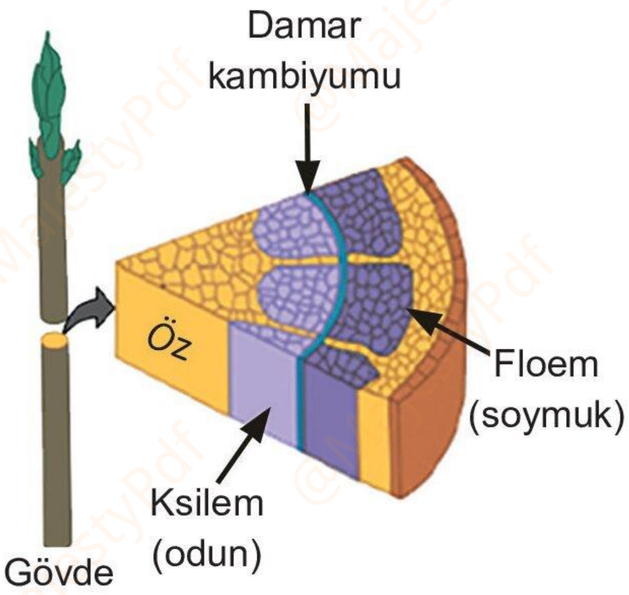
- **Tek yıllık bitkilerde ve yapraklarda bulunmaz.**

Sekonder
(İkincil = Yanal = Lateral) Meristem

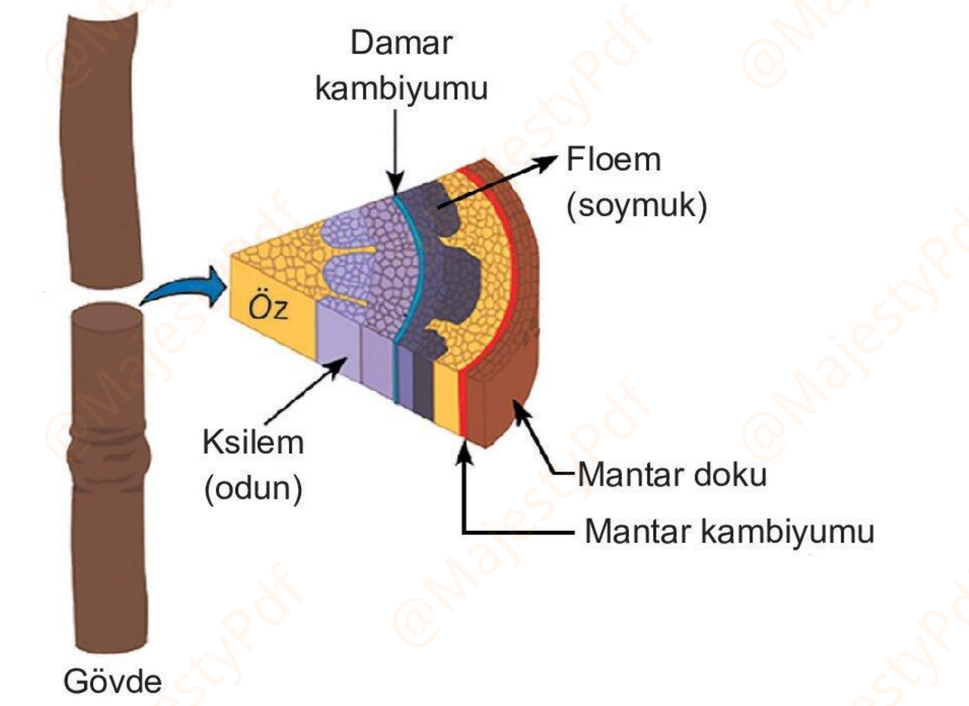
- Damar kambiyumu (demet = vasküler)
- Mantar kambiyumu

- İletim demetlerini oluşturur. (odun, soymuk boruları)
- Yaş halkaları oluşturur.
- Mantar dokuyu oluşturur.

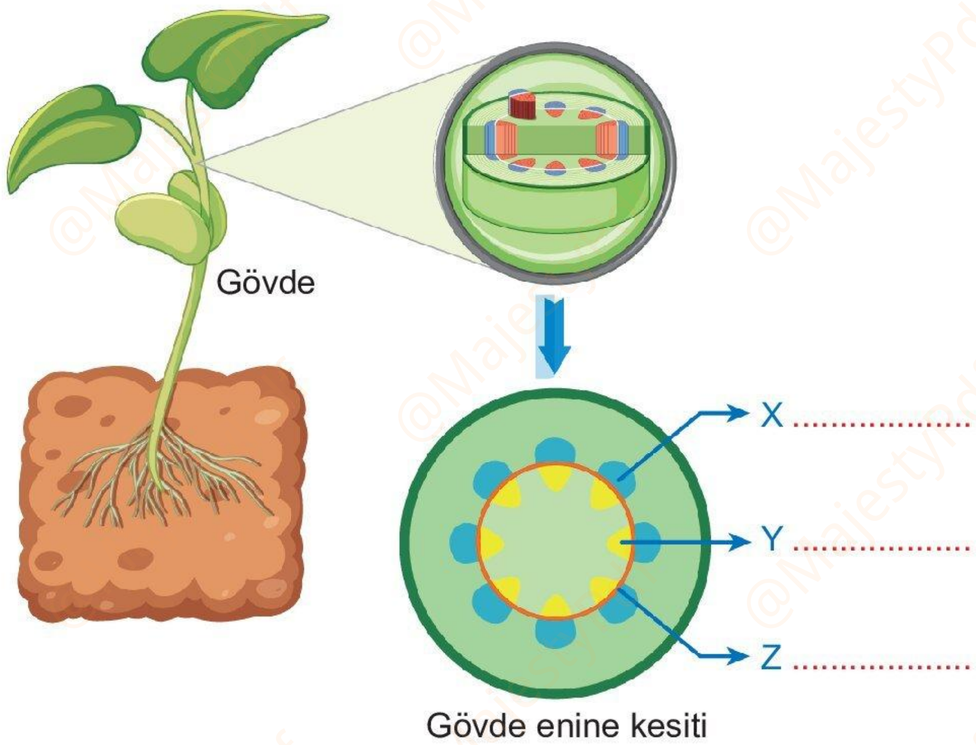




Mantar Kambiyumu: Olumsuz çevre koşullarına karşı bitkiyi koruyan **mantar dokuyu** oluşturur.



Mantar kambiyumu (canlı) + Mantar Doku (ölü) → Peridermis

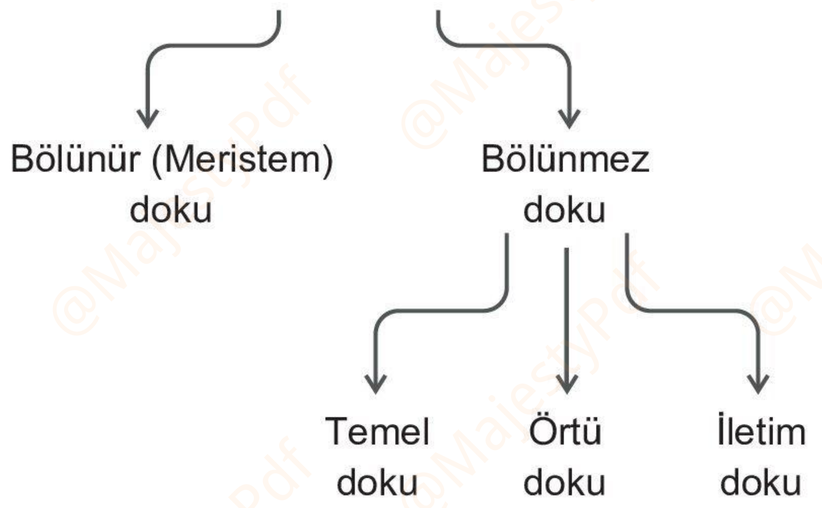


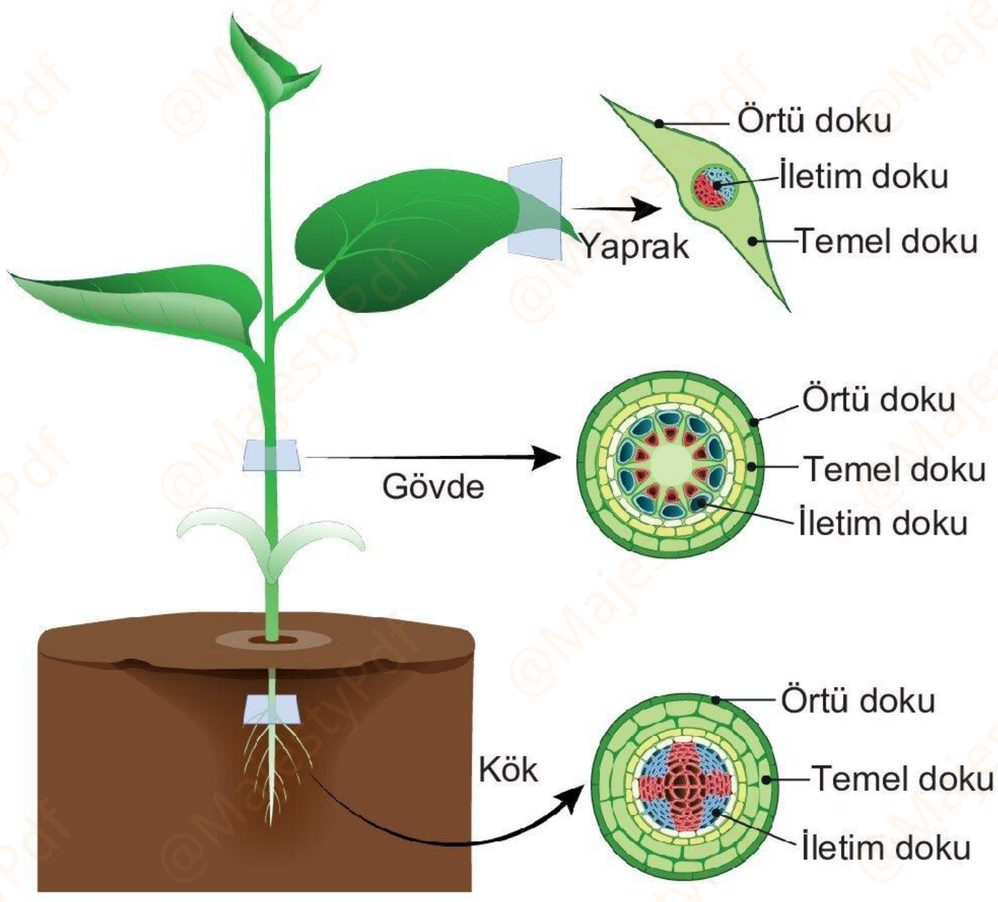
@MajestyPdf

Doğru / Yanlış (D/Y)

- ► Meristem doku hücreleri mitoz bölünmeler ile yeni hücreleri oluşturur. ☐
- ► Primer ve sekonder meristem doku hücreleri, fotosentez ile ihtiyaç duydukları besinleri sentezler. ☐
- ► Yaş halkaları ve iletim demetleri mantar kambiyum yardımıyla oluşturulur. ☐
- ► Bitkinin boyca uzaması primer, enine kalınlaşması sekonder meristem hücrelerinin ölünmesi ile sağlanır. ☐
- ► Tek ve çok yıllık bitkilerin tümünde primer meristem bulunur. ☐

1. Bitkisel dokular





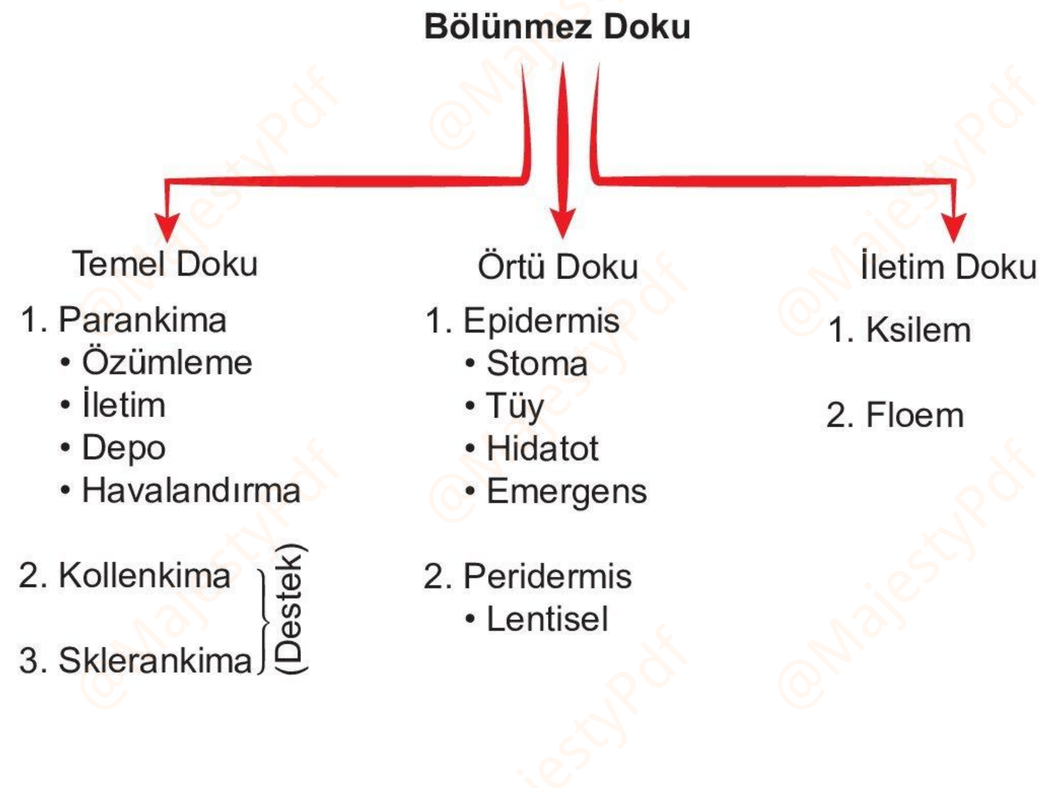
- Bölünmez dokular bölünme yeteneğini kaybetmiş hücrelerden oluşur.

Dokuya bu soruları sor!

I. Hücre canlı mı ölü mü?

II. Bölünüyor mu? Bölünmüyor mu?

III. **Fotosentez var mı? Yok mu?**



Temel Doku

- ► Bitkinin hemen hemen her organında bulunur.

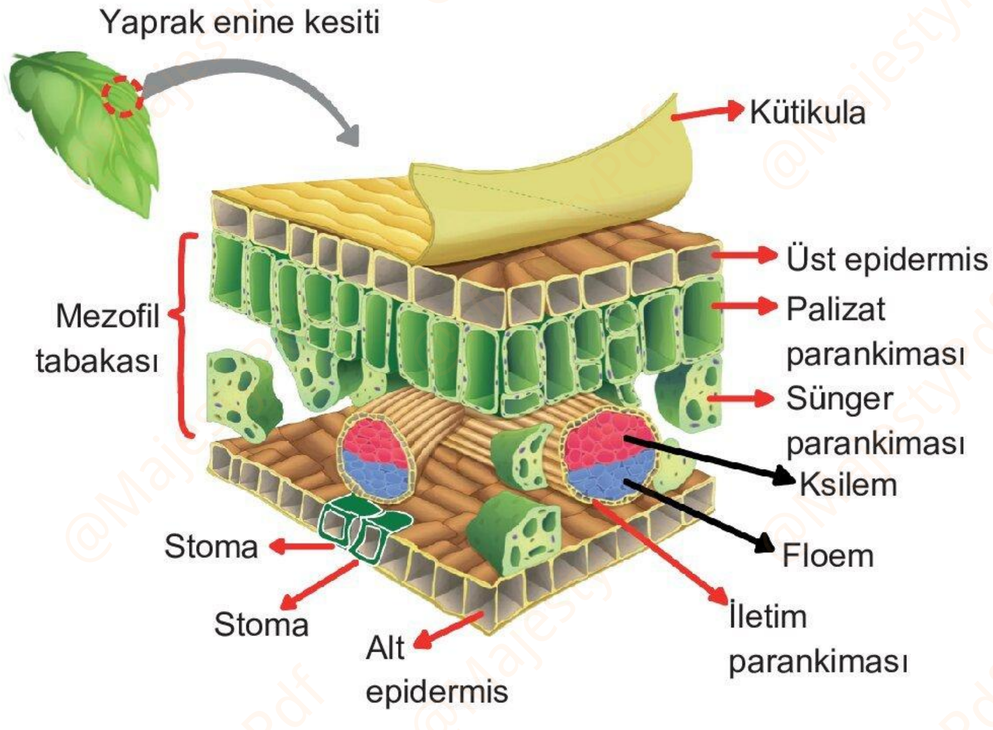


Parankima (dolgu)

- ► Diğer dokuların arasına doldurur.
- ► Hücreleri canlı, çeperleri ince, koful-ları küçüktür.



Parankima doku çeşitleri; Özümleme – İletim – Depo – Havalandırma



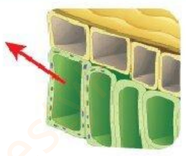
ZEDUVA

@MajestyPdf

a. Özümleme parankiması

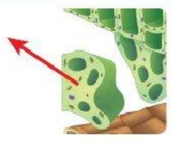
- Canlıdır. **Fotosentez** yapar. (Besin üretir) **Bölünmez.**

Palizat parankiması



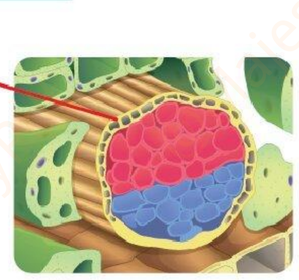
- Üst epidermisin altında, **bol kloroplastlı** düzgün dizilmiş hücrelerdir.

Sünger parankiması



- Palizat parankimasının altında, **az kloroplastlı** düzensiz şekilli hücrelerdir.

b. İletim parankiması



- Canlıdır. **Fotosentez yapmaz.** Bölünmez.
- İletim demetleri ile diğer parankima hücreleri arasında su ve besin alışverişi yapar.

c. Havalandırma parankiması

- Hücrelerde üretilen veya dışarıdan alınan havayı geniş boşluklarda depolar.

  Bataklık ve su bitkilerinde bulunur.

d. Depo parankimasıı

- Su veya besin depolar.

  Kaktüs → Su

  Patates → Nişasta

  Fasulye → Protein

  Zeytin → Yağ

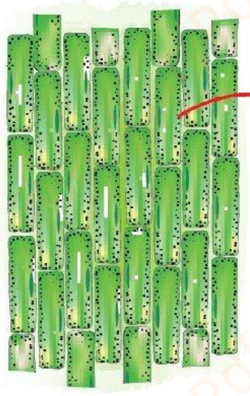


Kollenkima (pek) – Köşe – Levha

- Canlıdır. Bölünmez. **Genç** bitkilerde **desteklik** sağlar. Yaprak sapı, yaprak orta damarı, genç dallarda bulunur.
- Çeperleri **selüloz + pektin**



Köşe
Kalınlaşma köşelerde
Begonya
Nane

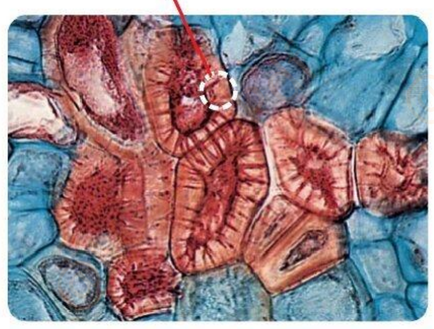


Levha
Kalınlaşma hücre çevresinde
Ihlamur
Yonca

Sklerenkima (Sert, taş) – Taş hücreleri – Skleranchima lifleri

- **Ölüdür**. (Solunum ve Fotosentez YOK!, Bölünmez)
- Çeperleri **selüloz + lignin**
- **Yaşlı** bitki kısımlarına **desteklik** sağlar.

Çeper kalınlaşması



Taş hücreleri

Sklerenkima lifleri

Gerilmeye dayanıklı

Keten → Elbise

Kenevir → Halat

Taş hücreleri – Ayva, ceviz

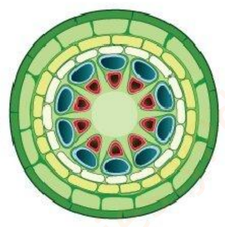
Örtü doku

- Bitkinin yüzeylerini örten dokudur.

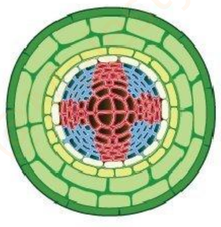
1. Epidermis
   - Stoma
   - Tüy
   - Hidatot
   - Emergens
2. Peridermis



Yaprak



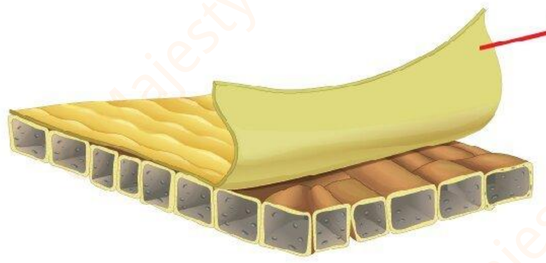
Gövde



Kök

Epidermis

- Bitkinin **genç** kısımlarını **örter**. Canlıdır. **Fotosentez** yapmaz. Bölünmez. Epidermis **kütin** salgılar.



Kütikula
Mumsu bir tabakadır.
Işığı geçirir.
Bitkiyi su kaybına karşı korur.



Kurak ortam
kalın



Nemli ortam
ince

Kökte, suya gömülü bitkilerde **kütikula bulunmaz.**

@MajestyPdf

Epidermisten Farklılaşan Yapılar

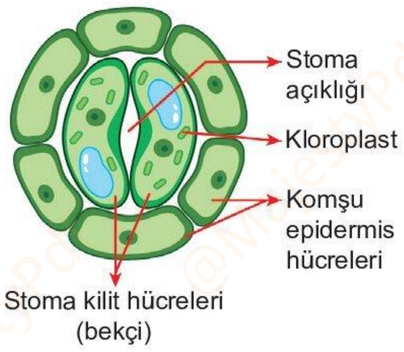
1. Stoma (Gözenek)

- Canlıdır. **Fotosentez** yapar.
- Bölünmez. Açılıp kapanabilir.
- Görevi;

Gaz alışverişi

Terleme

(Terleme ile su buhar halinde atılır.)



Epidermis
- Stoma
- Tüy
- Hidatot
- Emergens

Solunum > Fotosentez	Fotosentez > Solunum
O_2 alır. CO_2 verir.	CO_2 alır. O_2 verir.

2. Tüy

- Epidermisten farklılaşır. Görevlerine göre tüyler;

Görevlerine göre tüyler;

örtü – emici – savunma – tırmanma – salgı

a. Örtü

- Terlemeyi ve su kaybını azaltır. **(Şeftali)**
- Işığı yansıtır ve bitkinin ısınmasını önler.

kurak ortam — nemli ortam



b. Emici

- Kökte bulunur. OB yüksektir. **(Kaktüs)**
- Emilim yüzeyini artırır.
- Topraktan su ve mineral emilimini sağlar.

kurak ortam — nemli ortam



Kök emici tüyleri ve yapraktaki örtü tüyü miktarları, bitkinin yaşadığı ortam hakkında bilgi verir.

(kurak, orta nemli, çok nemli)



örtü – emici tüy çok ise .....

örtü –emici tüy az ise .....

c. Savunma

- Bitkiyi diğer canlılara karşı korur.

(Isırgan otu → Kaşıntı)

d. Tırmanma

- Bitkinin tutunmasını sağlar.

(Sarmaşık)

e. Salgı

- Hoş kokulu ve uçucu maddeler salgılar.

(Nane)

Not

Tüy hücrelerinde kloroplast bulunmaz.

3. Hidatot (Su Savağı)

- Nemli ortam bitkilerinde bulunur.
- Havanın neme doyduğu durumlarda terleme olmaz.
- Bitki, yaprak uçlarındaki hidatotlardan damla halinde su atar.

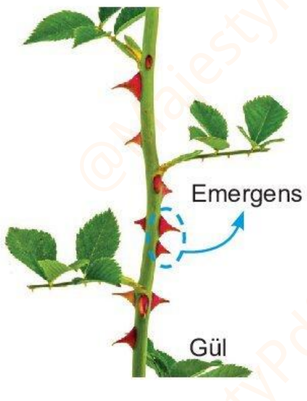


Terleme	Gutasyon (Damlama)
Stoma	Hidatot
Su **buhar** halinde	Su **damla** halinde
Mineral atılmaz.	Mineral de atılır.
Açılıp kapanabilir.	Hep açık

4. Emergens (Diken)

- Bitkiyi hayvanlara karşı korur.
- Hayvanlara takılarak **tohumun yayılması**nı sağlar.

Epidermis + parankima
Diken

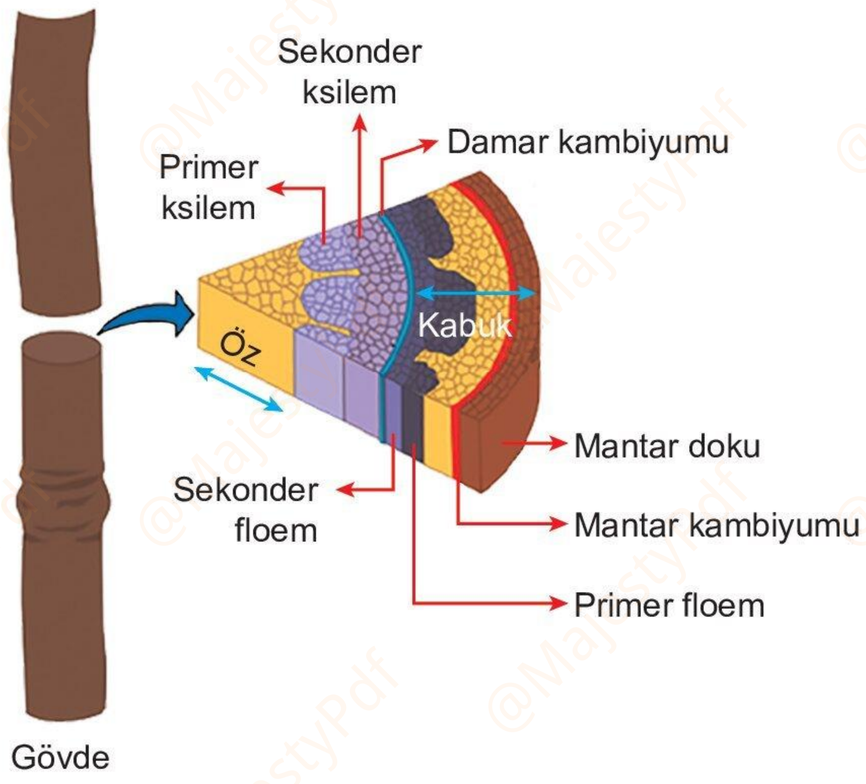


ZEDUVA

@MajestyPdf

Peridermis

- Bitkinin yaşlı kısımlarını örter. (Kök ve gövde)
- Bitki enine kalınlaşırken epidermis parçalanır. Yerini peridermis alır. Çeperde **süberin** birikir.



(canlı) Mantar kambiyum + (ölü) Mantar doku → **Peridermis**

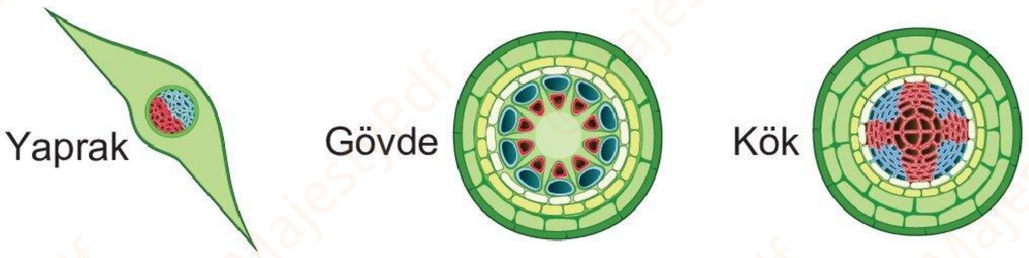
(canlı) Mantar kambiyum + (ölü) Mantar doku + Floemler → **Kabuk**

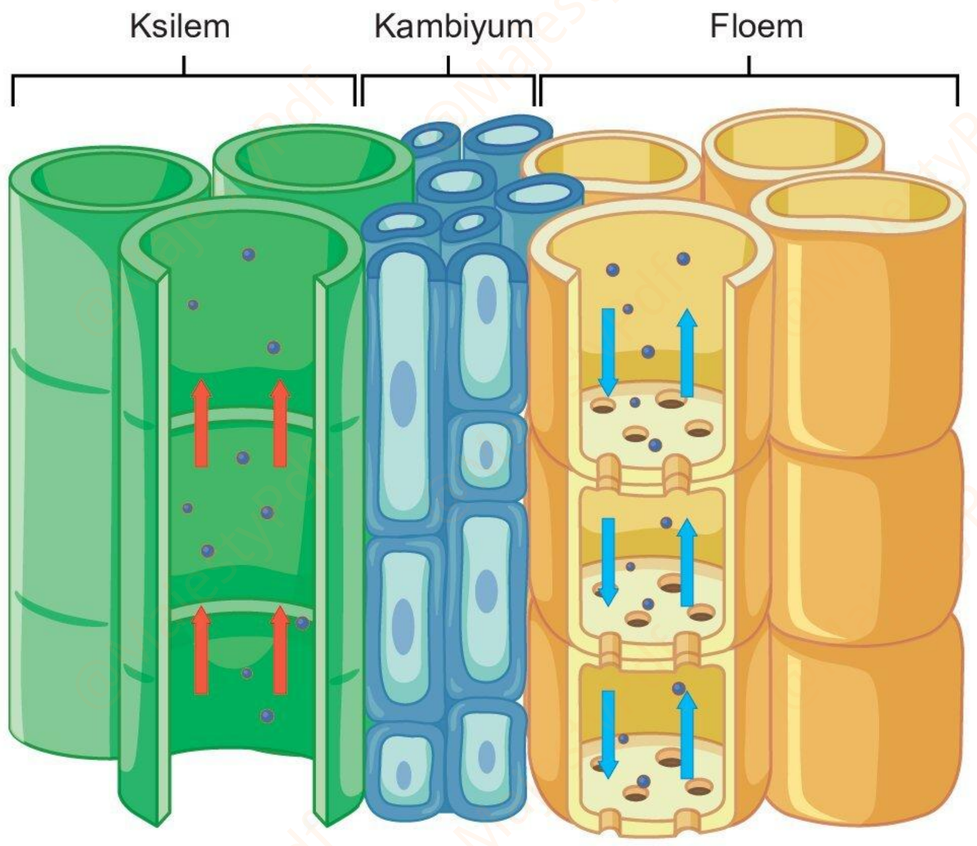
- Mantar doku altındaki canlı hücrelerin O_2 ihtiyacını **lentisel** sağlar.
- Lentiseller stoma gibi açılıp kapanmaz. (Ölü) Hep açıktır.
- Yaprakta ve tek çenekli otsu bitkilerde lentisel bulunmaz!



İletim Doku

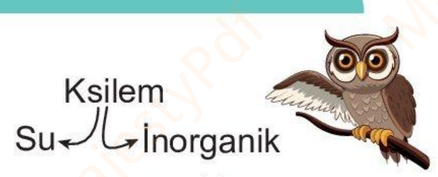
- Organik ve inorganik bileşiklerin taşınmasını sağlar.



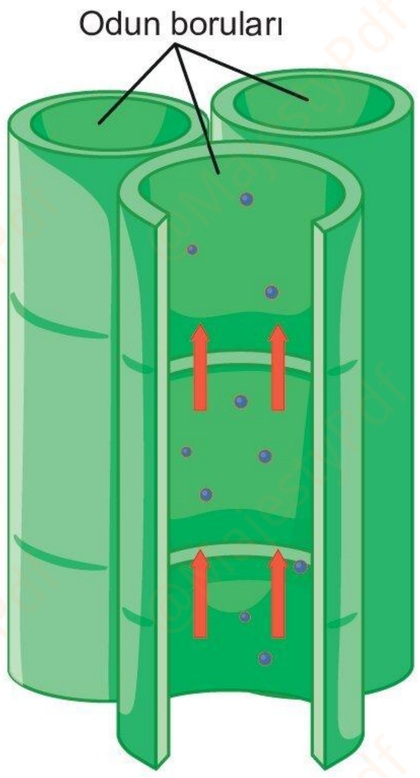


Ksilem (Odun borusu)

- Hücreleri cansız.
- Su ve mineral taşır.



Kök —(+ mineral)→ Yaprak (ksilem)



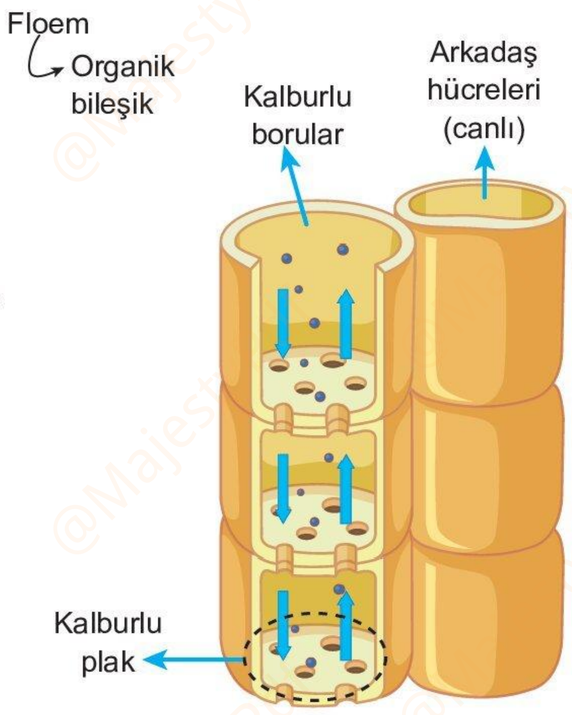
- Taşıma **hızlı** ve **tek yönlü**dür. ↑
- Maddeleri taşırken enerji harcanmaz. (Pasif taşıma)
- Bitkiye mekanik destek sağlar. Hücre çeperinde **lignin** birikir.

Ksilem →
- Trakeit: Uzun, ince çeperli, uçları kapalı
- Trake: Kısa, kalın çeperli, uçları açık
- Ksilem sklerenkiması: Desteklik sağlar.
- Ksilem parankiması: Besin depolar.

@MajestyPdf

Floem (Soymuk borusu)

- Hücreleri canlı.
- Organik bileşik taşır.
- Taşıma **yavaş** ve **çift yönlü**dür. ↕
- Madde taşıması aktif ve pasif taşıma ile gerçekleşir.



Kök ⟷ (Organik / Floem) Gövde ⟷ (Organik / Floem) Yaprak

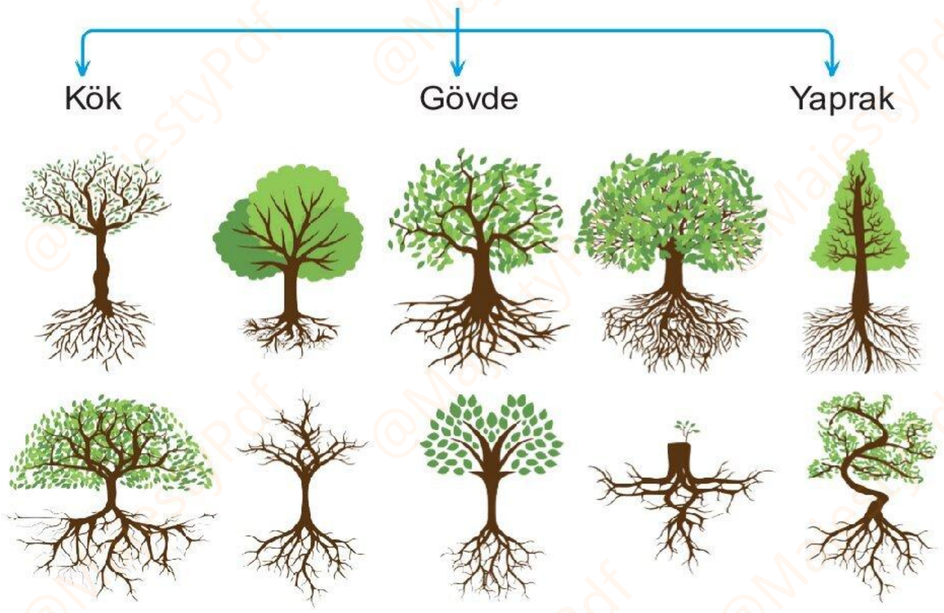
Floem →
- Arkadaş hücreleri: Madde taşınmasına yardımcı olur. Canlı, sitoplazma var.
- Kalburlu borular: Sitoplazma var. Ara çeper kısmen erimiş
- Floem sklerenkiması: Desteklik sağlar.
- Floem parankiması: Besin depolar.

Salgı Hücreleri

Böcekçil bitki	Sindirim enzimi (Sindirim)
Çiçekli bitki	Bal özü, (nektar) aromatik kokular (Tozlaşma)
İncir	İncir sütü (Yaraların iyileşmesi)
Isırgan otu	Yakıcı salgı (Koruma)

	Kollenkima (pek)	Sklerenkima (Sert, taş)	Ksilem	Peridermis
Çeper:	selüloz	selüloz	selüloz	selüloz
	pektin	lignin	lignin	süberin

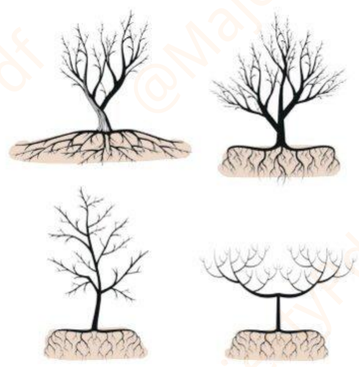
Bitkisel Organlar

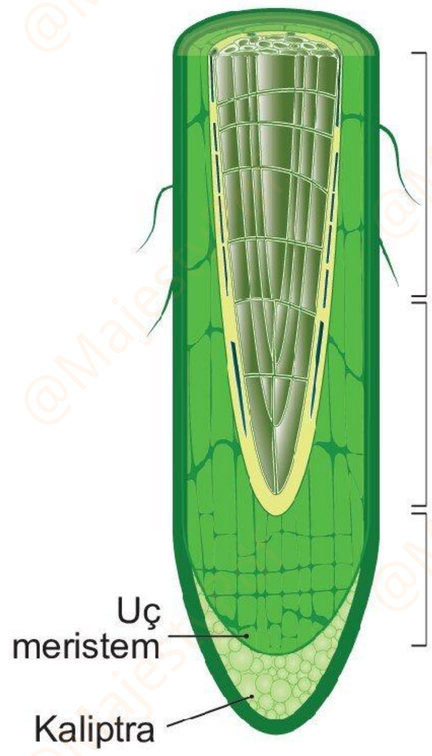


Kök

Görevleri:

- Bitkiyi toprağa bağlar.
- Topraktan su ve mineral alır.
- Bazı bitkilerde besin depolar. (Turp, havuç)





Uç meristemi korur, müsilaj salgılar.

KÖKTE

Işık yok – kloroplast → **YOK**
– stoma

Su emilimi – kütikula → **YOK**
var

Kökte de yaprakta olduğu gibi **gaz alışverişi** olur.

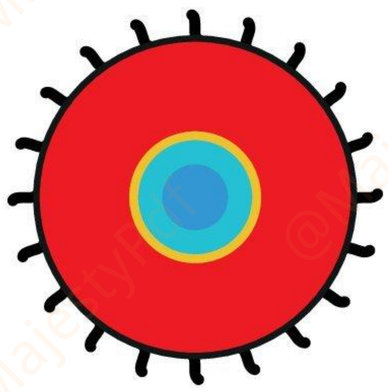
ZEDUVA

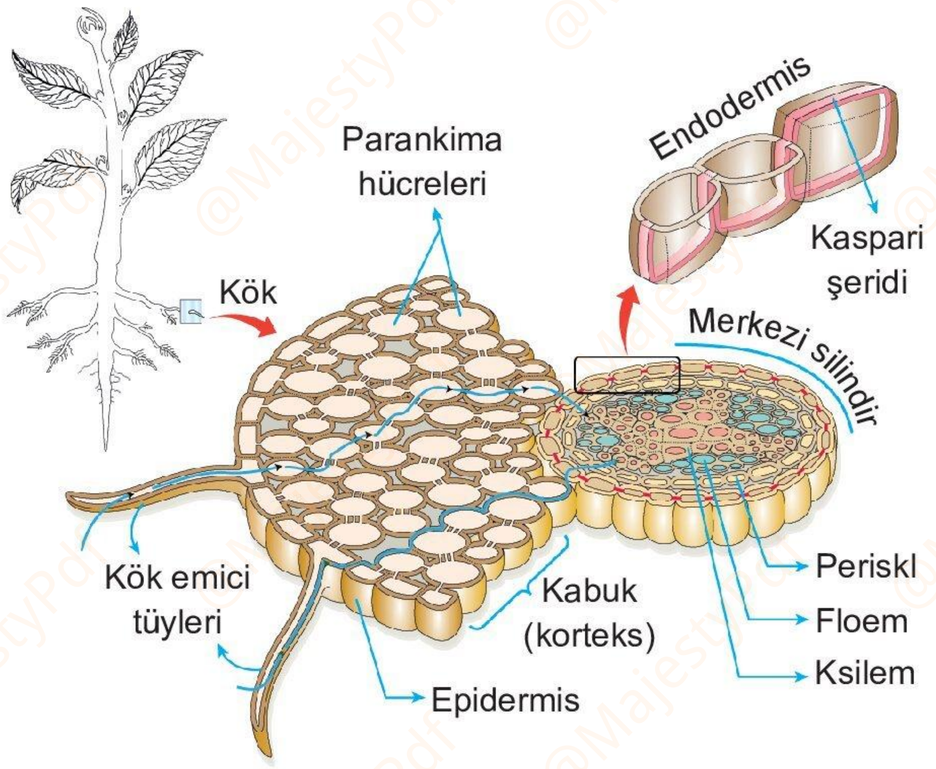
@MajestyPdf

Kökün Enine Kesiti

Dıştan İçe

- Epidermis
- Korteks
- Endodermis
- Merkezi Silindir





Merkezi Silindir → Ksilem + Floem

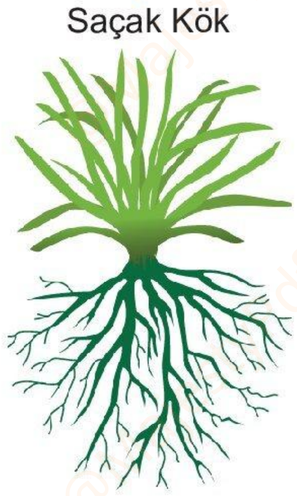
Endodermis → Korteks ile merkezi silindiri ayırır. Hücreleri arasında **kaspari şeridi** bulunur.

Minerallerin seçilerek geçişini kontrol eder.

Kapsari şeridi → Süberinden oluşur. **Suya geçirgen değildir.**

Periskl (cycle) → Meristematik özellik taşır. **(Bölünebilir)** Yan kök oluşumunu sağlar.

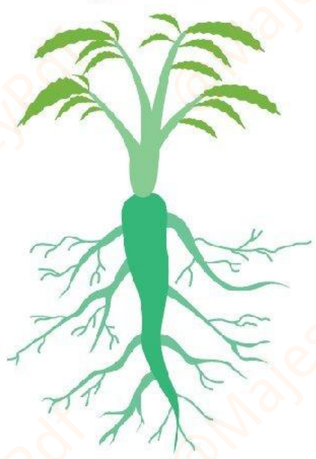
Kök Çeşitleri



Ana kök yok.

Çıkan kökler aynı kalınlıkta

Genelde **tek çenekli**lerde bulunur.



Ana kök iyi gelişmiş

Yan kökler ana köke bağlı ve az gelişmiş

Genelde **çift çenekli**lerde bulunur.



Pirinç



Arpa



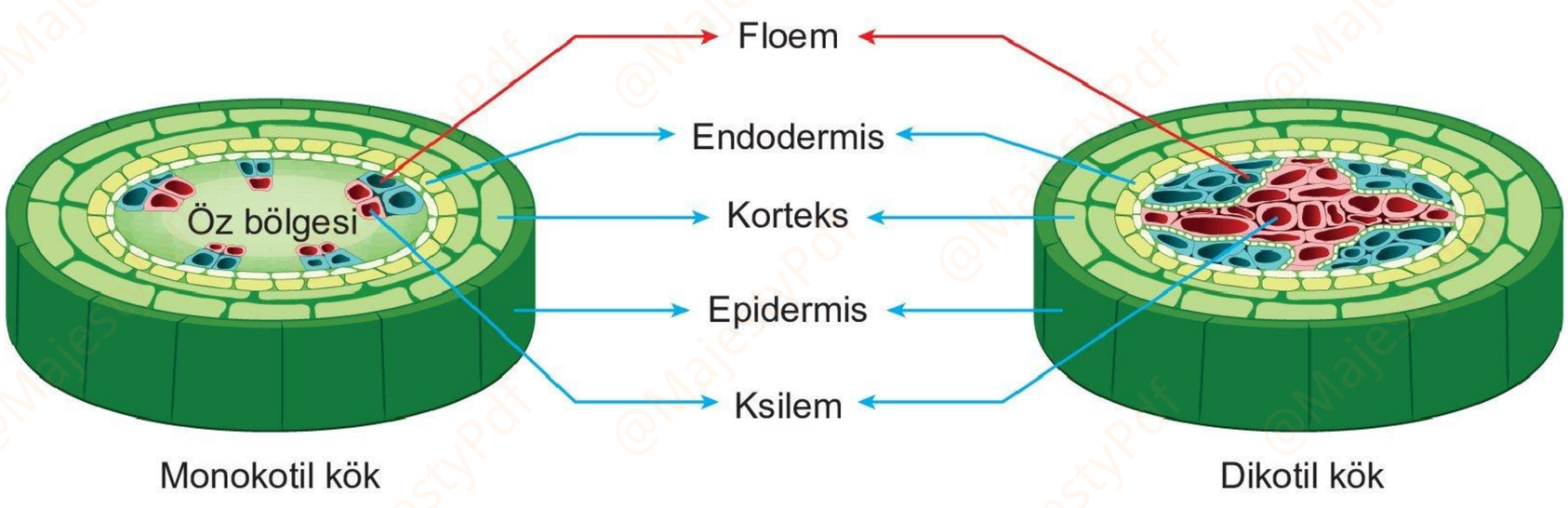
Buğday



Mısır



Ağaç



Monokotil kök

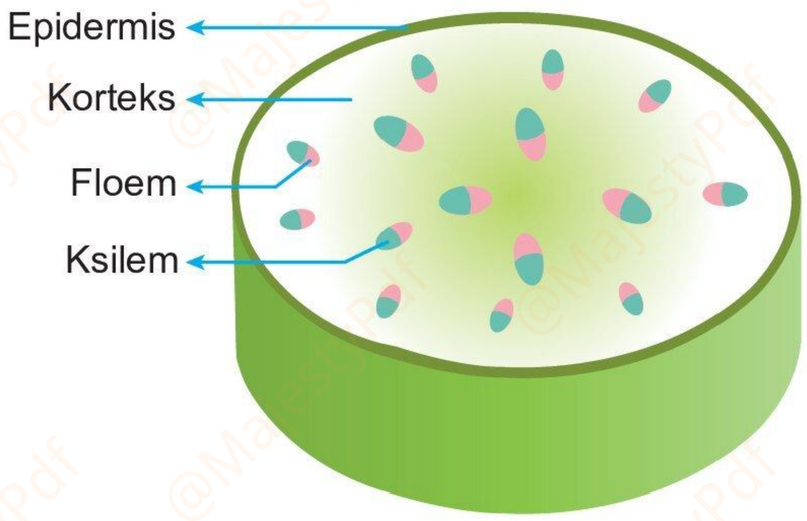
Dikotil kök

Dikotil kökte öz bölgesi **bulunmaz**!

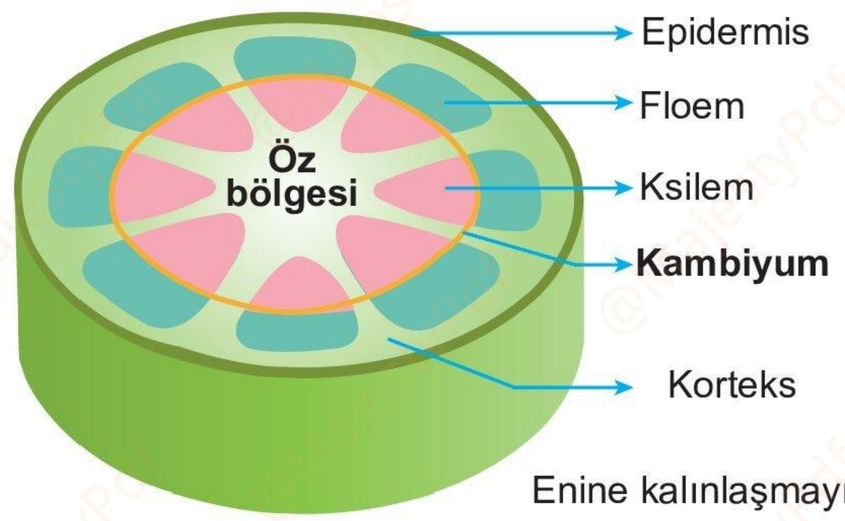
KÖK

Kök enine kesitleri

@MajestyPdf



Monokotil gövde



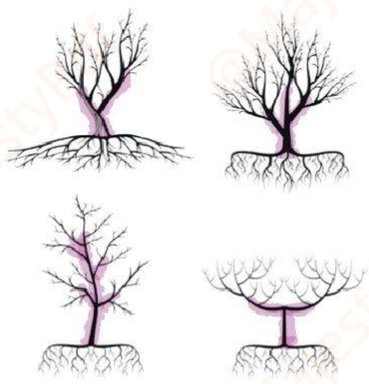
Dikotil gövde

Enine kalınlaşmayı sağlayan kambiyum var. Öz bölgesi var.

Gövde enine kesitleri

Gövde

- Bitki organları gövdeye bağlıdır.
- Kök ve yapraklar arası dallar ve sürgünlerden oluşur.



Görevleri

- Genç bitkilerde fotosentez yapar. İletim demetlerini bulundurur. (ksilem – floem)

  Bazı bitki gövdeleri besin depolar. (Patates, yer elması)
- **Genç** gövdede **epidermis**, **yaşlı** gövdede **peridermis** bulunur.



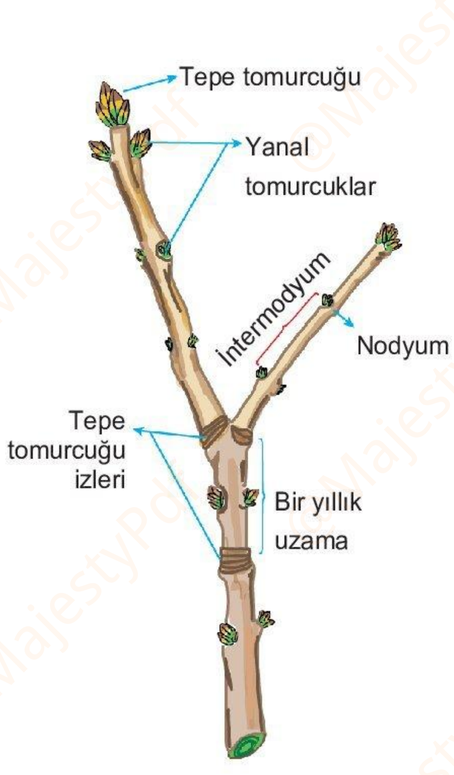
Kambiyum

Monokotil – + Dikotil



Nodyum → Yaprak çıkan yer

İnternodyum → Nodyumlar arası uzaklık



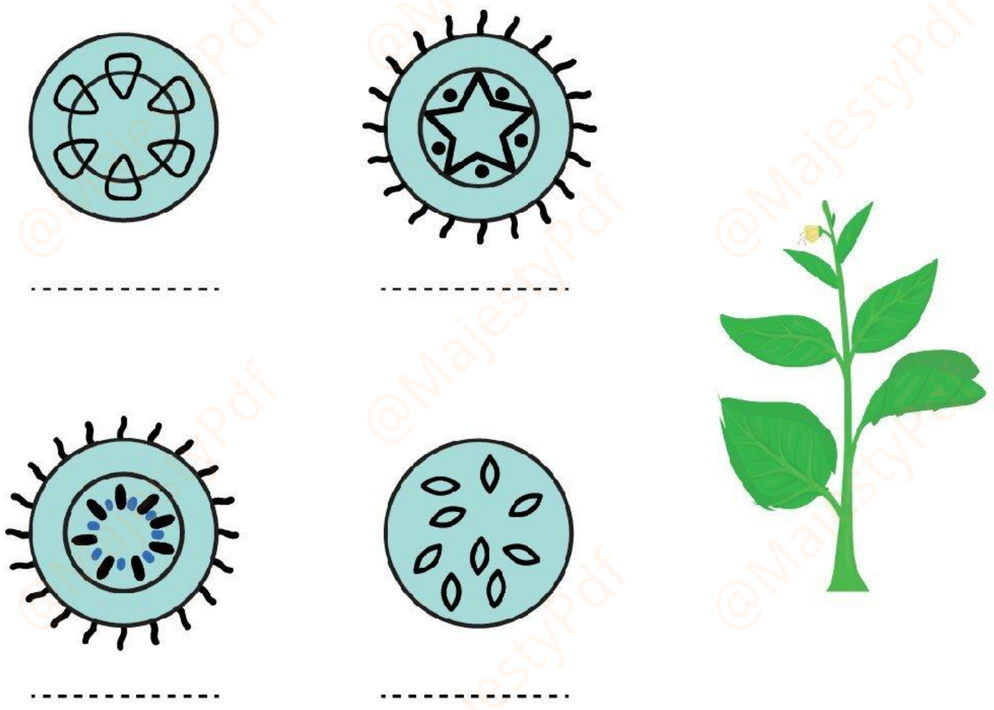
- Sonbaharda yapraklar dökülür. Dökülen yerlerde **yaprak izleri** oluşur.
- Yıllık uzama miktarı,

  Tepe tomurcuğu izleri arası mesafenin ölçülmesi ile bulunur.

  Yanal tomurcuk → Yan dalların oluşmasını sağlar.

  Apikal dominansi → Tepe tomurcuğu etkisiyle yanal tomurcukların uyku halinde kalması

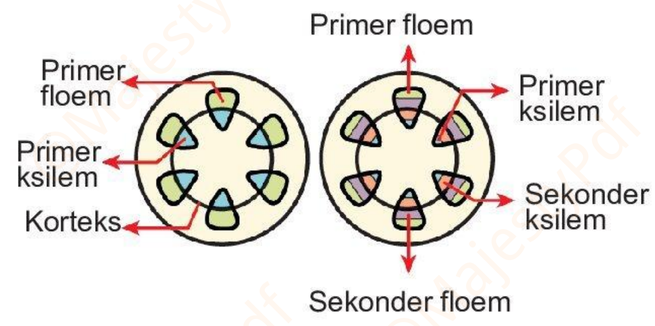
Boşlukları doldur (Monotik, dikotil, kök, gövde)



Bitkide Büyüme

Primer ↕
Boyca uzamayı sağlar. Tüm bitkilerde görülür.

Sekonder ↔





Çivinin yerden yüksekliği değişmez. Dışarıda kalan kısmı azalır. **(Sekonder büyüme)**

Kambiyum **enine bölünüp; sekonder** ksilem ve floemi oluşturur ve bitki kalınlaşır. (Yaş halkaları)

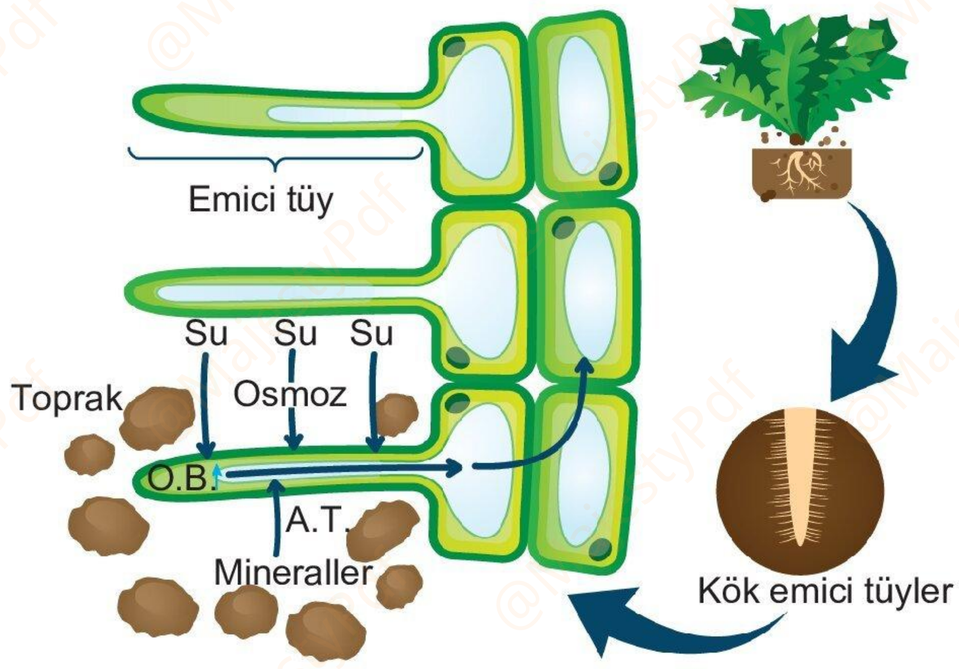
@MajestyPdf

BİTKİDE TAŞIMA

A. Su ve Minerallerin Taşınması

- Kök emici tüylerinde minerallerin fazla olması ile OB yüksektir.

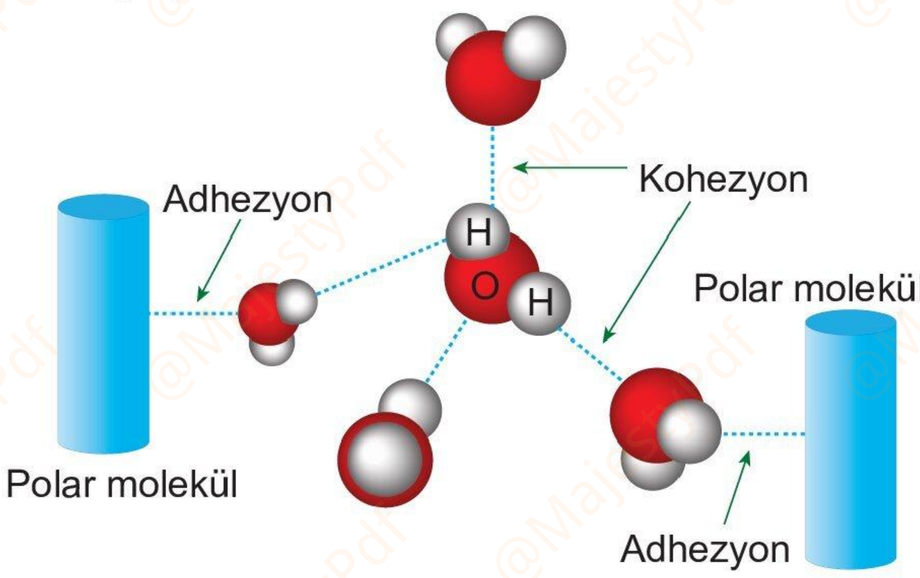
  Su ozmoz ile mineraller aktif taşıma ile alınır.



Su Minerallerin Taşınmasını Etkileyen Faktörler

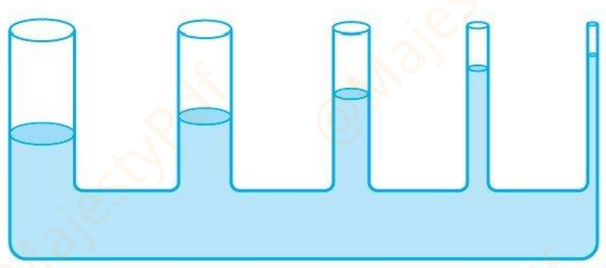
Kılcallık

- Su taşıyan odun borularının ince olması suyun taşınmasını kolaylaştırır.



Adhezyon → suyun yüzeye tutunması

Kohezyon → suyun suyu çekmesi



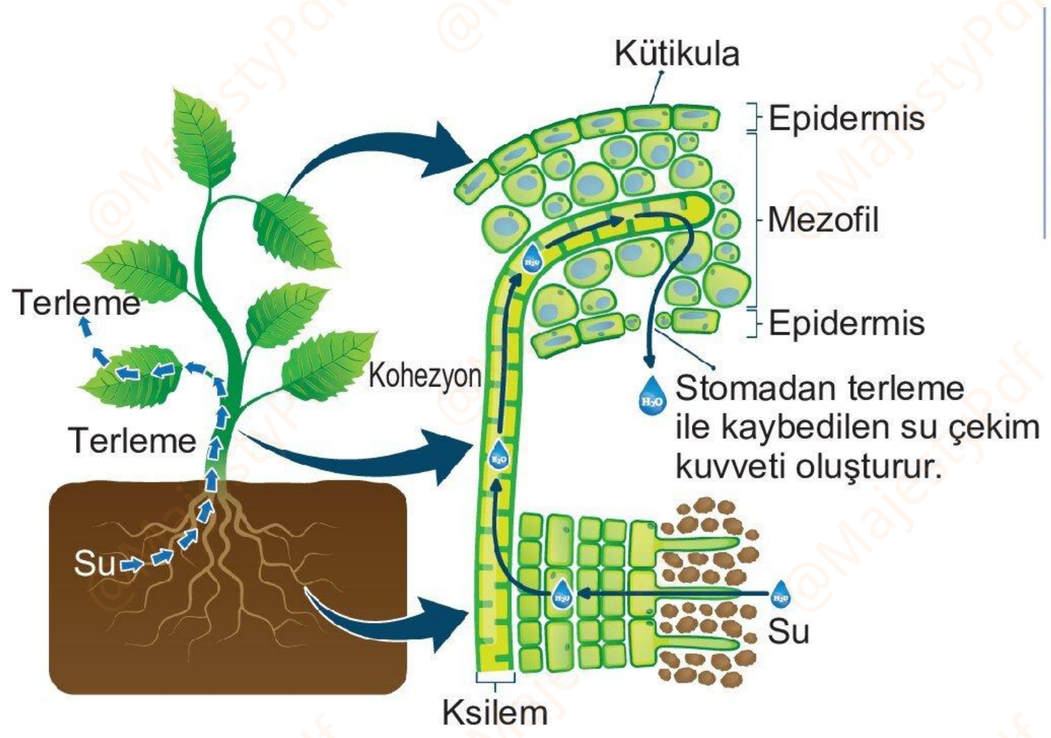
Kılcallık

Kök Basıncı

- Emici tüylerdeki kök OB, suyun emilmesini sağlar.
- Floemle köke taşınan besin monomerleri, topraktan aktif taşıma ile alınan mineraller **kök OB artırır!**

Terleme – Kohezyon

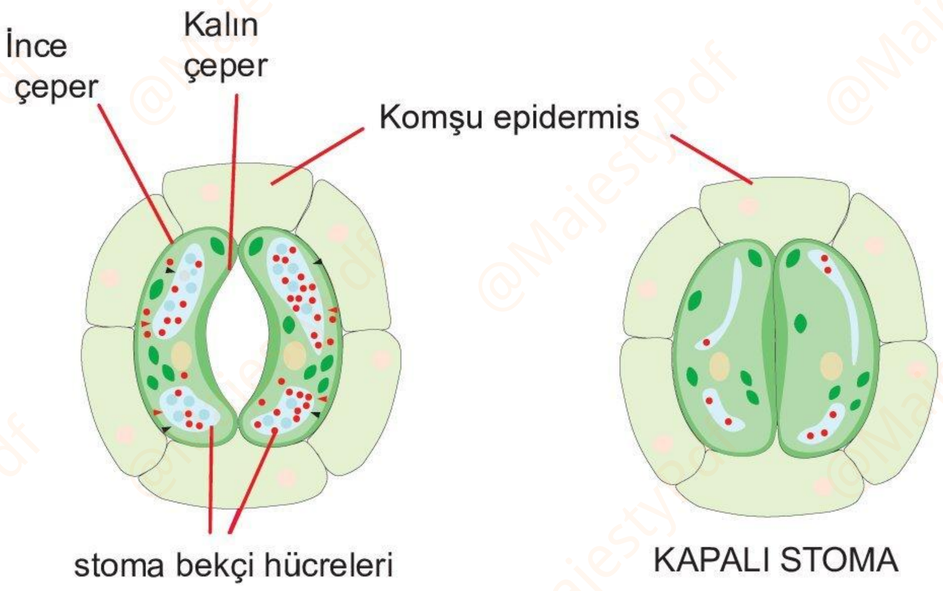
- Stomadan terleme ile kaybedilen su OB artırır.
  - Bitkinin üst kısımlarında emme kuvveti artar.
  - Bu şekilde yukarı doğru su çekilir.
- **OB artıran faktörler; terleme ve fotosentez ile besin üretimidir.**



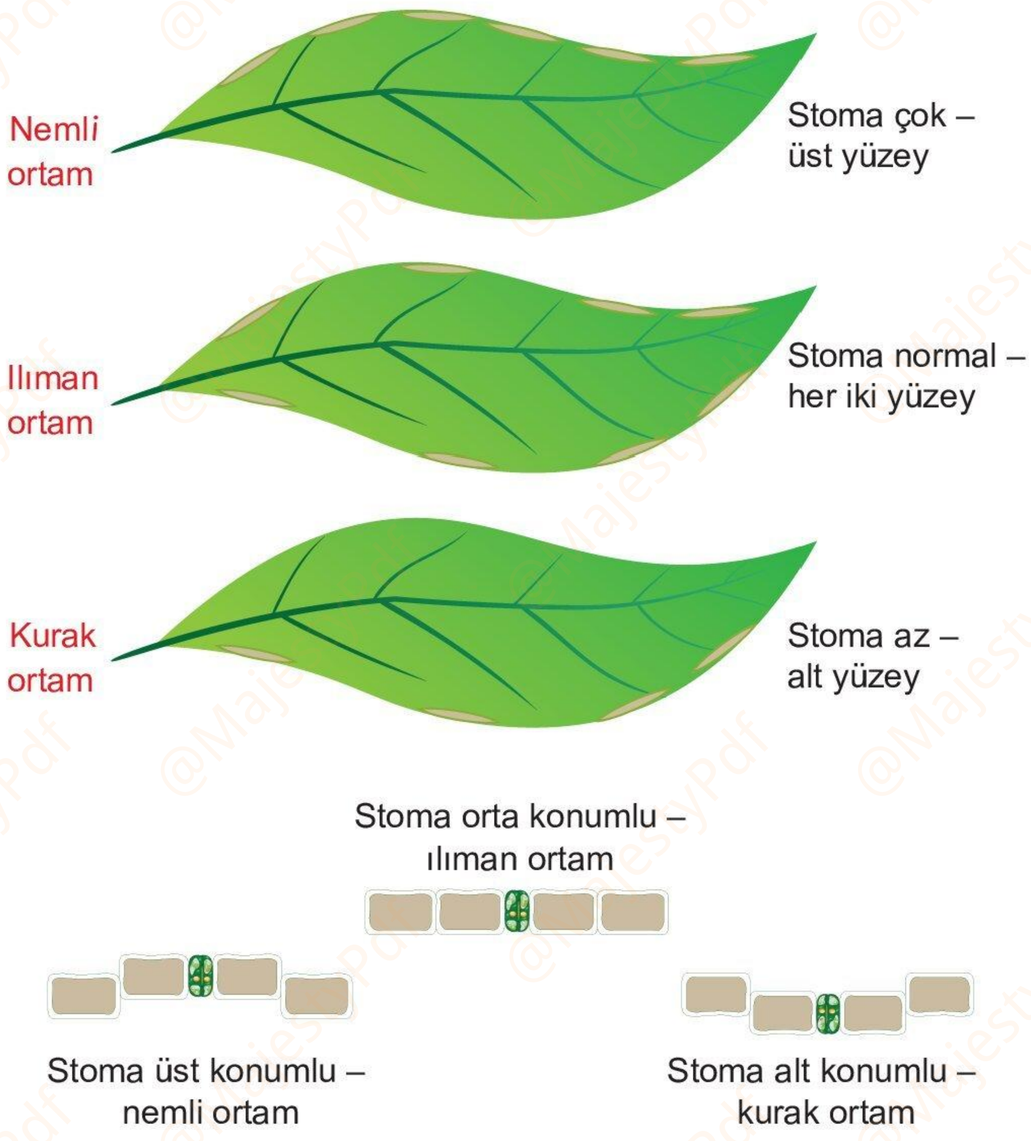
Stomaların Açılıp Kapanma Mekanizması

- Stomalar genelde **gündüz açık, gece kapalı**.
- Şiddetli rüzgar, aşırı sıcaklıkta **absisik asit** etkisiyle stomalar kapanır.

@MajestyPdf



Gündüz	Gece
1. Fotosentez > Solunum	1. Fotosentez < Solunum
2. CO_2 ↓ pH ↑	2. CO_2 ↑ pH ↓
3. Nişasta → glikoz komşu $\xrightarrow{K^+}$ bekçi	3. Glikoz → nişasta Bekçi $\xrightarrow{K^+}$ komşu
4. Glikoz ↑ OB ↑	4. Glikoz ↓ OB ↓
5. Komşu $\xrightarrow{su}$ bekçi	5. Bekçi $\xrightarrow{su}$ komşu
su ↑ TB ↑ **stoma açılır.**	su ↓ TB ↓ **stoma kapanır.**

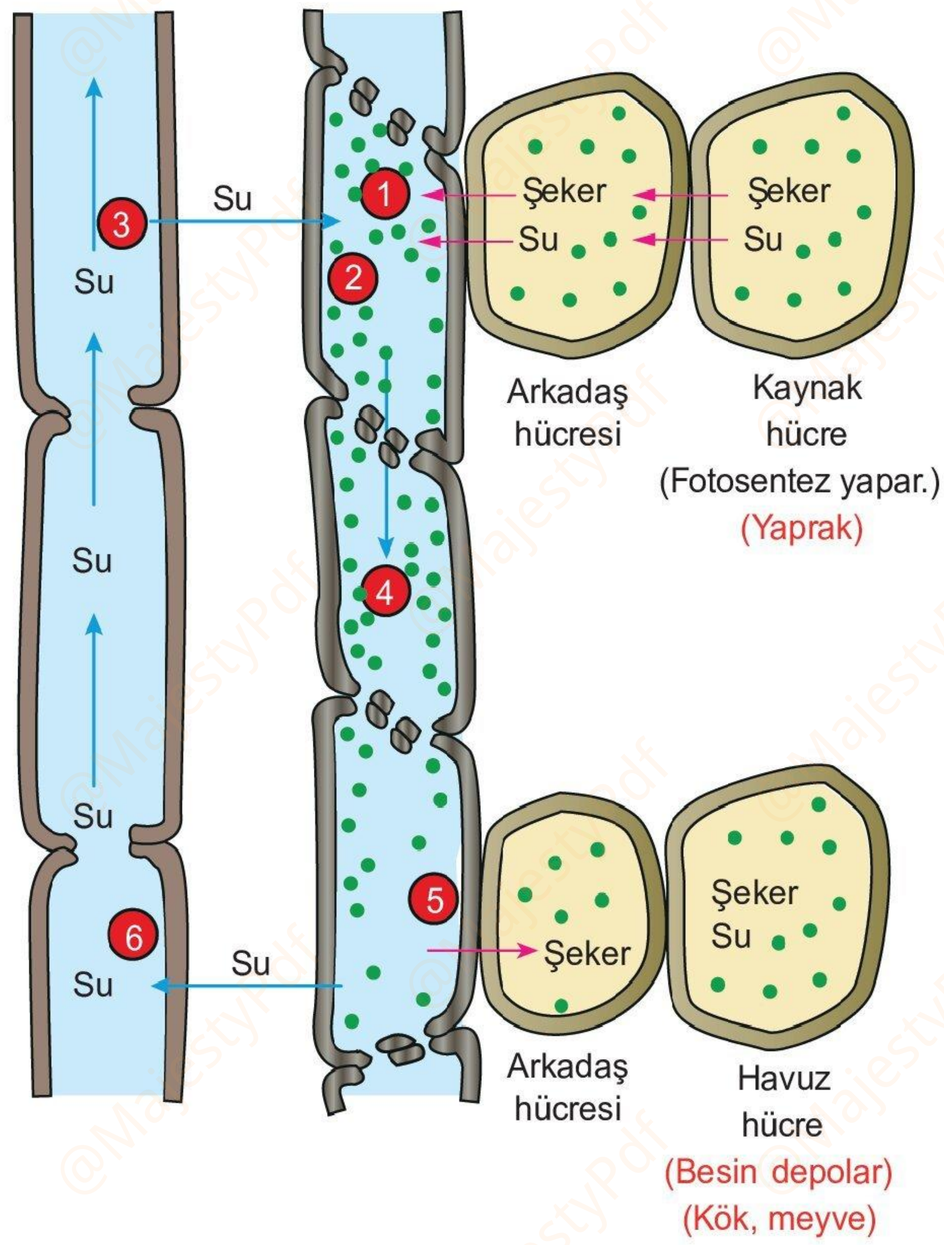


Terlemeyi Etkileyen Faktörler

Kalıtsal		Çevresel	
örtü tüyü ↑	th ↓	sıcaklık ↑	th ↑
stoma sayısı ↑	th ↑	rüzgar ↑	th ↑
kutikula kalınlığı ↑	th ↓	ışık ↑	th ↑
yaprak yüzeyi ↑	th ↑	havadaki nem ↑	th ↓

B. Organik Maddelerin Taşınması

- Soymuk boruları ile taşınır.
- Basınç – akış teorisi ile açıklanır.



Basınç–Akış teorisi ile organik maddelerin taşınması

1. Kaynak hücrede üretilen besinler (glikoz – sükroz) aktif taşıma ve difüzyon ile floeme taşınır.
   (Arkadaş hücreleri yardım eder.)
2. Kalburlu borularda OB artar. ↑
3. Odun borularından floeme su geçişi olur.

ZEDUVA

@MajestyPdf

4. Suyun oluşturduğu **hidrostatik basınç** ile organik maddeler itilir.
5. Organik maddeler havuz hücreye difüzyon ve aktif taşıma ile geçer. (Arkadaş hücreleri yardım eder.)
6. Su odun borularına geri döner.

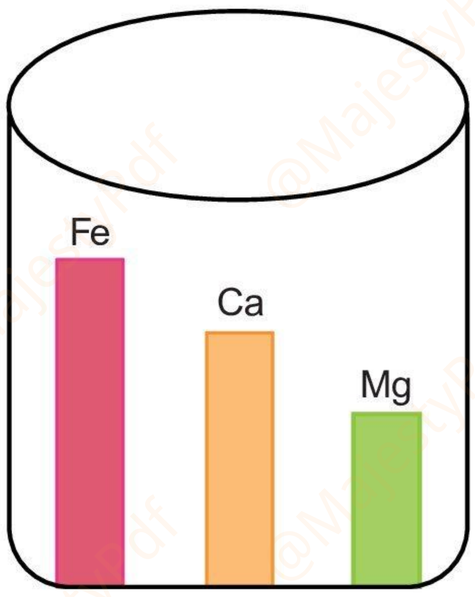
BİTKİDE BESLENME

- Ototrof beslenirler.
- İnorganik maddeleri topraktan alırlar.
- Miktar olarak çok ihtiyaç duyduğu elementler

  Makroelementler: CHON, Mg, K, Ca, P, S
- Miktar olarak az ihtiyaç duyduğu elementler

  Mikroelementler: Cu, Ni, B, Fe, Zn, Mn

Minimum Yasası



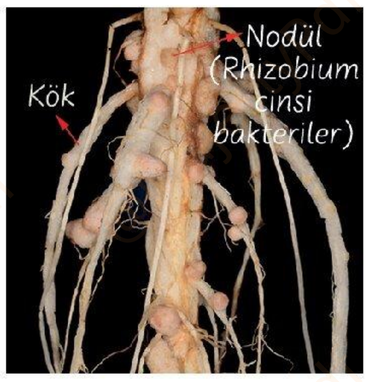
- Bitki toprakta en az bulunan mineral oranında diğer minerallerden yararlanır.

  Mg'den yararlandığı oranda Ca ve Fe'den yararlanır.

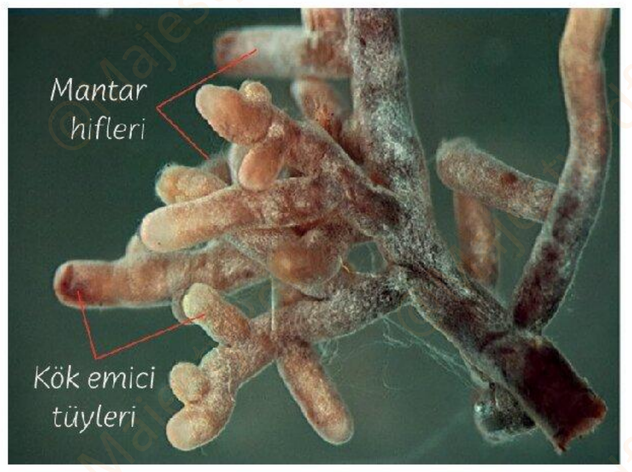
Bitkilerde mutualist birliktelikler

Nodül
- Baklagil kökünde N bağlayıcı bakterilerin bulunduğu çıkıntılar

Mikoriza
- Bitki kökü ile mantar hifleri arasında kurulan birliktelik
- Topraktan Su, mineral (P, Fe, Zn, Cu) alınımı



Nodül



Mikoriza

Bitkilerde Büyüme ve Hareket

Bitkisel Hormonlar

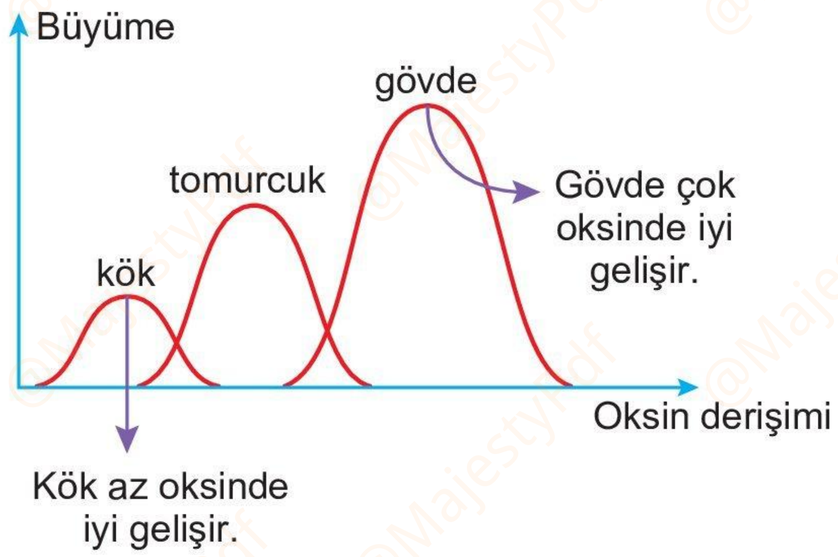
Büyümeyi teşvik eden
- Oksin
- Giberelin
- Sitokinin

Büyümeyi teşvik etmeyen
- Etilen
- Absisik Asit

Oksin

Etkileri

- Bitkilerin ışığa yönelmesini sağlar.
- Hücre bölünmesini uyarır.
- Kök ve gövde ucundan bitkinin uzamasını sağlar.
- Az salgılanırsa yapraklar dökülür.
- Çok salgılanırsa büyümeyi engeller.

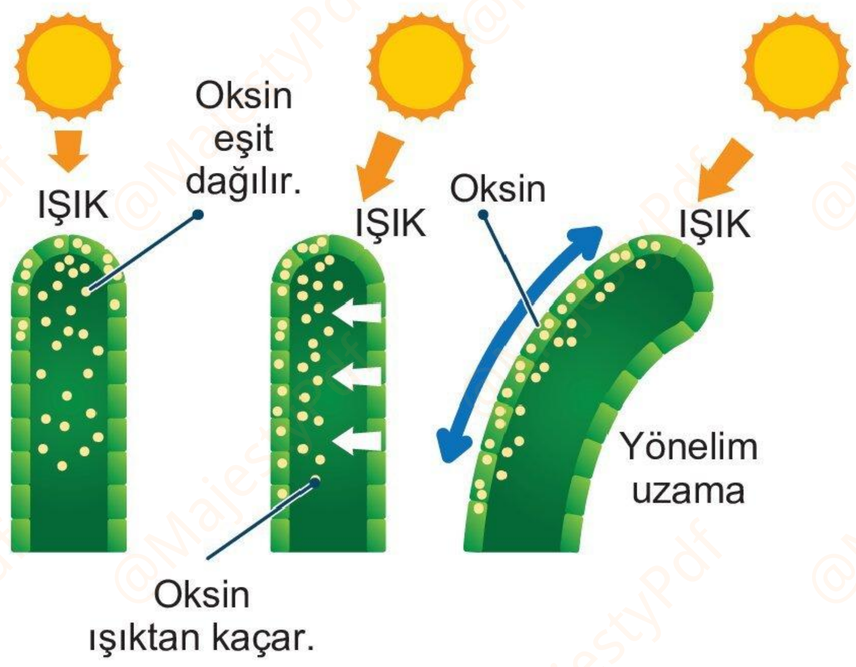


@MajestyPdf

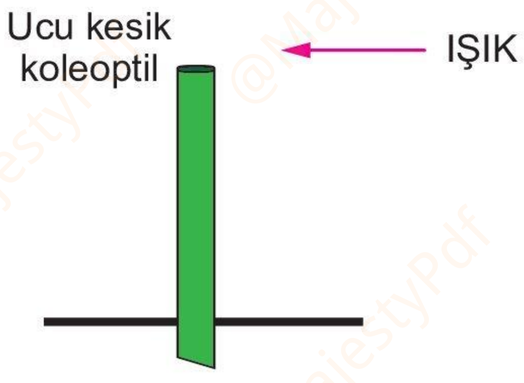
Oksin Deneyleri

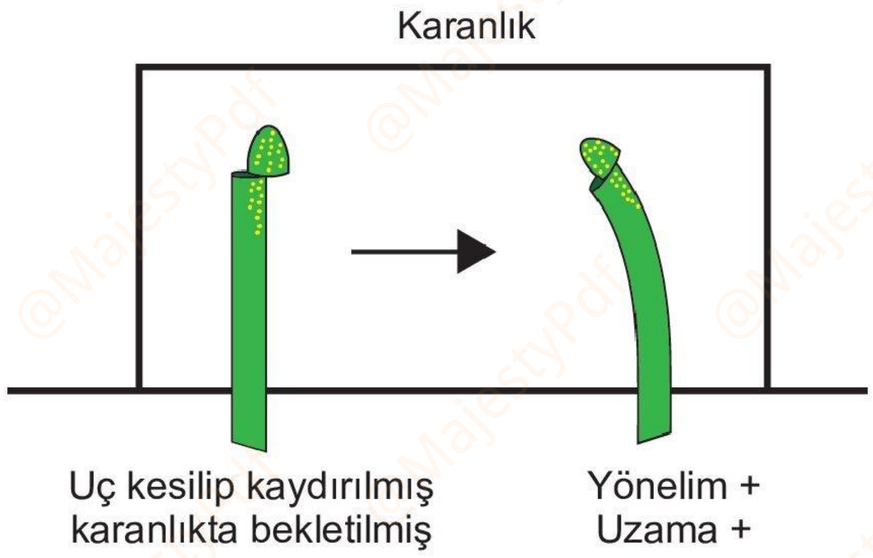
- Koleoptil → Çimlenme sonucu oluşan fidelerin ilk yapraklarını saran yapı

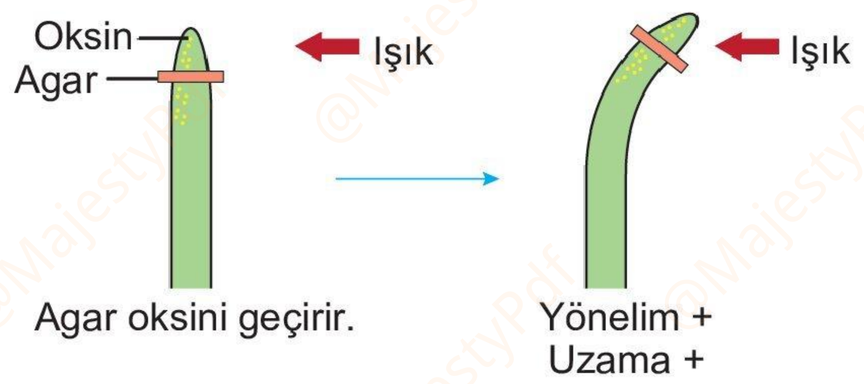


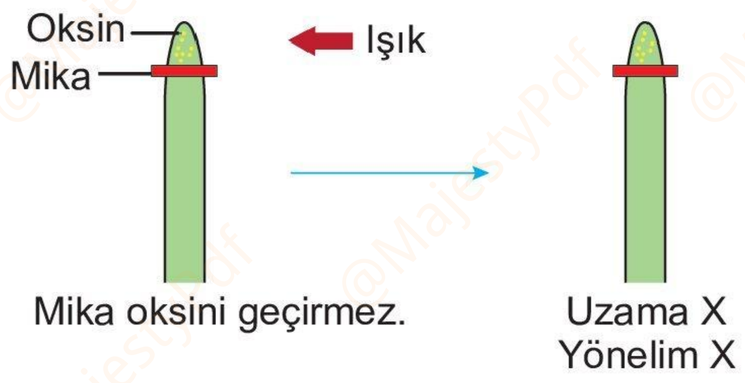


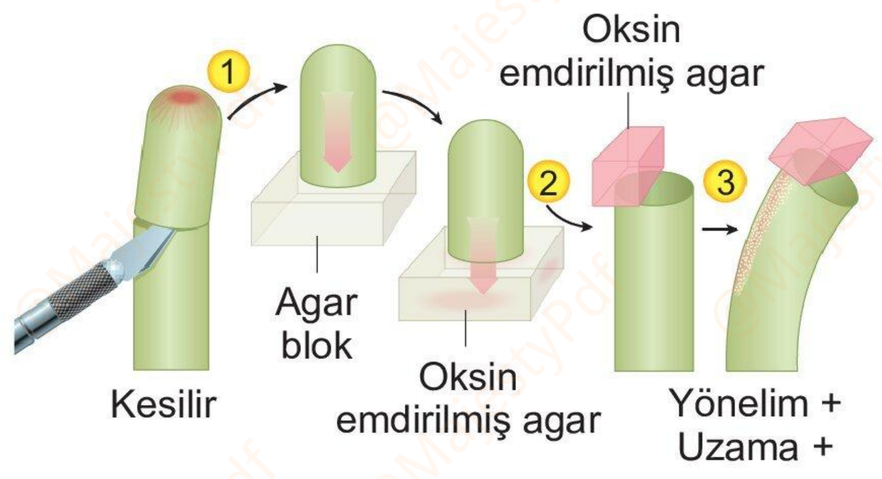
- Oksinin fazla olduğu yerde büyüme olur. Asimetrik büyüme ile bitki ışığa yönelir.
- Koleoptilin uç kısmı kesilip atıldığı için ışık verilse de uzama yönelme olmaz. **(oksin yok)**





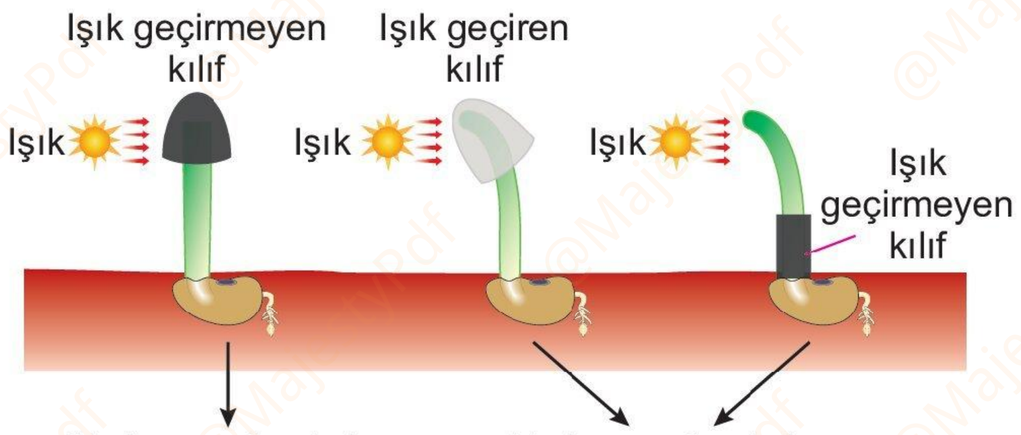


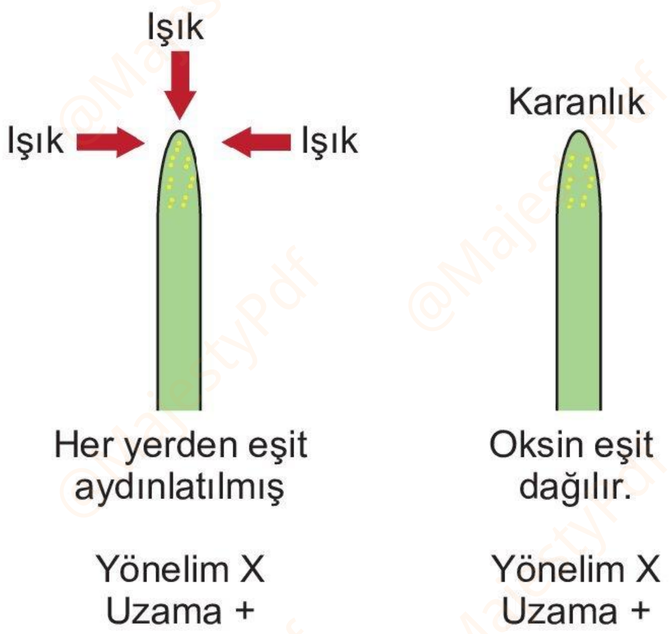




ZEDUVA

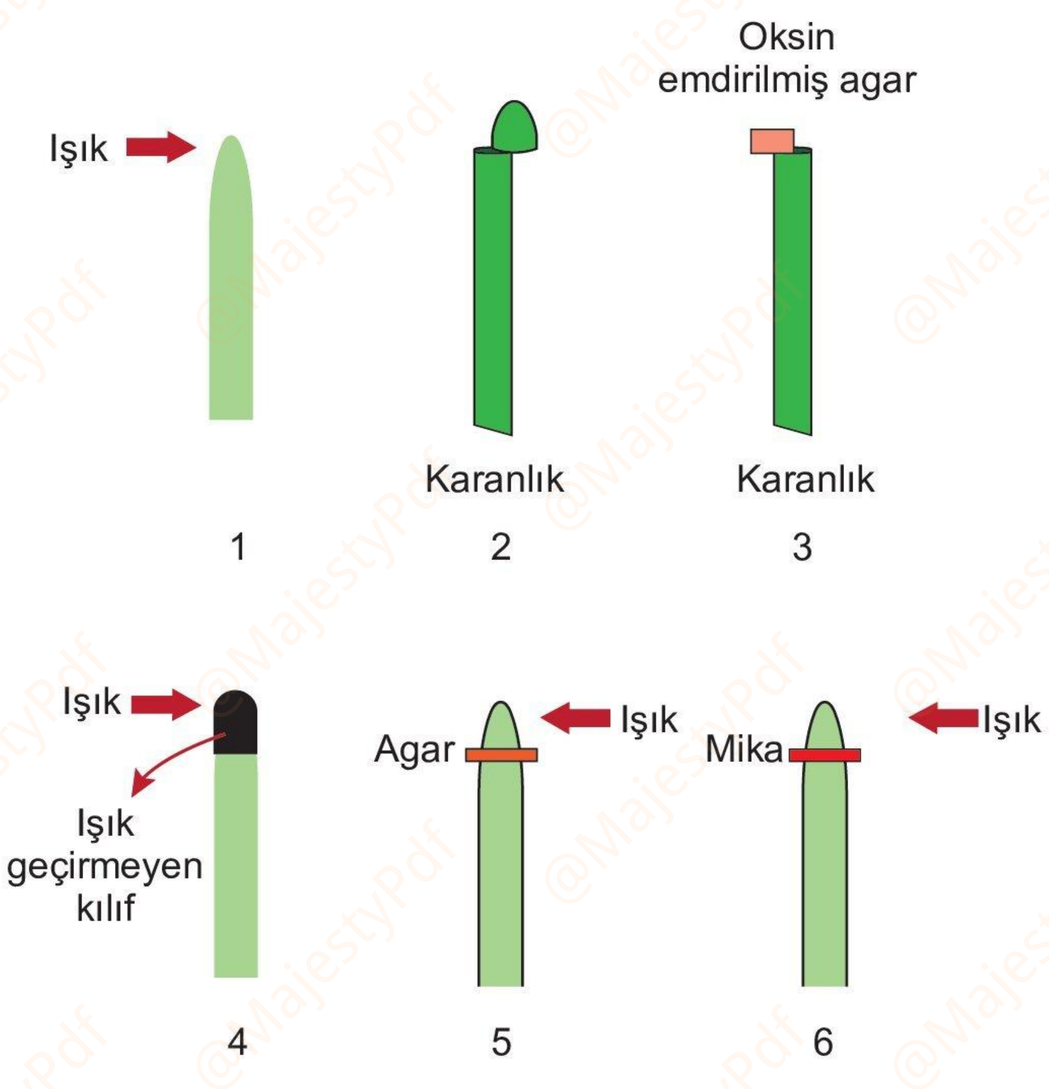
@MajestyPdf





Örnek

Aşağıdaki koleoptillerde yönelim, uzama gerçekleşir mi? Yazınız.



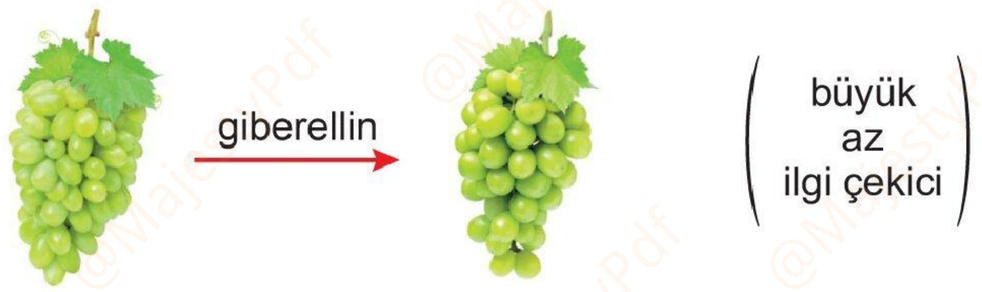
Giberellin

Etkileri

- Tohumun çimlenmesi
- Gövde uzaması
- Çiçeklenme
- Kısa bitkilerin uzatılması



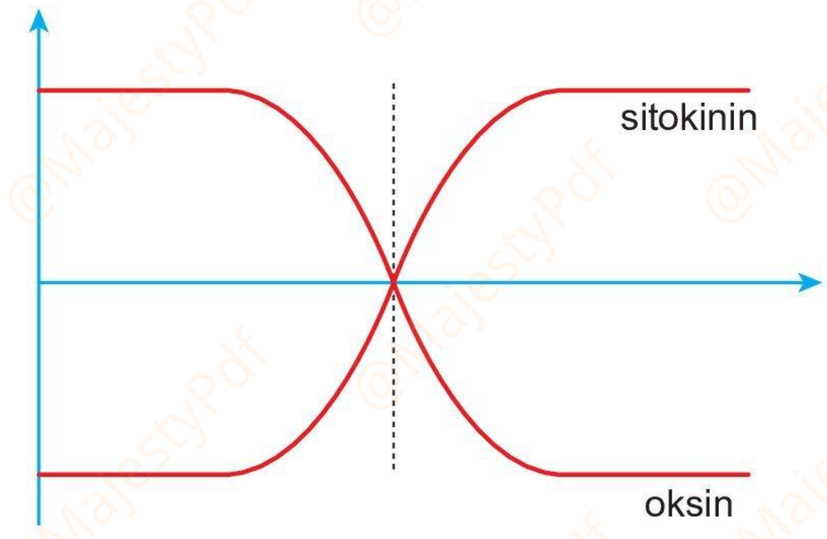
- Çekirdeksiz meyve oluşmasını sağlar. (Üzüm, muz)
- Salkım seyreltilmesi



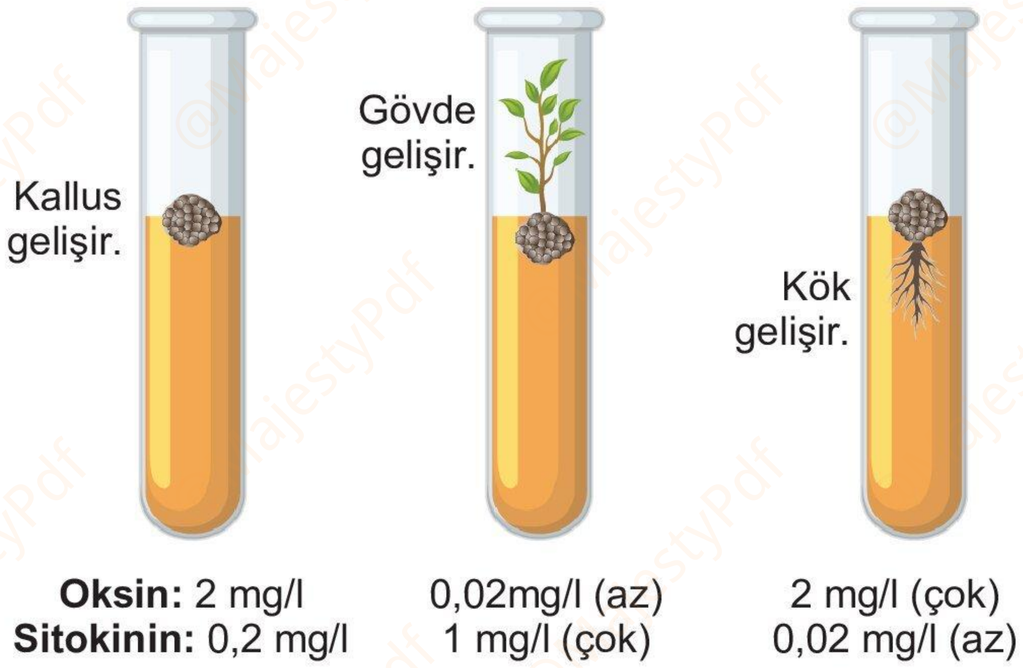
Sitokinin

Etkileri

- Hücre bölünmesini uyarır.
- Kökte üretilir. **Ksilem ile** diğer kısımlara taşınır.
- Yaprak dökülmesini engeller.



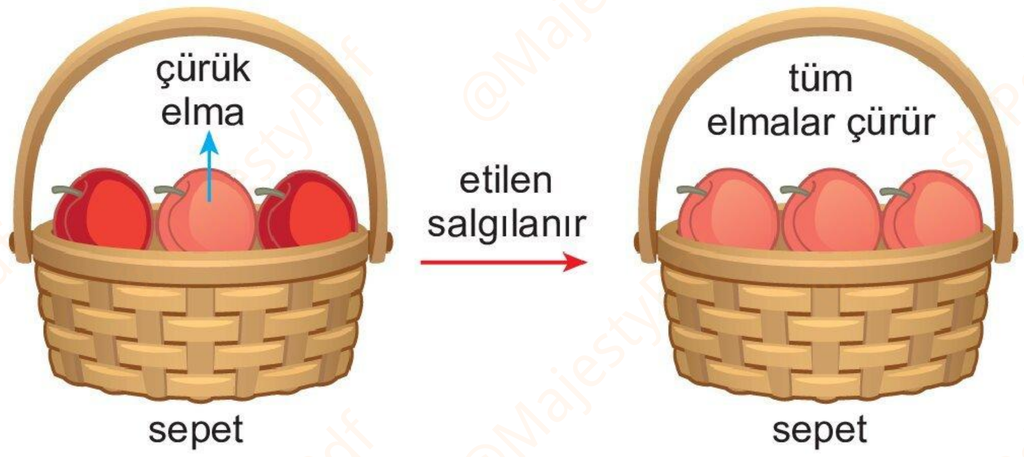
@MajestyPdf



Etilen

Etkileri

- Gaz halindedir. Diğer bitkileri de etkiler.
- Meyve olgunlaşmasını sağlar.
- Fazlası meyveyi çürütür.
- Yaprak dökülmesini sağlar.
- Meyveler çürümesin diye ham toplanır.



- Bir sepetteki çürük elma diğerlerini de çürütür.

Absisik Asit (ABA)

Etkileri

- Tohumun uyku halinin **(dormansi)** devam etmesini sağlar. **(Çimlenmeyi engeller.)**
- Kuraklık ve şiddetli rüzgarda stomaları kapatır.

Absisik asit ↓	Giberellin ↑
tohumun uyku halinde olması	tohumun çimlenmesi

BİTKİDE HAREKET

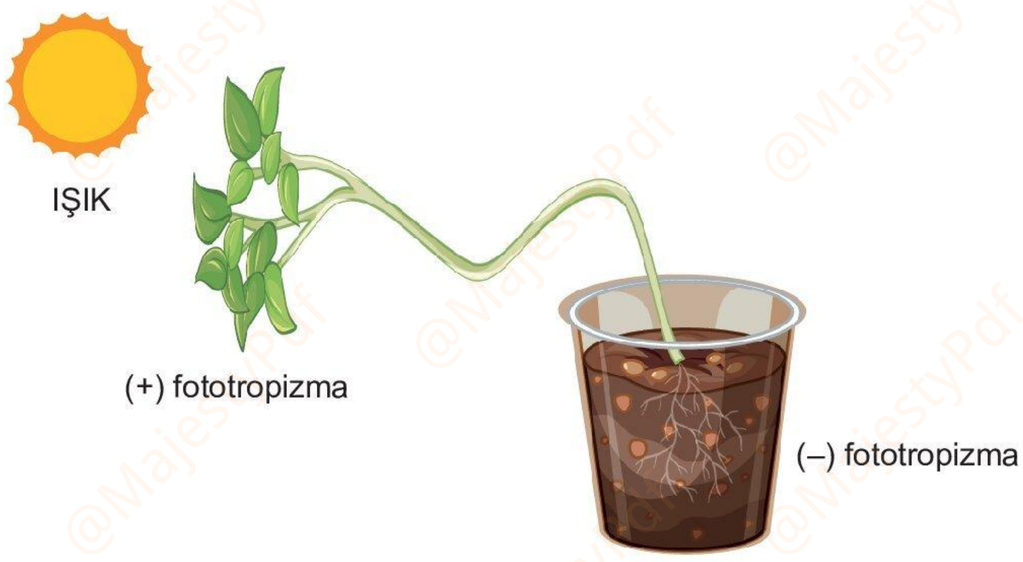
Bitkide Hareket

Tropizma (Yönelim)	Nasti (Irganım)
• Fototropizma	• Fotonasti
• Geotropizma	• Termonasti
• Hidrotropizma	• Sismonasti
• Haptotropizma	• Tigmonasti
• Travmatropizma	
• Kemotropizma	

▶ Uyaranın yönüne bağlı	▶ Uyarının yönü önemsiz
▶ Hormon etkisiyle gerçekleşir.	▶ Anti turgor basıncı değişimi ile gerçekleşir.
▶ Yavaştır.	▶ Hızlıdır.
▶ Asimetrik büyüme gerçekleşir.	
▶ Uyarana doğru ise (+) uyaranın zıttı yönde ise (–)	

Tropizma

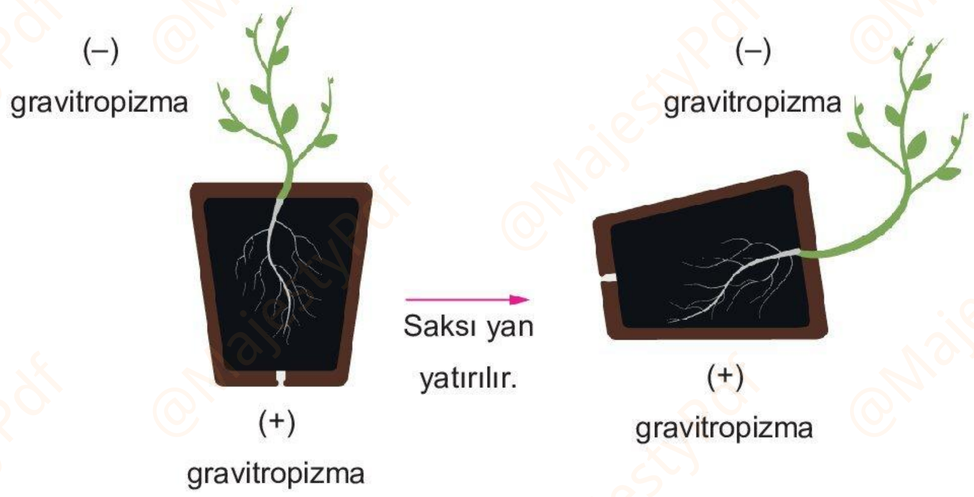
Fototropizma (ışık etkisiyle)

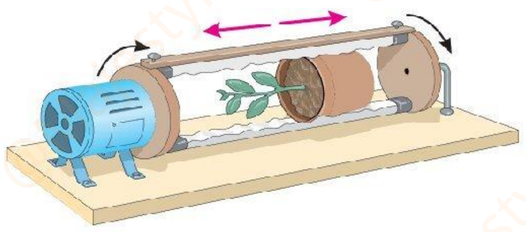


ZEDUVA

@MajestyPdf

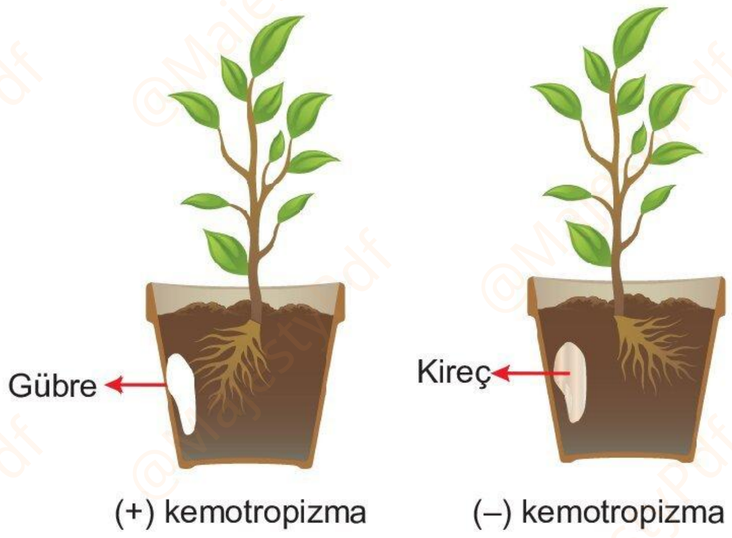
Geotropizma (gravitropizma) (Yer çekimi etkisi ile)



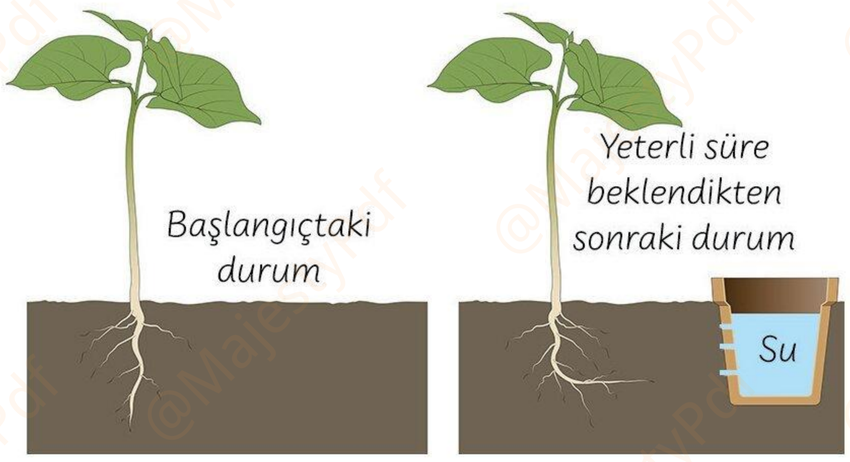


Bir düzenekte döndürülürse kök ve gövde yönelmez.

Kemotropizma (Kimyasal Madde)



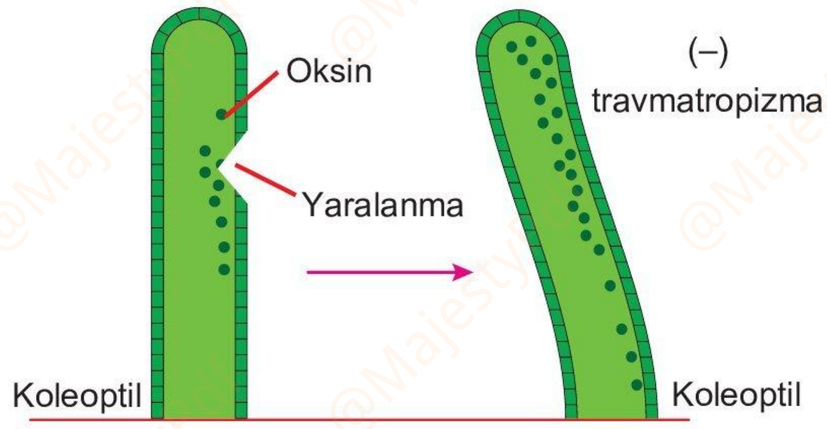
Hidrotropizma (Su)



Haptotropizma (Tigmotropizma) (Dokunma)

- Dokunma etkisi ile olur.
- Fasulyenin sırığa sarılması, sarmaşığın duvara sarılması

Travmatropizma (Yaralanma)

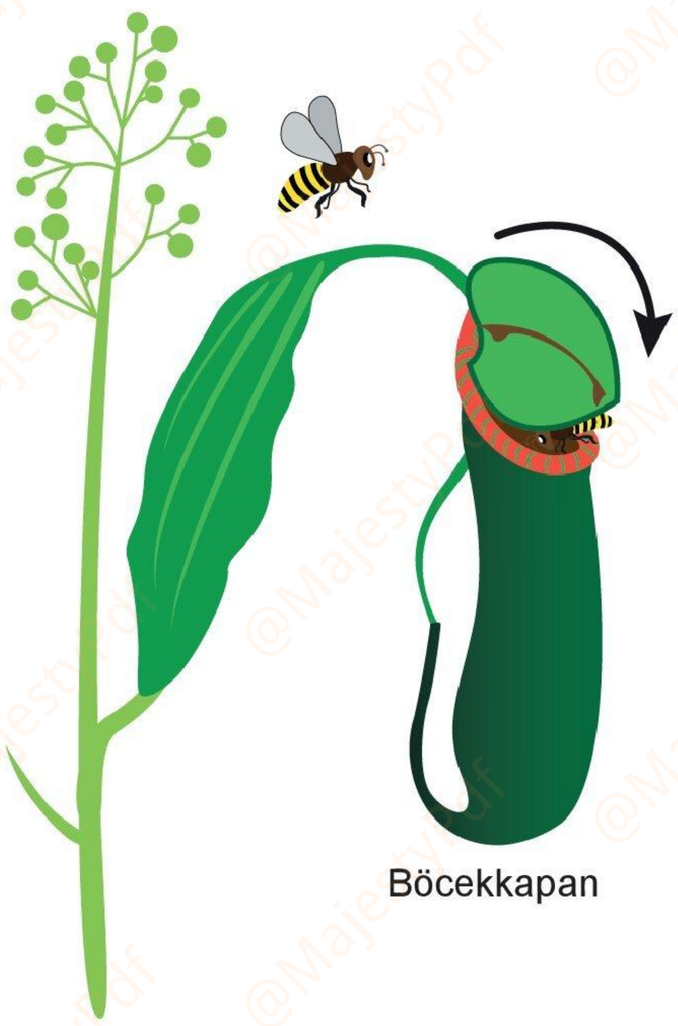


- Yaralanan bölgede oksin birikmesi ile yaranın tersi yönde travmatropizma görülür.

Nasti

- **Fotonasti (ışık):** Akşamsefası gece açık gündüz kapalı
- **Termonasti (Sıcaklık):** Lale çiçekleri 5–15 °C kapalı 15–25 °C açık
- **Sismonasti (dokunma–sarsıntı):** Küstüm otuna dokunnunca yapraklar kapanır.



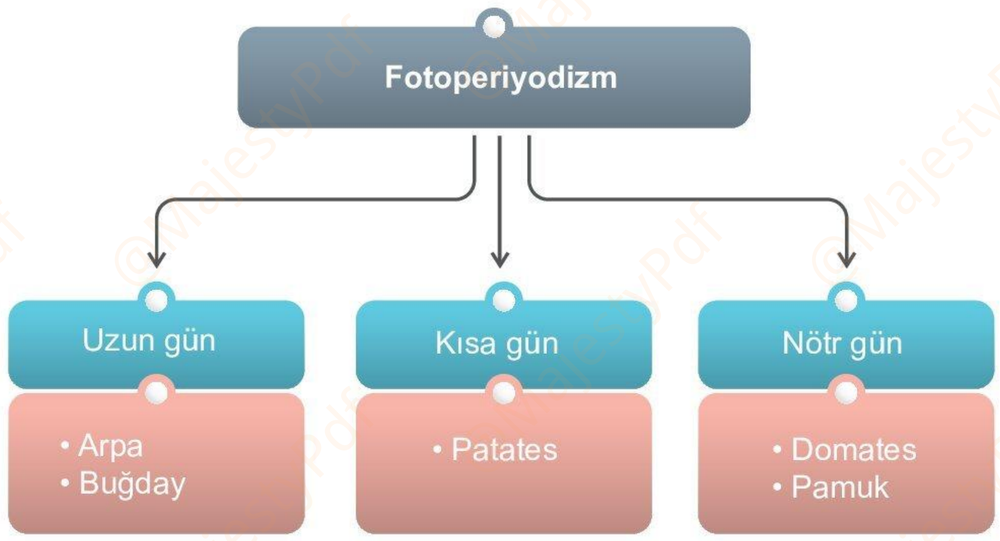


@MajestyPdf

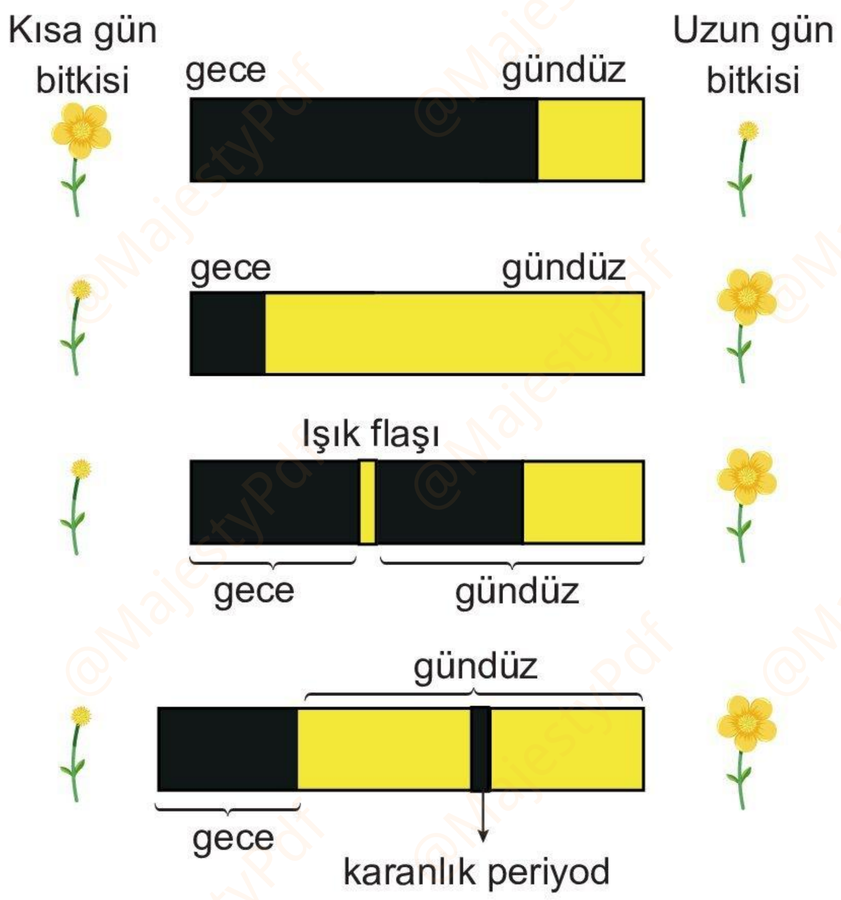
Fotoperiyodizm

- Bitkilerin gün uzunluğuna göre gelişim göstermesidir.
- Fotoperiyot
  - büyüme
  - gelişme
  - yaprak dökümü
  - çiçeklenme

  üzerinde etkilidir.



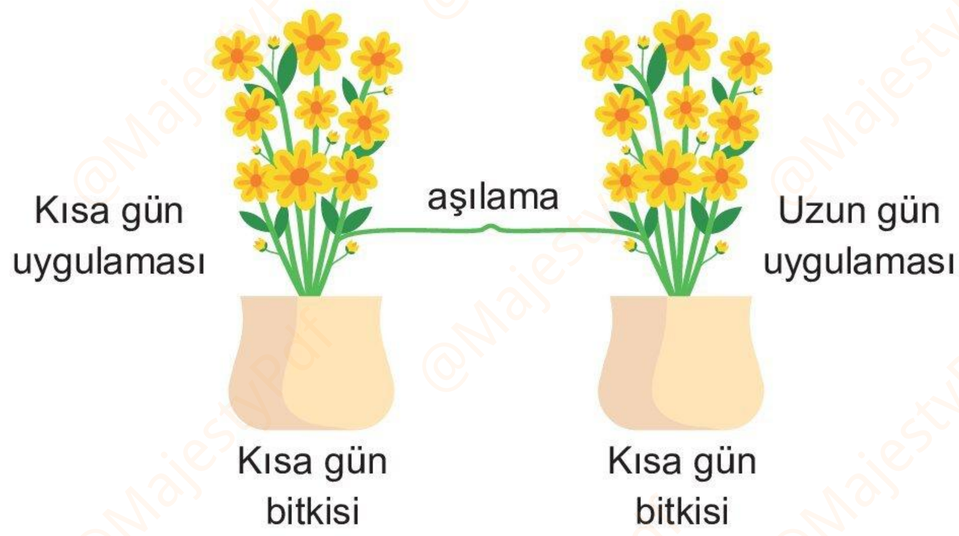
Deney – I



SONUÇ

- Kısa gün bitkisinin çiçeklenebilmesi için aşılması gereken kritik gece uzunluğu vardır.
- Eğer bu gece uzunluğunu aşmadan ışık verilirse çiçeklenemez.

Deney – II



- Aynı tür iki kısa gün bitkisi birbirine aşılanıyor. Birine kısa gün diğerine uzun gün uygulaması yapılıyor. Bir süre sonra her iki bitkinin de çiçeklendiği görülüyor.

SONUÇ

- Her iki bitkinin de çiçeklenmesinin nedeni 1. bitkide üretilen çiçeklenme faktörlerinin aşılama ile 2. bitkiye geçmiş olmasıdır.

Örnek

Aşağıda verilen uygulamalardan uzun gün ve kısa gün bitkilerinin çiçeklenme durumları nasıl etkilenir?



Uzun gün bitkisi → ....

Kısa gün bitkisi → ....

@MajestyPdf

TOHUMLU BİTKİLERDE ÜREME

- Gamet oluşumu
- Tozlaşma
- Döllenme
- Tohum oluşumu
- Meyve oluşumu

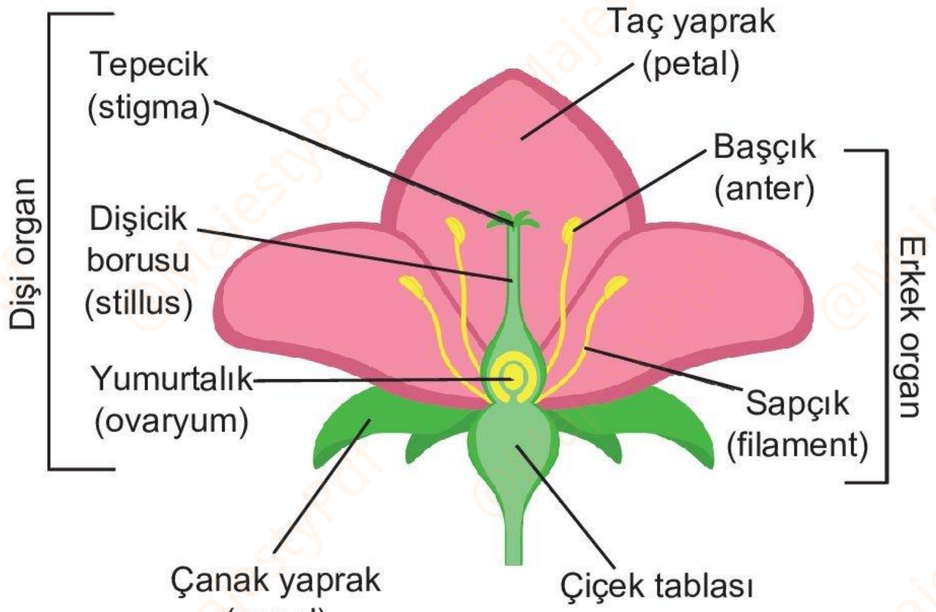
sırası ile gerçekleşir.

- Çiçekli bitkide üreme organı çiçektir.

Çiçek

Tam çiçek (hermafrodit)
- Dişi ve erkek organ aynı çiçekte bulunur.

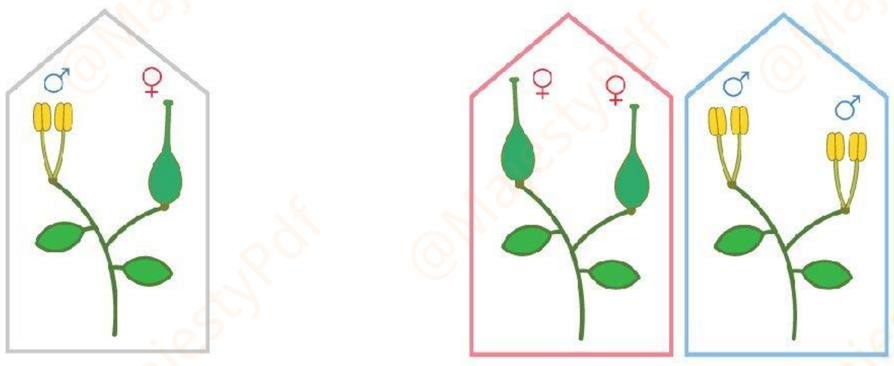
Eksik çiçek
- Erkek ve dişi organdan biri bulunur.



Eksik Çiçek

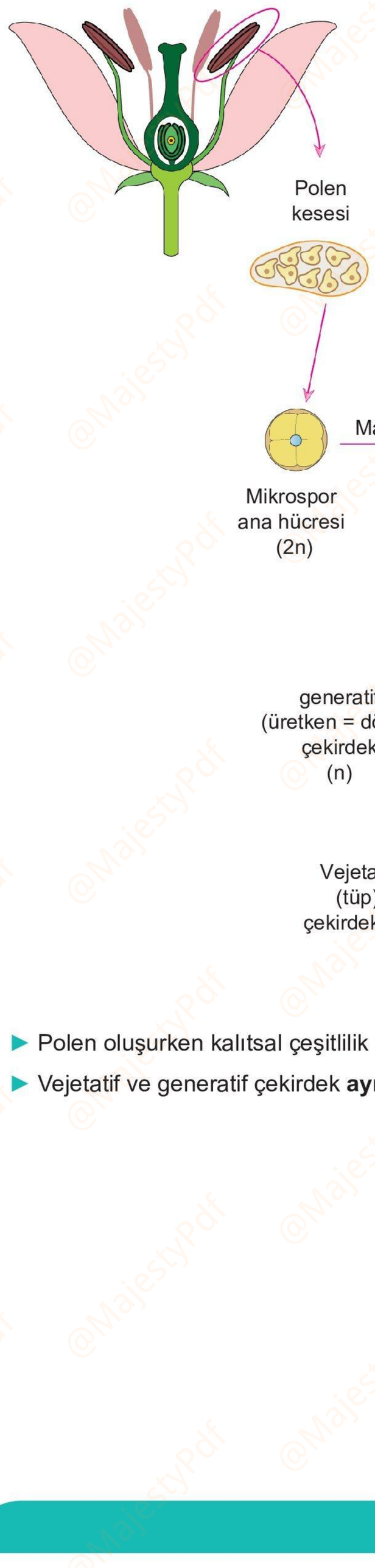
Monoik (tek evcikli)

Dioik (iki evcikli)



1. Gamet Oluşumu

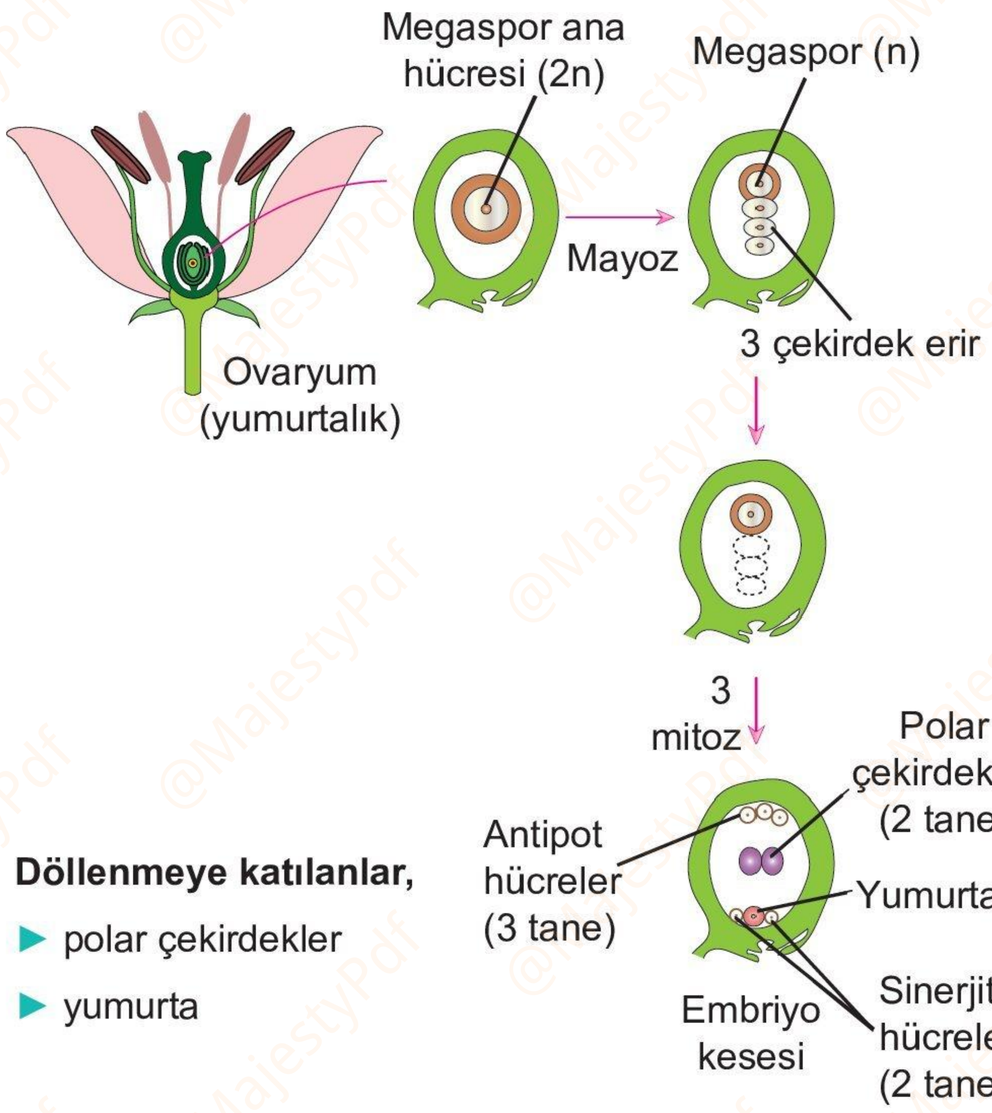
Erkek Gamet (Polen) Oluşumu



- Polen oluşurken kalıtsal çeşitlilik olur.
- Vejetatif ve generatif çekirdek **aynı** genetik yapıdadır.

@MajestyPdf

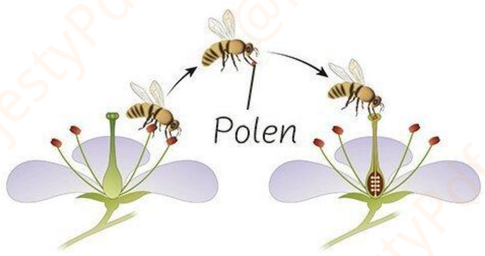
Dişi Gamet Oluşumu



Döllenmeye katılanlar,

- polar çekirdekler
- yumurta

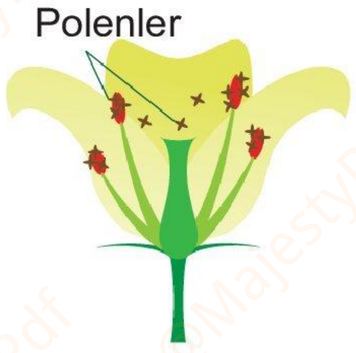
2. Tozlaşma



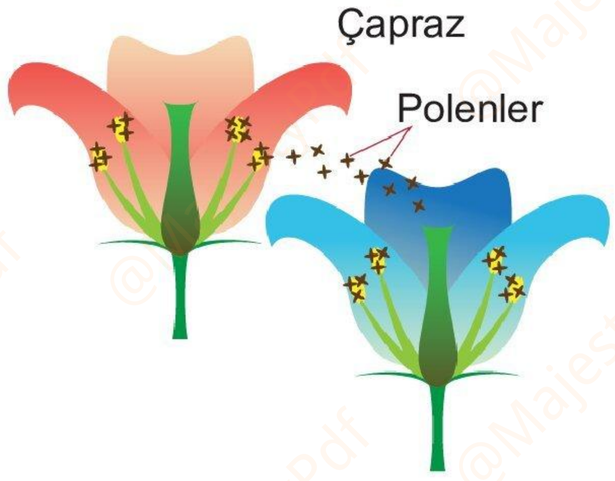
- Polen tanelerinin tepeciğe konmasıdır.
- arı, yarasa, su, rüzgâr } ile tozlaşma olabilir.

İki çeşit tozlaşma vardır.

Kendi kendine



Çapraz



- Her ikisinde de çeşitlilik olur. (Mayoz)
- Bitki genelde çapraz tozlaşmayı tercih eder. **(Kalıtsal çeşitlilik)**

Kendi kendine tozlaşmayı önlemek için yapılan adaptasyonlar

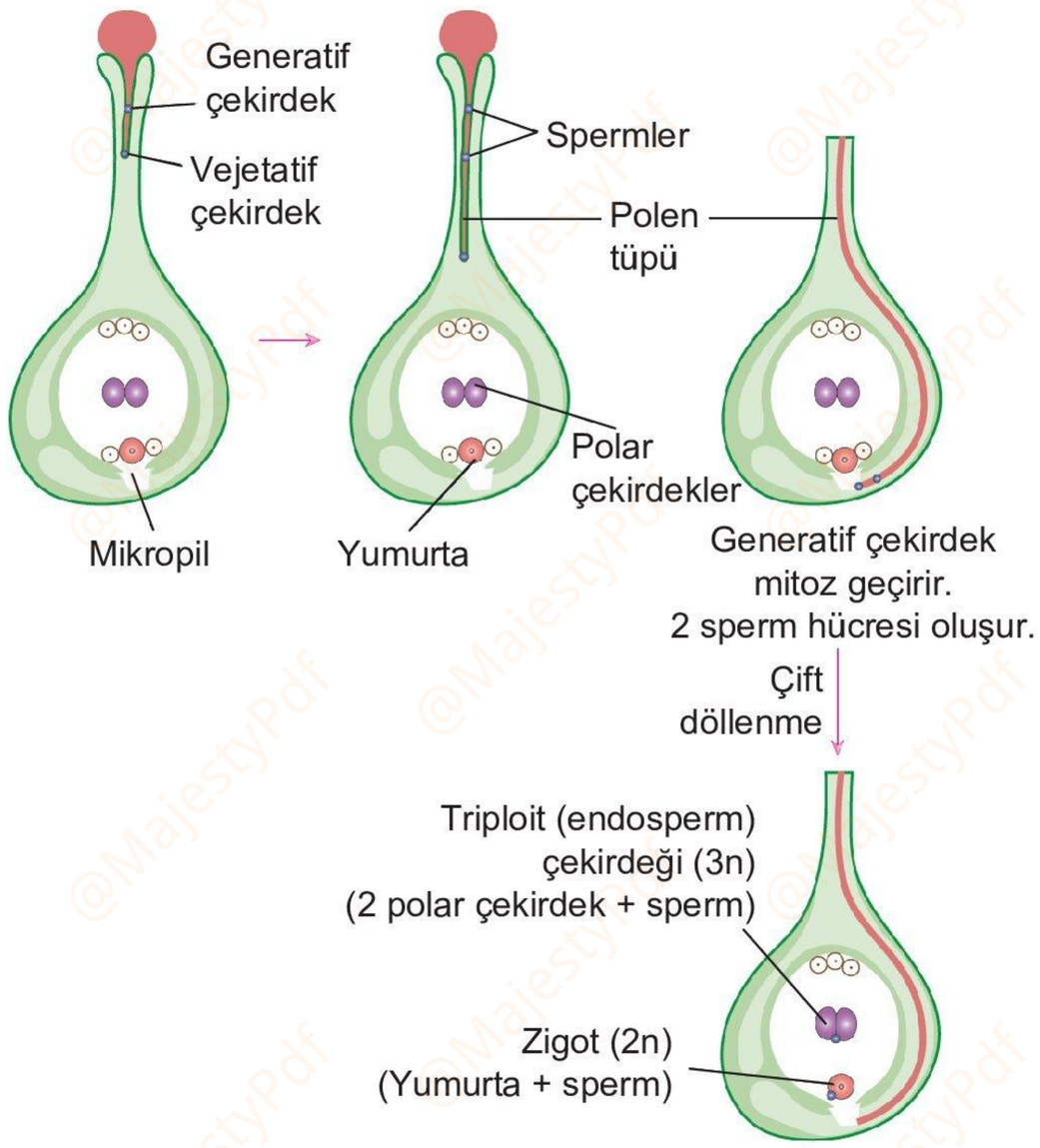


1

2

1. Gametlerin farklı zamanlarda olgunlaşması
2. Erkek organların kısa boylu olması

3. Döllenme

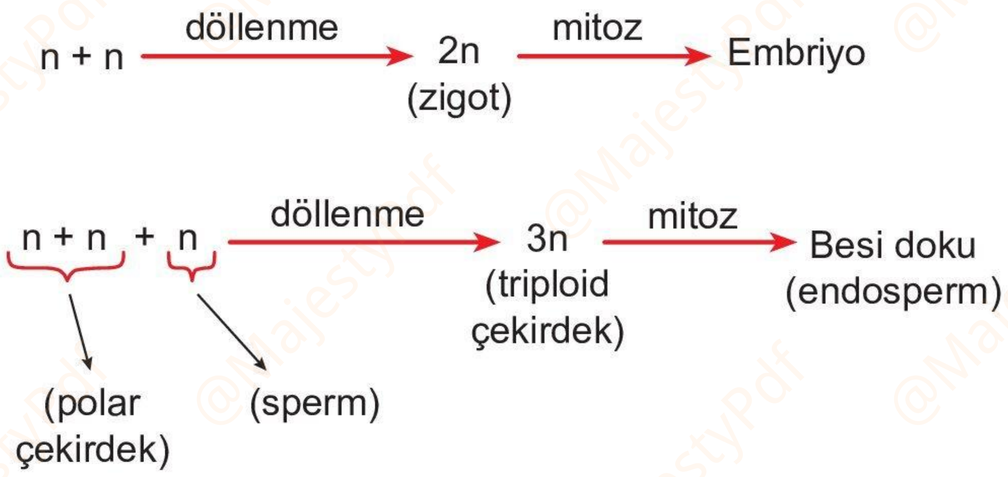


- Tozlaşma sonrası polen tüpü oluşur.
- Polen tüpünde generatif çekirdek mitoz ile iki sperm oluşturur.
- Oluşan spermlerden biri yumurtayı diğeri polar çekirdekleri döller.

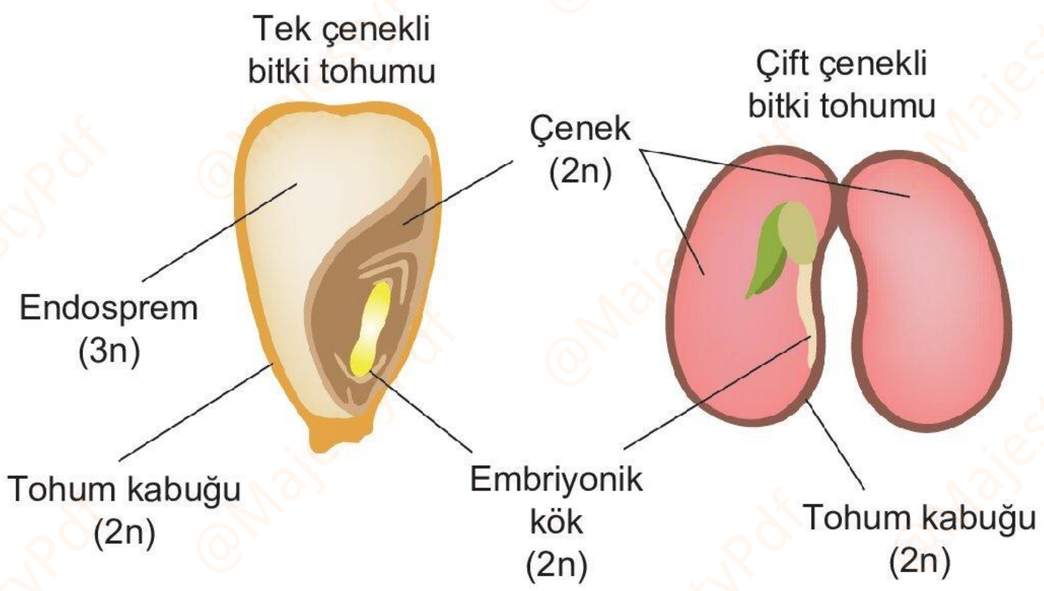
ZEDUVA

@MajestyPdf

Çift Döllenme



4. Tohum Oluşumu



- Tohum çimlenene kadar **dormansi (uyku halinde)** bulunur.
- Tohum kabuğu tohumu kötü koşullardan korur.
- Endosprem embriyoya besin sağlar.
- Çenek embriyo yaprağıdır.

Tohumun Çimlenmesi

Çimlenme için gerekli faktörler



- Su (nem) enzimler için
- °C (sıcaklık) enzimler için
- O_2 (solunum) ATP üretmek için
- **Çimlenen tohum fotosentez yapmaz!**
- Çimlenme sürecinde;
  CO_2 özümlemesi, Işık kullanımı, Besin üretimi } yoktur.
- Su alan tohum şişer.

$$\text{Nişasta} \xrightarrow{\text{amilaz}} \text{glikoz}$$

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

- Mitoz bölünme ile büyür.

- Bitkide çimlenme bitene kadar, fotosentez yapana kadar, **kuru ağırlık** azalır. Fotosentez yapınca artar.



t_1 – Kuru ağırlık azalır. Fotosentez görülmez.

t_2 – Kuru ağırlık artar. Fotosentez görülür.

5. Meyve Oluşumu

- Ovaryumun farklılaşmasıyla meyve oluşur.
- Meyve tohumun korunmasını ve çevreye dağıtılmasını sağlar.

Geliştiği Çiçek Kısmına Göre Meyve Çeşitleri

1. **Gerçek meyve:** Sadece ovaryumdan meyve oluşmasıdır.

Örnek

Kayısı, kiraz, erik

2. **Yalancı meyve:** Ovaryuma ek olarak taç yaprak, çanak yaprak, çiçek tablası gibi yapıların da meyve yapısına katılmasıdır.

Örnek

Elma, armut, ayva

Meyve Yapısına Katılan Ovaryum Sayısına Göre Meyve Çeşitleri

1. **Basit meyve:** Bir çiçeğe ait tek bir ovaryumdan oluşan meyvelerdir.

Örnek

Üzüm, erik

2. **Küme meyve:** Bir çiçeğe ait birbirinden ayrı çok sayıda ovaryumdan oluşan meyvelerdir.

Örnek

Çilek, dut, böğürtlen

3. **Bileşik meyve:** Birden fazla çiçeğe ait, çok sayıda ovaryumdan oluşan meyvelerdir.

Örnek

Ananas

@MajestyPdf

AYT
BİYOLOJİ

6 Ünite
Canlılar ve Çevre

Canlılar ve Çevre

ZEDUVA YAYINLARI

Video Dersler

@MajestyPdf

ÜNİTE 6

CANLILAR VE ÇEVRE

Canlılar ve Çevre

CANLILAR VE ÇEVRE

- Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle ilişkilerini inceleyen bilim dalına **ekoloji** denir. Canlıların yaşamları boyunca etkileşimde bulunduğu canlı ve cansız bileşenlerin tümüne **çevre** denir.
- Çevre koşulları canlıda gen yapısını **(mutasyon)** veya genin işleyişini değiştirebilir. **(modifikasyon)**

Bu konuya ait kavramlar:

Mutasyon – varyasyon – modifikasyon – adaptasyon – yeni tür

Çevre Koşullarının Canlı Çeşitliliğine Etkisi

Mutasyon

- Bir organizmanın DNA's ya da RNA'sındaki nükleotit dizisinde meydana gelen değişikliğe **mutasyon,** değişime neden olan X ışını, radyoaktif maddeler, bası kimyasallar ilaçlar ve virüslere **mutajen** denir.



Not

Üreme hücrelerinde meydana gelen mutasyonlar yavrulara aktarılırken, vücut hücrelerindeki mutasyonlar yavrulara aktarılmaz.

Varyasyon

- Hem genetik hem de çevre etkisi ile gerçekleşen aynı türün bireyler arasındaki farklılıklara **varyasyon** denir.

  Kalıtsal olanlar döllenme, mayoz ve mutasyon ile meydana gelir ve nesilden nesile yavru bireylere aktarılır.

Örnek

- Göz rengi, kan grubu, dil yuvarlama

- Kalıtsal olmayan varyasyonlar genlerin yapısında değil işleyişinde değişikliğe neden olur.
- Modifikasyonlar sadece bireyi etkiler. Yavrulara aktarılmaz. Kas yapan bir sporcunun çocukları kaslı doğmaz.

Örnek

- Himalaya tavşanının kürk rengi, güneşte derinin broznlaşması
- Toprağın pH değişimine bağlı olarak ortanca çiçeklerinin renk değiştirmesi
- Çuha çiçeklerinin düşük sıcaklıkta kırmızı, yüksek sıcaklıkta beyaz renkli çiçek açması

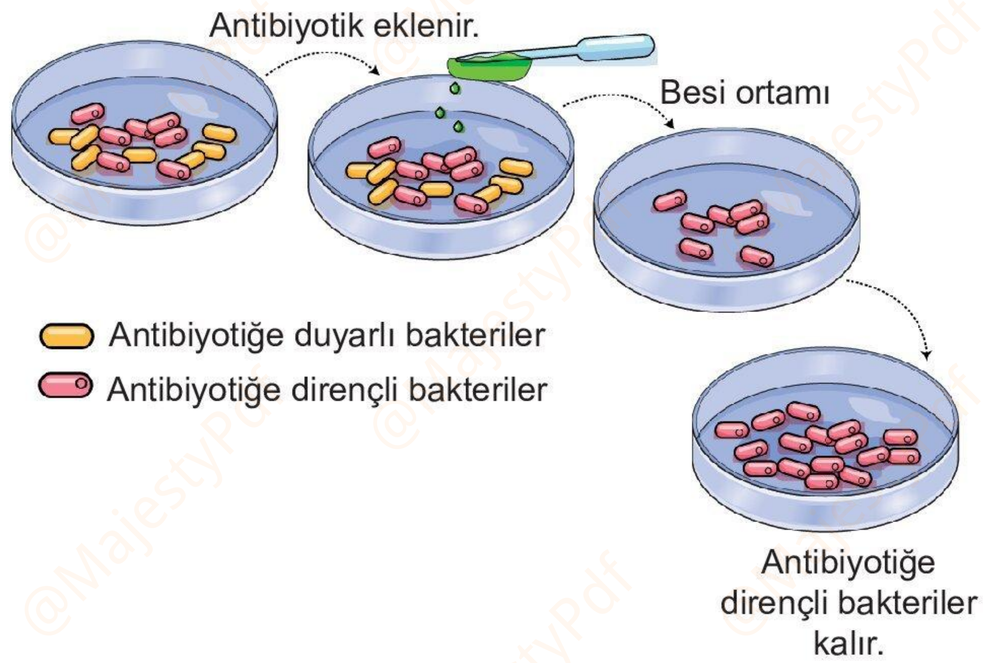


Doğal Seleksiyon (Seçilim)

- Canlıların yaşadıkları ortam koşulları sürekli olarak değişir. Bazı canlılar bu değişimlere uyum sağlayıp hayatta kalırken bazıları ise elenir. Bu duruma **doğal seçilim** denir.

Örnek

- Antibiyotiklerle tedavi edilen bir bakteri popülasyonunda, antibiyotiğe karşı dirençli bireyler hayatta kalır ve çoğalır. Zamanla, antibiyotiğe dirençli bakteriler popülasyon içinde baskın hale gelir.



Not

Antibiyotiğe dirençli bakterilerdeki kalıtsal çeşitliliğin nedeni doğal seçilim öncesi gerçekleşen kalıtsal varyasyonlardır.

@MajestyPdf

İngilterede yaşayan açık ve koyu renkli Güve Kelebeklerinin sanayi devrimi sonrası ağaç gövdelerinin koyu renkli olması nedeniyle koyu renkli olanların hayatta kalması doğal seleksiyona örnektir.



Daha hızlı ve çevik olan kediler, yiyecek bulma ve yırtıcılardan kaçma konusunda diğer kedilere göre daha başarılı olur.

Adaptasyon

- Doğal seçilimin sonucudur.
- Bir canlının belirli bir çevrede hayatta kalma ve üreyebilme şansını artıran kalıtsal özelliklerine **adaptasyon** denir.

Örnek

- Kaktüslerin su depolaması
- Develerin hörgüçlerinde yağ depolaması
- Ördeklerin perdeli ayaklara sahip olması
- Mağarada yaşayan yarasaların sese duyarlı olması
- Bukalemunların bulunduğu yere göre renk değiştirerek düşmanlarından gizlenmesi

Mimikri

Hayvanların düşmanlarından korunmak, üreyebilmek ve avantaj sağlayabilmek için morfolojik, fizyolojik ve davranışsal savunma adaptasyonları gösterir. Bu adaptasyonlara **"mimikri" (taklit)** denir.

- Arı orkidesinin kraliçe arıyı taklit etmesi



- Bazı kelebekler kanatları üzerinde göz desenlerinin olması



- Kral yılanının zehirli olan mercan yılanını taklit etmesi



Doğu mercan yılanı



Kırmızı kral yılanı

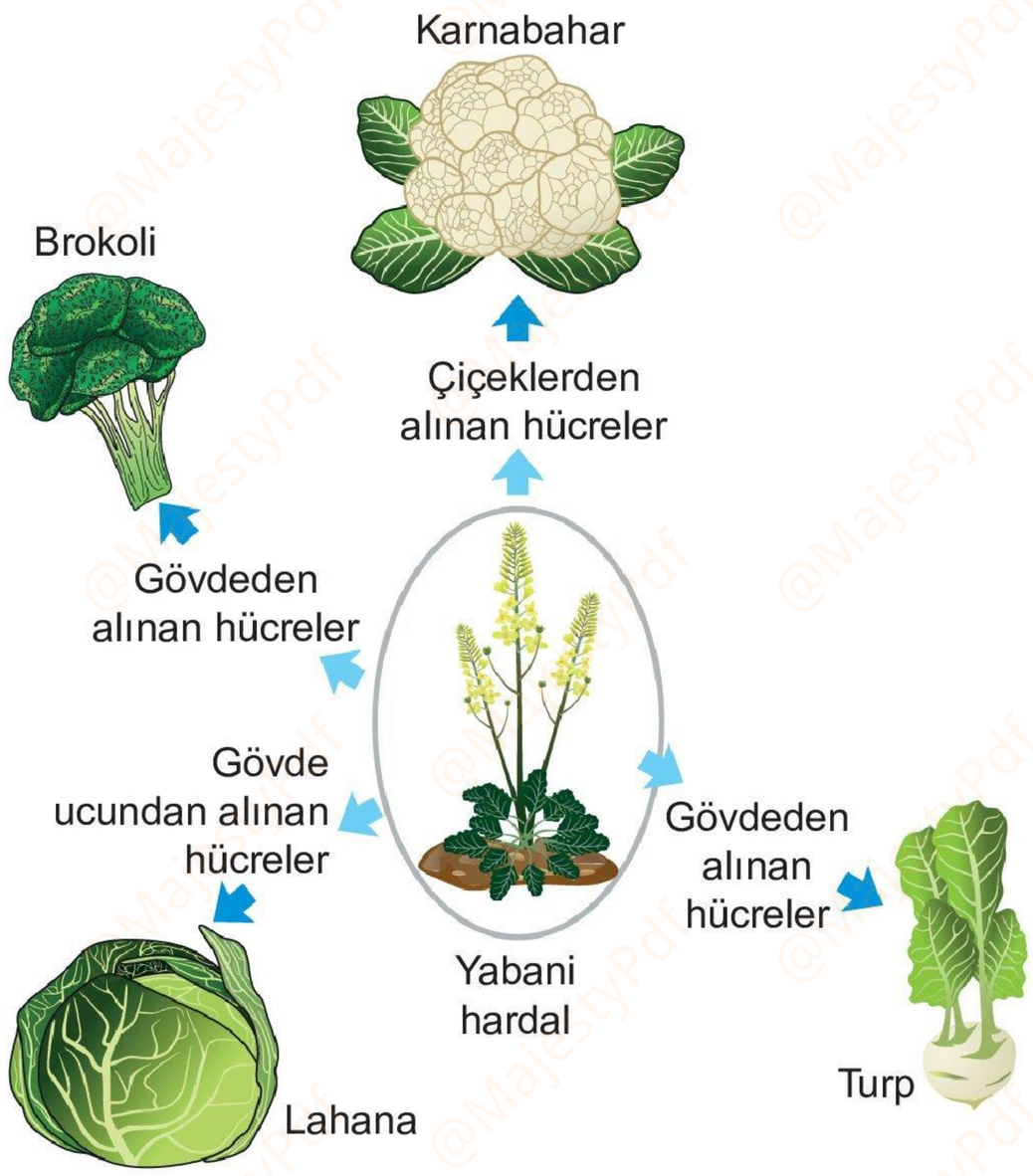
@MajestyPdf

Yapay Seçilim

- Yapay seçilim, insanların bilinçli ve amaçlı olarak belirli bir özelliğe sahip organizmaları seçmesi ve kontrollü olarak yetiştirmesi sürecidir. Bu sayede istenilen özellikleri sahip bitki ve hayvanlar elde edilir.

Örnek

- İngiliz yarış atlarının, Arap atlarının en güçlü ve hızlı olanlarının çiftleştirilmesiyle üretilmesi
- **İnekler**in daha fazla süt üretmeleri, daha kaliteli et vermeleri için seçici olarak üretilmesi
- İnsanların, farklı amaçlarla (bekçilik için Alman Çoban Köpeği, dost canlısı özellikleri için **Golden Retriever**, sert ve soğuk iklimlere dayanıklı **Sibirya Kurdu**) kullanılacak köpek ırklarını elde etmesi

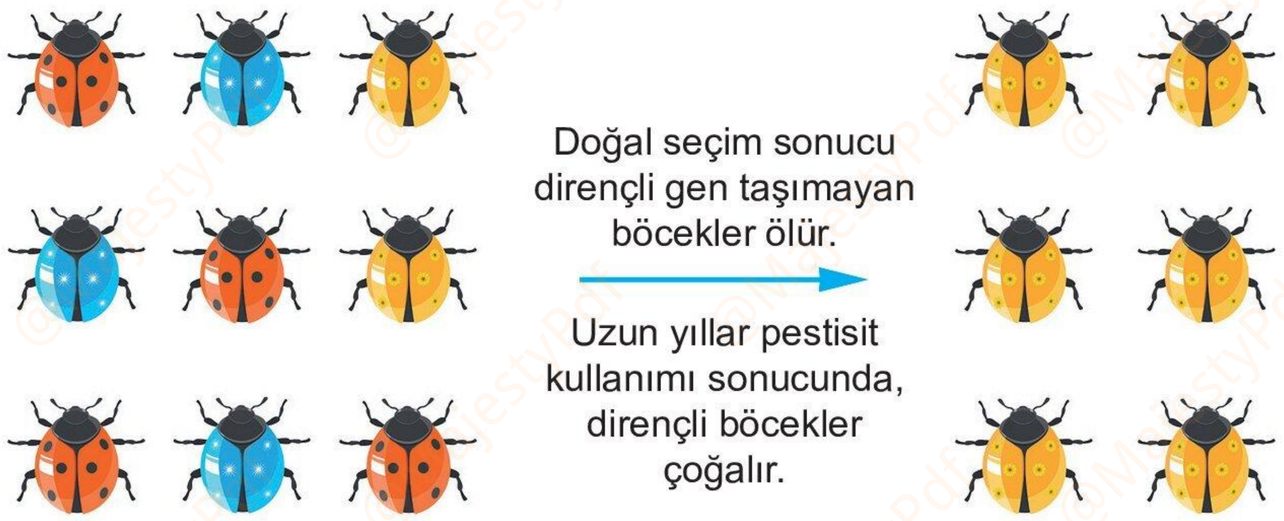


Pestisit (Pest (Zararlı) Sit (Öldürücü))

- Tarımda üretiminin verimliliğini artırmak için zararlı bitki mantar ve böceklerin üremelerini engelleyen ilaçlara denir.

DDT (Dikloro Difenli Trikloroetan)

- 19. yüzyılda keşfedilen önemli bri insektisittir. (Böcek öldürücü)
- İlk kullanıldığı zamanlarda sineklerle mücadelede etkili olmuş ancak daha sonra dirençli sineklerin sayısının artması ile DDT etkisi azalmıştır. Birçok yan etkisi ve biyolojik birikime neden olduğu için 1970 sonrası kullanımı yasaklanmıştır.



Herbisit

- Tarımda üretimin verimliliğini artırmak için zararlı bitkilerin üremelerini engelleyen ilaçlara denir.



Not

Tarımda kullanılan pestisitlerin içinde canlıların dokularında biriken zararlı maddeler bulunur. Bu maddeler biyolojik birikime yol açar.

ZEDUVA

@MajestyPdf

NOTLAR

@MajestyPdf