

12.SINIF

Bitki Biyolojisi

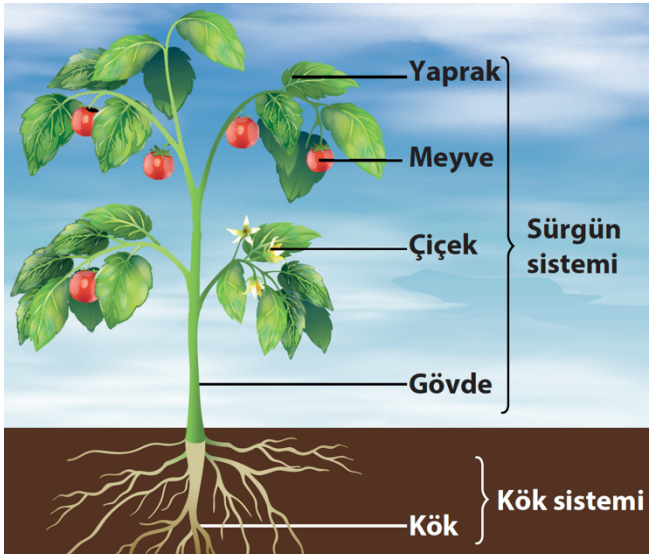
YouTube

Konu Anlatımlı

BİTKİSEL DOKULAR

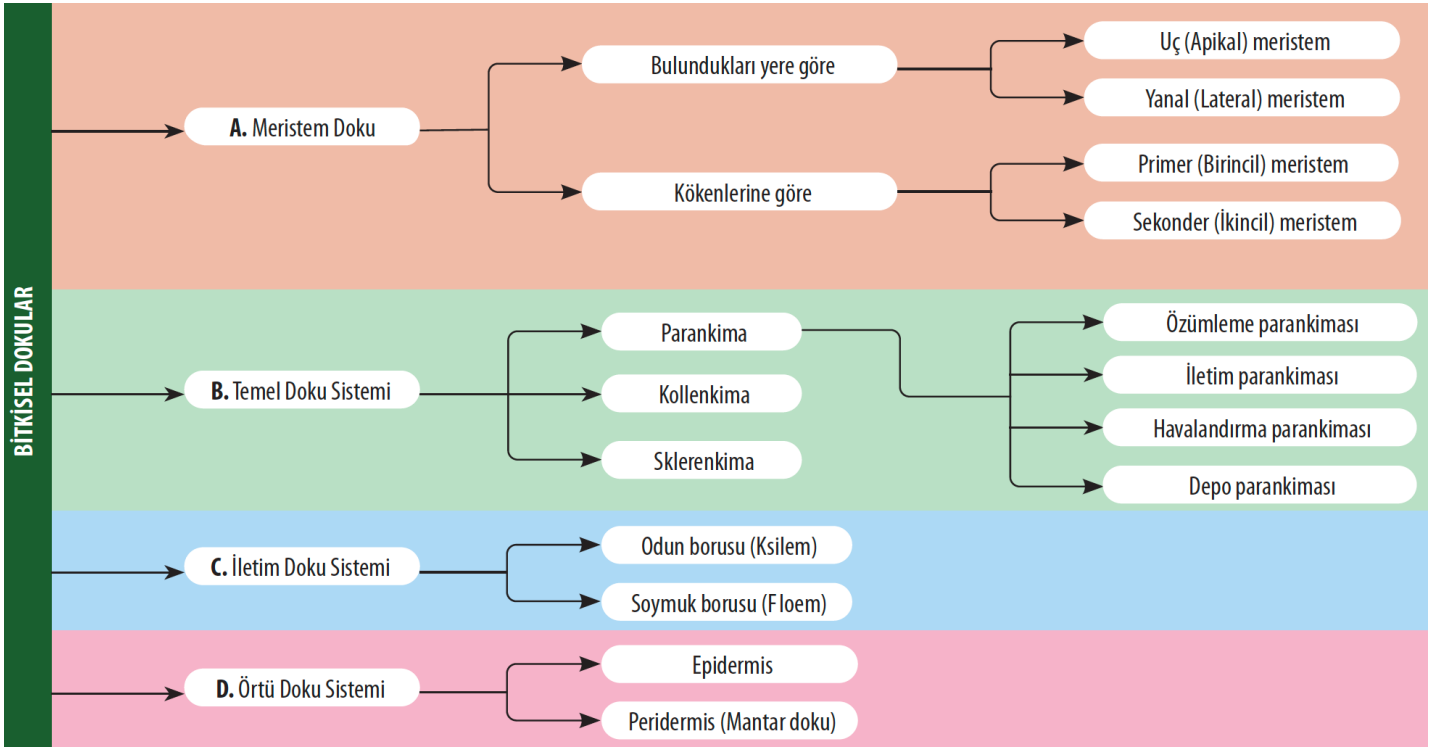
Doku: Belli bir görevi yapmak üzere bir araya gelmiş hücre topluluğuna doku denir.

- Bitkisel dokular hayvansal dokular kadar gelişmediklerinden hemen her bitkisel doku bitkinin her organında bulunduğundan biraz karmaşık gibi görünse de bitkilerde çok fazla çeşitte doku bulunmaz.



BioNot: Aynı dokuyu oluşturan hücrelerin, görevleri, aktif genleri, organel çeşitleri, protein ve enzim çeşitleri ortaktır.

- Bitkisel dokular**, bölünür** (değişir, sürgen meristem) ve **bölünmez** (değişmez, bölünmez) dokular olmak üzere iki gruba ayrılır.
- Meristem **bölünür dokuyu,** diğer dokular ise **bölünmez dokuları** oluşturur ve bütün dokular meristemden köken alır.

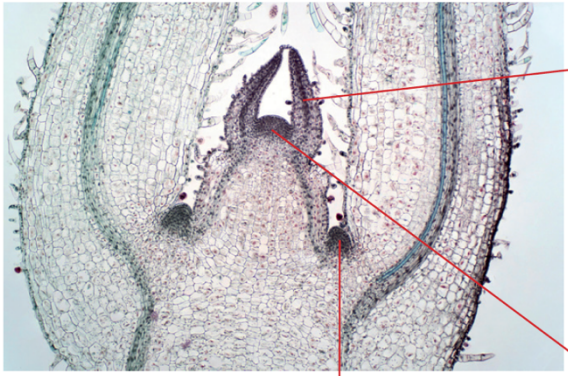

BİTKİSEL DOKULAR
A. Meristem Doku
Bulundukları yere göre
Uç (Apikal) meristem
Yanal (Lateral) meristem
Kökenlerine göre
Primer (Birincil) meristem
Sekonder (İkincil) meristem
B. Temel Doku Sistemi
Parankima
Kollenkima
Sklerenkima
Özümleme parankiması
İletim parankiması
Havalandırma parankiması
Depo parankiması
C. İletim Doku Sistemi
Odun borusu (Ksilem)
Soymuk borusu (Floem)
D. Örtü Doku Sistemi
Epidermis
Peridermis (Mantar doku)

A. MERİSTEM DOKU

➢ Sürekli bölünebilme özelliğine sahip, genç hücrelerden oluşmuştur.

Bu hücrelerin;

- ❖ Hücreler arasında boşluk yoktur.
- ❖ Kloroplast taşımaz.
- ❖ Çekirdek büyüktür.
- ❖ Sitoplazma bol, kofullar küçüktür.
- ❖ Metabolizma hızlıdır.
- ❖ Çeper ince ve organel çeşidi fazladır.

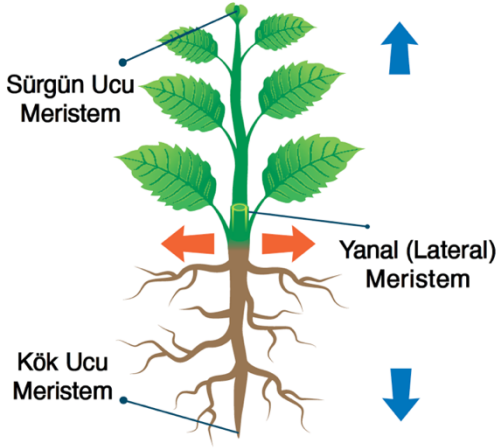


BioNot: Bölünür doku, **birincil** ve **ikincil** bölünür doku olmak üzere ikiye ayrılır.

1. Birincil Bölünür Doku (Primer Meristem)

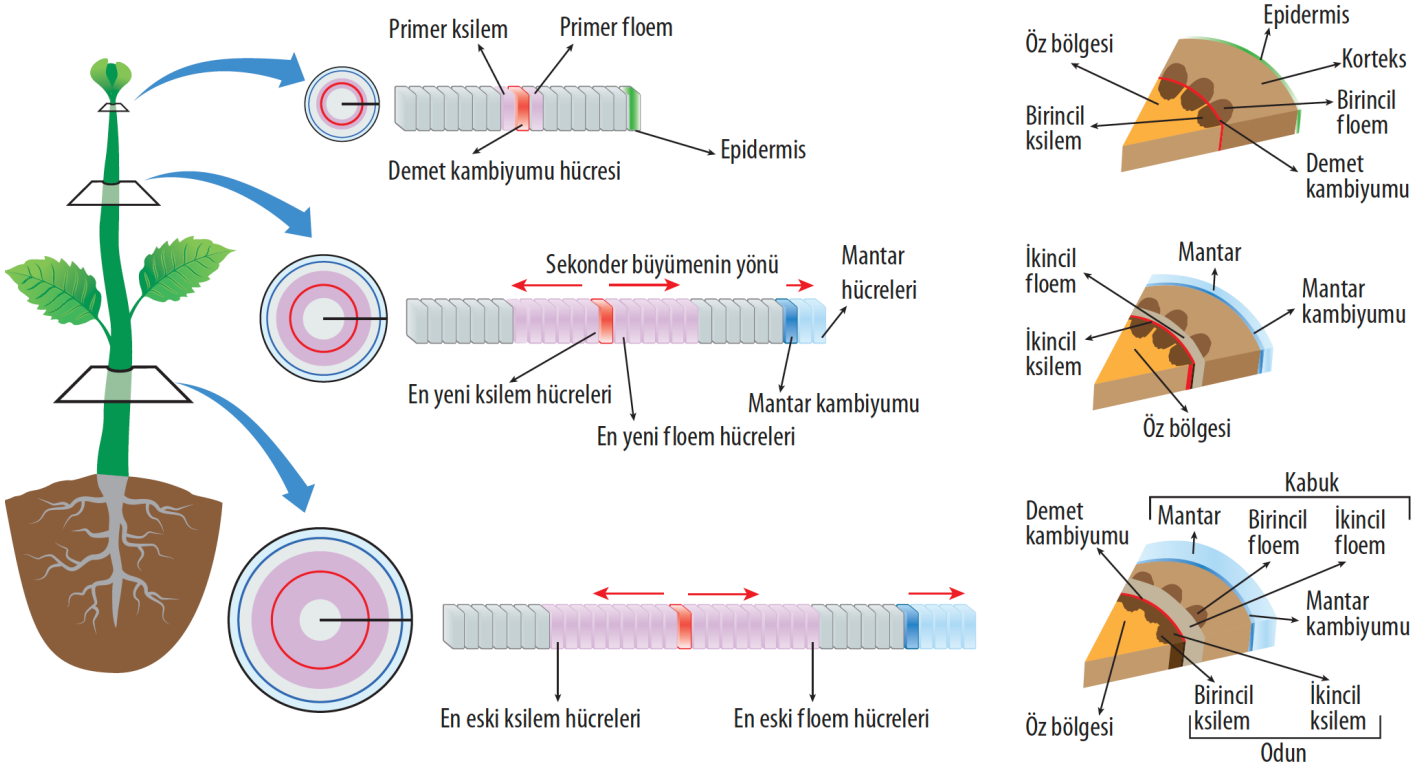
- Primer meristem, bitkinin **kök**, **gövde** ve **dal uçlarında** bulunur.
- Bulunduğu bölgelere büyüme noktaları da adı verilir.
- Bu bölgeler, gövdede **koruyucu yapraklar,** kökte ise kök **şapkası (kaliptra)** tarafından korunur.

BioNot: Primer meristem bitkinin boyuna büyümesini sağlar ve farklılaşarak değişmez dokuları oluşturur.



2. İkincil Bölünür Doku (Sekonder Meristem)

- Sekonder meristem, değişmez dokuların **hormonların (oksin)** etkisiyle, sonradan bölünme özelliği kazanmasıyla oluşur.
- **Bu doku kambiyumu oluşturur.**


Primer ksilem
Primer floem
Epidermis
Demet kambiyumu hücresi
Sekonder büyümenin yönü
Mantar hücreleri
En yeni ksilem hücreleri
Mantar kambiyumu
En yeni floem hücreleri
En eski ksilem hücreleri
En eski floem hücreleri
Epidermis
Öz bölgesi
Korteks
Birincil ksilem
Birincil floem
Demet kambiyumu
İkincil floem
Mantar
Mantar kambiyumu
İkincil ksilem
Öz bölgesi
Kabuk
Demet kambiyumu
Mantar
Birincil floem
İkincil floem
Mantar kambiyumu
Birincil ksilem
İkincil ksilem
Öz bölgesi
Odun

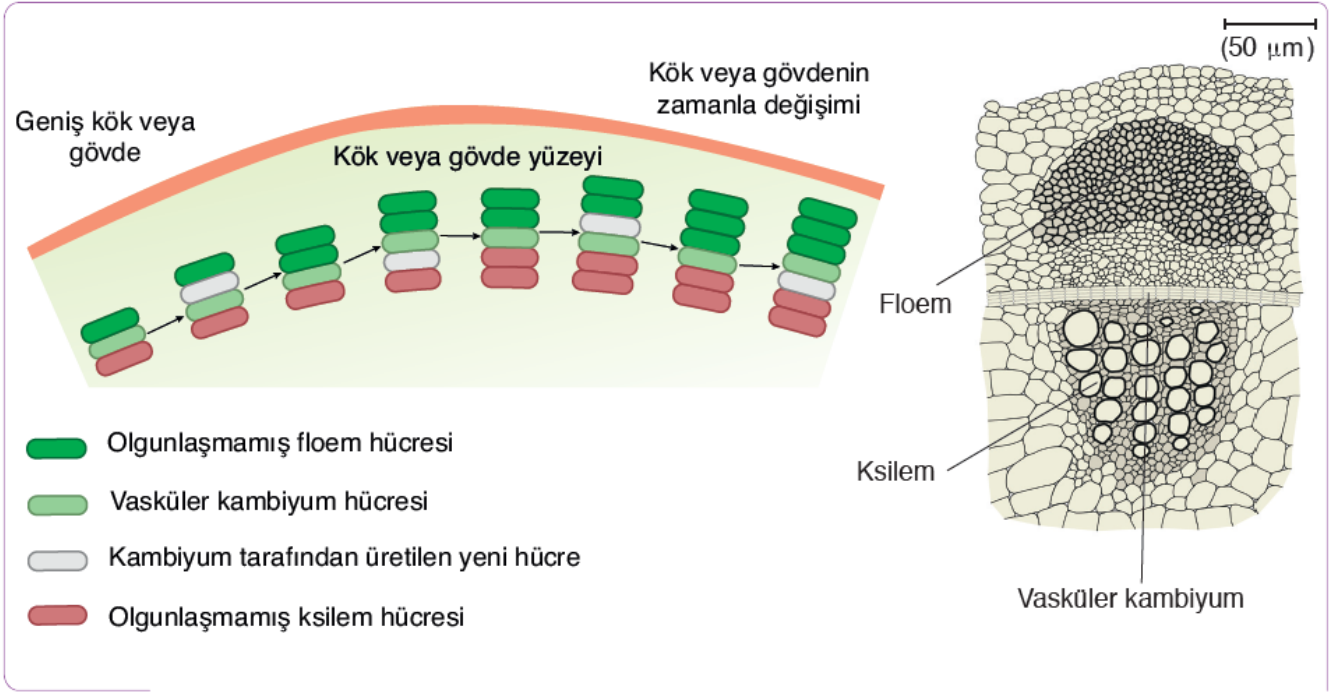
Kambiyum: Açık tohumlu ve çift çenekli bitkilerin kök ve gövdelerinde bulunan ve bölünerek enine kalınlaşmayı sağlayan yapıdır.

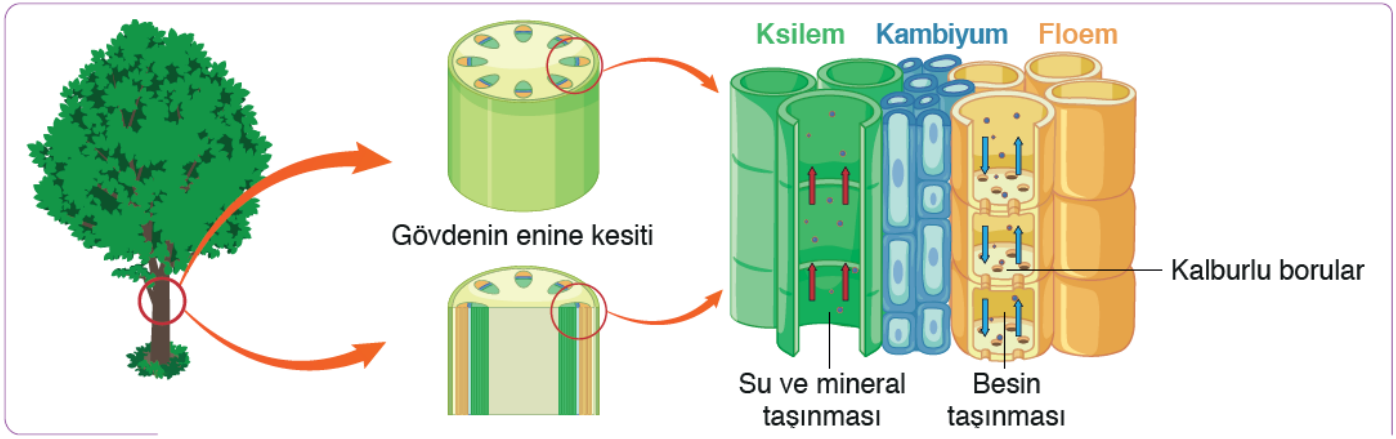
- Tek çenekli bitkilerde kambiyum yoktur.
- Kambiyum, **demet kambiyumu** ve **mantar kambiyumu** olarak ikiye ayrılır.

Demet Kambiyumu: Bitkinin **enine** büyümesini sağlar.

- İletim demetlerini oluşturur.
- Demet kambiyumu **ilk baharda** ince çeperli, büyük ve açık renkli hücreler, **son baharda** kalın çeperli, küçük ve koyu renkli hücreler oluşturur. Bu sebepten bitkilerde her yıl biri **açık,** diğeri ise **koyu** renkli olmak üzere iki halka ayırt edilir. Bu halkalara, bitkinin **yaş halkaları** denir.
- Bitkideki bu halkalarının, toplam sayısının ikiye bölünmesi ile bitkinin yaşı belirlenir.

Demet (Vasküler) Kambiyumun Ksilem ve Floemi Oluşturması





Mantar Kambiyumu: Çok yıllık odunsu bitkiler yaşlandıkça kök ve gövdelerinin en dışında bulunan epidermis parçalanır ve bunun yerini, **mantar kambiyum** tarafından oluşturulan mantar doku alır.

- Mantar kambiyum (fellojen) canlı hücrelerden, mantar doku (periderm) ise ölü hücrelerden oluşmuştur.

Meristem Dokunun Sınıflandırılması

Apikal Meristem (Uç)

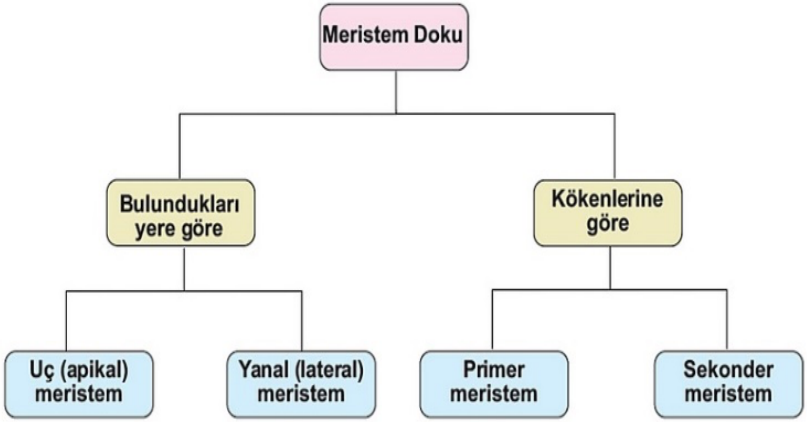
- Kök, gövde ve dal uçlarında bulunur.
- Bitkinin boyuna büyümesini sağlar.

Lateral Meristem (Yan)

- Kök ve gövdenin iç kısımlarında bulunur.
- Bitkinin enine büyümesini sağlar.

İnterkalar Meristem (Ara)

- Değişmez dokuların arasında bulunur.
- Yaprak ve meyvelerin büyümesini sağlar.



B. TEMEL DOKU

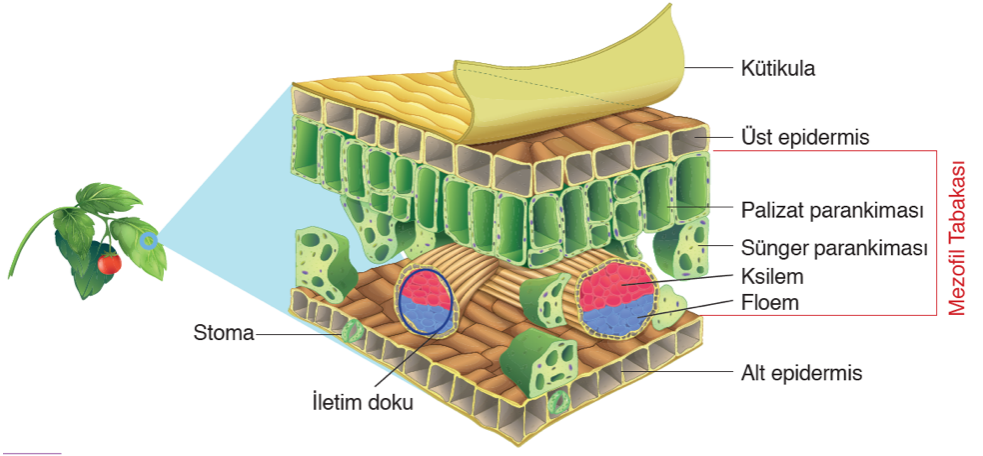
Temel doku; **parankima** **kollenkima** ve **sklerankima** olmak üzere üç bölüme ayrılır.

1.Parankima Doku (Temel Doku)

- Temelde besin sentezi ve depolanmasını sağlar.
- Hücreleri ince çeperli, bol sitoplazmalı, metabolizması hızlı, kofulları küçük ve az sayıdadır.
- Parankima doku, özümleme parankiması, iletim parankiması, depo ve havalandırma parankiması olmak üzere 4 gruba ayrılır.

a. Özümleme Parankiması

- Bitkini yeşil olan bölgelerinde bulunur.
- **Fotosentez** yaparak besin üretir.
- **Özümleme parankiması, palizat ve sünger parankiması** olmak üzere ikiye ayrılır.

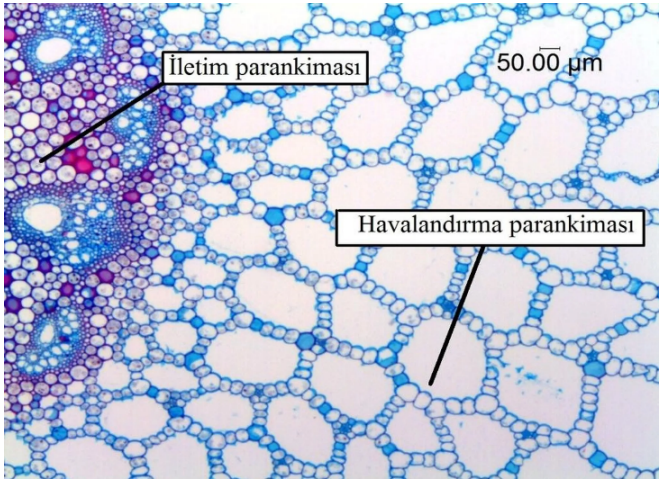


I. Palizat parankiması

- Yaprağın üst epidermisinin altında bir ya da iki sıralı hücrelerden oluşmuştur.
- Hücrelerinde bol miktarda **kloroplast** bulunur.

II. Sünger parankiması

- Palizat parankimasının altında ve alt epidermise yakın yerde bulunur.
- Hücrelerinde az miktarda **kloroplast** bulunur.



b. İletim Parankiması

- Özümleme parankimasıyla, iletim demetleri arasında bulunur ve madde alışverişini sağlar.

c. Depo Parankiması

- Bitkinin çeşidine göre bol miktarda inorganik madde ve organik besin depolar.
- Kaktüste su, patateste nişasta depolar.

d. Havalandırma Parankiması

- Bataklık ve suda yaşayan bitkilerde bulunur.
- Hücreleri arasında büyük hava boşlukları bulunur.
- Hava depolar.

2. Sert Doku (Sklerankima)

- Ölü hücrelerden oluşmuştur.
- Hücre çeperi aşırı kalınlaşmıştır.
- Hücre çeperinde **selüloz, pektin ve lignin** bulunur.
- Tohum kabuğunda, pamukta, yaşlı kök ve gövdelerde bulunur.

Örnek: Armuttaki, fındık ve ceviz kabuğundaki taş hücreleri, pamuk ve ketendeki sklerankima lifleri



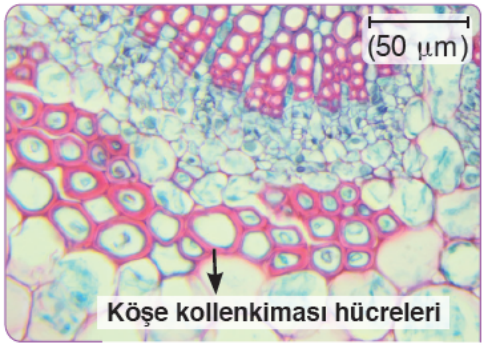
3. Pek Doku (Kollenkima)

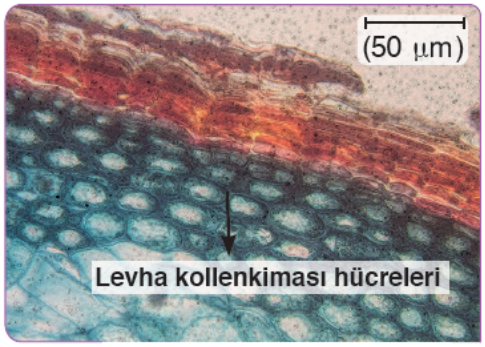
- Canlı hücrelerden oluşmuştur.
- Hücre çeperinde **selüloz ve pektin** bulunur.
- Hücre çeperindeki kalınlaşmaların yerine göre, köşe ve levha kollenkiması olmak üzere ikiye ayrılır.
- Yaprak sapında, çiçekte, bazı meyvelerde, genç kök ve gövdelerde bulunur.

BioNot: Sklerankima ve **kollenkimaya** "destek doku" da denilir.

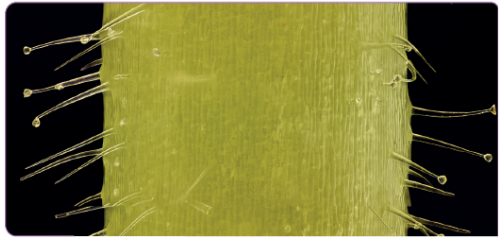
BioNot: Bitkilerde çeşitli salgı maddelerini oluşturan ve canlı hücrelerden oluşan, çok özelleşmemiş **salgı doku** da bulunur.

- Salgı doku hücrelerinin çeperi ince, çekirdeği büyük, sitoplazması bol, metabolizması hızlı, kofulları küçük ve az sayıdadır.





Salgı Dokunun Görevleri



- Bitkiyi zararlı organizmalardan korur, sindirimde görev alır (böcekçil bitki), tozlaşmayı sağlar ve savunmada görev alır (ısırgan).

BioNot: Salgı dokunun ürettiği salgılar, hücre içindeki metabolizma olaylarında kullanılmaz.

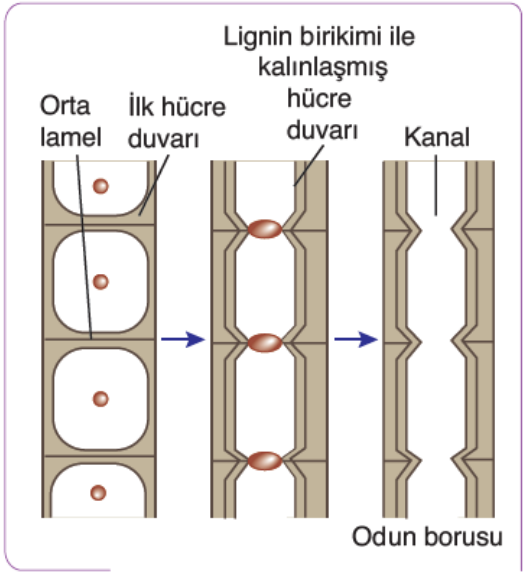
C. İLETİM DOKU

- Damarsız çiçeksiz bitkilerde iletim doku bulunmaz (su yosunları, karayosunları, ciğer otları). Bu bitkilerde madde taşınması osmoz, difüzyon ve aktif taşıma ile sağlanır.
- Geri kalan tüm bitkilerde, iletim doku bulunur.
- İletim doku odun ve soymuk boruları olmak üzere iki kısımdan oluşmuştur.

a. Odun Boruları (Ksilem)

- Kökten yapraklara kadar uzanan, ince uzun borucuklar şeklindedir.
- Hücreler arası çeperler tamamen erimiştir.
- Ölü hücrelerdir.
- Hücre çeperinde bol miktarda selüloz, pektin ve lignin bulunur.

BioNot: Odun borularının çapları geniş olanına **trake**, dar olanına ise **trakeit** denir ve açık tohumlu bitkilerde (hepsi çok yıllık) trake bulunmaz.

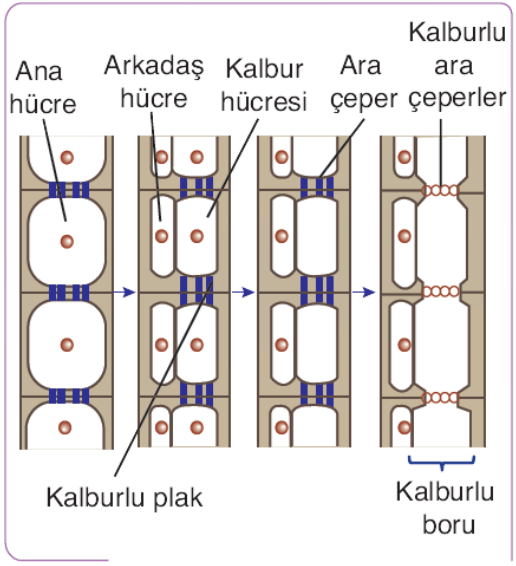


Görevi

- Kökten yaprağa doğru, tek yönlü su ve mineral taşır. (İnorganik madde)
- **Taşıma hızı yüksektir.**

b. Soymuk Borusu (Floem)

- Hücreler arası çeper yer yer erimiştir. Bu nedenle bunlara kalburlu borular da denir.
- Kalburlu boruların etrafında arkadaş hücreleri bulunur ve bu hücreler kalburlu borulara desteklik sağlar.
- Soymuk boruları canlı hücrelerden oluşmuştur.
- Bunlar olgunlaştıklarında çekirdeklerini kaybederler.
- Bunların hücre çeperinde **selüloz** ve **pektin** birikir.

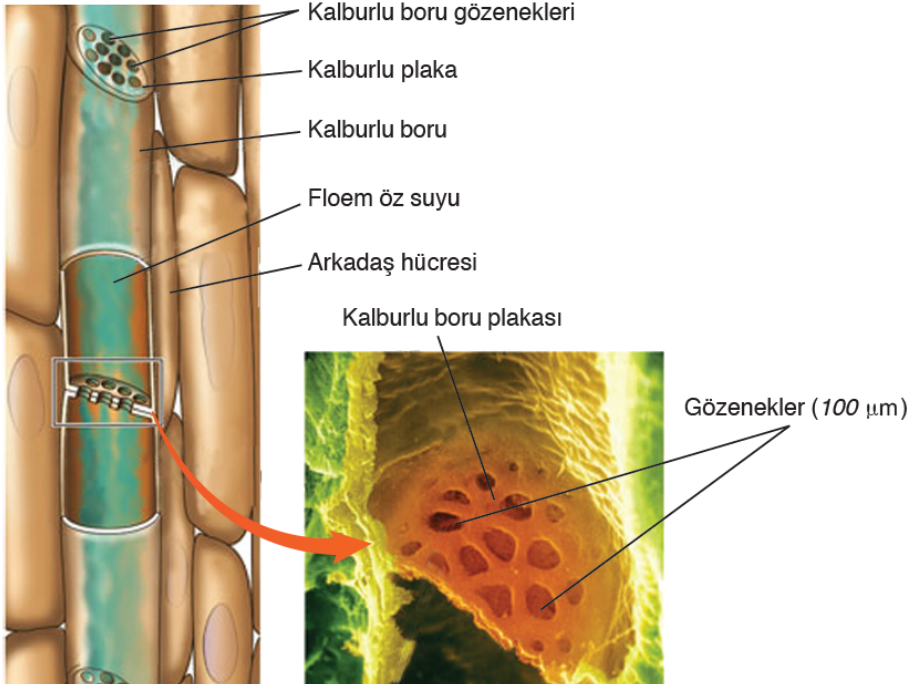


Görevi

- Kök ile yaprak arasında **çift yönlü organik madde** taşır.
- Kökten yapraklara doğru daha çok **amino asit** ve **hormon** gibi moleküller yapraklardan-köklere doğru ise **glikoz** taşır.
- **Taşıma hızı yavaştır.**

BioNot: Soymuk boruları, sonbaharda kalloz adı verilen bir maddenin birikmesi sonucunda tıkanır.

İlkbaharda genellikle kalloz maddesi erir ve soymuk boruları tekrar işlev kazanır.

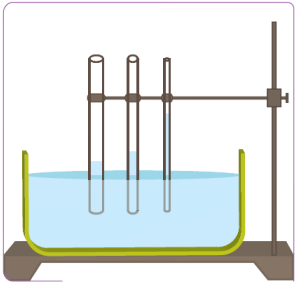


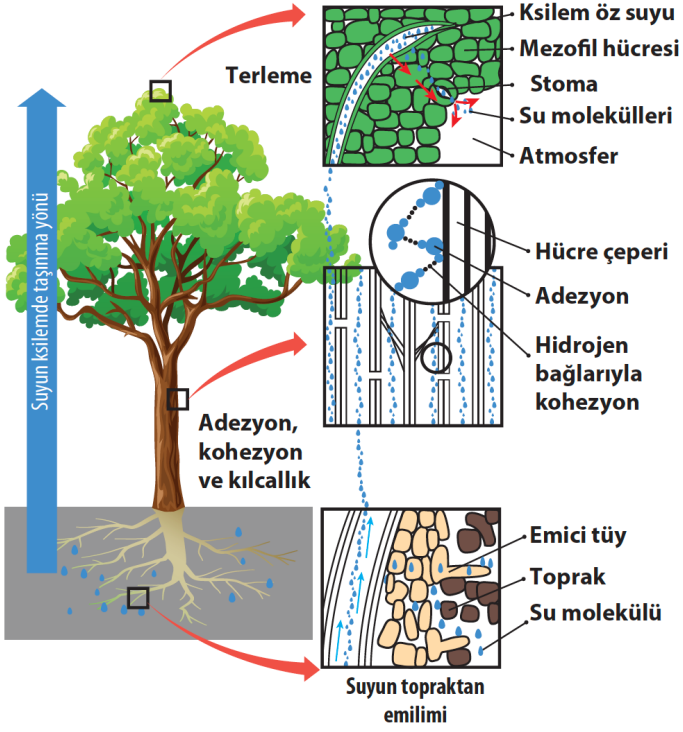
Ksilemde Suyun Taşınması

1. Kılcallık Olayı

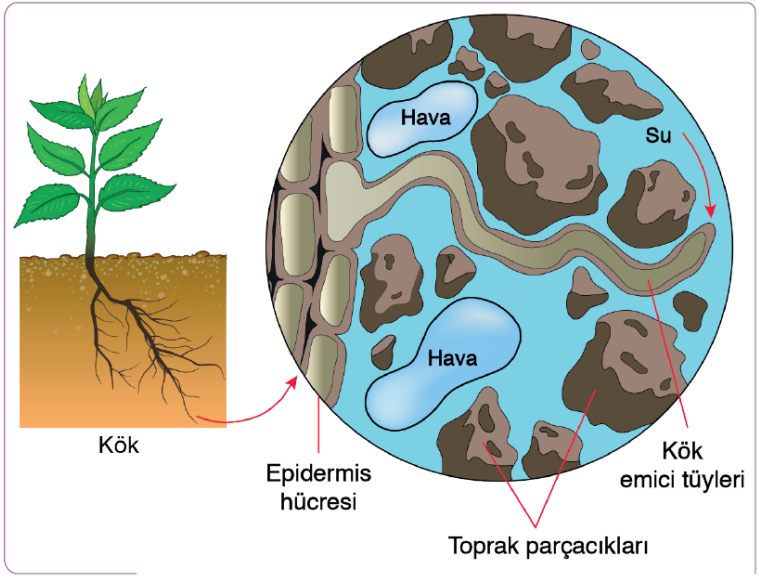
- Adezyon kuvveti etkisiyle gerçekleşir.
- Adezyon, farklı çeşit moleküllerin birbirine yapışmasıdır.
- Su molekülleri ksilem hücrelerinin çeperlerindeki selüloz moleküllerine tutunma eğilimindedir.
- Bu eğilimin sonucu olarak çok ince kılcal borulardan oluşan ksilem çeperleri suyu çekerek yükselmesine neden olmaktadır.

BioNot: Kılcallık, diğer faktörlere göre suyun yükselmesinde en az etkili olan faktördür.





2. Kök Basıncı



➤ Kökteki osmotik basınç artışına bağlı olarak topraktan köke su çeken ve suyun odun borularında yükselmesini sağlayan itici kuvvettir.

➤ **Bir bitki hangi ortamda yaşarsa yaşasın bulunduğu ortamdan su alabilmesi için Kök osmotik basıncının toprak osmotik basıncından yüksek olması gereklidir.**

3. Terleme Çekim Teorisi ve Kohezyon

- Terleme, bitkinin buhar şeklinde su kaybetmesidir.
- Terleme sonucunda yapraklardaki su oranı azalır ve yaprakların osmotik basıncı artar.
- Artan osmotik basınç etkisi ile bitkinin üst kısımlarında bir su çekme (emme) kuvveti oluşur.
- Oluşan çekme kuvveti hidrojen bağı ile birbirine bağlı su moleküllerinin ksilemde kopmayan bir sütun şeklinde ilerlemesini sağlar.
- Böylece yaprak hücreleri, ksilemde suyun çekilmesini sağlarken kaybolan suyun yerine de emici tüylerle topraktan su emilir.
- Su moleküllerinin hidrojen bağlarıyla birbirine **tutunmasına kohezyon** denir.
- Kohezyon etkisi ile ksilemde kopmayan su sütunu oluşur.

Bitkilerde suyun taşınmasında etkili olan faktörlerin etkisi en çok olandan en az olana doğru sıralanması:

Terleme Çekim Kuvveti > Kök Basıncı > Kılcallık

BioNot: Kılcallık ve terleme çekim kuvveti yukarıdan çeken**, kök basıncı** aşağıdan iten kuvvettir.

Soymuk Borularında Suyun Taşınması

Organik moleküllerin soymuk borularında taşınması **basınç-akış teorisi** ile açıklanır.

Kaynak Hücre

Yapraktaki fotosentez yapabilen hücrelerdir.

Havuz Hücre

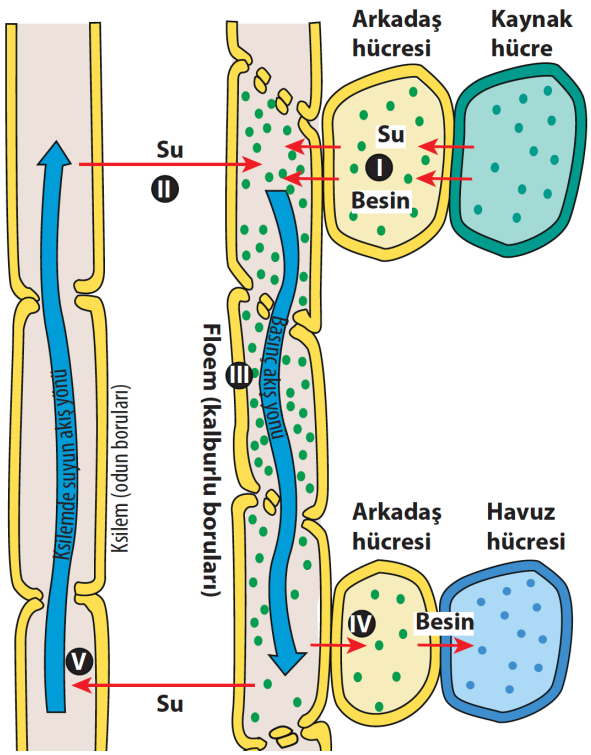
Kök ya da meyvede organik besinlerin depolandığı hücrelerdir.

Floemin Yüklenmesi

Fotosentez ürünlerinin kaynak hücrelerden floemdeki kalburlu borulara geçişidir. (Aktif taşıma ile ATP harcanarak yapılır)

Floemin Boşaltılması

Fotosentez ürünlerinin kalburlu borulardan havuz hücrelerine pasif ya da aktif taşıma ile geçişidir.



Basınç Akış Teorisi

1.Kaynak hücreden ya da arkadaş hücrelerinden floeme aktif taşıma ile şeker yüklenir.

2. Bu durum floem hücrelerinin ozmotik basıncını artırır.

3. Floem hücreleri çevre dokulardan ve ksilemden osmozla su alır.

4. Su geçişi floem hücrelerinde sıvı basıncının artmasına neden olur.

5. Artan sıvı basıncının (hidrostatik basıncın) etkisi ile şekerler aşağı doğru akar.

6. Floemdeki şekerler havuz hücreye verilir.

7. Şeker derişiminin azalması ile su floemden çıkarak ksileme geçer ve havuzdan kaynağa ger döner.

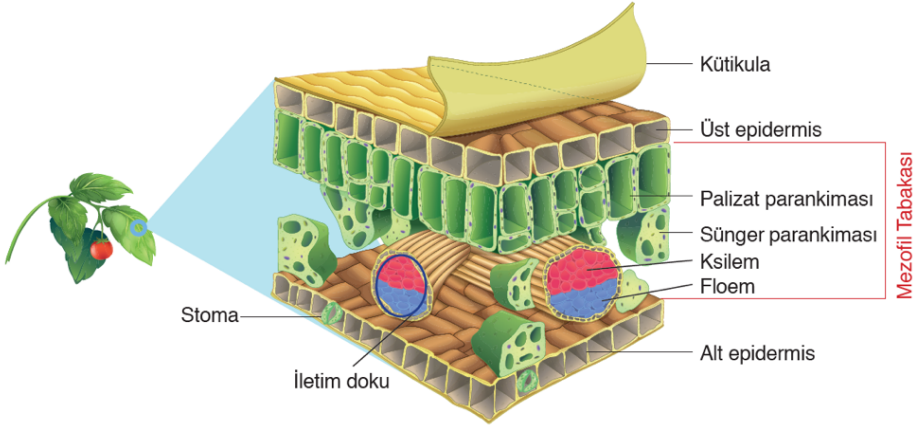
D. KORUYUCU (ÖRTÜ) DOKU

Bitkinin dış yüzeyini örten bir dokudur.

- Bitkiyi dış etkenlerde korur.
- Koruyucu doku **epidermis** ve **mantar doku** olmak üzere gruba ayrılır.

a. Epidermis

- Bitkinin dış yüzeyini örten dokudur.
- Canlı hücrelerden oluşmuştur.
- Kloroplast taşımaz.
- Hücreler arasında boşluk bulunmaz.



Görevi

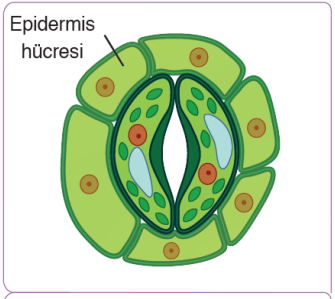
- Bitkiyi dış etkenlerden korur.
- Kütikula salgılar.
- Farklılaşarak; stoma, tüy, hidatod ve emergensi oluşturur.

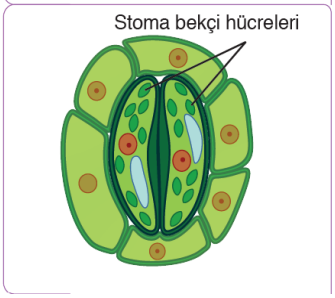
1.Kütikula

- Epidermisin mumsu bir salgısıdır. Görevi bitkinin su kaybını azaltır.
- Çölde yaşayan bitkilerde kalın, nemli yerlerde yaşayan bitkilerde ise incedir.

BioNot: Su içinde yaşayan bitkilerde kütikula tabakası ince ya da bulunmaz.

2. Stoma



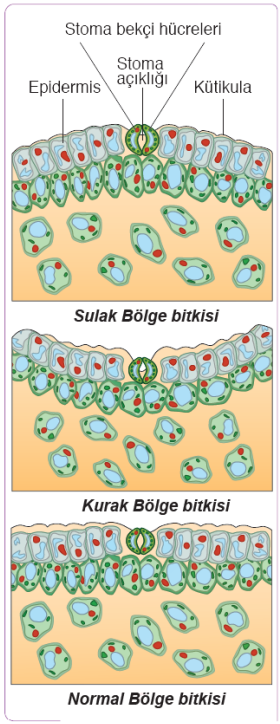


- Açılıp kapanma yeteneğine sahip canlı hücrelerden oluşmuştur.
- Kloroplast taşır.
- Hem fotosentez yapar hem de nişasta depolar.

Görevi

- Bitkilerde terleme ve gaz alışverişinin **(O_2, CO_2 ve $H_2O_{(g)}$)** gerçekleşmesini sağlar.
- Fotosentez yaparak besin üretir.
- Kurak havalarda kapanarak, bitkinin su kaybını azaltır.

BioNot: Köklerde ve su içinde yaşayan bitkilerde stoma bulunmaz.

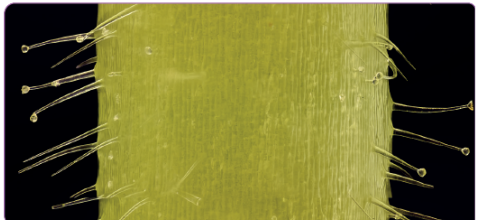


BioNot: Kurak ortamda yaşayan bitkilerde, stoma az ve yaprağın alt yüzeyinde yoğunlaşmışken, nemli yerlerde yaşayan bitkilerde stoma çok ve daha çok yaprağın üst yüzeyinde bulunur.

Stomaların Açılıp Kapanma Mekanizması

Stomanın Açılması	Stomanın Kapanması
1) Gündüzleri fotosenteze bağlı olarak CO_2 miktarı azalır ve pH 7'ye yükselir.	1) Geceleri oksijenli solunuma bağlı olarak CO_2 miktarı artar ve pH 4 civarına düşer.
2) pH 7'de aktifleşen bir enzim nişastanın sindirimini sağlar.	2) Asidik ortamda aktifleşen bir enzim glikozu nişastaya dönüştürür.
3) Nişastanın sindirimi sonucunda bekçi hücrelerinin ozmotik basıncı artar.	3) Bekçi hücrelerinin ozmotik basıncı azalır ve su komşu hücrelere geçer.
4) Komşu hücrelerden su alan bekçi hücrelerinin turgor basıncı artar ve stoma açılır.	4) Su kaybeden bekçi hücrelerinin turgor basıncı azalır ve stoma kapanır.

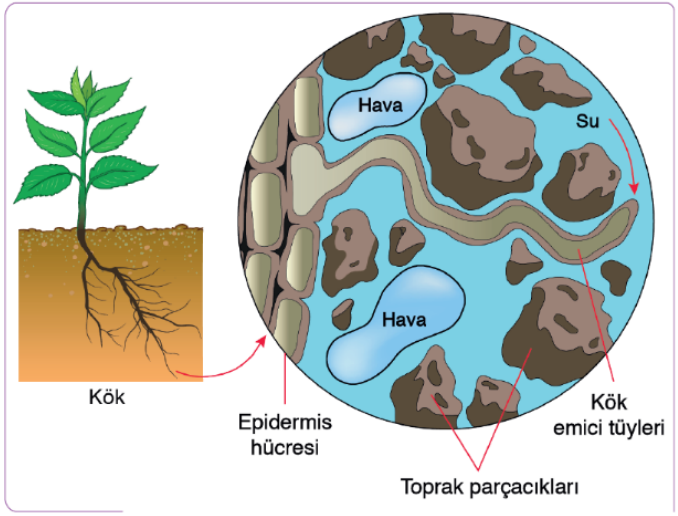
3.Tüyler



- **Canlı** hücrelerden oluşmuşlardır.
- Tüyler, emici, korunma, savunma ve tırmanma tüyleri olmak üzere 4 gruba ayrılır.

a) Emici Tüyler

- **Köklerde** bulunur.
- Su ve minerallerin bitkiye alınmasında görevlidir.



b) Korunma Tüyleri

- Bitkiyi dış etkenlerden ve güneş ışığının zararlı etkisinden koruyarak **su kaybını azaltır.**

c) Savunma Tüyleri

- Bitkiyi hayvanlara karşı korur **(ısırgan).**

d) Tırmanma Tüyleri

- Bitkinin tutunma ve tırmanmasında görev alır **(sarmaşık).**

4. Hidatod (Su Savakları)



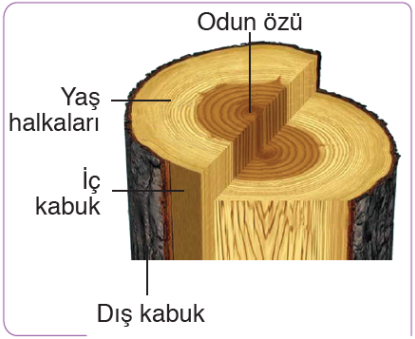
- Odun borularından epidermis yüzeyine kadar uzanan borucuklardır.
- Havanın neme doymuş olduğu zamanlarda, bitkideki fazla suyun **damlama (gutasyon)** ile dışarı atılmasını sağlar.

5. Emergens (Diken)



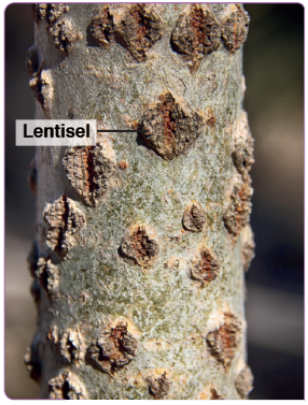
- Epidermis ve destek dokudan oluşan bir yapıdır.
- **Savunmada** görevlidir.

b. Mantar Doku (Periderm)



- Çok yıllık odunsu bitkilerin kök ve gövdelerinde, bitki yaşlanınca epidermis parçalanır ve bunun yerini mantar doku alır.
- Mantar doku ölü hücrelerden oluşmuştur.
- Yapısında su geçirmeyen, suberin maddesi bulunur.
- Epidermiste bulunan stomaların yerini, mantar dokuda **lentiseller** alır.

Lentisel



- Cansız hücrelerden oluşmuştur.
- Sürekli açıktır.
- Terleme ve gaz alışverişinin gerçekleşmesini sağlar.

BioNot: Köklerde ve yapraklarda lentisel bulunmaz.

BioNot: Değişmez dokular, bölünme yeteneğini kaybetmiş olan hücrelerden oluşmuştur.

Bu hücrelerin;

1. Çekirdekleri küçük,
2. Kofulları büyük,
3. Metabolizmaları yavaş,
4. Sitoplazmaları az,
5. Çeperleri kalındır.

BioNot: Değişmez dokulardan parankima ve salgı dokudaki hücrelerinin sitoplazması bol, metabolizması hızlı, kofulu küçük ve hücre çeperi incedir.

PEKİŞTİRME

1.

Çok yıllık bitkilerdeki primer ve sekonder büyümeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Her iki büyüme olayında meristem işlev görür.

B) Sekonder büyüme yalnız dikotil çiçekli bitkilerde görülür.

C) Her iki büyüme, bitkide eş zamanlı olarak gerçekleşebilir.

D) Bu büyüme şekilleri bitkinin farklı bölgelerinde gerçekleşebilir.

E) Primer büyüme bitkinin boyunun uzamasını, sekonder büyüme bitkinin kalınlaşmasını sağlar.

2022-AYT/Fen Bilimleri

2.

Bitkilerde sekonder büyümeyi aşağıdakilerden hangisi sağlar?

A) Kambiyum

B) Uç meristemi

C) Endodermis

D) İletim doku

E) Kollenkima

3.

İletim doku ile ilgili,

I. Ksilemde uzun mesafeli su taşınımında görevli borular, trake ve trakeitlerdir.

II. Kalburlu borular, canlıdır ancak çekirdeklerini kaybettikleri için metabolik faaliyetlerini uzun süre devam ettiremez.

III. Arkadaş hücreleri; çok sayıda mitokondri, endoplazmik retikulum ve ribozom bulunduran çekirdekli hücrelerdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4.

Bitkide uzaması devam eden ve gelişen çiçek sapı, yaprak sapı, genç gövde ve sürgünlerin genç kısımlarında bulunarak bu kısımlara mekanik desteklik sağlayan canlı doku aşağıdakilerden hangisidir?

A) Parankima
B) Kollenkima
C) Sklerenkima
D) Meristem
E) Periderm

5.

Kökler tarafından alınan su ve minerallerin gövdeye ve yapraklara uzun mesafeli taşınımında görev alan iletim dokusunu oluşturan hücreler ile ilgili,

I. Olgunlaştıklarında çekirdek ve sitoplazmalarını yitirirler.

II. Bölünme yetenekleri zamanla artar.

III. Hücrelerin uç uca gelen bölümlerinde su geçişine izin veren geçitler bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2019-AYT/Fen Bilimleri

6.

Bir bitkide bulunan parankima hücreleri aşağıdaki işlevlerden hangisini gerçekleştiremez?

A) Organik besin sentezi

B) Solunuma ihtiyacı olan dokulara oksijen sağlanması

C) Terlemenin düzenlenmesi

D) Su ve mineral madde iletimi

E) Organik madde depolanması

2018-AYT/Fen Bilimleri

7.

Bitkisel bir dokuya ait bazı özellikler verilmiştir.

- Hücreler arası boşlukları yoktur.
- Hücreleri; canlı, az sitoplazmalı ve kloroplastsızdır.
- Otsu bitkilerin yüzeyini, odunsu bitkilerin de yaprak ve genç dallarının üzerini örter.

Buna göre özellikleri verilen doku çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Parankima
B) Floem
C) Peridermis
D) Epidermis
E) Kollenkima

8.

Yapraklı bir dal parçası içi su ile doldurulmuş kaba konmuş ve yoğun ışık alan ortamda bir süre bekletilmiştir.

Bu sürenin sonunda kaptaki su miktarının daha hızlı azalması için,

I. deney düzeneğinin karanlık ortama alınması
II. deney kabının kuru ve rüzgârlı bir ortama alınması
III. dal parçasındaki yaprak sayısının kopartılarak azaltılması

uygulamalarından hangileri yapılabilir?

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

9

Bitkilerde suyun, kökten gövde ve yapraklara taşınmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Terleme ile oluşan basınç farkı, suyun ksilemde taşınmasında etkilidir.

B) Su, ksilemde kökten yukarıya doğru aktif taşıma ile taşınır.

C) Ksilem içinde suyun taşınması tek yönlü olarak gerçekleşir.

D) Su molekülleri ile ksilemin çeperindeki selüloz molekülleri etkileşir.

E) Ksilemdeki su yukarı doğru çekildikçe kökte ozmotik basınç artar.

2021-AYT/Fen Bilimleri

10.

Bitkilerde gerçekleşebilen kök basıncıyla ilgili

I. Her bitkide kökten en üst kısımlara kadar suyun taşınması için tek başına yeterlidir.

II. Suyun yapraklardaki stomalardan dışarıya atılmasını sağlar.

III. Kökte osmotik basınç artışına bağlı olarak topraktan su girişiyle oluşur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2024-AYT/Fen Bilimleri

11.

Gün ışığı ve diğer tüm koşulların uygun olduğu bir ortamda bir bitkinin yapraklarında bulunan stomaların açılmalarında;

I. mezofil dokudaki hava boşluklarında karbon dioksit konsantrasyonunun düşmesi,

II. bekçi hücrelerinden komşu epidermis hücrelerine potasyum iyonlarının geçişinin hızlanması,

III. bekçi hücrelerindeki turgor basıncının komşu epidermis hücrelerine göre yükselmesi

durumlarından hangileri etkilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2022-AYT/Fen Bilimleri

12.

Bazı kemirgen hayvanlar aç kaldıklarında bitkilerin kabuk kısmını kemirirler. Kabuk kısımları zarar görmüş bu bitkilerin bir süre sonra yaprakları sararıp dökülmeye başlar.

Bu gözlemi yapan araştırmacı bitkinin yapraklarının sararıp dökülmesini aşağıdakilerden hangisiyle açıklayabilir?

A) Yaprakların zarar görmesi floemin zarar görmesinden kaynaklanır.

B) Yaprakların dökülmesi mevsimsel periyota bağlıdır.

C) Yaprakların dökülme nedeni öncelikle ksilemin zarar görmesinden kaynaklanır.

D) Bitkinin yaprak sapları gövdede olduğu için zarar görür.

E) Kabuk kısmın hemen altında ksilem dokusu bulunduğu için zarar görür.

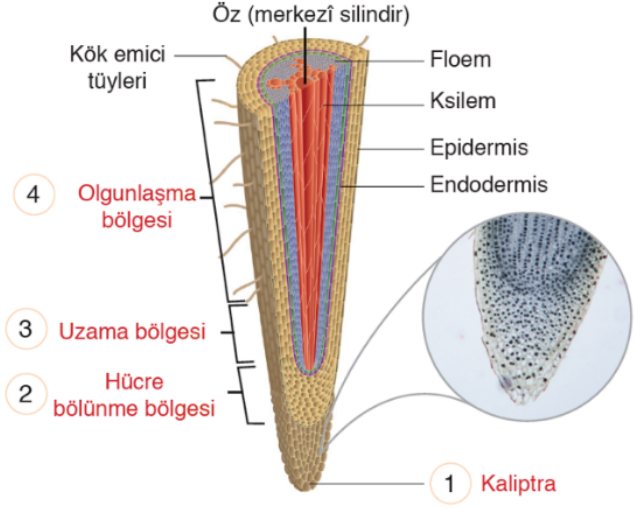
1-B 2-A 3-E 4-B 5-D 6-C 7-D 8-B 9-B 10-A 11-D 12-A

BİTKİNİN YAPISI

- Damarsız çiçeksiz bitkilerde gerçek kök, gövde ve yaprak bulunmaz **(karayosunu, ciğer otları).**
- Geri kalan bitkilerde gerçek kök, gövde ve yaprak bulunur.
- Bitkisel organlar kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve olmak üzere beşe ayrılır.

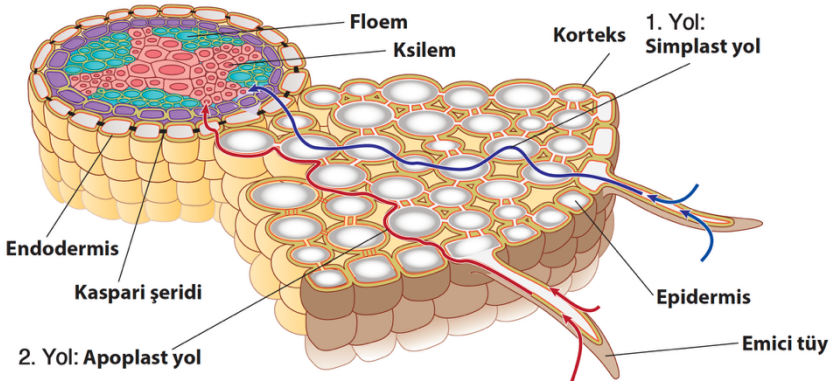
1. Kök

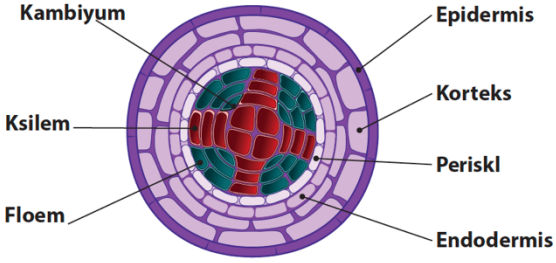
- Kök, **kök şapkası, bölünmesi bölgesi, uzama bölgesi ve olgunlaşma gölgesi** olmak üzere 4 bölümden oluşur.
- Kök şapkası, kökü dış etkenlerden korur.
- Bölünme bölgesinde, hücreler bölünerek kökün uzamasını sağlar.
- Kökün uç kısmına **büyüme konisi** denir.
- Olgunlaşma bölgesinde ise değişmez dokular bulunur.
- Bu gölgede bulunan kök emici tüyleri, topraktan su ve minerallerin alınmasını sağlar.



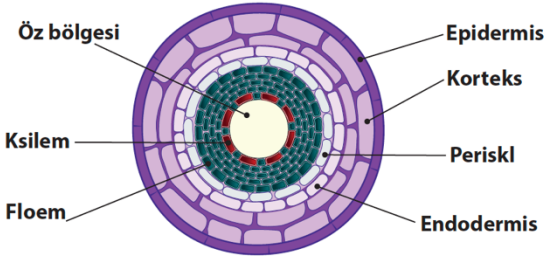
Kökün Enine Kesiti

- Kökte merkezi silindirin dış kısmında **endodermis** tabakası bulunur.
- Endodermis tabakasının ortasında **kaspari şeridi** bulunur.
- Kaspari şeridi, kökün su kaybetmesini engeller.





Çift çenekli bitki kökünde açık iletim demeti



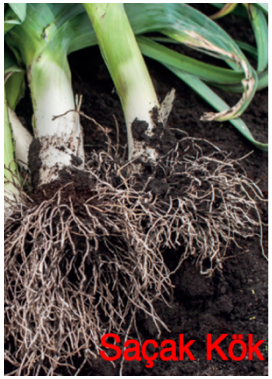
Tek çenekli bitki kökünde kapalı iletim demeti

Kök Çeşitleri

Kök, **kazık**, **saçak** ve **başkalaşım kökler** olmak üzere 3 gruba ayrılır.

Kazık Kök

- Bir ana kök ve bu köke bağlı yan köklerden oluşur.
- Açık tohumlu ve çift çenekli bitkilerde bulunur.





Saçak Kök

- Ana kök bulunmaz.
- Bitki gövdesinin alt kısmından, çok sayıda **kök çıkar.**
- Tek çenekli bitkilerde bulunur.

Başkalaşım Kök

- Bu kökler, kendi görevinden farklı görevler üstlenir.







Kökün Görevleri

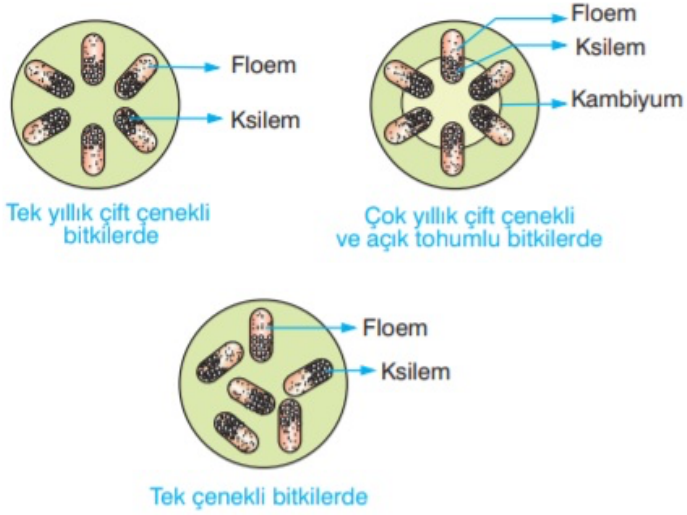
- Bitkiyi toprağa bağlar, topraktan su ve minerallerin alınmasını sağlar, besin deposu yapar. Başkalaşım kökler ise farklı görevler de üstlenir.

2. Gövde

➢ Bitkinin dal, yaprak ve meyvenin oluştuğu kısmıdır.

Gövdenin Enine Kesiti

BioNot: Tek çenekli bitkilerin gövdesinde; kambiyum, kortex ve öz kısmı bulunmaz.



Bitki gövdelerinde iletim demetlerinin durumu farklı olur.

➢ Gövde; otsu, odunsu ve başkalaşım gövde, olmak üzere 3 gruba ayrılır.

Otsu Gövde

➢ Daha çok tek çenekli bitkilerde bulunur.

➢ Çift çenekli bitkilerin tek yıllık olanlarında otsu gövde bulunur.

Odunsu Gövde

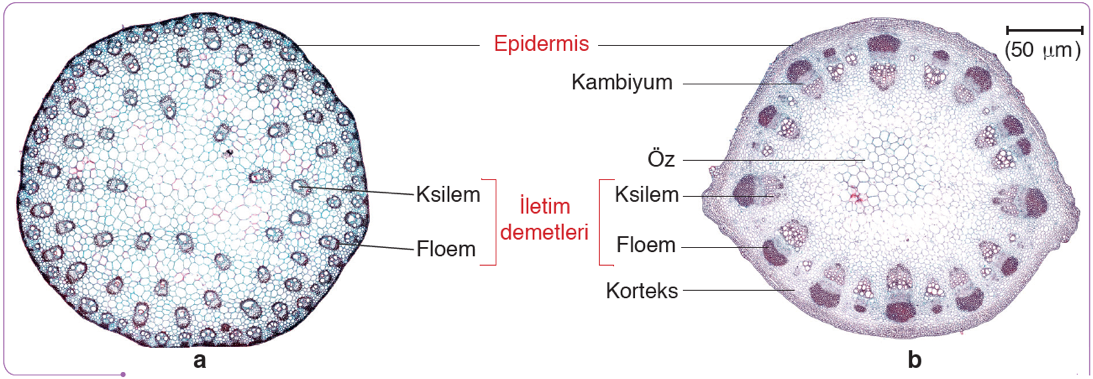
➢ Açık tohumlu bitkilerde ve çok yıllık çift çenekli bitkilerde bulunur.

Başkalaşım Gövde

- Bu gövdeler kendi görevlerinden farklı görevler üstlenir.
- **Depo gövde** ve **sürünücü gövde** örnek olarak verilebilir.

Gövdenin Görevleri

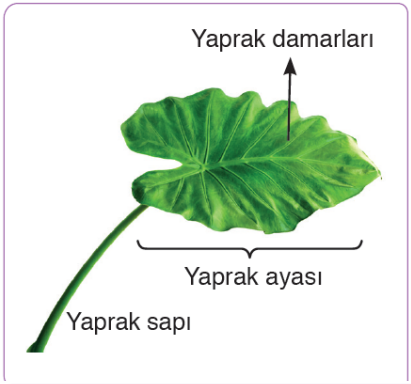
- Bitkinin dik durmasını sağlar.
- Dal, yaprak ve çiçeği oluşturur.
- Kökten aldığı, su, mineral ve aminoasitleri yaprağa taşır.
- Yapraklarda üretilen besinleri köklere kaşır.
- Bitkinin büyümesini sağlar.
- Başkalaşım gövdeler, farklı görevler üstlenir.



*Gövdenin enine kesiti: **a.** Otsu tek çenekli gövde, **b.** Otsu çift çenekli gövde*

3. Yaprak

Yaprak basit, bileşik ve başkalaşım yaprak olmak üzere 3 gruba ayrılır.



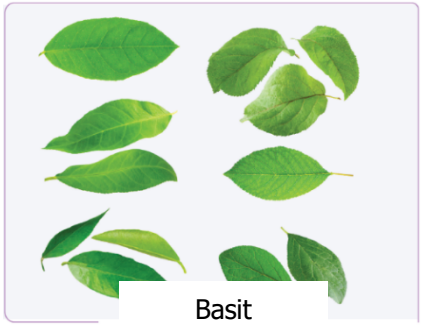
Basit ve Bileşik Yaprak

- Bir yaprak sapına tek bir yaprak ayası bağlıysa **basit,** birden fazla aya bağlıysa **bileşik yaprak** olarak isimlendirilir.

BioNot: Tek çenekli bitkilerde yaprak sapı bulunmaz.

Başkalaşım Yaprak

- Bu yapraklar görevlerinden farklı görevler üstlenirler.
- Depo yaprak (soğan) ve diken yaprak (kaktüs) örnek olarak verilebilir.


Basit


Bileşik

Yaprağın Görevleri

- Fotosentez yaparak besin üretir
- Terleme ve gaz alışverişini gerçekleştirir.
- Yaprak dökümü ile zararlı maddeleri uzaklaştırır.
- Başkalaşım yapraklar farklı görevler üstlenir.

BİTKİLERİN İHTİYAÇ DUYDUĞU ELEMENTLER

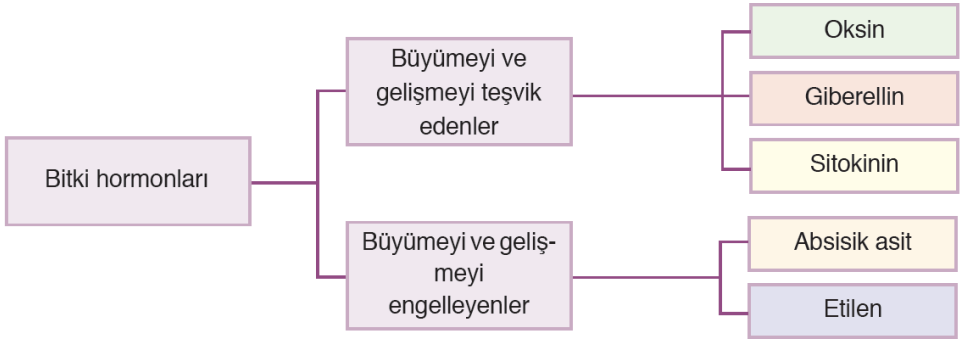
- Bitkiler ihtiyaç duydukları elementleri yaşadığı ortamdan alır.
- Bu elementler: C, H, O, Mg, Si, N, P, S, Ca, K, Ni, Zn, Fe, Na, Cl, Mo, Mn, Cu, B
- **Bitkiler karbon ve oksijeni Havanın CO_2'sinden karşılar. Hidrojeni ise H_2O'dan karşılar. Geri kalan elementleri ise topraktaki minerallerden karşılar.**
- Bitkilerin büyüyüp gelişebilmeleri için yüksek miktarlarda ihtiyaç duydukları minarallere **makro elementler, düşük miktarda ihtiyaç duydukları elementlere ise mikro elementler denir.**

Makro Elementler: C, H, O, Mg, N, P, S, Ca, K

Mikro Elementler (İz Elementler): Ni, Zn, Fe, Na, Cl, Mo, Mn, Cu, B

BİTKİSEL HORMONLAR

- Genellikle salgılandıkları yerde etkili olmazlar. Hedef dokuya taşınarak, orada etkili olurlar.
- Bitkisel hormonlar, **oksin, giberalin, sitokinin, absisik asit** ve **etilen** olmak üzere 5'e ayrılır.



1. Oksin Hormonu

- Bitkinin uç bölgelerinde sentezlenir ve köklere doğru taşınır.
- Işıktan kaçma özelliği vardır.

Görevi:

- Bitkinin boyca uzaması, çimlenme ve hücre farklılaşmasını sağlar.
- Bitkide yaprak oluşumu, çiçek açma ve meyve oluşması ve stomanın açılıp kapanmasında görev alır.
- Yönelme (tropizma) hareketinin gerçekleşmesini sağlar.

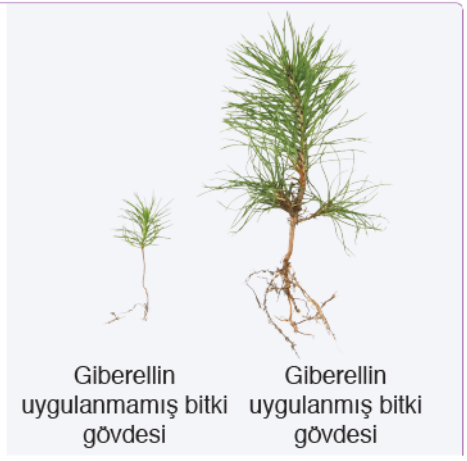
BioNot: Oksin hormonu, fazla salgılanırsa eğer büyüme ve gelişme durur, az salgılanırsa büyüme ve gelişme yavaşlar ve yapraklar dökülür.

2. Giberellin Hormonu

➢ Bitkinin boyuna büyümesi, tohumun çimlenmesini başlatır, meyvenin büyümesini sağlar ve çiçek açmada etkilidir.



Giberellin uygulanmış bitki tohumları çimlenir.



Giberellin uygulanmamış bitki gövdesi

Giberellin uygulanmış bitki gövdesi

3. Sitokinin Hormonu

Bu hormon köklerde sentezlenir ve bitkinin diğer organlarına doğru taşınır.

Görevi

- Tohum çimlenmesinde ve hücre farklılaşmasında görevlidir.
- Yaprakların geç yaşlanmasını sağlar.
- Bitkide tomurcukların gelişmesini, dal ve sürgünlerin oluşmasını sağlar.
- Bu hormon etkisi ile kambiyum uyarılır ve bölünmeye başlar.

4. Absisik Asit Hormonu

- Bu hormon tohumun ve tomurcukların gelişmesini engelleyerek uyku durumunda (dormansi) kalmasını sağlar.
- Köklerdeki jeotropizma hareketinin gerçekleşmesini sağlar.
- Köklerin topraktan su almasını hızlandırır.
- Yaprak dökümünde görev alır.
- Susuzlukta; bitkilerde gündüz stomaların kapanmasını sağlar.

5. Etilen hormonu



- Bu hormon gaz haldedir ve salgılandığı yerde etkilidir.
- Yaprak dökülmesini sağlar.
- Meyvenin olgunlaşmasını sağlar (nişastanın glikoza dönüşmesini sağlar).

BİTKİLERDE HAREKET

- Bitkiler kökleriyle toprağa bağlı olduklarından, hayvanlar gibi aktif olarak yer değiştirme hareketi yapamazlar.
- Bitkilerde uyaranın yönüne bağlı olan **tropizma (yönelim)** ve uyaranın yönüne bağlı olmayan nasti **(salınım, ırganım)** hareketleri gözlenir.

Tropizma	Nasti
I. Fototropizma	I. Fotonasti
II. Geotropizma	II. Termonasti
III. Hidrotropizma	III. Sismonasti
IV. Kemotropizma	
V. Haptotropizma	
VI. Travmatropizma	

A. TROPİZMA HAREKETLERİ

- Bitkilerde yön değiştirme şeklinde verilen tepkilerdir.
- Tepki, uyaranın yönüne bağlı olarak gerçekleşiyorsa eğer bu yönelme hareketine **tropizma** denir.
- Eğer tropizma hareketleri, uyarana doğru ise **pozitif tropizma**, uyarı yönüne ters ise **negatif tropizma** adını alır.

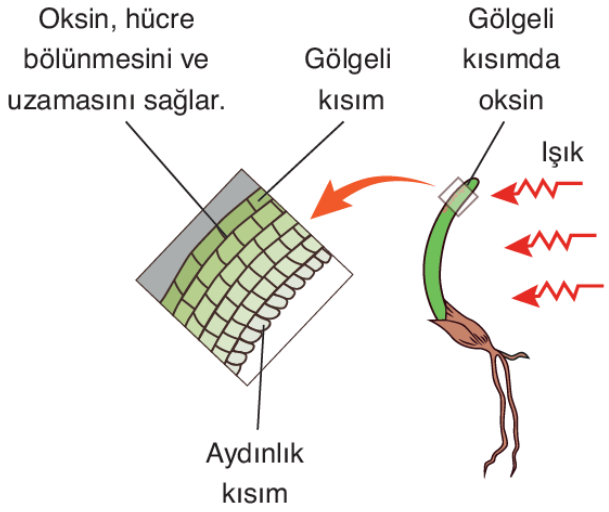
BioNot: Tropizma hareketleri, **oksin hormonunun** düzensiz dağılımı sonucu ortaya çıkan asimetrik büyümeden kaynaklanır ve **uyaranın çeşidine göre** adlandırılır.

1. Fototropizma

- Bitkinin ışık uyaranına karşı gösterdiği yönelme hareketidir.
- Bitkinin gövde ucundan salgılanan oksin hormonu, ışığın olmadığı tarafta daha fazla, ışığın doğrudan geldiği tarafta daha az birikir.
- Bunun sonucu olarak güneş görmeyen bölgelerde büyüme hızlı, güneş gören tarafta büyüme yavaş olur.

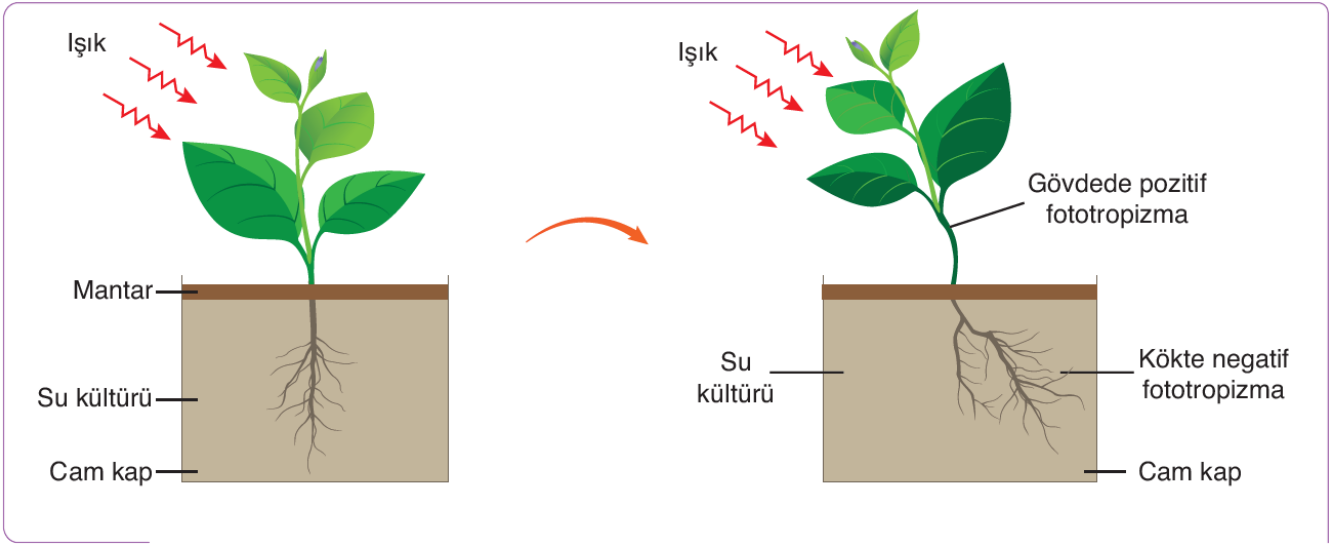


- Bu birikim, asimetrik büyümeye sebep olur.
- Bu durum bitkinin güneş ışığının geldiği tarafa yönelmesini sağlar.
- Cam kenarına konan çiçeklerin yapraklarının cama doğru yönelmesi bu nedenledir.
- Bitkinin bir organının ışık kaynağına doğru yönelim göstermesi **pozitif fototropizma**, ışık kaynağından uzaklaşması ise **negatif fototropizma** olarak adlandırılır.



Tropizmada Oksin Hormonunun Etkisi

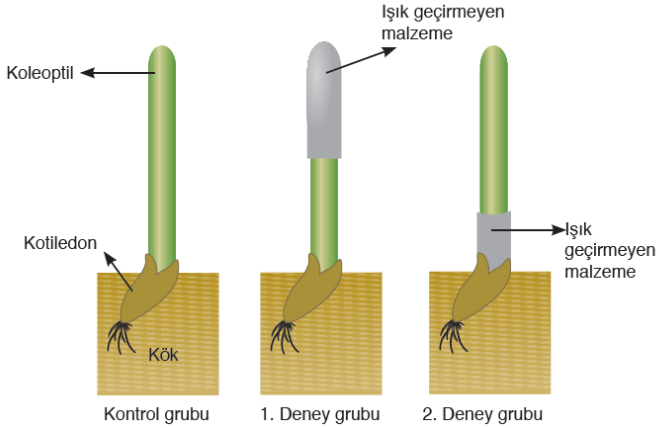
- Bilim insanları ışığı algılayan mekanizmanın koleoptildeki yerini merak etmiş ve çeşitli deneyler yapmışlardır.
- Koleoptiller kullanılarak yapılan deneyde kontrol grubuna koleoptiller olduğu gibi yerleştirilmiştir.



- Deney grubunun birinde koleoptil uçları, ışık geçirmeyen bir malzeme ile kaplanmış; deney grubunun diğerinde de koleoptil tabanı, aynı ışık geçirmeyen malzeme ile kaplanmıştır.

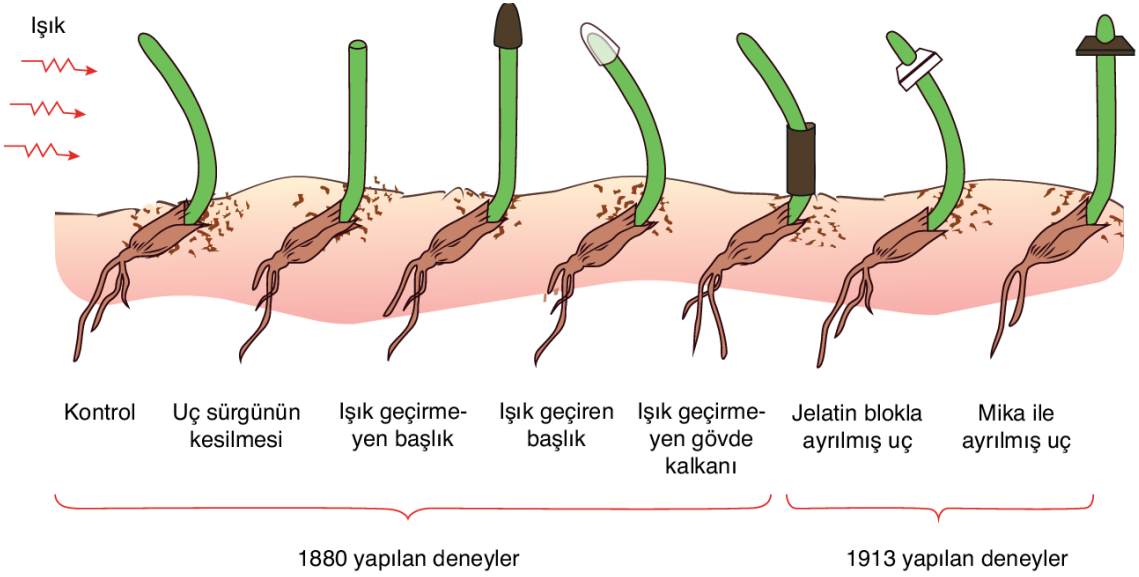
Işığı Algılayan Mekanizmanın Tespiti İçin Yapılan Deneyler

- Bütün koleoptiller, bir taraftan gelen ışığın önüne yerleştirilmiştir.
- Bilim insanları ışığı algılayan mekanizmanın koleoptilin ucunda yer alması durumunda ilk deney grubundaki koleoptilin ışığın geldiği tarafa yönelemeyeceğini öngörmüşlerdir.
- Işığı algılayan mekanizmanın koleoptil tabanında olması durumunda da ikinci deney grubundaki koleoptilin ışığın geldiği tarafa yönelemeyeceğini düşünmüşlerdir.

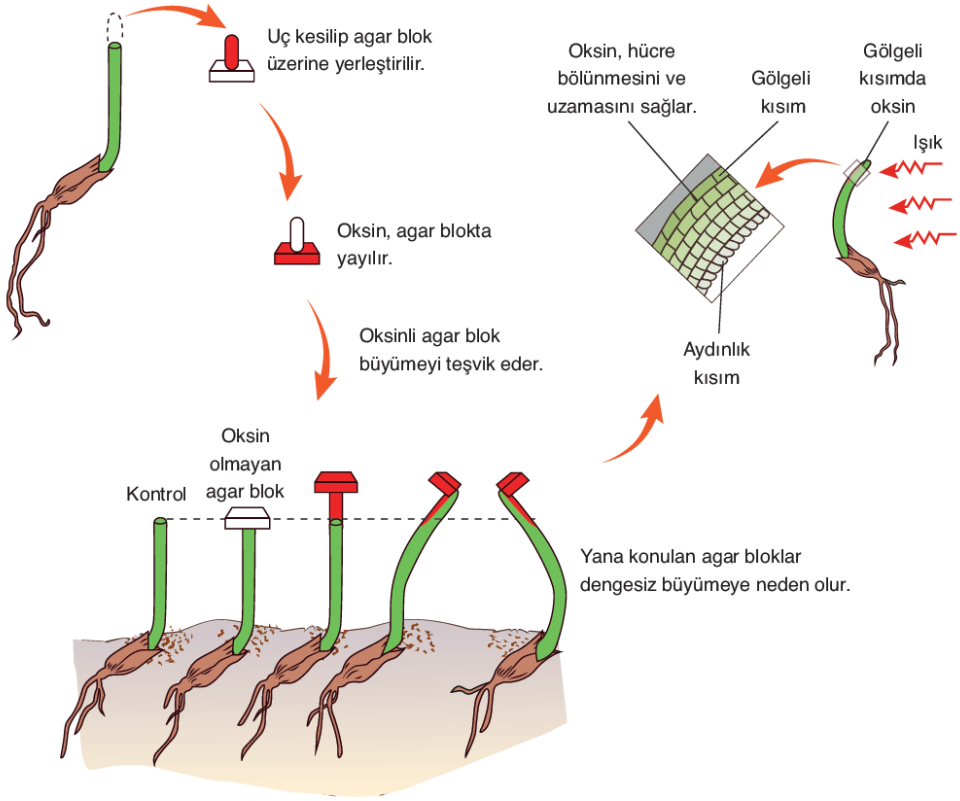


- Deney sonuçlarına baktıklarında ilk deney grubundaki koleoptillerin ışığın geldiği yöne doğru **yönelmediği,** diğer koleoptillerin ise ışığın geldiği yöne doğru **yöneldiğini** gözlemlemişlerdir.

- Bu deneyler sonunda ışığı algılayan mekanizmanın koleoptilin ucunda bulunduğu ve bu mekanizmanın koleoptilin ışığa doğru yönelmesini sağladığı görülmüştür.
- Daha sonraki yıllarda bilim insanları ışığı algılayan mekanizmanın koleoptil boyunca hareket eden ve koleoptilin bükülmesine neden olan bir kimyasal olduğunu düşünmüştür.



- Koleoptilin ucunun tabana doğru hareket eden bir kimyasal madde sentezleyip sentezlemediğini test etmek için deneyler yapmışlardır.
- Deneyde bir koleoptilin ucu kesilmiş ve bir agar bloğu (koleoptilin ucundan üretilen herhangi bir kimyasal maddeyi emmek için) üzerine yerleştirilip yaklaşık bir saat beklenmiştir. Daha sonra agar blok, ucu kesilmiş koleoptillerin üzerlerine farklı konumlarda yerleştirilmiştir.



- Bilim insanları, bir kimyasal maddenin koleoptil ucundan agar üzerine taşındığını tespit etmişlerdir.
- Kimyasal maddenin agar bloktan kesilmiş koleoptillerin içine doğru hareket ederek koleoptillerin yönelmesini sağlayacağı fikrini benimsemişlerdir (Karanlıkta ve ışığın belli bir yönden gelmediği durumlarda).
- Agar bloğu başı kesilen koleoptilin tam üzerine yerleştirdiklerinde koleoptilin bükülmeden düz büyüdüğünü ancak kesik olan baş kısmının bir tarafına yerleştirdiklerinde koleoptilin o taraftan daha fazla büyüdüğünü tespit etmişlerdir.
- Koleoptilin ucundan agar blok üzerine geçen kimyasal maddenin koleoptilin bir tarafını diğer tarafa göre daha hızlı büyüttüğüne karar vermişlerdir.
- Bu düzensiz büyüme (asimetrik büyüme), koleoptilin yönelmesine neden olmuştur.
- Bilim insanları bu kimyasal maddeye **oksin** adını vermiştir.

2. Gravitropizma (Geotropizma)

- Bitkinin yer çekimi etkisine bağlı gösterdiği yönelim hareketine **gravitropizma** denir.
- Bitki kökü, yer çekimi doğrultusunda, gövde ise yer çekimi doğrultusuna ters yönde yönelim gösterir.
- Buna bağlı olarak kökte pozitif gravitropizma görülür. Kökte görülen bu yönelim, bitkinin toprağa bağlanmasını kolaylaştırır. Gövdesinde ise negatif gravitropizma görülür.

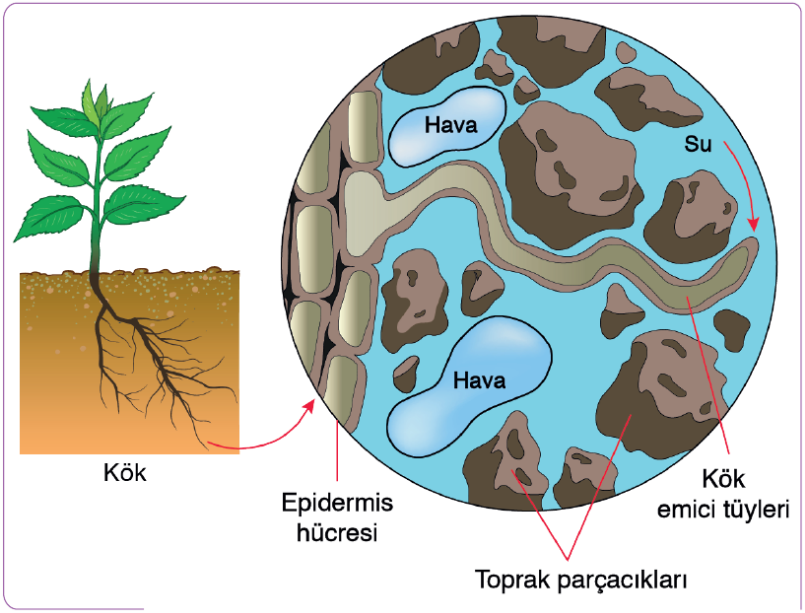


3. Hidrotropizma

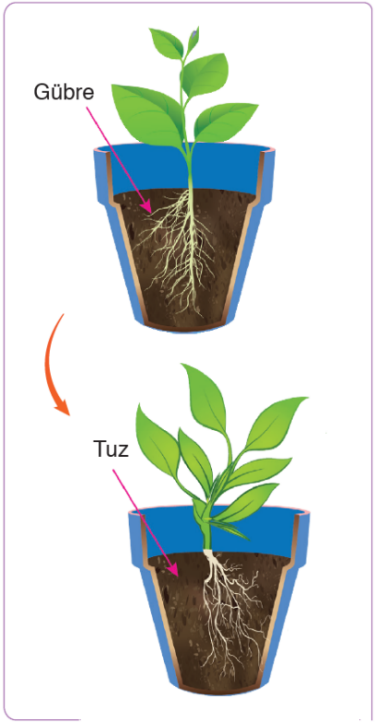
- Bitki köklerinin suya doğru yönelim göstermesidir.
- Su kenarı ve sulak alanlara yakın bölgelerde yaşayan bitkilerin köklerinin su birikintisine doğru yönelim göstermesi bu duruma örnek verilebilir.

4. Travmatropizma

- Bitkilerde herhangi bir yaralanma durumunda görülen yönelme hareketidir.
- Örneğin bir bitkinin kökü yaralandığında yara bölgesinden hormon salgılanır. Bu hormonun etkisiyle kök, yara bölgesinin tam tersi yönde büyümeye devam eder.



5. Kemotropizma



- Bitki köklerinin toprakta bulunan farklı kimyasal maddelere karşı gösterdiği yönelim hareketidir.
- Örneğin bitki köklerinin büyüme ve gelişmesi için gerekli olan gübre, su gibi yararlı maddelere doğru büyüyerek yaklaşmasına **pozitif kemotropizma**; aşırı tuz, kireç gibi zararlı maddelerin bulunduğu bölgenin ters yönüne büyüyerek uzaklaşmasına **negatif kemotropizma** denir.

6. Tigmotropizma



- Bitkilerin dokunma uyarısına karşı gösterdiği yönelim hareketleridir.
- Özellikle sarılıcı bitkiler, dik duramadıkları için destek arar.
- Sarmaşık ve asma gibi bitkiler, bir desteğe temas ettiklerinde desteğe sarılarak büyür.
- Bitkinin sarılarak büyümesi olayı **tigmotropizmadır.**

B. NASTİ HAREKETLERİ

- Bitkilerde uyaranın yönüne bağlı olmadan gerçekleşen hareketlere **nasti hareketleri** denir.
- Nasti hareketleri, hücrelerdeki turgor basıncındaki değişimler sonrasında gerçekleşir. Bitki, nasti hareketlerinde uyartının geldiği yönü önemsemeden bütün kısımları ile uyarana tepki gösterir.
- Bu nedenle nasti hareketlerinde uyarana doğru büyüme ya da uyaranın tam tersi yönüne büyüyerek uyarandan uzaklaşma gibi durumlar görülmez.
- Başlıca nasti hareketleri; fotonasti, termonasti, sismonastidir.

1. Fotonasti

- Fotonasti, ışık etkisiyle görülen nasti hareketleridir.
- Birçok bitki türünde ışık, çiçeklerin açılmasını sağlarken bazı bitki türlerinde çiçeklerin kapanmasına neden olur.
- Örneğin akşam sefası bitkisinin çiçeklerinin gündüz ışık şiddetine bağlı olarak kapanması karanlıkta da açılması **fotonastidir.**





2. Termonasti



- Termonasti, sıcaklık değerlerindeki değişikliklerin neden olduğu nasti hareketleridir.
- Lale çiçeğinin sıcaklık değişimlerine yanıt olarak açılıp kapanması, bu duruma örnek verilebilir.
- Lale bitkisi 5 10°C'de çiçek açmazken 15 20°C'lik bir ortamda çiçek açar.

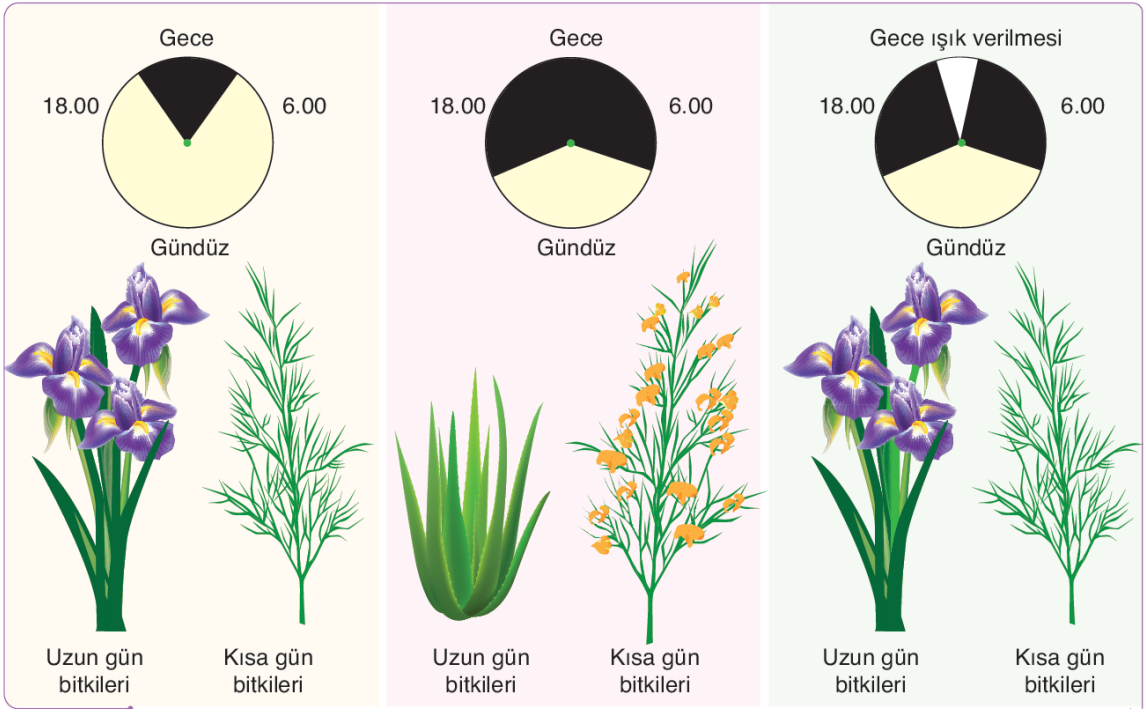
3. Sismonasti





- Sismonasti, bazı bitkilerde dokunma ve sarsıntı ile meydana gelen hareketlerdir.
- Küstüm otuna dokununca yapraklarını kapatıp aşağı doğru sarkıtması, bazı bitki türlerinin dokununca tohumlarını uzaklara fırlatması, böcek kapan bitkisinin yaprağına böcek konunca dokunmanın etkisiyle yapraklarını kapatması sismonastiye örnek verilebilir.

Fotoperiyodizm



- Bitkilerin, mevsimleri (bahar ya da kış) ve üreme döneminin yaklaştığını saptamak için sıklıkla kullandıkları çevresel uyarılara **fotoperiyot** denir. Fotoperiyot, gece ve gündüzün uzunluk oranıdır.
- Çevresel uyarılara karşı çiçek açma, yaprak dökümü, tohum ve tomurcuklarda uyku hâlinin başlaması ve devam etmesi gibi fizyolojik olaylar ise **fotoperiyodizm** olarak adlandırılır. Fotoperiyodizm, bitkilerin dünya üzerindeki dağılımını belirleyen önemli bir faktördür.
- Çünkü belirli mevsimlerde gündüz uzunluğuna bağlı olarak gelişim gösterebilen bir bitki, kendisine bu koşulları sağlayan enlemlerde yaşamak zorundadır. Işık alma süresi bitkilerin organik madde üretimini etkilediğinden büyük önem taşır.
- Çünkü ışıklanma süresinin uzaması, fotosentez faaliyetinin uzaması demektir.
- Bazı bitki türleri, normal gelişim ve üreme olgunluğuna erişmek için belirli bir süre ışık veya belli bir süre karanlık periyoduna ihtiyaç duyar. Üreme olgunluğa erişmek için bitkilerin ihtiyaç duyduğu ışık alma süresi **"kritik gün uzunluğu"**, karanlık süresi de **"kritik gece uzunluğu"** olarak ifade edilir.
- Son yıllarda bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda bitkinin gün uzunluğu yerine gece uzunluğunu ölçtüğü düşüncesi ortaya çıkmıştır. Hatta çoğu bitkinin gece süresine bakarak yılın hangi mevsiminde olduğunu

tespit ettiği anlaşılmıştır. Çünkü gece tek bir flaş ışığına maruz bırakılan bir bitki, sanki yaz başında kısa gece yaşıyormuş gibi yanıt vermiştir.

- Karanlık süresindeki bu yapay bozulma, bitkinin hatalı bir şekilde kısa gece yanıtı verdiğini göstermiştir. Çiçek üreticileri, bitkileri normal sezonun dışında çiçek açmaya zorlamak için bu tür yanlış sinyaller kullanmaktadır. Örneğin kasımpatı çiçekleri bu yöntem kullanılarak yıl boyunca çiçekçilerde satılır.
- Fotoperiyoda bağlı çiçeklenme özelliklerine göre bitkiler, uzun gün, kısa gün ve nötr gün bitkileri olmak üzere üç grupta incelenir.

Kısa Gün Bitkileri

- Genel olarak gece süresinin gündüz süresinden daha uzun olduğu yaz sonu, sonbahar veya kış mevsimlerinde çiçek açar.
- Bu bitkilerin çiçeklenmesi için gün uzunluğunun kritik değerin altına düşmesi, gece uzunluğunun kritik değerin üzerine çıkması gerekir.
- Genellikle kritik gün uzunluğundan (14 saat) daha kısa bir gün uzunluğu gereklidir. Atatürk çiçeği, çuha çiçeği, kasımpatı, yaban mersini, sütleğen, çilek, bazı soya fasulyesi çeşitleri, patates vb. bitkiler kısa gün bitkilerine örnek olarak verilebilir.

Uzun Gün Bitkileri

- Genel olarak ilkbahar sonunda ve yaz başında çiçeklenen bitkilerdir. Bu dönemde gündüz süresi gece süresinden daha uzundur.
- Bu bitkilerin çiçek açması için gün uzunluğunun kritik değerin üzerine çıkması, gece uzunluğunun kritik değerin altına düşmesi gerekir.

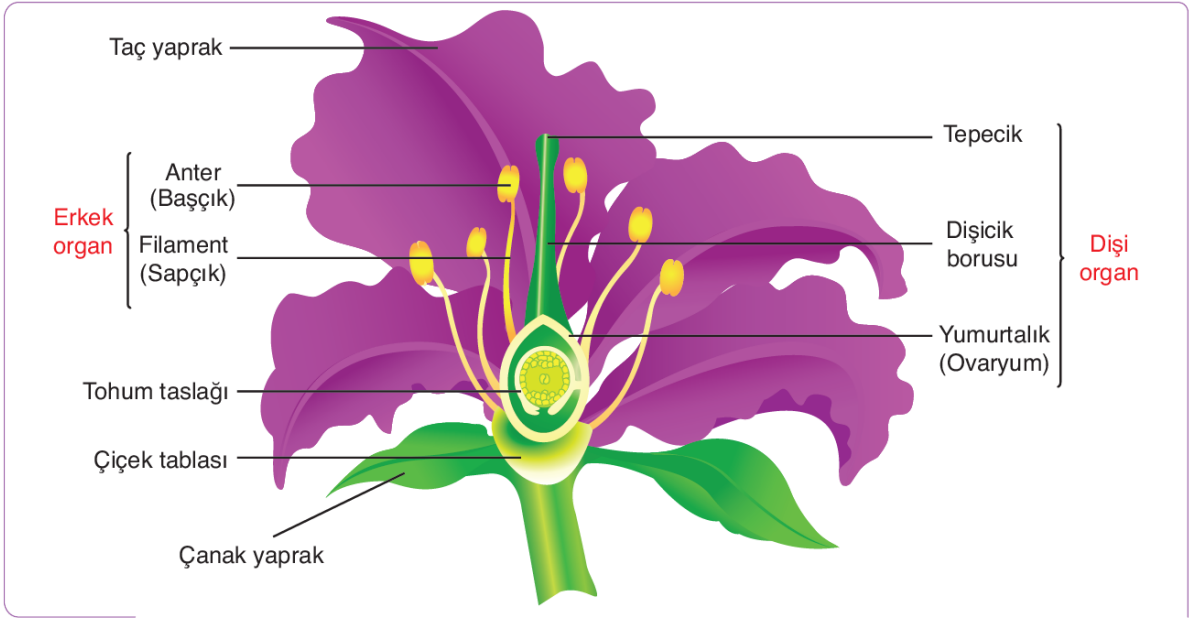
Nötr gün bitkileri

- Çiçeklenme, fotoperiyottan ya da gündüz süresinin uzunluğundan etkilenmez.
- Fotoperiyodun dışındaki sinyallere tepki olarak çiçek açar.
- Örneğin bazıları mevsimsel yağışlardaki değişimlere tepki olarak çiçek açarken bazıları da belirli bir büyüklüğe ulaştıklarında çiçek açar.
- Domates, pirinç, karahindiba, ayçiçeği, pamuk, asma fidanı, karanfil, domates ve salatalık gibi bitkiler nötr gün bitkilerine örnek gösterilebilir.



ÇİÇEKLİ BİTKİLERDE ÜREME

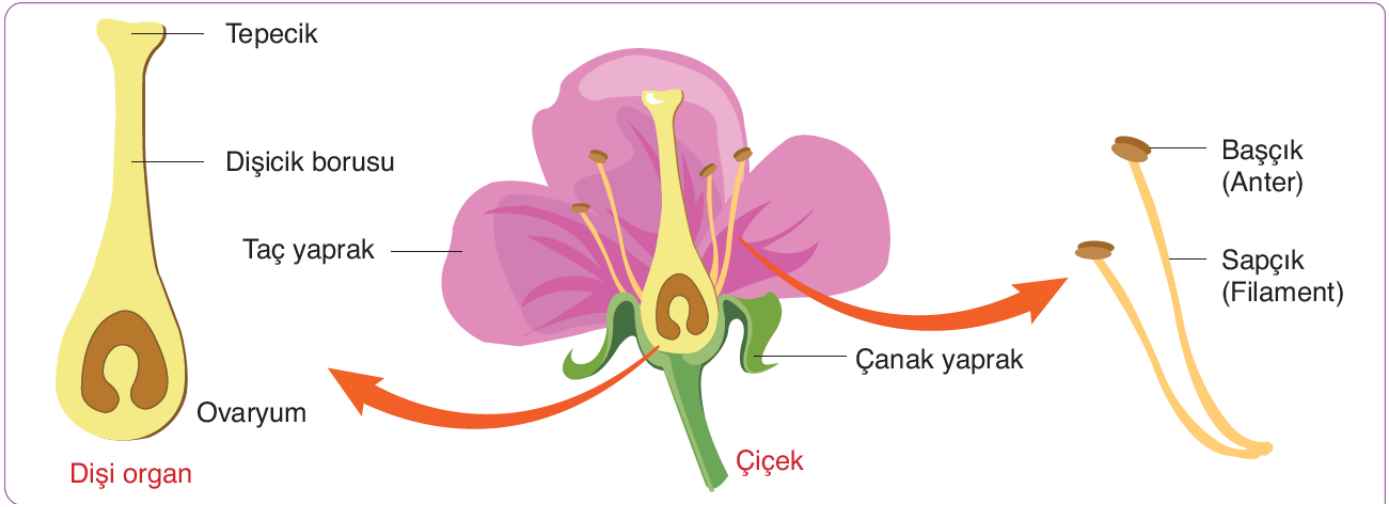
- Bitkiler, eşeysiz veya eşeyli üreyebilir.
- Tohumlu bitkilerde eşeyli üreme, üreme organı olan **çiçeklerle** sağlanır ve çiçek **bitkinin üreme organıdır.**



- Açık ve kapalı tohumlu bitkilerin üreme şekilleri birbirinden farklıdır.
- Açık tohumlu bitkilerin üreme organlarına **kozalak** denir. Kozalaklı bitkilerde erkek üreme hücreleri (polen) erkek kozalaklarda üretilir, rüzgâr aracılığıyla dişi kozalaklara gelir ve yumurtayı döller. Oluşan zigot mitoz bölünmeler sonucunda embriyo hâline gelir.
- Embriyo, dişi kozalak içerisinde gelişir.
- Kapalı tohumlu bitkilerin üreme organı ise çiçeklerdir. Çiçekte tozlaşma, döllenme, tohum ve meyve oluşumu meydana gelir.

Çiçeğin Kısımları

- Çiçek; çanak yapraklar, taç yapraklar, erkek organ ve dişi organlardan oluşur.
- Çiçekler çiçek sapına çiçek tablası ile bağlanır.



Çiçek Sapı:

- Çiçeğin taşınmasını sağlar.
- Genellikle yeşil renkli olan **çanak yapraklar**, tomurcuk hâlindeyken çiçeği sararak korur.

Taç Yapraklar:

- Renkli ve göz alıcıdır, böcekleri çeker ve tozlaşmaya yardımcı olur.

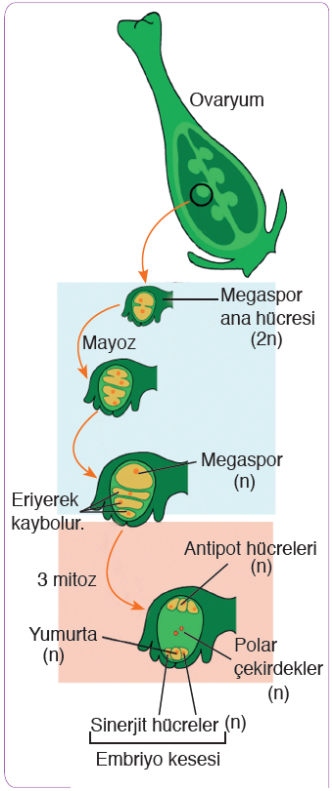
Erkek Organ:

- **Sapçık** ile **başçık** olmak üzere iki kısımdan oluşur.
- Başçık, polenlerin üretildiği ve depolandığı kısımdır.
- Sapçık ise başçığın hareketliliğini sağlar.

Dişi Organ:

- **Yumurtalık**, **tepecik** ve **dişicik borusu** olmak üzere üç kısımdan oluşur.
- Yumurtalıkta tohum taslağı bulunur.
- Tepecik, polenlerin tutulmasını, dişicik borusu ise polen tüpünün yumurtalığa geçişini sağlar.
- Dişi organ, erkek organ, taç ve çanak yaprak yapılarının tamamını bulunduran çiçeklere **tam çiçek,** bu yapılardan herhangi birinin eksik olduğu çiçeklere ise **eksik çiçek** denir.

- Dişi ve erkek çiçekleri aynı bitki üzerinde bulunduran bitkiye **monoik (tek evcikli)** denir. Mısır bitkisi, tek evcikli bitkilere örnek verilebilir.
- Bazı bitkilerde ise sadece dişi çiçek veya erkek çiçek bulunur.
- Böyle bitkilere ise **dioik (iki evcikli)** bitkiler denir. İncir, hurma gibi bitkiler **dioik** bitkilerdir.

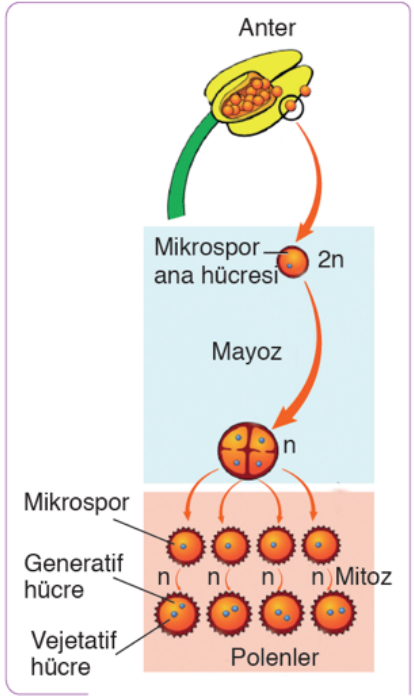


Çiçekli Bitkilerde Üreme Hücrelerinin Oluşumu

Yumurta Oluşumu

- Dişi üreme hücresi yumurta, yumurtalıkta üretilir.
- Yumurtalıkta bulunan tohum taslağı içinde diploit kromozomlu **megaspor ana hücresi** vardır.
- Bu hücre, mayoz bölünme geçirerek dört tane haploit kromozomlu **megaspor** oluşturur. Oluşan hücrelerden üç tanesi ölür.
- Canlı kalan megaspor, art arda üç kez mitoz bölünme geçirerek sekiz tane haploit çekirdek oluşturur.

- Sekiz çekirdekten üçü bir kutba hareket eder, bunlara **antipot çekirdekler** denir.
- Diğer üçü ise zıt kutba hareket eder. Bu çekirdeklerden bir tanesi yumurta hücresini, iki tanesi ise **sinerjit çekirdekleri** oluşturur. Diğer iki çekirdek ise ortada polar çekirdeği **(n+n kromozomlu)** meydana getirir.
- Tohum taslağında oluşan bu yapıya **embriyo kesesi** adı verilir.



Polen Oluşumu

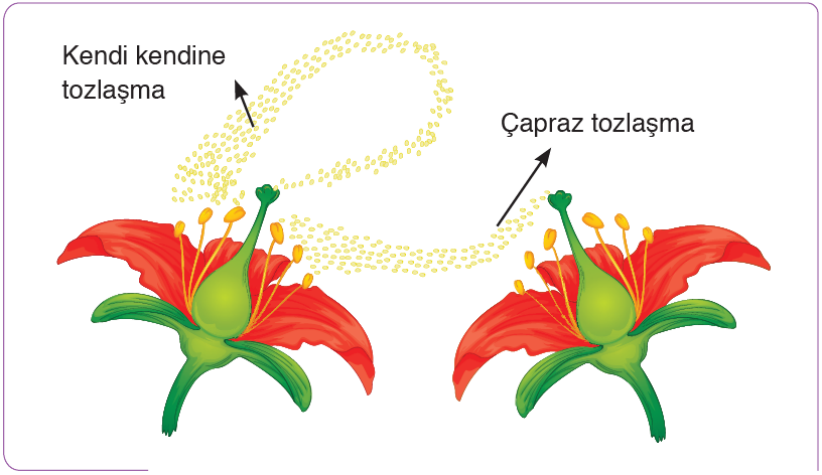
- Erkek üreme hücrelerinin üretimi ve depolanması, başçıkta gerçekleşir.
- Başçıkta dört polen kesesi ve bu keselerde çok sayıda diploit kromozomlu mikrospor ana hücreleri bulunur.
- Bu hücrelerin her biri mayozla dört tane haploit **mikrosporu** oluşturur.
- Her mikrospor bir mitoz bölünme geçirerek poleni oluşturur.
- Ancak bu mitoz bölünmede sitoplazma bölünmesi gerçekleşmediği için oluşan polen iki çekirdeklidir.

- Bu çekirdeklerden bir tanesi **generatif çekirdek (üretken)**, diğeri **vejetatif çekirdek (tüp hücresi)** olarak isimlendirilir.
- Generatif çekirdek sperm çekirdeklerini oluşturur.
- Vejetatif çekirdek polen tüpünü oluşturur.
- Bitkilerde polen yapısı türe özgü bir özelliktir.

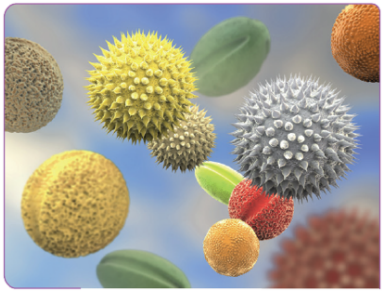
Çiçekli Bitkilerde Döllenme, Tohum ve Meyve Oluşumu

Tozlaşma

- Erkek organda oluşan polenlerin; böcekler, kuşlar, rüzgâr, su vb. etkenlerle dişi organın tepecik kısmına taşınmasına **tozlaşma** denir.



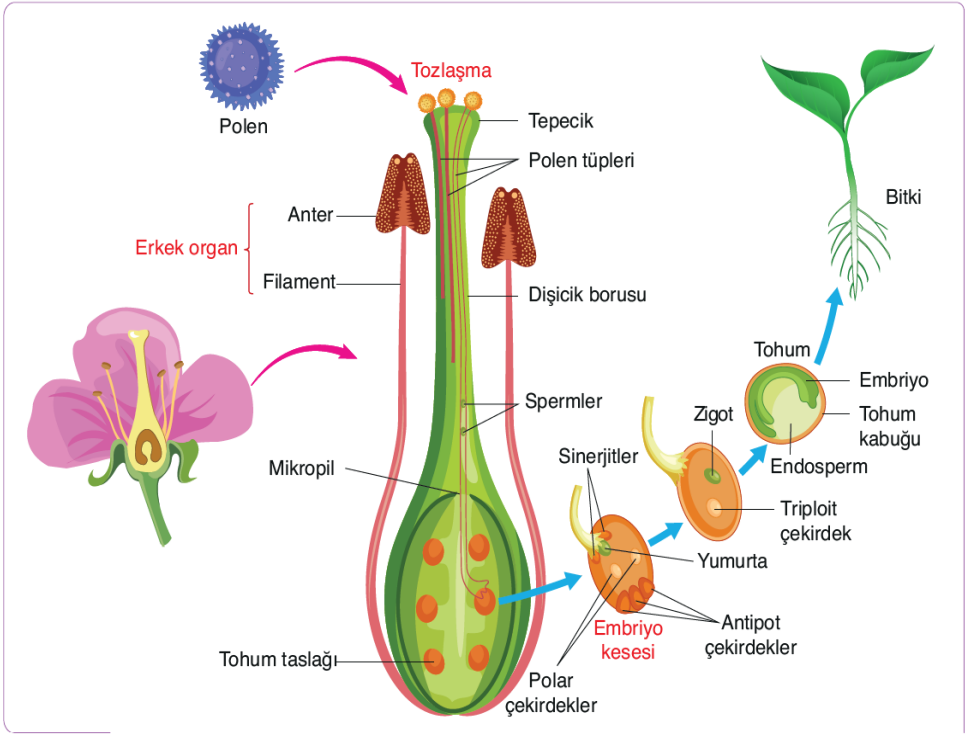
- Bir çiçeğin dişi organına, aynı çiçekten veya aynı bitkinin başka çiçeğinden polenlerin taşınmasına **kendi kendine tozlaşma** denir.
- Bir bitkinin çiçeğindeki polenin, aynı türden başka bir bitkinin dişi organına taşınmasına ise **çapraz tozlaşma** denir. Çapraz tozlaşma ile kendi kendine tozlaşmaya göre daha fazla genetik çeşitlilik meydana gelir.



Polen

Döllenme

- Polen, dişi organın tepeciğine konduğunda, polenin yapısındaki **vejetatif çekirdek**, polen tüpünü oluşturur.
- Polen tüpü dişi organın tepecik kısmından aşağıya doğru büyüyerek **embriyo kesesine** ulaşır.
- Oluşan polen tüpünde ilerleyen **generatif çekirdek**, **bir mitoz** bölünme geçirerek **haploit kromozomlu (n) iki sperm** çekirdeği oluşturur.



- Sperm çekirdekleri, polen tüpündeki **tohum taslağının mikropil** adı verilen açıklığa ulaştığında tüpün ucu erir ve çekirdekler **ovaryuma (yumurtalık)** girer.
- Sperm hücrelerinden biri, yumurta hücresini dölleyerek **diploit kromozomlu zigotu** oluşturur.
- Diğer sperm çekirdeği ise **iki polar çekirdek ile birleşerek triploit (3n) kromozomlu çekirdeği** oluşturur.
- **Zigot,** embriyoyu oluşturmak için **mitoz bölünmeler** geçirir.
- Triploit çekirdek ise **hızla mitoz bölünmeler** geçirerek tohumun besinlerinin depolanacağı **endosperm dokusunu (besi dokusu)** oluşturur.
- Embriyo kesesinde iki sperm hücresinin farklı çekirdeklerle birleşmesi olayına **çifte döllenme** denir.

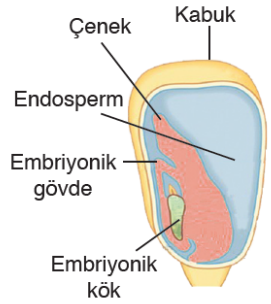
Çift döllenme olayını şöyle özetleyebiliriz:

1. Döllenme: 1. sperm (n) + yumurta (n) $\xrightarrow{\text{Döllenme}}$ zigot (2n) $\xrightarrow{\text{Mitoz}}$ embriyo (2n)

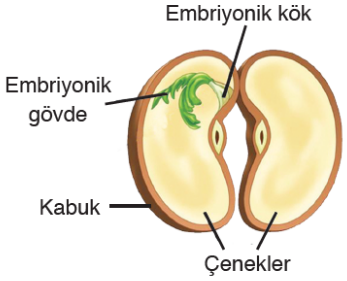
2. Döllenme: 2. sperm (n) + polar hücre (2n) $\xrightarrow{\text{Döllenme}}$ triploit çekirdek (3n) $\xrightarrow{\text{Mitoz}}$ endosperm (besi doku) (3n)

Tohum ve Meyve Oluşumu

- Tohumlu bitkilerin üreme ve yayılmasını sağlayan yapıya **tohum** denir.
- Olgunlaşmış bir tohum; dıştan içe doğru **tohum kabuğu, endosperm (besi doku)** ve **embriyo** kısımlarından oluşur.
- Döllenmenin ardından tohum taslağında bulunan bazı hücreler, değişerek tohum kabuğunu oluşturur.
- Kabuk, tohumu uygun olmayan çevre şartlarına ve mekanik etkilere karşı korur.
- Endosperm, karbonhidrat, yağ veya protein gibi besin maddelerini depolar ve embriyoya besin sağlar.
- Bazı çift çenekli bitkide tohumlar, endosperm içermez ve gerekli besinler çeneklerden sağlanır.
- Embriyo, zigotun çok sayıda mitoz geçirmesiyle oluşur.
- Embriyonun yapısında embriyonik kök, embriyonik gövde ve çenek adı verilen yapılar bulunur.

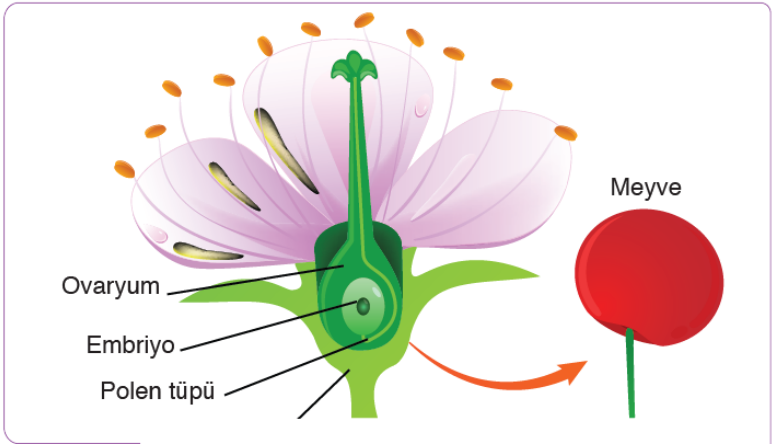


Mısır tohumu (Tek çenekli)



Fasulye tohumu (Çift çenekli)

- Embriyonik kök, bitkinin kök sistemini; embriyonik gövde ise sürgün sistemini oluşturur.
- Çenekler, tohum gelişirken endospermden besin emer ve çimlenme sırasında bunları embriyoya iletir.
- Döllenmeden sonra tohum taslağı gelişerek tohumu, yumurtalık da gelişerek meyveyi oluşturur.



- Tek yumurtalıktan oluşan meyvelere **basit meyve** denir.
- Şeftali, kayısı, erik, kiraz vb. basit meyveye örnektir.
- Çilek, böğürtlen, ahududu, dut vb. ise çok sayıda yumurtalığın bir araya gelerek oluşturduğu **bileşik meyveye** örnektir.





- Meyveler, uyku hâlindeki tohumları korur ve onların yayılmalarına yardım eder.
- Tohumların yayılması, bitkinin neslinin devamını sağlar.
- Meyvelerde görülen bazı farklılaşmalar, tohumların yayılmasında etkilidir.
- Bazı tohumlar, pervane görevi yapan meyvelerin içinde uçarak; bazı tohumlar ise meyve kabuğunun kuruyup dökülmesi ile çevreye yayılır.
- Meyvelerin yayılmasında hayvanlar, su, rüzgâr vb. faktörler de etkilidir.
- Dikenli meyve kabukları; hayvanların kürklerine, kuşların tüylerine ve insan giysilerine tutunarak taşınır.
- Hayvanlar, bazı meyve çekirdeklerini sindirmeden başka alanlara bırakabilir.
- Bazı meyveler de suyla taşınarak başka alanlara yayılabilir.
- Bu adaptasyonlar sonucu bitkiler tohumlarını dağıtarak yavrularının muhtemel rekabetini azaltırlar.

BioNot

Tohum taslağının gelişmesi ile → tohum,

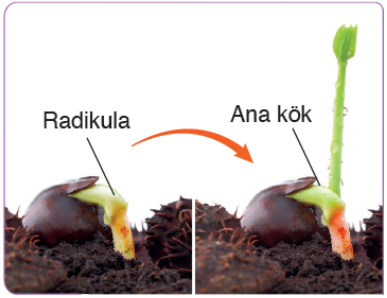
Zigotun gelişmesi ile → embriyo,

Triploid çekirdeğin gelişmesi ile → endosperm,

Yumurtalığın gelişmesi ile → meyve,

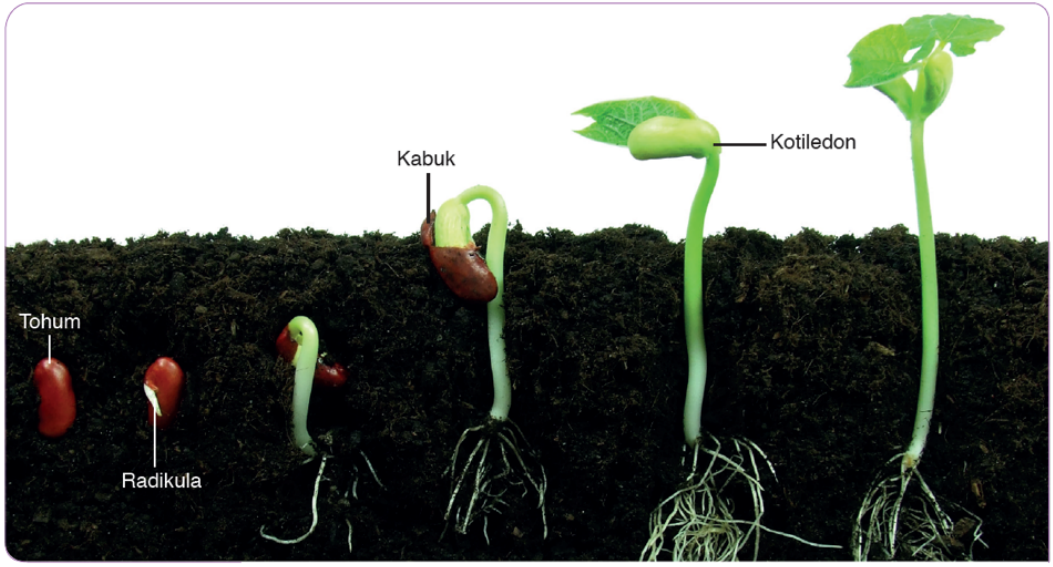
Tohum taslağının kalınlaşması ile → kabuk oluşur.

Çimlenme



- Tohumun genç bitkiyi oluşturmak için uygun ortam koşullarında geçirdiği değişimlere çimlenme denir.
- Tohumun çimlenebilmesi için **su, oksijen** ve **uygun sıcaklık** gereklidir.
- Döllenmeden sonra çevreye dağılan tohumlar, uygun ortam şartları oluştuğunda su alır ve metabolik faaliyetler hızlanır
- Bu sırada fotosentez yapamayan embriyonun besin ihtiyacını, besi doku sağlar. Enerji üretimi artar.
- Hücrelerin büyümesi ve mitoz bölünmeler hızlanır.
- Tohum kabuğu çatlar. Kabuğu çatlayan tohumların embriyosu, serbest kalır ve büyür.
- Çimlenmekte olan tohumdan ilk olarak embriyonik kök çıkar.
- Daha sonra oluşan embriyonik gövde, yukarı doğru uzamaya başlar ve yeni bitki (fide) oluşur.
- Fasulye gibi çift çenekli bitkilerde, çimlenme sırasında tohum içinde kalan embriyonik gövde yukarı doğru büyürken çenekler toprak üstünde kalır. Mısır gibi tek çenekli bitkilerin çoğunda ve bezelye gibi çift çenekli bazı bitkilerde ise çenekler, toprak altında kalır.

Çimlenmeye Etki Eden Çevre Faktörler



Su: Çimlenmenin başlayabilmesi için gereklidir. Enzimlerin çalışmasının başlamasında ve hızlanmasında etkilidir. Gereğinden fazla su ise tohumun oksijen almasını engelleyerek tohumun çürümesine neden olabilir.

Sıcaklık: Enzimlerin çalışma hızını etkiler. Birçok bitkinin çimlenmesi için uygun sıcaklık 25 °C civarıdır.

Oksijen: Çimlenme sırasında embriyo hücrelerinin oksijen ihtiyacı artar. Henüz fotosentez başlamadığından ihtiyacı olan oksijeni dışarıdan karşılar.

Dormansi ve Çimlenme

- Işık, su ve ısı gibi faktörlerin yetersiz olduğu dönemde bitkilerin gelişmelerini yavaşlatmaları veya durdurmaları durumuna dormansi denir.
- Absisik asit uyku hâlini (dormansi) teşvik ederek tohumun çimlenmesini engeller.
- Tohumda depolanan besin miktarı ve çeşidi, tohum kabuğunun dayanıklılığı tohumun dormansi süresini etkiler.
- Uygun koşullarda dormansi durumu sonlanır ve tohum, yeni bir bitkiyi oluşturmak için çimlenir.
- Dormansi durumunda bitki türlerinin tohumları donma, kuraklık ya da aşırı nem gibi olumsuz koşullara karşı direnç sağlar ve zarar görmeden çimlenir.
- Bitkilerin yaşadıkları ortamlara adaptasyonu, dormansilerinin farklı şekillerde sonlanmasını sağlar.
- Farklı tohumlarda dormansinin kırılabilmesi için farklı şartlar gerekli olabilir.
- Bazı bitki tohumları, çimlenmeye başlamak için sadece suya; bazıları ise uzun süre soğuk bir ortamda (kış süresi) bekletilmeye ihtiyaç duyar.
- Bazı tohumlar, ortam nasıl olursa olsun belli bir süre geçmeden çimlenmez.
- Bazen ışığın varlığı bazen de karanlık, tohumların dormansi durumunu sonlandırabilir.

PEKİŞTİRME

13.

Bitkisel hormonlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bitkisel hormonlar bitkilerde; çiçek açma, meyve oluşumu ve yaprak dökülmesi gibi olaylarda işlev görürler.

B) Bitkisel hormonlar, hayvansal hormonların aksine yalnızca üretildikleri dokuda etkili olurlar.

C) Etilen, meyvenin olgunlaşmasında etkili olan bir hormondur.

D) Giberellin eksikliği, cüce bitkilerin oluşumuna neden olabilir.

E) Oksinler, hücre duvarına etki ederek hücrelerin uzamasını ve büyümesini teşvik eder.

2019-AYT/Fen Bilimleri

14.

Çiçekli bitkilerde

I. Tohum kabuğu, tohum taslağı örtüsünden köken alır.

II. Ovaryum gelişerek meyveyi oluşturur.

III. Endosperm, polendeki sperm hücresinin sinerjit hücrelerle birleşmesiyle oluşur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

AYT 2025

15.

Bitkilerdeki tropizma ve nasti hareketleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>söylenemez</u>?

A) Tropizma asimetrik büyüme sayesinde gerçekleşir.

B) Nasti hareketleri turgor değişimlerine bağlı olarak gerçekleşebilir.

C) Nasti uyarının geldiği yöne doğru gerçekleşir.

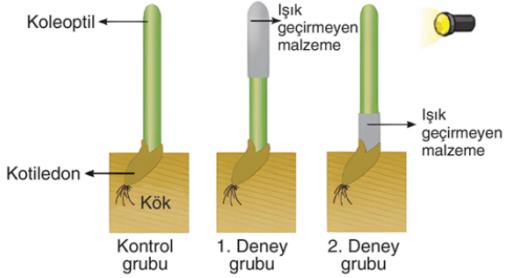
D) Tropizmada hormonlar işlev görebilir.

E) Bir bitkinin farklı organları farklı yönelim hareketleri yapabilir.

2024-AYT/Fen Bilimleri

16.

Özdeş koleoptillerle yapılan deneye ait görsel aşağıda verilmiştir. Kontrol grubu koleoptili, uç kısmı ışık geçirmez malzeme ile kapatılan koleoptil ve köke yakın gövde kısmı ışık geçirmez malzeme ile kaplanan koleoptile ışık aynı yönden verilmiştir.



Buna göre,

I. Kontrol grubundaki koleoptilde ışığa doğru yönelme gerçekleşir.

II. 1. deney grubunda negatif fototropizma gerçekleşir.

III. Kontrol grubu ve 2. deney grubundaki koleoptillerde pozitif fototropizma gözlenir.

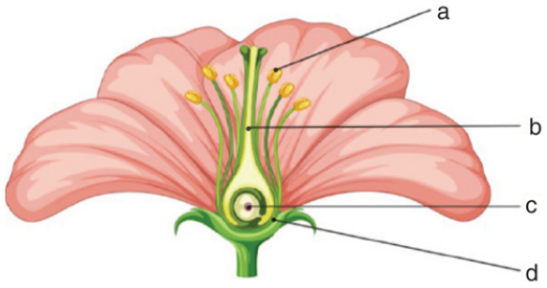
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

17.

Aşağıda çiçekli bitkiye ait kısımlar gösterilmiştir.



Buna göre,

I. Mayozun gerçekleştiği kısımlar a ve c bölgeleridir.

II. Polenler b bölgesinde oluşur.

III. Meyve d bölgesinin farklılaşması ile oluşur.

IV. a ve c bölgelerinde oluşan üreme hücrelerinin genotipleri aynıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve III C) II ve IV

D) I, II ve III E) I, III ve IV

18.

Tohumlu bir bitkinin çiçeğindeki erkek ve dişi üreme organlarında yer alan;

I. anter,

II. tepecik,

III. filament,

IV. ovaryum

yapılarının hangilerinde mayoz ile üreme hücreleri oluşturulur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III

D) I ve IV E) II ve IV

2018-AYT/Fen Bilimleri

19.

Çiçekli bir bitkinin eşeyli üreme döngüsü incelendiğinde aşağıdaki olaylardan hangisinin meydana gelen yavrular arasında genetik çeşitliliğe katkısının olması beklenmez?

A) Mikrospor ana hücresinden mikrosporların oluşumu

B) Megaspor ana hücresinden megaspor oluşumu

C) Çifte döllenmenin gerçekleşmesi

D) Yumurta hücresinin döllenmesiyle zigotun oluşumu

E) Megaspordan yumurta hücresi oluşumu

2021-AYT/Fen Bilimleri

20.

Aşağıdaki bitkilerin hangilerinde gerçek meyve oluşumu görülebilir?

A) Açık tohumlu bitkinin kozalaklarında

B) Kapalı tohumlu bitkilerin tozlaşma olmamış çiçeklerinde

C) Sadece erkek organ taşıyan bitkilerin çiçeklerinde

D) Tohumsuz bitkilerin spor keselerinde

E) Sadece dişi organ taşıyan bitkilerin çiçeklerinde

21.

I. Stoma bekçi hücreleri

II. Tüy hücreleri

III. Palizat parankiması hücreleri

Bir menekşe bitkisinin yaprağında bulunan yukarıdaki hücrelerin hangilerinde Calvin döngüsü gerçekleşir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

AYT 2025

22.

Tohumda bulunan,

I. zigot

II. endosperm

III. tohum kabuğu

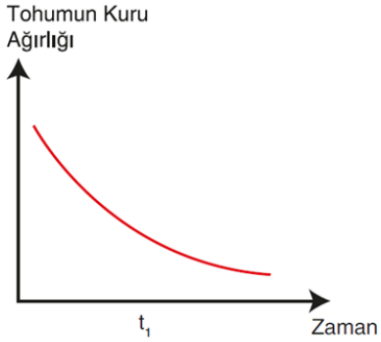
yapılarından hangileri dormansi dönemi ve çimlenme sürecinde embriyonun besin ihtiyacını karşılar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

23.

Çimlenmekte olan bir tohumda t_1 zamanında meydana gelen değişimle ilgili grafik aşağıda verilmiştir.



t_1 zamanında,

I. Embriyoda hücre sayısı azalır.

II. Giberellin hormonu etkindir.

III. Endospermdeki besin miktarı azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

24.

Bitkilerde şekerin kaynak ile havuz arasında taşınmasıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kaynaktaki şeker, arkadaş hücreleri aracılığıyla kalburlu borulara aktarılır.

B) Kaynağa komşu olan kalburlu borularda şeker derişiminin artması, ksilemden su alınmasına neden olur.

C) Kalburlu borularda maddelerin kütlesel akışında pozitif basınç etkilidir.

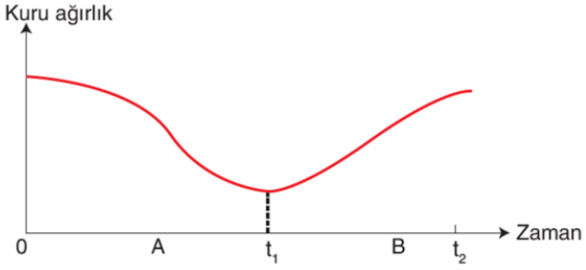
D) Kalburlu borularda şeker, sadece yukarıdan aşağıya doğru tek yönlü taşınır.

E) Bitkinin havuz olan bir organı, gerektiğinde kaynak olarak işlev görebilir.

AYT 2025

25.

Çiçekli bir bitkinin, tohum hâlinden t_2 zaman dilimine kadar geçen süre içerisinde, toplam kuru ağırlığındaki değişim grafikte verilmiştir.



Buna göre,

I. A zaman aralığında tohum çimlenmeye başlar.

II. Bitki A zaman aralığında oksijenli solunum yaparken, B zaman aralığında ise sadece fotosentez yapar.

III. Mitoz sadece A zaman aralığında görülür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

26.

Bir bitki tohumu uygun koşullarda çimlenirken,

I. mayoz
II. fotosentez
III. oksijenli solunum
IV. protein sentezi

olaylarından hangileri gerçekleşmez?

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

27.

Bir tohumun dormansi durumunda kalabilme süresini,

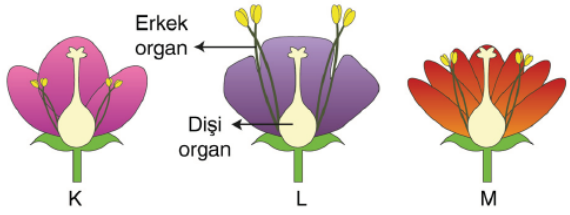
I. tohum kabuğunun kalınlığı
II. endospermdeki besin miktarı
III. çevresel şartlar

özelliklerinden hangileri etkiler?

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

28.

Üç farklı bitkide erkek ve dişi üreme organlarının yapıları verilmiştir.

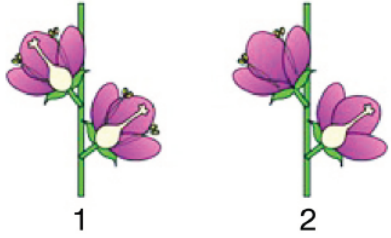


Buna göre ilgili bitkilerin çoğalması sürecinde oluşan yavru bireylerde gözlenecek kalıtsal çeşitliliğin <u>çoktan aza doğru</u> sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) K-L-M B) K-M-L C) L-K-M
D) L-M-K E) M-L-K

29.

İki farklı bitkinin çiçeklerinin eşey durumu şekillerde gösterilmiştir.



Buna göre,

I. İki bitki de kendi kendini dölleyebilir.

II. 2. bitki kendi kendini dölleyemez.

III. 1.bitki farklı bir tür bitki ile döllenebilir.

verilen ifadelerden hangileri <u>yanlıştır</u>?

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

13-B 14-B 15-C 16-D 17-A 18-D 19-E 20-E 21-d 22-B 23-E 24-D 25-A 26-A 27-E 28-B 29-E

KAYNAKÇA

Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları

Genel Ağ

EYLÜL 2026