

dersdeo
öğrenmenin en kolay yolu o!

BİYOLOJİ

BİTKİ BİYOLOJİSİ

Bitki vücudu iki ana sistem şeklinde farklılaşmıştır.

a) Kök Sistemi

- Toprak altı

b) Sürgün Sistemi

- Gövde ve dallar

Canlılarda şekil ve yapı bakımından birbirine benzeyen, özel bir işlevi yerine getirmek için özelleşmiş olan hücre topluluklarına **doku** denir.

Hücre – Doku – Organ – Sistem – Organizma

BİTKİSEL DOKULAR

A) Meristem Doku

B) Koruyucu Doku

C) Temel Doku

- 1) Parankima
- 2) Sklerenkima
- 3) Kollenkima

D) İletim Doku

A) SÜRGEN = MERİSTEM DOKU

- Bitkilerde büyüme sınırsızdır.
- Büyüme bölgelerinde bulunur.
- Sürekli mitozla çoğalır.
- Büyük çekirdeklidir.
- Bol sitoplazmalıdır.
- Genç hücrelerdir.
- Hücre çeperi incedir.
- Metabolizma hızlıdır.
- Klorofil yoktur.

- Büyümede görevli hormon salgılar.
- Büyümede ve gelişmede farklılaşmanın temelini oluşturur.
- Hücreler arası boşlukları çok az ya da yoktur.
- Kofulları küçüktür.

Meristem Dokunun Sınıflandırılması

I – Bitki Yapısındaki Yerlerine Göre Meristemler:

- a) **Apikal (uç) meristemler:** Ana, yan gövde, kök ve yaprak uçlarındaki büyüme noktalarıdır.
- b) **Lateral (yanal) meristemler:** Enine etkinlik gösteren organlarda içsel kalınlaşma yapan meristemlerdir.
- c) **İnterkalar (ara) meristemler:** Sürekli doku haline geçmiş tabakalar tarafından ayrılan uç meristem parçalarıdır.

2 – Görevlerine Göre Meristemler:

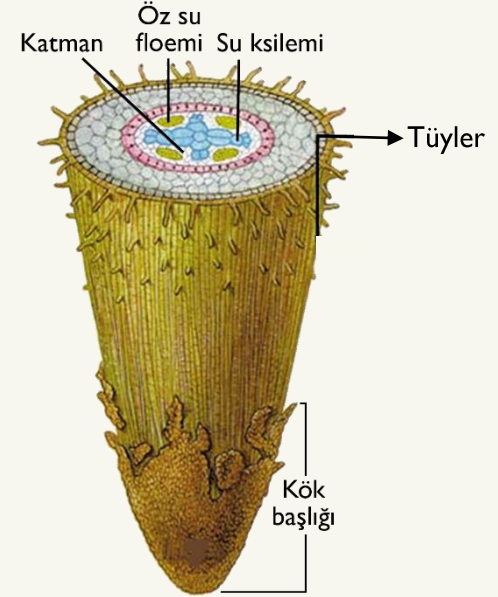
- **Protoderm:** Genç büyüme bölgesinin en dış tabakasını oluşturur. (Epidermis gelişir.)
- **Prokambiyum:** Genç büyüme bölgesinin aşağı doğru gelişen kısmıdır. (Merkezi silindirik elemanları, iletim demeti ve koruyucu doku gelişir.)
- **Temel Meristem (Esas):** Öz ve korteks oluşur.

Protoderm (Dermatojen)

Prokambiyum (Pleroma)

Temel meristem (Peribleme karşılık)

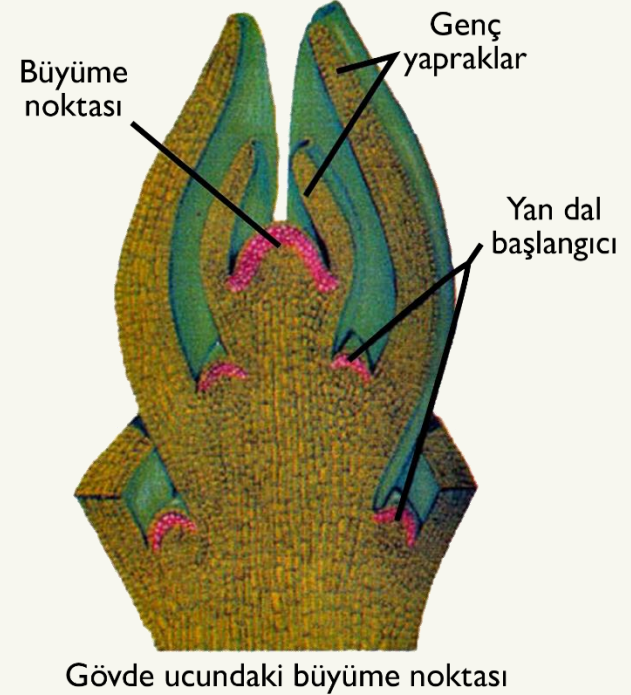
eski müfredata göre



3 – Kökenlerine Göre Meristemler:

a) Primer (birincil bölünür doku) Meristem:

- Bitkinin kök, gövde ve yan organlarının uçlarında bulunur. (Büyüme konisi)
- Boyca uzamayı sağlar.
- Büyüme noktaları gövdede koruyucu yapraklarla, kökte ise yüksük şeklindeki kök şapkası (kaliptra) ile korunur.



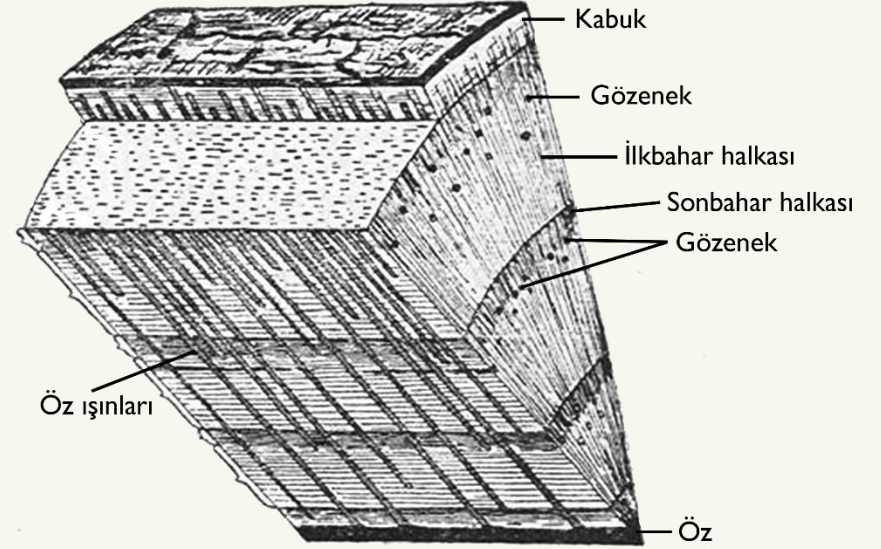
b) Sekonder (ikincil bölünür doku) Meristem:

- Primer meristemden meydana gelen değişmez dokuların sonradan bölünme yeteneği kazanmasıyla oluşur.

I) Damar Kambiyumu (Merkezi kambiyum)

- Çift çenekli odunsu bitkilerde bulunan, kök ve gövdede enine kalınlaşmayı sağlayan meristem hücrelerden oluşur.
- Yaprakta kambiyum yoktur.

- Kambiyumun dışarı doğru bölünmesiyle floem, kambiyumun içeri doğru bölünmesiyle ksilem oluşur.
- Kambiyum her yıl biri ilkbahar (açık), diğeri de sonbahar halkası olmak üzere iki hücre tabakası oluşturur. (Yaş halkaları)



2) Mantar Kambiyumu (Fellojen): Yeşil bitkilerin kök ve gövdelerini örterek, gövdede kabuk oluşumunu sağlar.

3) Yara Kambiyumu: Bitkide yıpranan kısımların kapanmasını sağlar.

Bölünme Yeteneğini Kaybetmiş Dokular:

- Bölünmez dokunun bazı hücrelerinde, yapısına odun özü (lignin), mantar özü (süberin) katılarak hücre duvarları kalınlaştırılır.

B) KORUYUCU DOKU (ÖRTÜ)

- Bitkinin dış yüzeyini örter.
- Klorofilsiz dokudur.
- Karasal bitkilerde su kaybının önlenmesinde görev alır.
- Hücreler arası boşluk yoktur.

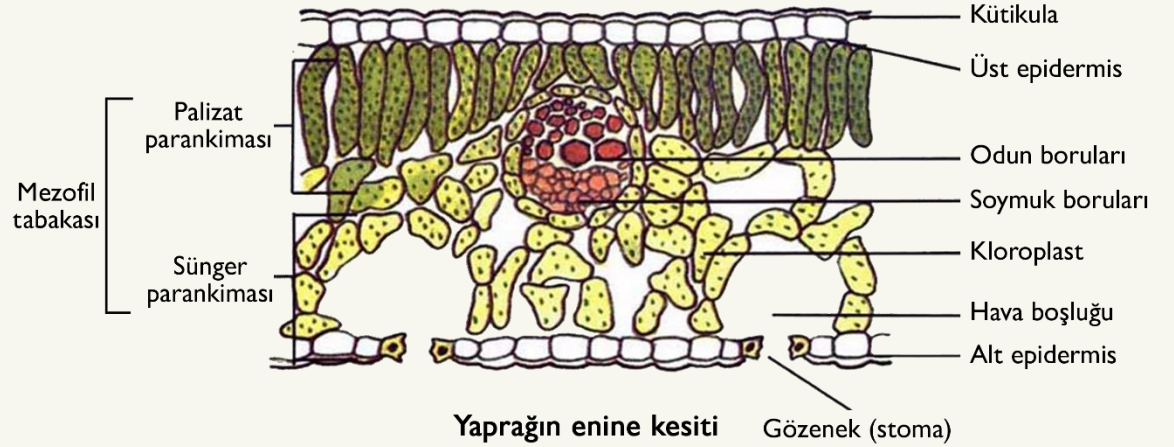
Koruyucu doku 2'ye ayrılır.

a) Epidermis

b) Peridermis (Mantar doku)

a) Epidermis

- Genç bitkilerde kök, gövde, yaprak ve çiçek gibi organların dış yüzeyini örter.
- Kloroplast taşımaz.
- Canlıdır.
- Tek tabakalıdır.



- Epidermisin hücre çeperine kütin gibi yağımsı ve mumsu maddeler birikerek kutikulayı oluşturur.
- Kutikula; nemli bölgelerde ince, kurak bölgelerde kalın ve mumsu bir yapıya sahiptir.
- Hücreleri kalın çeperlidir.
- Su kaybını önler.
- Stomalar, tüyler, emergensler (yakıcı tüy), hidatodlar (su savakları) epidermisten meydana gelir.

Epidermisten Kökenlenen Yapılar

Salgı Hücreleri

- Hücreleri canlı, bol sitoplazmalı, büyük çekirdeklidir.
- Golgisi boldur.
- Küçük kofulludur.

a) Hücre İçi Salgılar: Salgı maddeleri hücre içinde depo edilir. Salgı, ancak hücrenin parçalanmasıyla dışarı atılır. (Portakal kabuğu)

b) Hücre Dışı Salgılar: Salgı maddeleri önce epidermiste oluşturulur. Daha sonra hücre dışına atılır. Hücre dışı salgılar cep veya kanal şeklindeki boşluklarda toplanır. Su, enzim, alkaloid, nektar (bal özü), lateks (süt), reçine, eterik yağ ve kristaller, tanen salgı maddeleri olarak görülebilir.

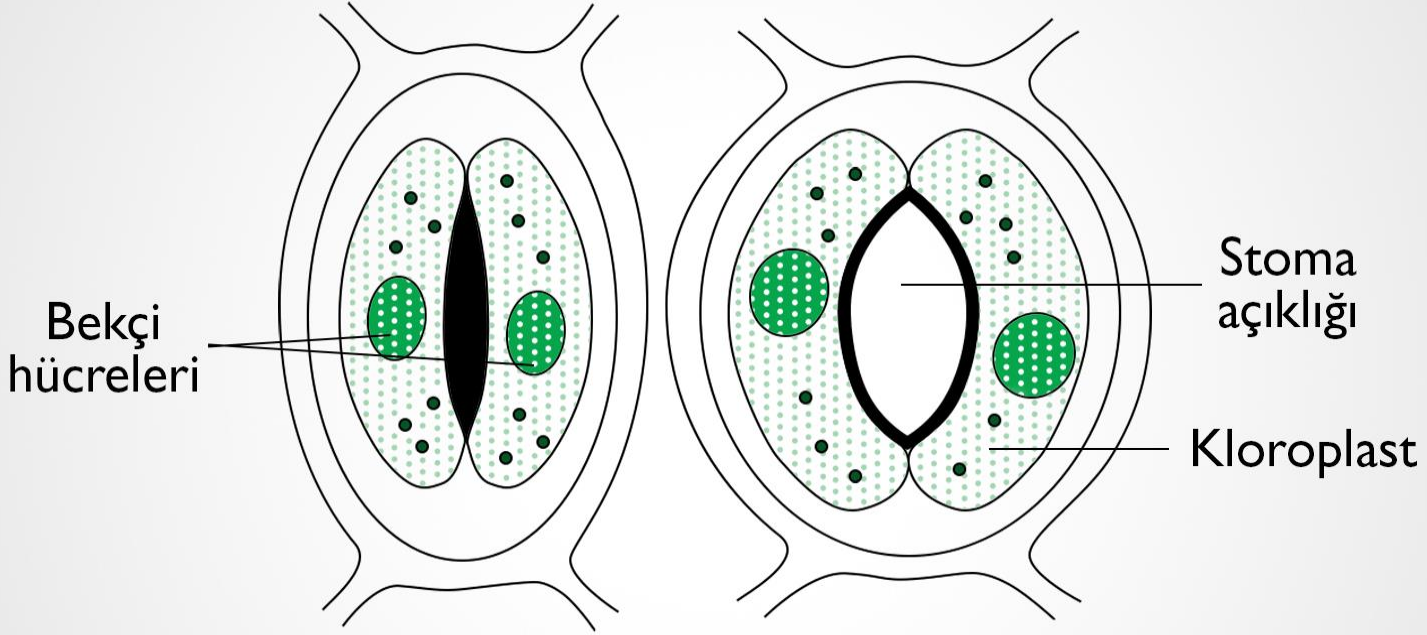
c) Salgı Boruları: Bir ya da birkaç salgı hücresi uzayarak salgı borusu haline gelir. (Kauçuk)

Görevleri

- Böcekçil bitkilerde sindirimi sağlayıcı görev yapar. (hücre dışı)
- Tozlaşmaya yardımcıdır.
- Hormon olarak düzenleyici rol alır.
- Metabolizmada kullanılmaz.
- Koruyucu, antiseptik özelliği vardır. Mikroorganizmaların kokuşma yapmasını önler.

Stomalar (= Gözenek = Açıklık)

- Kökte stoma bulunmaz.
- Stomalar fotosentez, solunum, terleme gibi olaylarda gaz giriş çıkışını sağlar.
- Su kaybını kontrol eder.
- Açılıp kapanması, su ve besin miktarına bağlıdır.

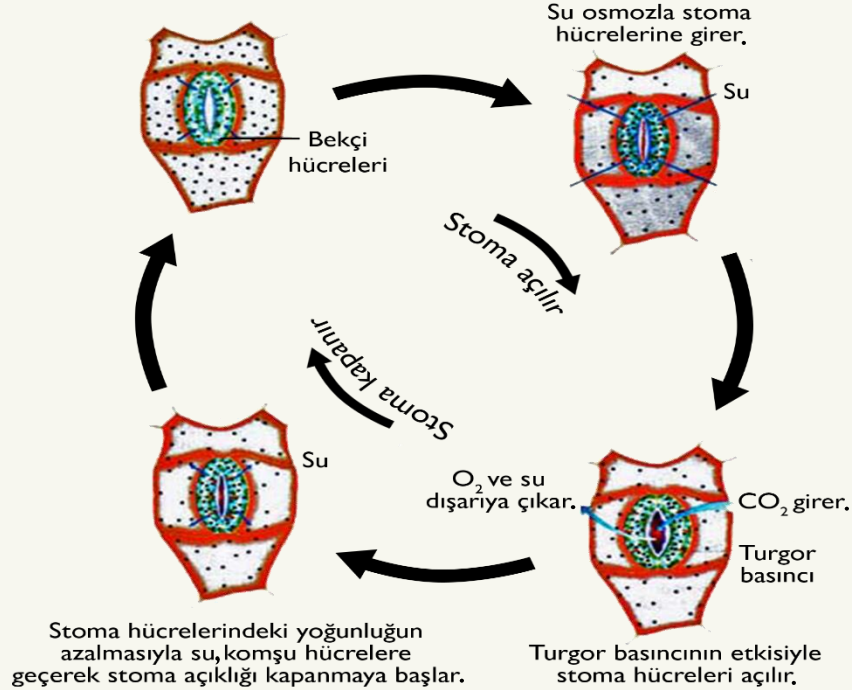


a = Kapalı durum

b = Açık durum

- En fazla yapraklarda bulunur.
- Stoma hücrelerinin diğer epidermis hücrelerinden farkı; sitoplazmalarının bol olması, kloroplast ve nişasta bulundurmalarıdır.
- Nemli yerlerde yaşayan bitkilerde stomalar çoğunlukla epiderma hücreleriyle aynı düzeyde veya bazen daha yüksekte bulunur. Kurak ortamda yaşayan bitkilerde stomalar, su kaybını azaltmak için epidermis yüzeyinden aşağıda bulunur.

Stomaların Açılıp Kapanma Mekanizması



Stomaların açılmasını sağlayan faktörler:

1. Gündüz
2. Fotosentez veya nişastanın glikoza dönüşmesi
3. $\text{pH} > 7$
4. Turgor basıncının artması
5. Toprakta yeterli suyun bulunması ve havanın nemli olması
6. Kilit hücrelerde K^+ artışı

Stomaların kapanmasını sağlayan faktörler:

1. Gece
2. Glikozun nişastaya dönüşmesi
3. $\text{pH} < 7$
4. Turgor basıncının azalması
5. Toprakta yeterli suyun olmaması ve havanın kuru olması
6. Kilit hücrelerde K^+ azalışı

NOT: Suyun yeterli olduğu düşünülürse, stomaların açık olabilmesi için ışığın fazla olması beklenir. Bu durumda fotosentez ve solunum hızı artar. CO_2 azalır, pH yükselir. Osmotik basınç artar ve tam turgor hali görülür.

- Stomaların kapalı olabilmesi için, ışığın az olması veya hiç olmaması gerekir. Bu durumda hücrede solunumdan dolayı CO_2 derişimi artar, pH düşer. Osmotik basınç azdır. Nişasta miktarı artar. (Nişasta suda çözünmediğinden, oluşan su komşu hücrelere geçer, stoma kapanır.)
- Fotosentez olayı ile: Glikoz artar, glikoz artışı osmotik basıncı arttırır. Kilit hücreler komşu hücrelerden su alır, turgor basıncı artar, stoma delikleri açılır.
- Gece stomalarda glikoz, nişasta sentetaz enzimi ile nişastaya dönüşür. Osmotik basınç azalır, stomalar su kaybeder, turgor basıncı azalır, stoma kapanır.

NOT:

- Hava çok sıcaksa,
- Çok kuruyorsa,
- Çok rüzgarlıysa, terleme önce artar, sonra stomalar kapatılarak su kaybı azaltılır.
- Hava neme doymun ise, stomalar açık olduğu halde nem stomada gaz alışverişini engeller; terleme gerçekleşmez. Bu durumda devreye farklılaşmış stomalar (HİDATODLAR) girer.
- **HİDATOD:** Yaprakların kenarlarında bulunan su savağı denen hidatodlar, aşırı nemli ortamda damlama ya da gutasyon denilen olayla fazla su ve tuzu boşaltır.

Tüyler (Trikomlar)

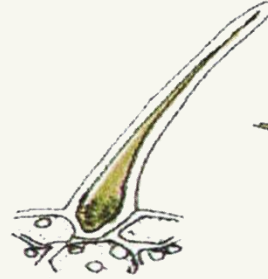
- Epidermisin dışarıya doğru meydana getirdiği çıkıntılardır. Tüyler genellikle bitkilerin genç bölgelerinde yani tomurcuklarında, yaprak ve tohumlarında bulunurlar.

a – Korunma tüyleri: Su kaybını azaltır.

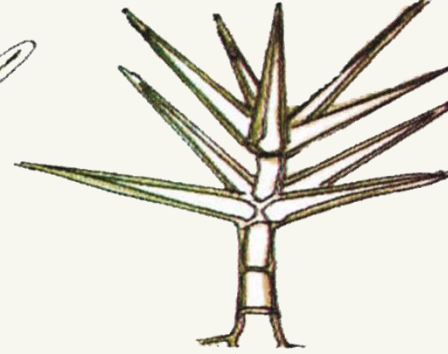
b – Savunma tüyleri

c – Tırmanma tüyleri

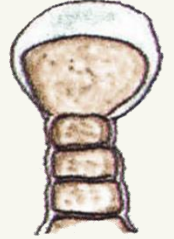
Epidermiste tüy çeşitleri



Basit tüy



Bileşik tüy

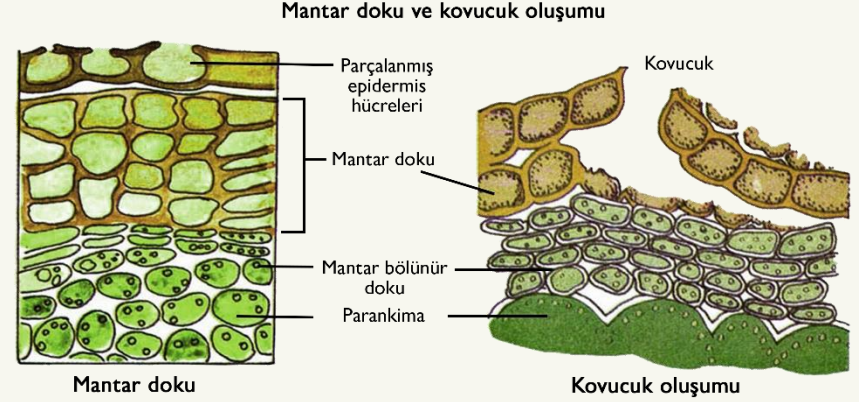


Salgı tüyü

b) Periderm: (Mantar doku = Felloderm)

- Hücreleri ölü olup içleri hava doludur.
- Birçok hücre tabakasından oluşur.
- Hücreler arası boşluk yoktur.

- Peridermde bulunan kovucuk (lentisel) denen açıklıklar, bitkinin havayla gaz alışverişini yapabilmesine olanak sağlar. (Sarı elmanın üzerindeki yuvarlak ve kahverengi kabartılar kovucuklardır.)
- Çok yıllık bitkilerin kök ve gövdelerinde bulunur.
- Mantar doku epidermisin parçalanmasıyla oluşur. Mantar doku, yaprak sapı ile gövde arasında oluştuğunda su ve besinin geçişine engel olur. Bu, yaprak dökümüne neden olur.



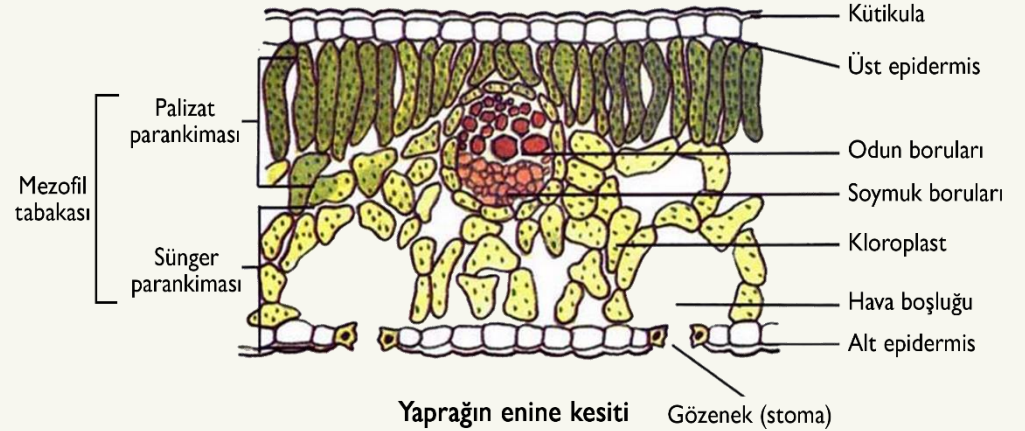
C) TEMEL DOKU

a) Parankima

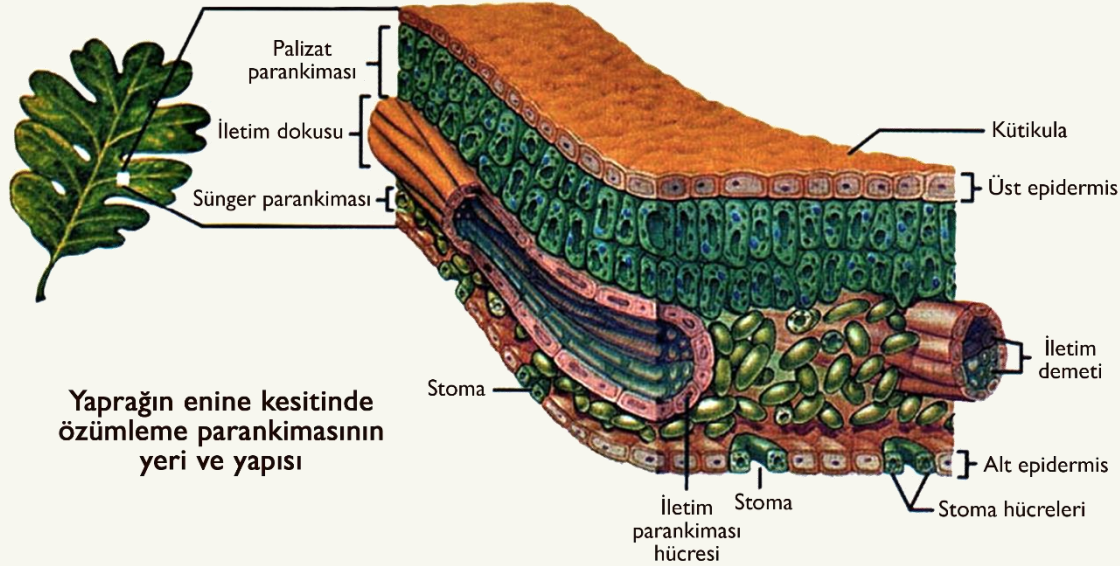
- Parankima dokusu bitkinin her organında bulunan bir doku olduğundan temel doku olarak adlandırılır.
- Hayvansal dokulardan bağ dokuya eş değerdir.

I) Özümleme Parankiması:

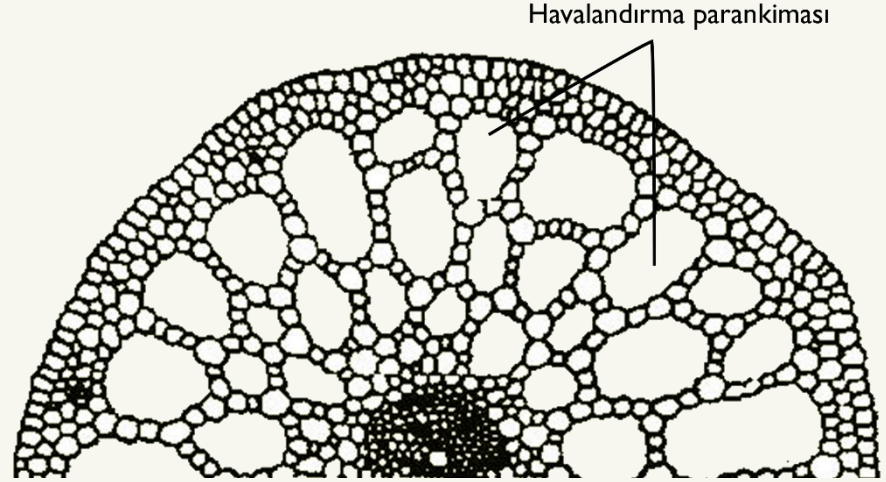
- Fotosentez yaparak besin üretir.
- Yaprak yapısında bulunan parankima hücreleri kloroplastlıdır.
- Palizat ve sünger parankiması olarak iki bölümden oluşur.
- Hücrelerin sık dizilişi, ışıktan faydalanma yüzeyini arttırıcı bir adaptasyondur.
- Seyrek dizilişli olması, gaz alışverişini kolaylaştıran bir adaptasyondur.



2) İletim Parankiması: Fotosentez yapan dokularla iletim demetleri arasında bulunur. Kloroplast yoktur.



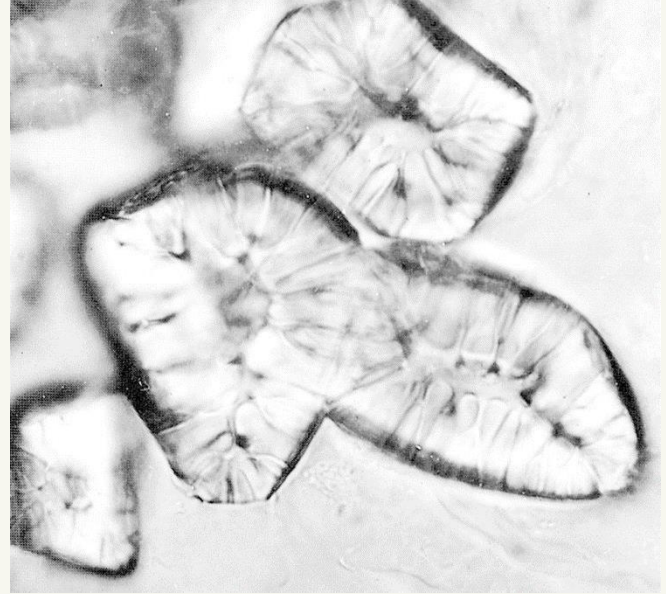
3) Havalandırma Parankiması: Özellikle su ve bataklık bitkilerinde bulunur. Bitkinin kök ve gövdesinde hava boşlukları vardır. Gaz difüzyonunu kolaylaştırır.



4) Depo Parankiması: Bitkinin kök, gövde, meyve, tohum gibi organlarında görülür. Su ve besin depolar. Patateste nişasta, fasulyede protein, fındıkta yağ, kaktüste su depo eder.

b) Sert Doku (Sklerenkima)

- Çeperleri kalınlaşmış ve odunlaşmış hücrelerden oluşur.
- Sitoplazması olmayan ölü hücrelerden oluşur.
- Sklerenkima lifleri (keten, kenevir) ve taş hücrelerinden (ayva, armut) oluşmuştur.

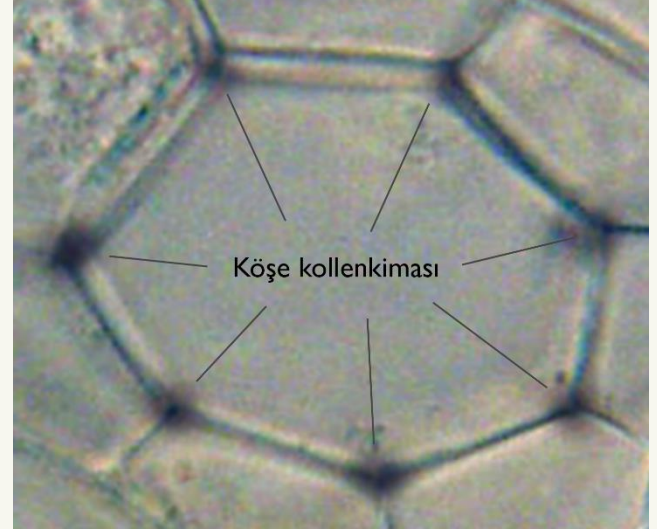


c) Kollenkima (Pek Doku)

- Çeperleri pektin ve selülozdan yapıldığından esnektir.
- Canlıdır.

Kollenkima dokusu; çeperlerine göre incelendiğinde köşe ve levha kollenkiması olarak iki grupta incelenir.

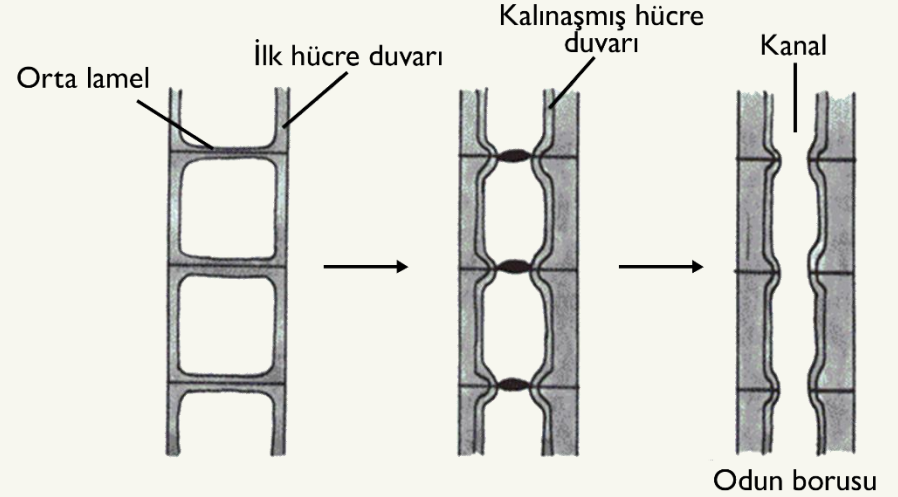
1. Levha kollenkiması: Kalınlaşmalar hücrelerin çeperlerine paraleldir.
 2. Köşe kollenkiması: Kalınlaşmalar köşelerde yoğundur.
 3. Lakün kollenkiması: Kalınlaşmalar özel alanlarda yoğundur.
- İletim borularından ksilemde bulunan trakeitlerde destek görevi üstlenir.



D) İLETİM DOKU (VASKÜLER SİSTEM)

a) Ksilem (Odun Borusu)

- Bitkinin kök tüyleri ile topraktan su ve suda çözülmüş madensel tuzları alıp, doku ve organlara iletir.
- İletim tek yönlüdür.
- Madde alışverişi difüzyon ve osmoz ile gerçekleşir.
- Bölünür doku hücreleri üst üste gelir. Zamanla çekirdek ve sitoplazmasını kaybeder. Hücrelerin kenarlarında odun özünü birikerek kalınlaşmalar görülür.
- Enine zarlar erir ve odun borularına dönüşür. (Trake)

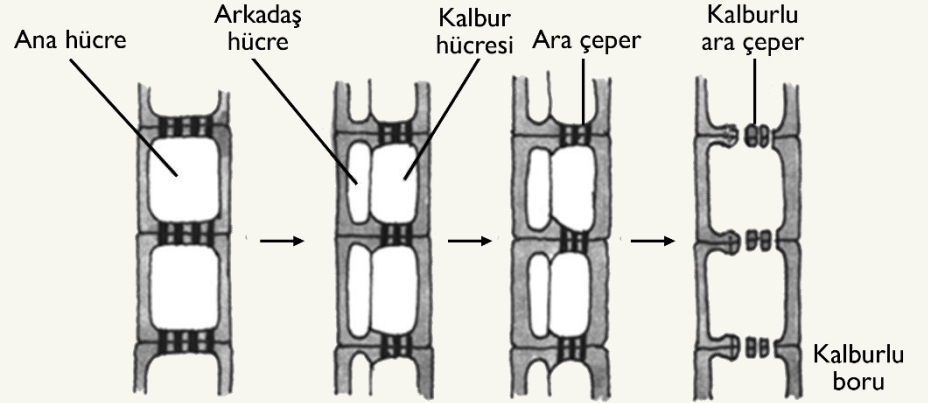


Ksilemin Elemanları

- Trake: Açık tohumlularda yoktur.
- Trakeit: Uzun silindir şeklinde, sivri uçlu, dar hücrelerdir.
- Ksilem sklerenkiması
- Ksilem parankiması: Canlı; nişasta, yağ depolar.

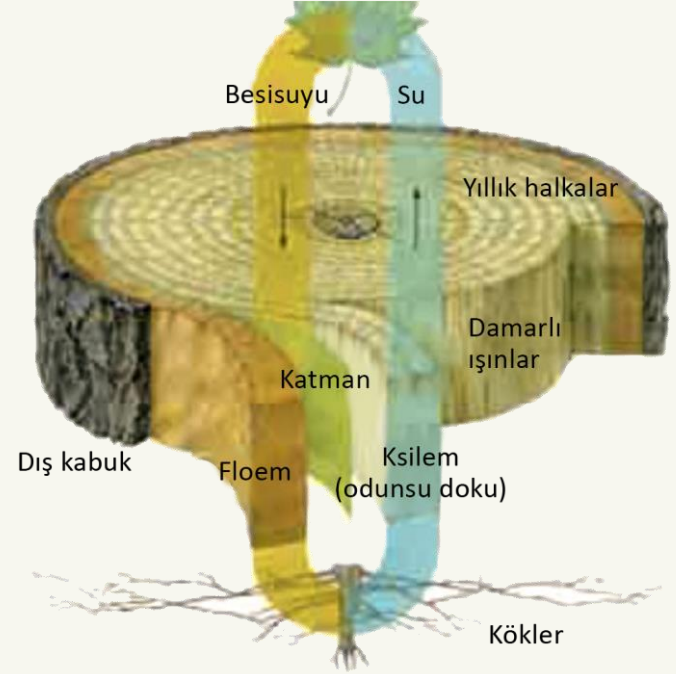
b) Floem (Soyuk Borusu)

- Canlı, ince çeperli hücrelerden meydana gelir.
- Üst üste gelmiş hücreler topluluğudur. Çeperleri tamamen erimez. Yer yer delikler vardır.
- Fotosentez ürünlerini iletir.
- Pasif ve aktif taşıma görülür.



Floemin Elemanları

- Kalburlu borular: Sakkaroz, diğler organik maddeler, su ve iyonları taşıır.
- Arkadaş hücreleri: Eğrelti ve açık tohumlularda yoktur. İletim rolü üstlenmez.
- Floem sklerenkiması: Destek
- Floem parankiması



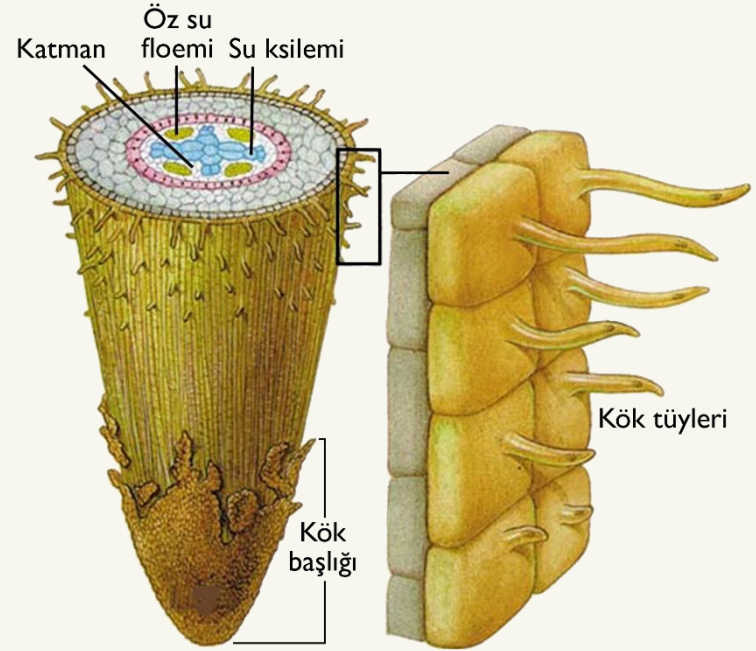
Bitkide Organlar (Kök, Gövde ve Yaprak)

Kök

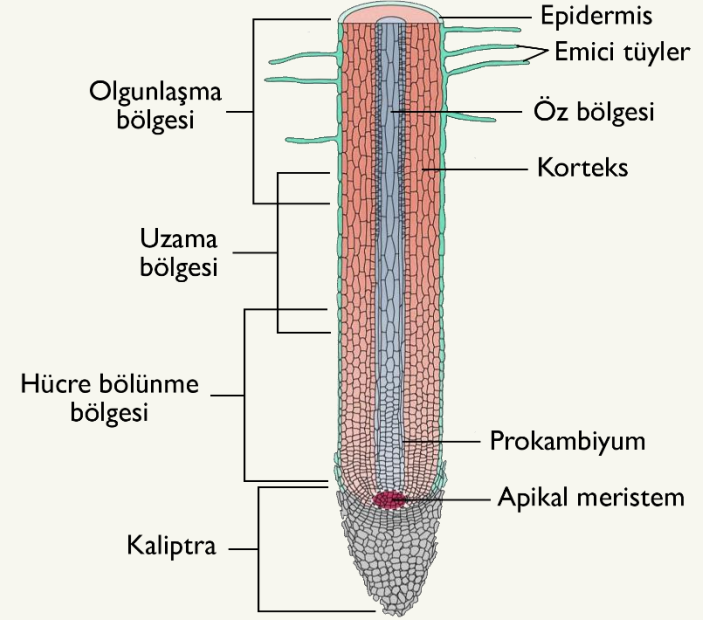
Bitkiyi toprağa bağlayarak, topraktan su ve suda çözülmüş minerallerin alınmasını sağlayan organdır.

Tohumun çimlenmesiyle embriyonik kök, yer çekimi yönünde aşağı doğru gelişerek ana kökü meydana getirir. Ana kökün dallanmasıyla yan kökler oluşur.

- Karayosunlarındaki tüysü uzantılara **rizoid** denir.
- Kök, ilk kez eğreltilerde görülmüştür.

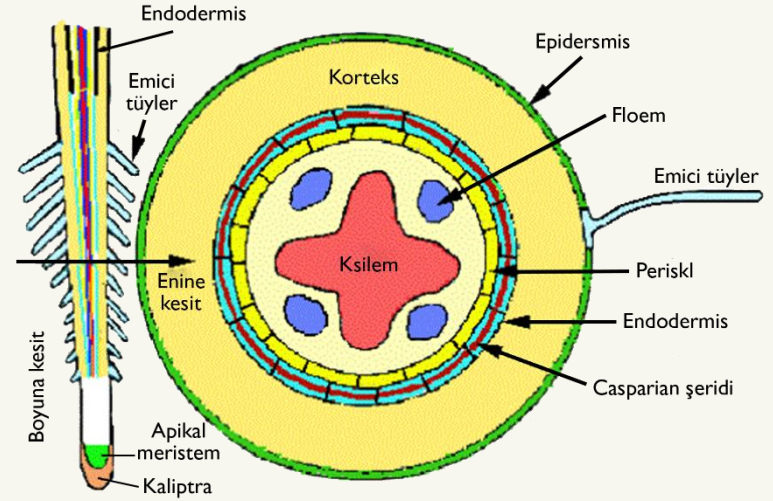


- Kökün yapısı 4 bölümde incelenir. Bu bölümler kaliptra, hücre bölünme bölgesi, uzama bölgesi ve olgunlaşma bölgesidir.
- Uzama bölgesindeki uç meristem tarafından oluşturulan hücreler hızla dikey yönde büyüyerek kökün uzaması sağlanır.
- Olgunlaşma bölgesinde kök emici tüyleri bulunur.
- Genç kökleri, dıştan kütikulası bulunmayan bir epidermis sarar.
- Epidermisin altında korteks bulunur.



Kökün yapısında yer alan kısımlar

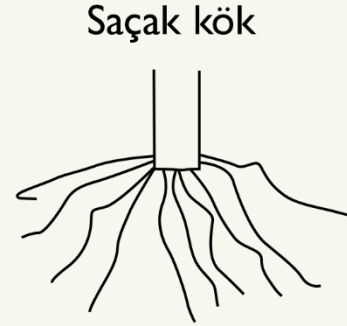
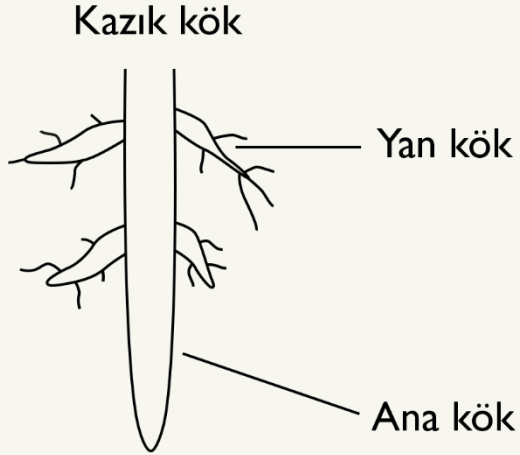
- Korteksin iç kısmında bulunan hücreler, endodermisi oluşturur.
- Endodermis, korteks ve merkezi silindiri birbirinden ayırır.
- Çok yıllık bitkilerde merkezi silindirde floemle ksilem arasında kambiyum bulunur. Dışa doğru floem, içe doğru ksilem oluşturulur. Sekonder büyüme ile kök enine kalınlaşır.



Kök Çeşitleri

a) **Saçak Kök:** Ana kök ve yan kök benzer kalınlıktadır. Çok sayıda yan kök vardır. Soğan, buğday, çilek, arpa gibi.

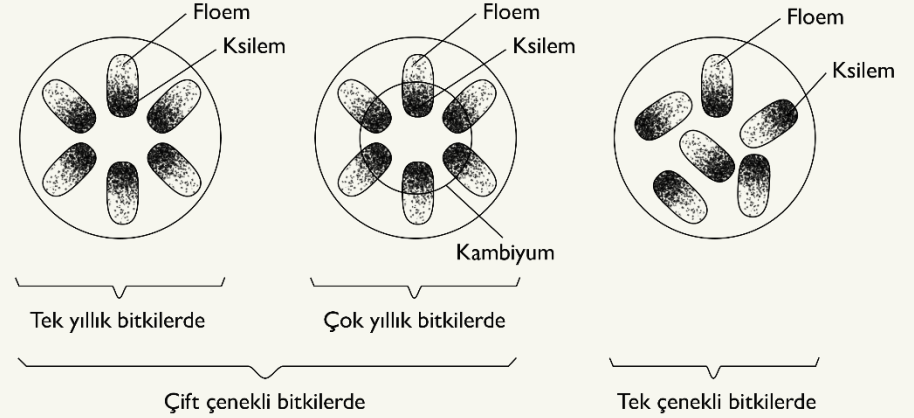
b) **Kazık Kök:** Ana kök iyi gelişmiştir. Fasulye, havuç, bamy, bakla gibi.

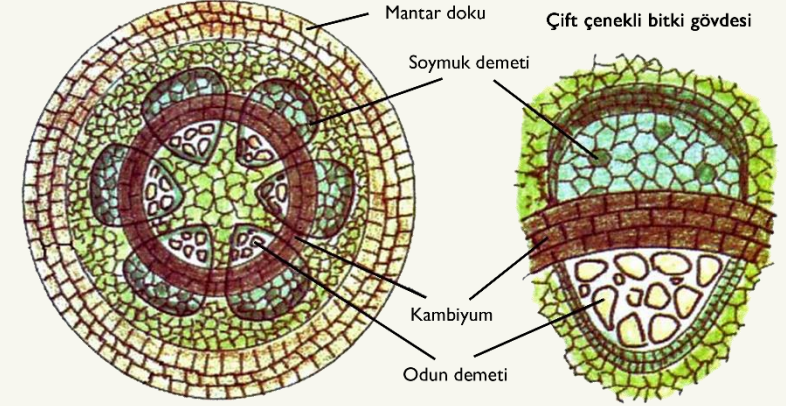
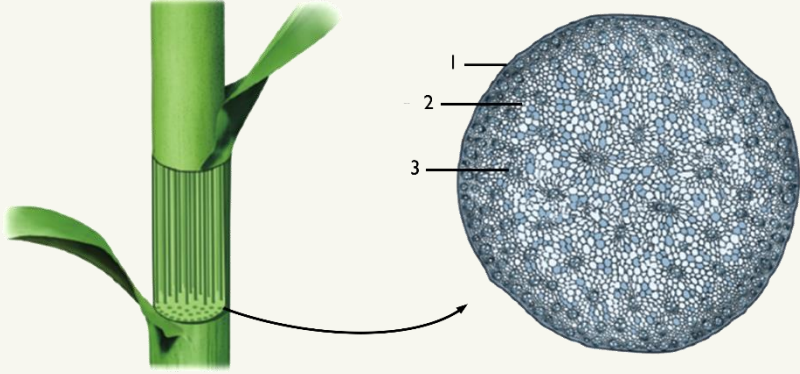


Gövde

Gövde, kök ve yapraklar arasındaki dal ve sürgünlerden oluşan kısımdır.

- Tek ve çift yıllık bitkilerde otsu gövde, çok yıllık bitkilerde odunsu gövde bulunur.
- Odunsu gövdelerde yaş halkaları görülür.
- Bitkilerin tümünde primer büyüme (uzama) görülür. Odunsu bitkilerde sekonder büyüme (enine kalınlaşma) görülür.

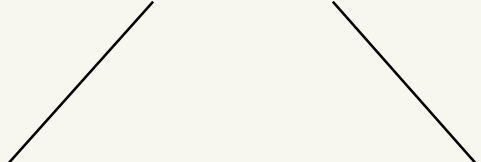




İkincil bölünür doku ve iletim demetlerinin yerleşimi

Bir açık demetin yapısı

Sekonder büyümede 2 yanıl meristem rol alır.



Floem ve ksilemi
oluşturan merkezi
kambiyum (damar)

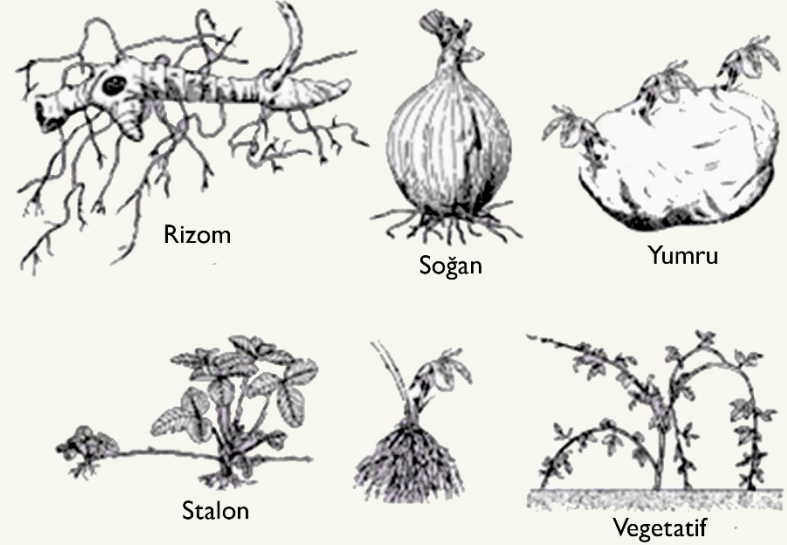
Kök ve gövdede sert bir
örtü oluşturan mantar
kambiyumu

- Gövde oluşumunda yaprak oluşumunu sağlayan nodyum (düğüm), nodlar arasında internodyum bulunur.
- Stolon (sürünücü gövde) : Çilekte (eşeysiz üreme)

Rizom: Toprak altı yatay gövdelerdir.

Soğan: Dikey yer altı gövdeler.

Yumru: Rizomların şişkin uç kısımlarıdır.

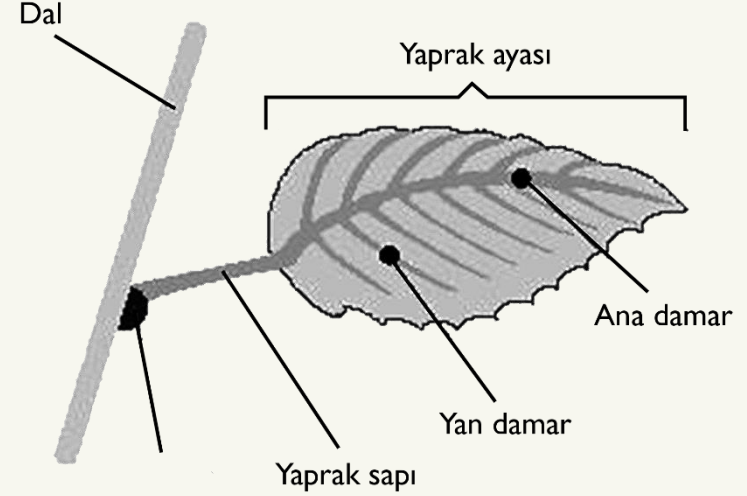


Yaprak

Yaprak Ayası: Yassılaşılmış, genişlemiş, ince ve yeşil kısımdır. Fotosentez, gaz alışverişi, terleme yapar.

Yaprak Sapı: Yaprak ayasını gövdeye bağlar.

- Tek çeneklilerde (mısır, buğday, lale) yaprak sapı yoktur.
- Tek çeneklilerde, yapraklarda paralel damarlanma; çift çeneklilerde, yapraklarda ağsı damarlanma vardır.



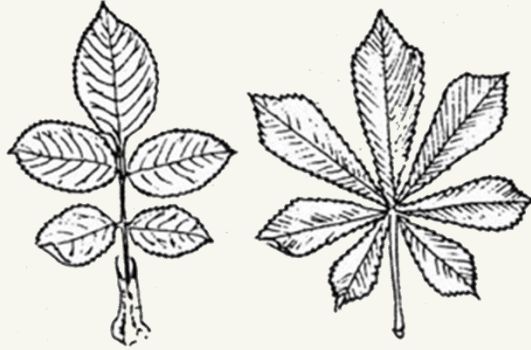
Yapraklar;

a) **Basit Yaprak:** Tek yaprak ayası bulunur.

b) **Bileşik Yaprak:** İki veya daha fazla yaprakçıktan oluşur.



Basit yaprak



Bileşik yaprak

Bitkide Taşıma Sistemi

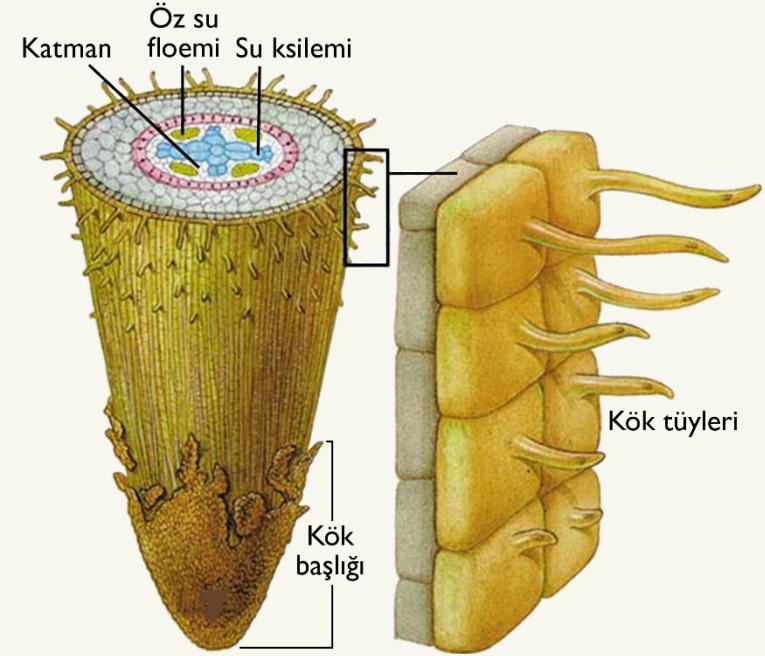
- Osmoz ve difüzyon, ilkel canlılarda madde taşınmasında yeterlidir.
- Kompleks canlılarda;
 - Monomerlerin ve O_2 'nin doku ve hücrelere taşınmasını,
 - Metabolizma ürünü CO_2 'nin ve azotlu artıklarının boşaltım ve solunum organlarına taşınmasını,
 - Isının vücuda dengeli şekilde yayılmasını gerçekleştiren sistem, taşıma (dolaşım) sistemidir.

- Damarsız çiçeksiz bitkilerde (kara yosunları ve ciğer otları);
 - Özel bir taşıma sistemi yoktur.
 - İletim, difüzyonla olur.
 - Gerçek gövde, yaprak yoktur. Köke benzer **rizoid** adı verilen yapılarıyla topraktan su ve mineral alırlar.
- Damarlı çiçeksiz bitkilerde (eğrelti otları, kibrit otları);
 - Basit iletim demetleri gelişmiştir.
 - Gerçek kök, gövde ve yaprakları vardır.

Gelişmiş Bitkilerde Taşıma Sistemi

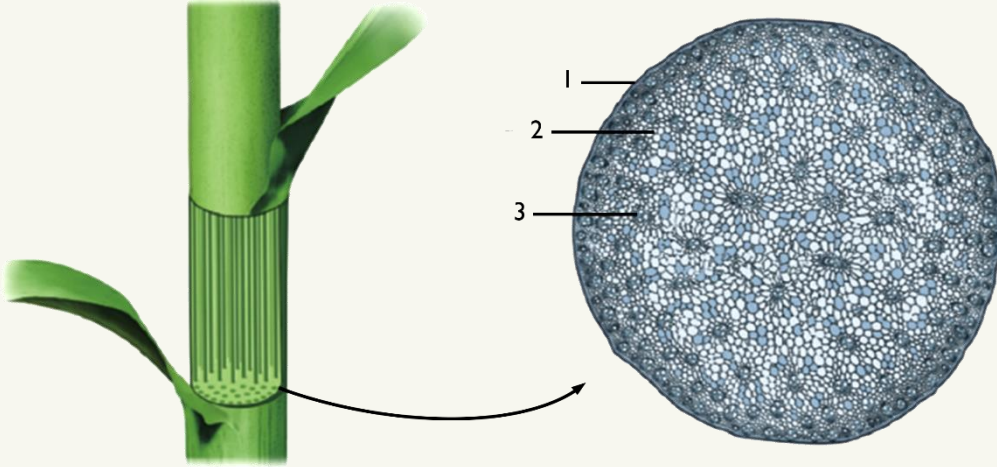
Kök

- Toprağın derinliklerine uzanır.
- Topraktan su ve madensel tuz emer.
- Kökte kütikula ve stoma bulunmaz.
- Emici tüylerdeki osmotik basınç sayesinde su ve mineraller toprakta çekilir.
- Mineraller difüzyonla ya da aktif taşımayla alınabilir.



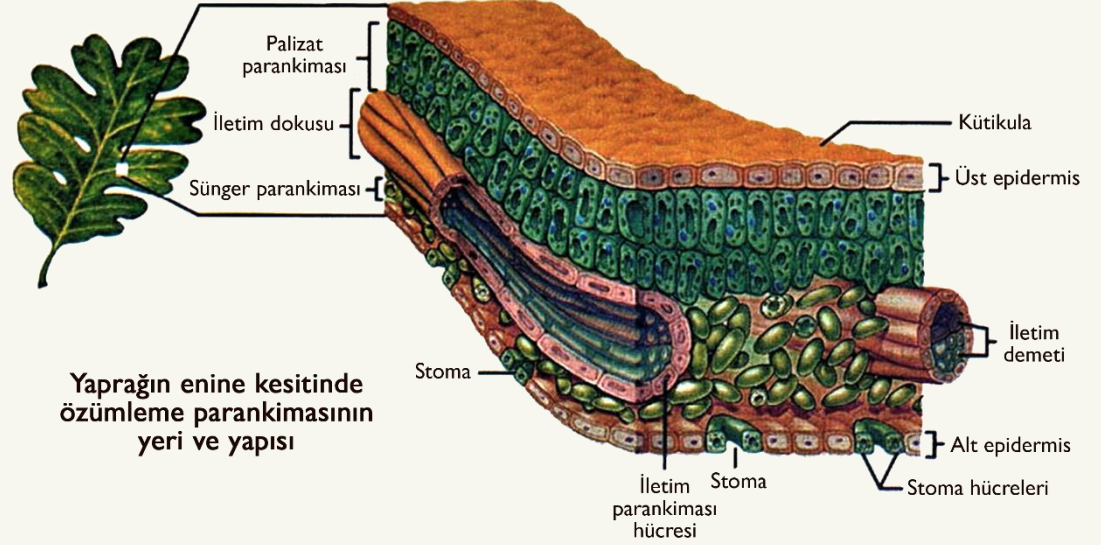
Gövde

- Tomurcuk, dal ve sürgünlerden oluşan gövde; su ve madensel tuzların bitkiye alındığı köklerle yapraklar arasındaki bağlantıyı sağlar.
- Eğrelti otlarında rizom denen toprak altı gövde bulunur.



Yaprak

- Fotosentez (Besin üretir.)
- Solunum
- Terleme (Transpirasyon)
- Gaz alışverişi



Bitkilerde Terleme Hızını Etkileyen Faktörler

I) Çevresel Faktörler

- Toprağın su miktarı,
- Hava sıcaklığı,
- Işık,
- Nem,
- Aşırı nemde terleme olmaz, damlama (gutasyon) olur. (hidatodlarla),
- Rüzgar.



2) Bitkisel Faktörler

- Yaprak,
- Stoma sayısı,
- Stoma yapısı,
- Yaprak yüzeyi,
- Kutikula kalınlığı,
- Tüy miktarı,
- Emici tüy,
- Osmotik basınç ya da turgor basıncı vs.

Bitkilerde Suyun Taşınması

1. Kılcallık
2. Kök Basıncı
3. Terleme – Kohezyon Kuvveti

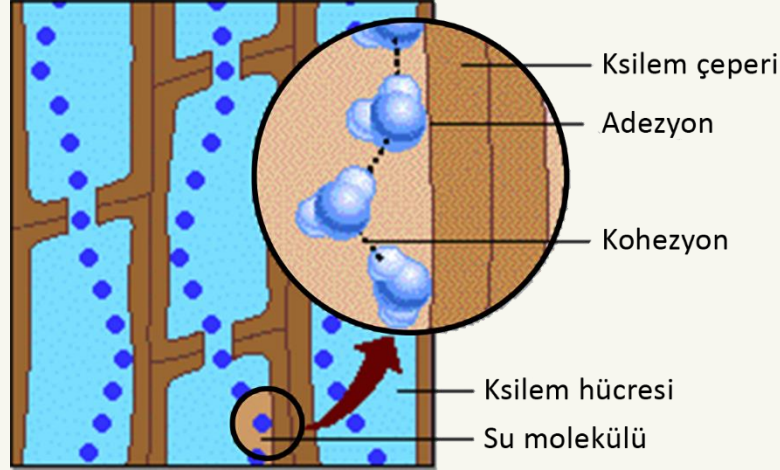
Ksilemde Taşıma

- Su ve minerallerin tek yönlü taşınması gerçekleştirilir.
- Minerallerin topraktaki derişimi, emici tüylerdeki derişimden daha az olduğundan, bu olay aktif taşıma ile gerçekleştirilir.

a) **Kılcallık:** Ksilem çeperlerinin su moleküllerini çekmesiyle (adhezyon) oluşur. Boruların çapı inceldikçe su seviyesi daha hızlı yükselir. En az etkili olan taşıma biçimidir (otsu bitkilerde vs.).

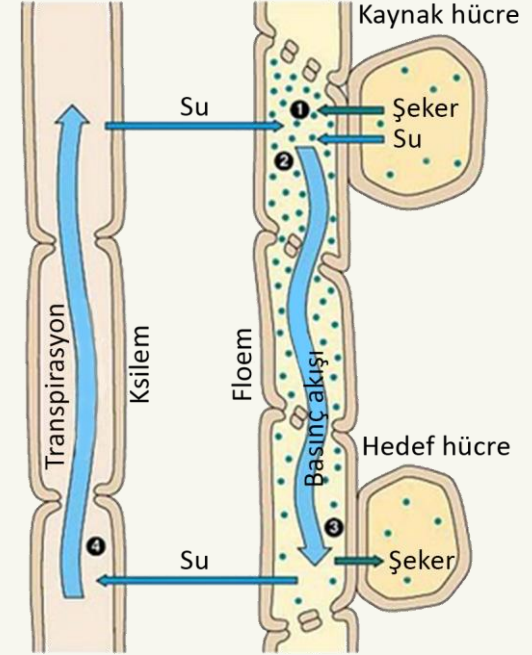
b) Kök Basıncı: Kök emici tüylerindeki su derişimi toprak sıvısındakinden daha azdır. Bu derişim farkından doğan osmotik basınç, kök basıncını meydana getirir. Bu yoğunluk farkından dolayı su, emici tüy hücrelerinden parankima hücrelerine ve odun borularına itilir. Bu itme kuvvetinin etkisiyle su yukarı taşınır (25 – 30 m).

c) Terleme – Çekim Teorisi ve Kohezyon Kuvveti: Yapraklarda terleme ile kaybedilen su, osmotik basıncın artmasına neden olur ve odun borularına bir emme kuvveti uygular. Oluşan bu çekim gücü hidrojen bağları ile birbirine bağlı su moleküllerinin (kohezyon kuvveti) ksilemde kopmayan bir sütun şeklinde ilerlemesini sağlar. En etkili taşıma gücüdür. (Sekoya, okalıptüs)



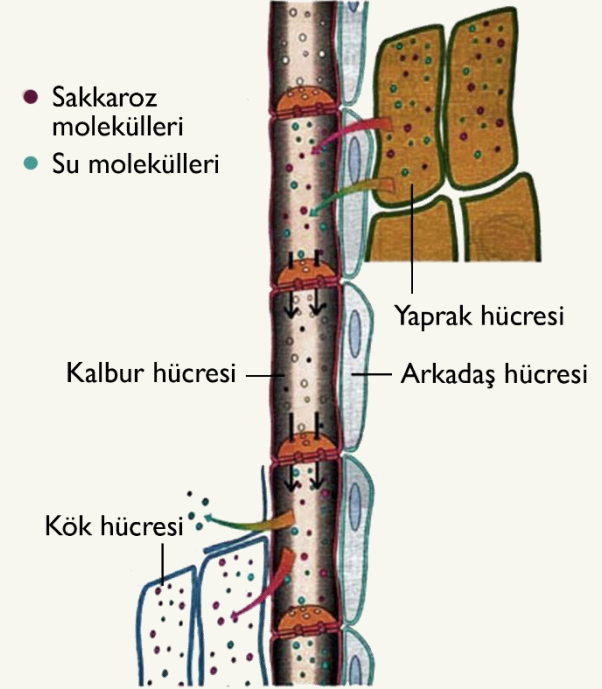
Floemde Taşıma

- Floemde organik ürünler bitkinin bütün organlarına taşınır (kalburlu borularla).
- Taşıma, ksileme göre yavaş ve çift yönlüdür.
- Organik maddeler, inorganik maddeler ve su taşınır.
- Fotosentez sonucu oluşan inorganik maddeler yukarıdan aşağıya, köklerde oluşan aminoasitler aşağıdan yukarıya taşınır. Taşıma, floem hücrelerindeki sıvı basıncı farklılığına dayanır. Bu olaya **sıvı – basınç akış teorisi** denir.



Sıvı – Basınç Akış Teorisi

- Yaprakta fotosentez yapan hücreler kaynak hücreler olarak adlandırılır.
- Kök ya da meyve de organik besinlerin depolandığı havuz hücrelerdir.
- Glikoz, yaprak hücrelerinden floeme geçmeye başlayınca, floem hücrelerinin glikoz derişimi artar ve su derişimi azalır. Bu durum floemin, çevredeki hücrelerden ve ksilemden su almasına; böylece floemde sıvı basıncının artmasına neden olur.
- Bu basıncın etkisiyle floem öz suyu aşağıya doğru akar. Glikoz, floemden havuz hücreye aktif olarak boşaltılır.



Floem borularındaorganik moleküllerin yapraktan köke taşınması sıvı basıncı ile olmaktadır.

- Bu sırada floemde glikoz derişimi azalır, su derişimi artar. Su, osmozla floemden ksileme verilerek tekrar yukarı doğru taşınır.
- Glikoz kök ya da meyve hücrelerindeki lökoplastlarda nişastaya çevirilerek depolanır.
- Glikozun ya da fotosentez ürünlerinin floemde taşınma formu **sükroz**dur.

Bitkide Beslenme

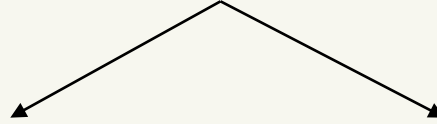
Bitkilerin Beslenebilmesi İçin Gerekli Koşullar

- Toprak;
 - Yeterli minerale sahip,
 - Gaz ve su hareketine elverişli,
 - Yeterli sayı ve türde mikroorganizma bulunduran,
 - Bitki köklerinin gelişimine uygun olmalıdır.

Topraksız Kültür: Tarımsal üretimin durgun veya akan besin çözeltisinde gerçekleştirilmesidir. Bu uygulamayla sızma, yıkama ve buharlaşmadan doğan kayıp azaldığı için sudan tasarruf sağlanır. (çilek, marul, domates vs.)

- Bitkiler topraktan su ve mineral olarak beslenir. Mineraller, inorganik iyonlar halinde alınan elementlerdir.
- Organik besin sentezi için havadan CO_2 alınması zorunludur (C, H, O ihtiyacı için).
- Bitkiler, havanın serbest azot gazından yararlanamazlar. Azotu topraktan azotlu tuzlar halinde almak zorundadırlar.
- Topraktan mineral alınımı; topraktaki mikroorganizma faaliyeti, toprağın havası ve sıcaklığı gibi faktörlere bağlıdır.

Besin Tuzları



Makroelementler

Fazla ihtiyaç duyulanlar

C, O, N, K, Ca, Mg, P, S, Si

Mikroelementler

Az ihtiyaç duyulanlar

Cl, Fe, Zn, Co, Mn, Ni, Cu, Na, Mo

MAKROELEMENTLER

N: Amino asit, DNA, RNA, klorofil yapısına katılır. Eksikliğinde yaşlı yapraklarda kahverengi lekeler ve sararma görülür.

P: ATP, DNA, RNA yapısına katılır.

K: Osmotik basıncın düzenlenmesinde rol alır. Eksikliğinde büyüme azalır, yaprak sararır.

Mg: Klorofil sentezinde ve protein sentezinde rol alır. Eksikliğinde yaprak damarları arasında lekelenmeler, kıvrılma, kuruma, erken dökülme görülür.

MİKROELEMENTLER

Cl: Fotosentezde, (suyun fotolizi) hücre bölünmesinde rol alır. Eksikliğinde yapraklar kurur.

Fe: Klorofil sentezinde kofaktör olarak rol alır. Eksikliğinde yapraklar beyazlar.

Zn: Klorofil sentezinde rol alır. Eksikliğinde büyüme azalır. Küçük ve şekil bozukluğu olan yapraklar oluşur.

Mo: Azot fiksasyonunda rol alır.

Kalsiyum: Yeni yaprak oluşumu çok yavaş ya da hiç yok. Mevcut yapraklar homojen yeşil.

Demir: Yeni yapraklarda damarlar yeşil kalırken, diğer bölgelerde sarımsı / beyazımsı renklenme.

Nitrojen: Yeni yapraklar açık renkli, daha eski yapraklar sarımsı ve en yaşlı yapraklar ise sarı ve pörsümüş.

Potasyum: Daha ziyade yeni yapraklarda yaprak uç ve kenarlarında sararma. Yaprak üzerinde kahverengi (ölü) ya da sarı bölgeler / noktalar / delikler.

Karbon Dioksit: Yaprak üzerinde beyazlanma, yavaş gelişim veya tamamen durma, ileri safhalarda bitki ölümü.

Manganez: Sarı noktalar ve/veya damarlar arasında uzunlamasına delinmeler.

Fosfat: Yaprak dökümü. Yaprak renkleri olması gerekenden daha koyu.

Magnezyum: Yaşlı yapraklar içten başlayarak dışa doğru sararmaya başlar. Damarlar yeşil kalır.



Minimum Yasası (Liebig): Ortamda bulunan elementlerden hangisi en az ise o element sınırlayıcı etki yapar. Yani diğer elementler ortamda yeterli olsa bile bitkinin bu elementlerden yararlanma ölçüsü, ortamda en az bulunan elementten yararlandığı orandadır.

Gübreleme

Toprakta her zaman yeterli besin bulunmayabilir. Bitkide yeterli büyüme ve gelişmenin sağlanması için bitki beslenmesinde gerekli olan elementleri içeren doğal ve yapay maddelere **gübre** denir.

Yapay Gübre: N, P, K elementleri kimyasal yollarla yapay olarak elde edilir.

Doğal Gübre: Bitki ve hayvan atıklarıdır.

Bitkilerde Besin Tuzlarının Alımında Görülen Özel Yapılar

I. Mikoriza: Bitkilerin çoğu topraktan su ve mineral alımında ortak yaşadıkları mantarlarla iş birliği yapar. Canlı bitki kökleri ile mantar hifleri arasındaki bu mutualist birliğe **mikoriza** denir. (Mantar ve bitki köklerinin oluşturduğu değişime uğramış kök)

- Mantar hifleri; su ve minerallerin, özellikle K'nın emilimi için bitkiye geniş bir yüzey sağlar; mantar, bitkiden organik besin emer. Bu birliktelik, bitkide rekabet gücü sağlar.

a) Endomikoriza: Hifler, küçük yapılarla bitki çeperinin içine kadar uzanır (mısır, buğday, baklagil).

b) Ektomikoriza: Hifler (miselyum), kök yüzeyine yoğun bir kılıf (manto) oluşturur. Hifler kök hücrelerine giremez. Bu ağ, madde alışverişine yardımcıdır (çam, ceviz, meşe).



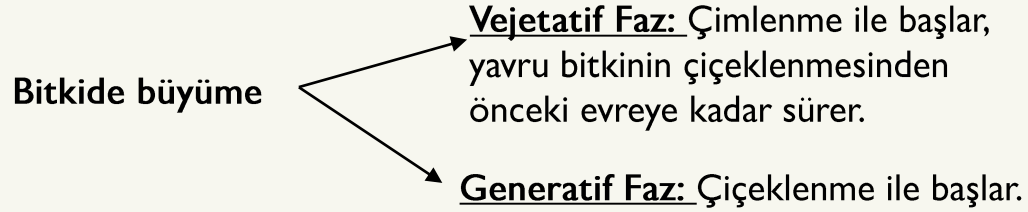
2. Nodül Oluşumu

Azot bağlayıcı bakterilerin bezelye, fasulye gibi bitkilerin kök hücrelerine girmesiyle kökte nodül olarak adlandırılan yumrular oluşur.

Nodüldeki azot bağlayıcı bakteriler, havadaki serbest azotu toprağa bağlayarak nitratlı tuz oluşturur. Bitki, bu nitrata aminoasit ve protein sentezinde kullanır.



Bitkide Büyüme ve Hareket



Büyümede Etkili Faktörler

I) Dış (Çevresel) Faktörler

a) Sıcaklık: 0°C – 30°C 'ye kadar olumlu, 45°C – 60°C arasında olumsuz.

- Aşırı soğukta ksilemdeki su donabilir (fizyolojik kuraklık).

b) Işık

c) Su

d) Yer çekimi (hormonların dağılımında)

e) Gazların Etkisi: O_2 , CO_2 , SO_2 , N_2 , su buharı.

f) Toprak yapısı, içerdiği maddeler, pH'ı, havalanmış olması.

2) İç Faktörler (Bitkisel Hormonlar)

Büyümeyi uyaranlar:

- Oksinler
- Giberellinler
- Sitokininler

Büyümeyi engelleyenler:

- Absisik asit
- Etilen

I. Oksin Hormonu

- Bazı hücrelerin odun borusu ve destek doku hücrelerine dönüşümünü sağlar.
- Çok salgılanırsa büyüme durur.
- Az salgılanırsa, etilen etkisiyle yaprak dökümünü sağlar.
- Hücre bölünmesinde, farklılaşmada, boyca uzamada etkilidir.
- Çekirdeksiz meyve oluşumunu uyarır.

- Yabani otların yok edilmesinde kullanılır.
- Tropizma davranışında etkindir.
- Bazı oksin türevleri çiçeklendirmede, bazılarıysa köklendirmede etkilidir.
- Tohum oluşumunu kontrol eder.
- Apikal dominansiyi arttırır.
- Kesik gövde ve yapraklarda saçak kök oluşumunu teşvik eder.
- Kambiyal aktivitede rol alır.

2. Giberellin Hormonu

- Gövde uzamasında etkilidir.
- Eksikliğinde cüce bitkiler oluşur.
- Çekirdeksiz meyve gelişimine neden olur.
- Uzun gün bitkilerinde çimlenme ve çiçeklenmede etkilidir.
- Tohumun çimlenmesini uyarır.

- Depo besini sindirici α -amilaz üretimini teşvik eder.
- Erken ya da geç çiçek açmada etkilidir.
- Floemin kalburlu borularında taşınır.
- Absisik asitin etkisini ortadan kaldırır.
- Apikal dominansiyi arttırır.
- Meyve, tohum, embriyo, gövde, sürgün ve genç yapraklarda üretilir.

3. Sitokinin Hormonu

- Ergin bitkide büyüme ve tohum oluşumunu kontrol eder.
- Koparılan meyve yapraklarının geç bozulmasında etkilidir.
- Çimlenmenin geciktirilmesinde etkilidir.
- Yaprakların uzun süre yeşil kalmasını sağlar.

- Yaranın etrafında kabuk oluşumunu sağlar.
- Köklerde sentezlenir, ksilem yoluyla yapraklara iletilir.
- Oksinle zıt çalışır. Çiçeklenme, tomurcuk gelişimi ve klorofil sentezinde etkilidir.
- Yan tomurcuk gelişimini baskılar (oksinle zıt).
- Embriyo, tohum, meyve ve yapraklarda sentezlenir.

Engelleyici Hormonlar

I. Absisik Asit Hormonu (ABA)

- Uzun süren susuzlukta, stomaların kapanmasını ve terlemenin yavaşlatılarak su kaybının önlenmesini sağlar.
- Olgun yapraklarda üretilir.
- ABA yüksekse, meristematik dokularda hücre bölünmesini durdurur.
- Bitkilerde ilk gelişen yapraklarda tomurcuk kını oluşturur. (Soğuk ve sert kış süresince meristemleri donmaktan korur.)
- Tohumun dormansi (uyku) halini korumasını sağlar.

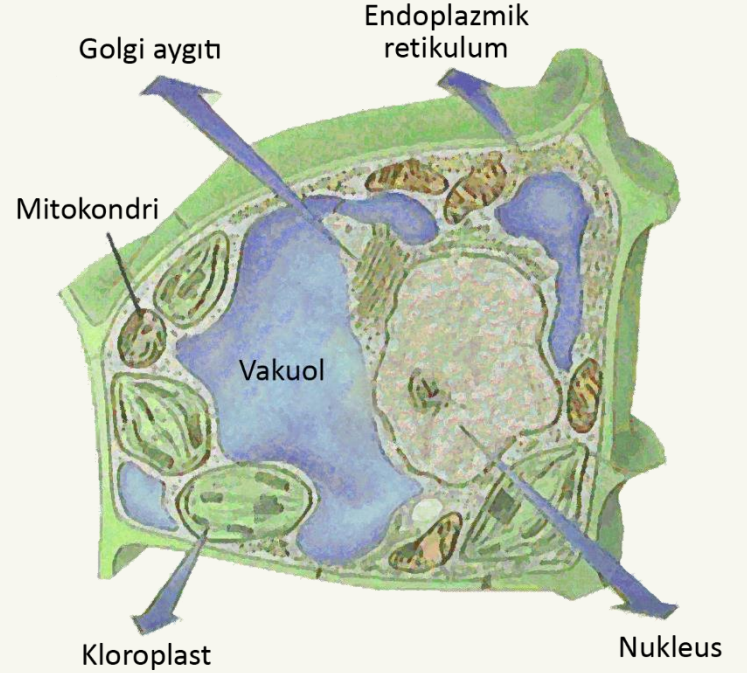
2. Etilen Hormonu

- Stres faktörü etilen miktarını artırır (kuraklık, su baskını, enfeksiyon).
- Gaz halinde salgılanır.
- Aminoasit türevidir.
- Kök ve gövdede büyümeyi durdurur.
- Meyve olgunlaşmasını sağlar. (Hücre duvarı yumuşatılır, nişasta ve asitlerin şekere dönüşümü sağlanır.)
- Yaprak dökümüne neden olur (senesensi).
- Tohum çimlenmesi ve tomurcuk gelişiminde etkindir.

Bitkilerde Hareket

Rotasyon: Genellikle su bitkilerinde büyük kofullar içindeki suyun hücre çeperine paralel hareketi.

Sirkülasyon: Kara bitkilerinde sitoplazma hareketi çeşitli yönlerdedir. Mikrotübül ve mikroflament rol alır. (Atık ve besin iletimi)

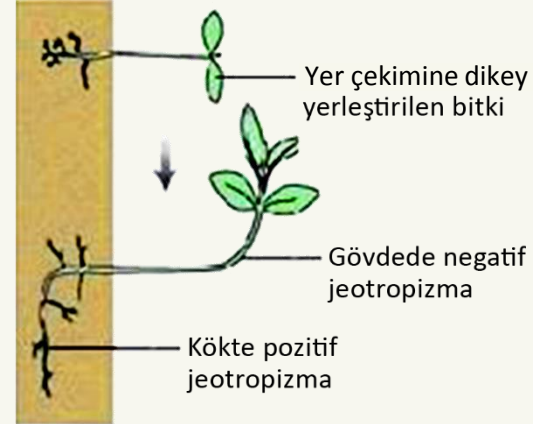
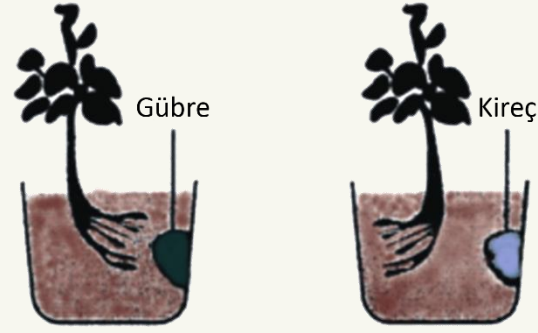


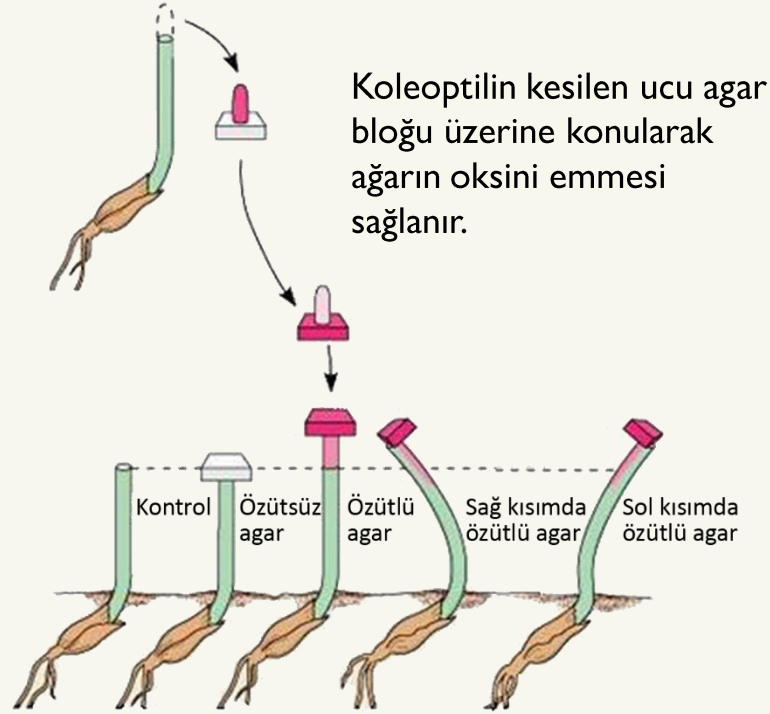
Tropizma: Uyaranın yönüne bağlı olan tepki davranışı (yönelme, kaçma).

- Oksin hormonunun etkinliğinde gerçekleşir.



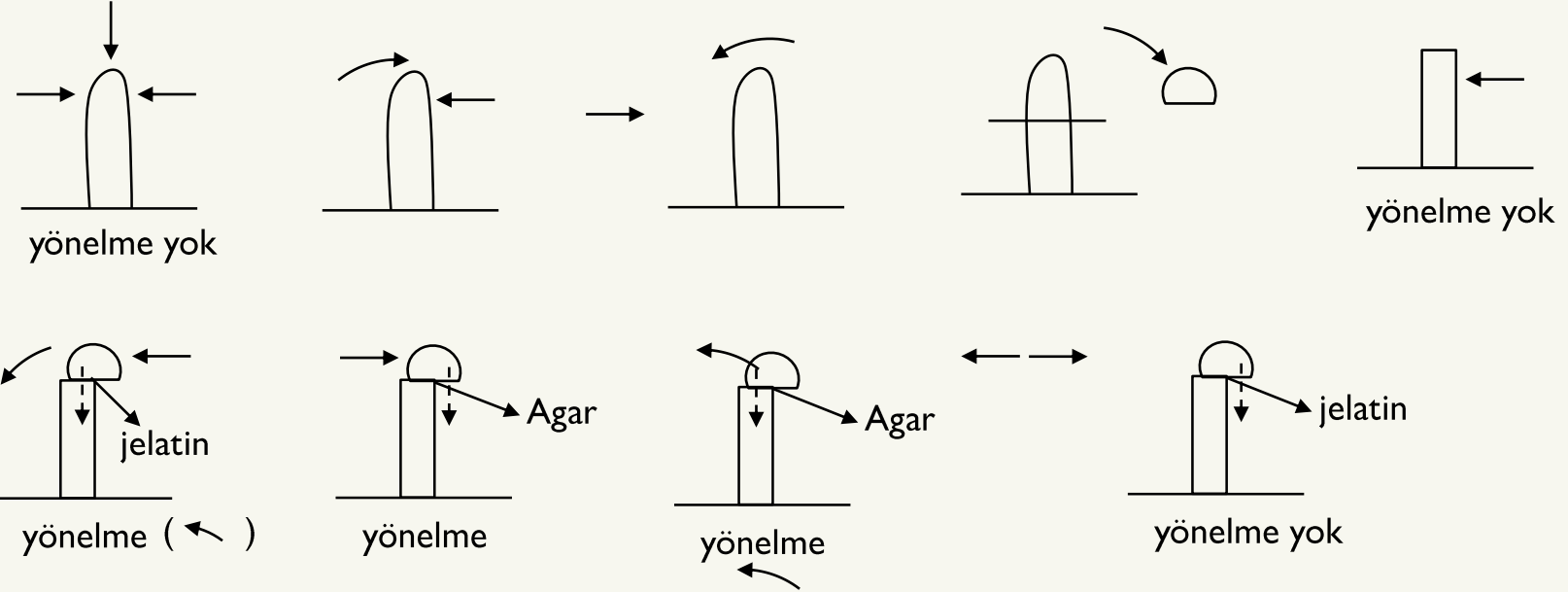
- Fototropizma (ışık)
- Geotropizma (yer çekimi)
- Hidrotropizma (su)
- Haptotropizma (dokunma = sarmaşıktaki)
- Kemotropizma
- Travmatropizma vs.

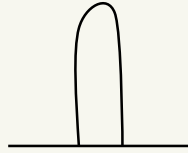
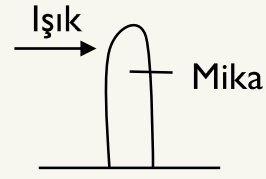
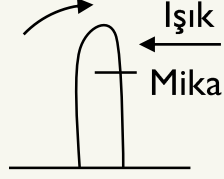
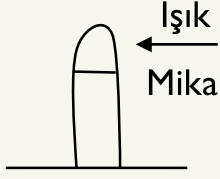




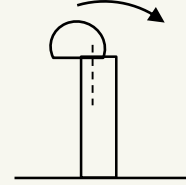
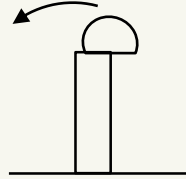
Oksin Üzerine Yapılan Çalışmalar

Darwin, oksin hormonunun yönelmeye etkisini mısır koleoptilleri (gövde ucu) üzerinde incelemiştir.

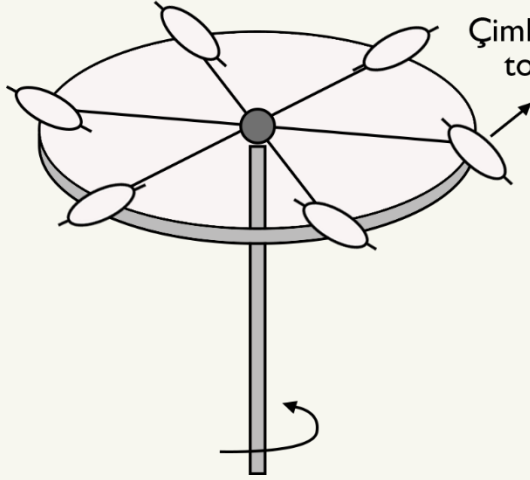




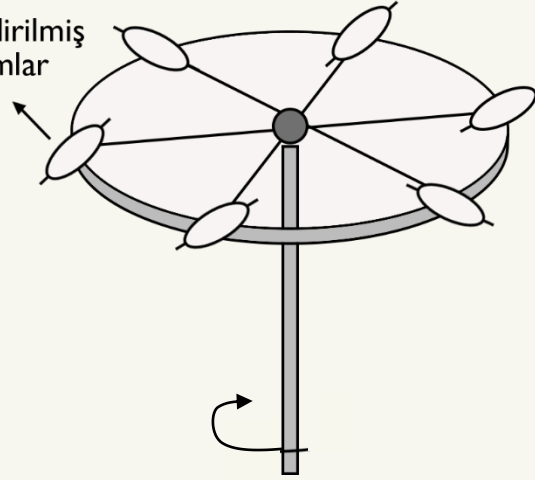
yönelme
yok



I. ark



II. ark



- **Nasti (ırganım):** Uyarının yönüne bağlı olmayan davranış.

- Turgor basıncı etkilidir.
- Fotonasti (Akşamsefası, Japon Gülü),
- Termonasti (Laleler),
- Sismonasti (Küstümotu),
- Tigmonasti (Sinekkapan).



FOTOPERYODİZM

Fotoperyod: Gece ve gündüzün nispi (oransal) uzunluğudur.

Fotoperyodizm: Bitkinin gün uzunluğuna bağlı olarak gelişim göstermesidir (çiçeklenme, büyüme, gelişme).

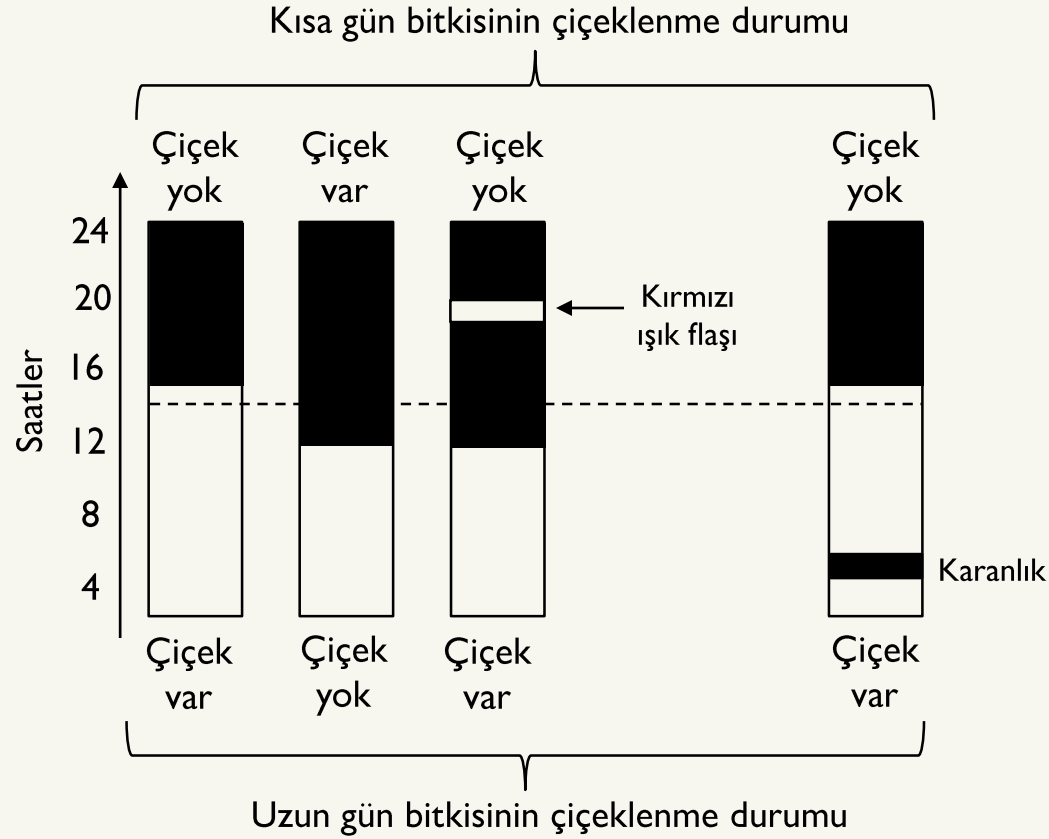
- Fotoperyodizm, bazı bitkilerin yayılış alanlarını sınırlayan bir faktördür.

a) Uzun Gün Bitkileri (UGB): Gündüzün geceye oranla daha uzun (fazla) olduğu bitkilerdir (12-14 saat ışık alma). 60°'nin üzerindeki enlemlerde yaşayan bitkiler uzun gün bitkileridir. Bu bitkiler ilkbahar ve yaz mevsimlerinde çiçeklenir. Ekvatordan uzak bölgelerde yaşayan bitkilerdir (arpa, buğday, dereotu, şeker pancarı, turp, çavdar, ıspanak).

b) Kısa Gün Bitkileri (KGB): Gecenin gündüzden daha uzun olduğu mevsimlerde çiçek açıp gelişen bitkilerdir (çilek, sütlegən, soya fasulyesi, tütün, patates, kasımpatı).

c) Nötr Gün Bitkileri (NGB): Çiçeklenme fotoperyodizmden etkilenmez (ayçiçeği, pamuk, domates, pirinç).

- Nadiren; önce uzun ışık periyodu, sonra kısa ışık periyodu alıp çiçeklenen bitkiler vardır. Uzun – kısa gün bitkileri, kısa – uzun gün bitkileri gibi.



NOT: Çiçeklenmede asıl önemli olan gün uzunluğu değil gece uzunluğudur. Aslında uzun gün bitkileri, gerçekte kısa gece bitkileridir.

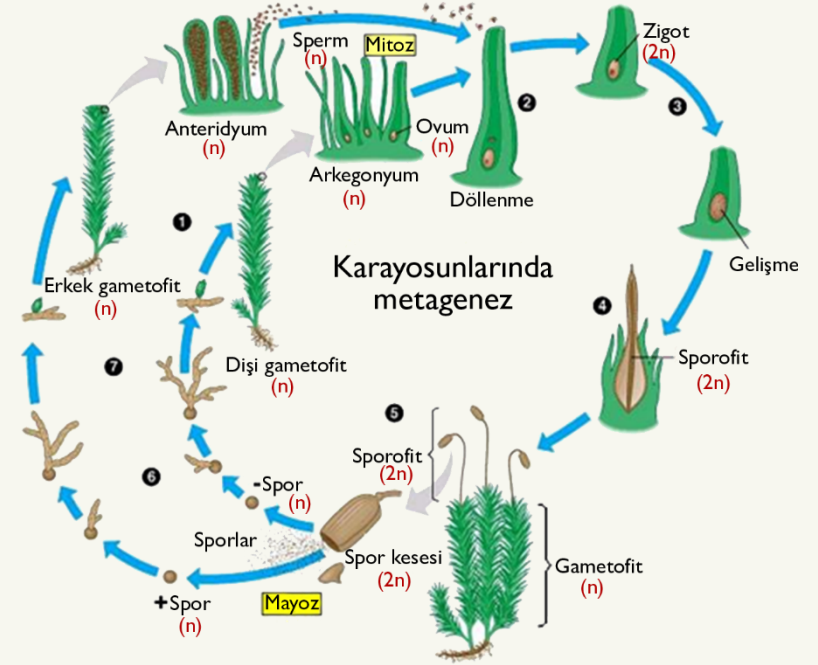
- Her bitki, genetik özelliğine göre, kritik periyottan daha kısa ya da daha uzun periyotlara maruz kalırsa çiçeklenme göstermez. Kritik gün uzunluğu; kısa gün bitkileri için 15 saat, uzun gün bitkileri için 12 saattir.
- Kırmızı ışık flaşı, karanlık periyodu kısaltır. Kırmızı ışık flaşından sonra onu uzak – kırmızı bir ışık flaşı izlediğinde, kırmızı ışığın etkisi ortadan kalkar.

Çiçeksiz Bitkilerde Üreme (Tohumsuz = Sporlu Bitkiler)

- Üremeleri neme (suya) bağlıdır.
- Haploid (n) evre baskın, diploid evre gelişmemiş. (Genel olarak)
- Sporla çoğalırlar.

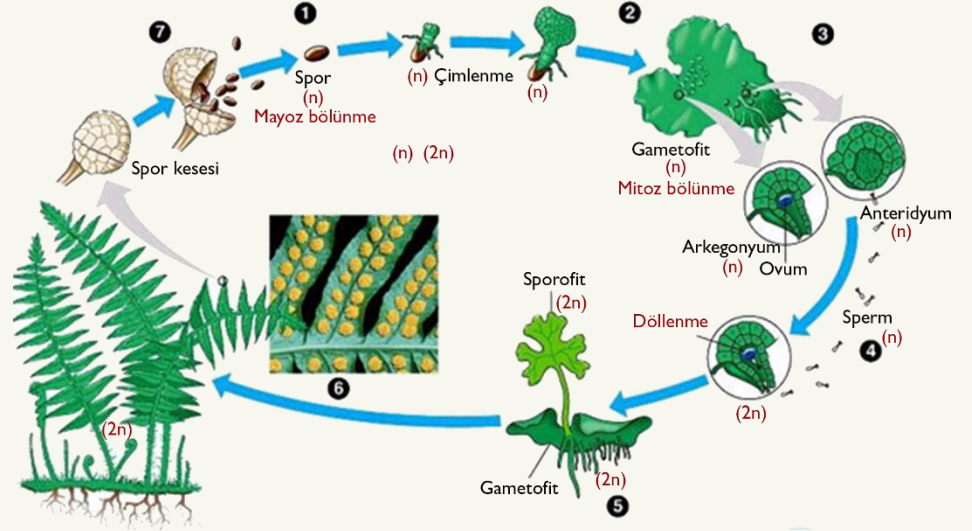
a) Kara Yosunlarında Üreme

- Esas bitki gametofittir.
- Haploid (n) durumdadır.
- Sporofit bitki (2n) gametofite bağımlıdır. (Döl almaşı ile çoğalma)
- Gerçek kök, gövde ve yaprak yoktur.



b) Eğrelti Otlarında Üreme

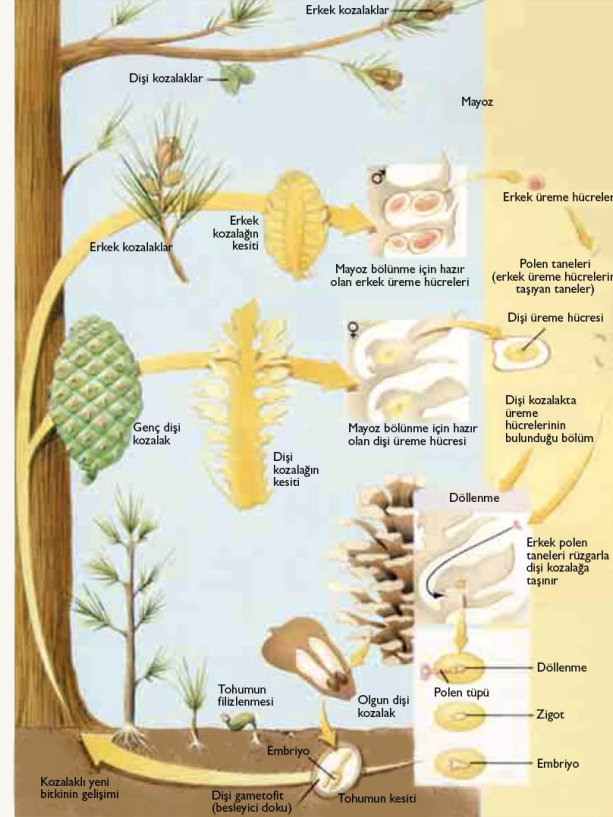
- Esas bitki sporofittir.
- Sporofit evre gametofit evreye baskındır.
- Gerçek kök, gövde ve yaprak vardır.
- Döl almaşı (metagenez) görülür.



Çiçekli Bitkilerde Üreme (Tohumlularda)

I) **Açık Tohumlularda:** Tohumlar, meyve yapraklarının üzerinde, açıkta bulunur. Çiçek kozalaklıdır. Kozalak, gösterişsiz bir çiçektir.

- Açık tohumlularda tozlaşma rüzgarla olur.
- Tek döllenme görülür. Endosperm haploiddir.



2) Kapalı Tohumlularda

- Tohum, meyve ile örtülmüş olduğundan kapalı tohumlular denir.
- Üreme organı çiçektir.
- Bazı çiçeklerde iki eşey organı birlikte bulunur. (hermafrodit çiçek)

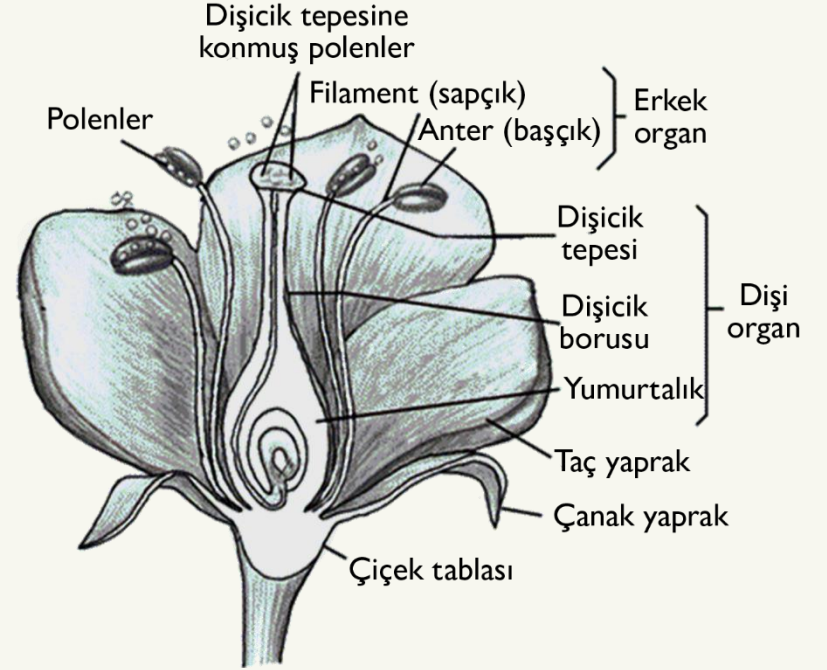
1) **Çanak yaprak:** Genellikle yeşil renklidir. Çiçeğin iç kısmındaki yapıları korur.

2) **Taç yapraklar:** Çiçeğin renkli ve kokulu kısmıdır.

3) **Çiçek tablası:** Buradan salınan bazı şekerli maddeler, böceğin dikkatini çeker ve tozlaşmaya yardımcı olur. Bazı bitkilerde meyve oluşumuna katılır (yalancı meyve).

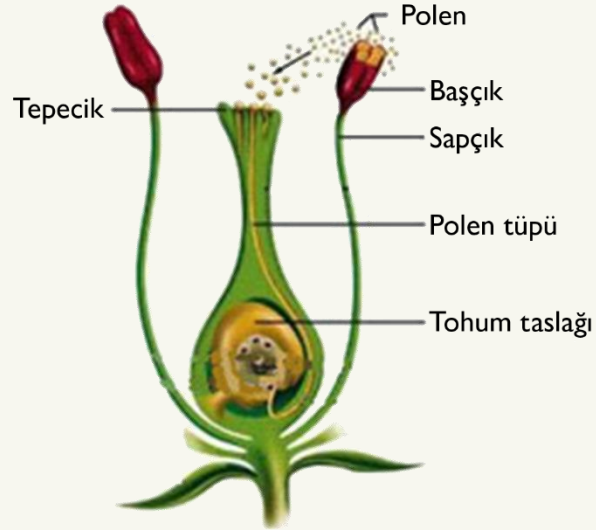
4) **Erkek Organ (Stamen)**

5) **Dişi Organ (Pistil)**



Polen Oluşumu

1) Polen keselerinde diploid polen ana hücresi, mikrospor ana hücresi bulunur.

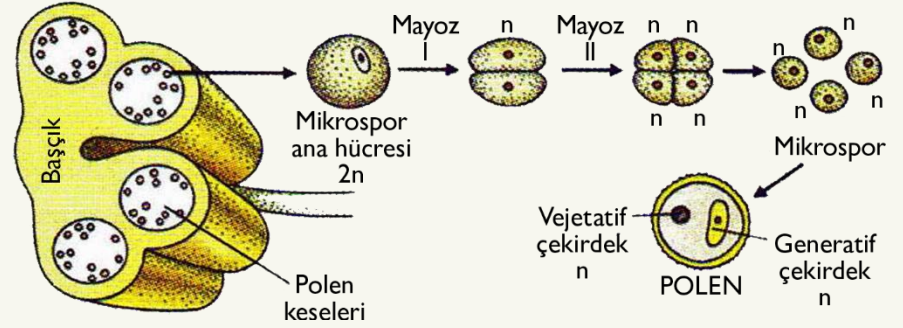


2) Polen ana hücresinin mayoz geçirilmesiyle milyonlarca mikrospor (n) polen oluşur.

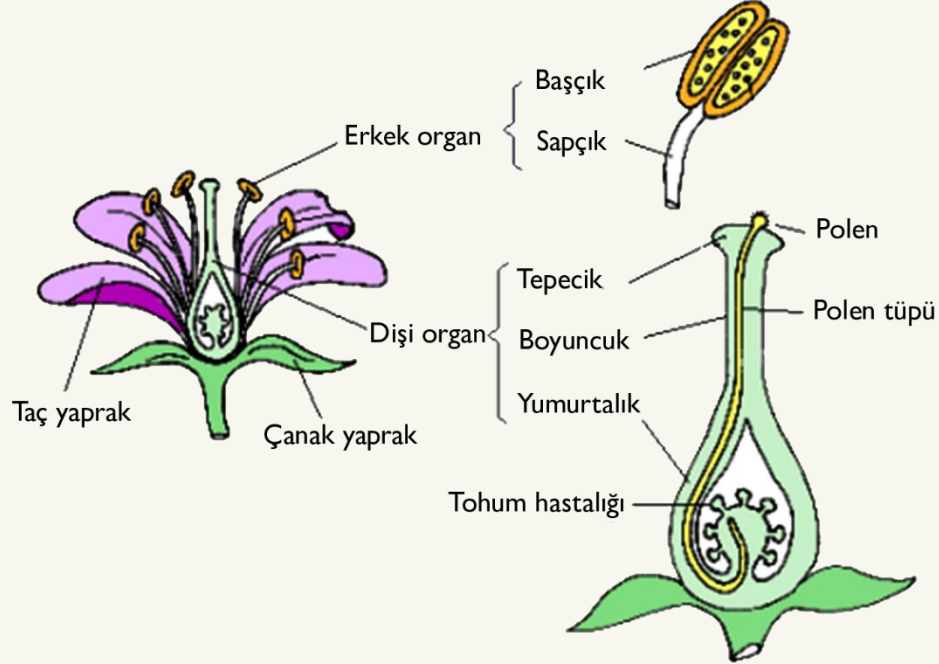
3) Mikrospor mitoz geçirerek (endomitoz) iki hücreye sahip olur. Biri generatif çekirdek, diğeri vejetatif çekirdektir.

4) Vejetatif çekirdek, polen tüpü oluşumunu kontrol eder.

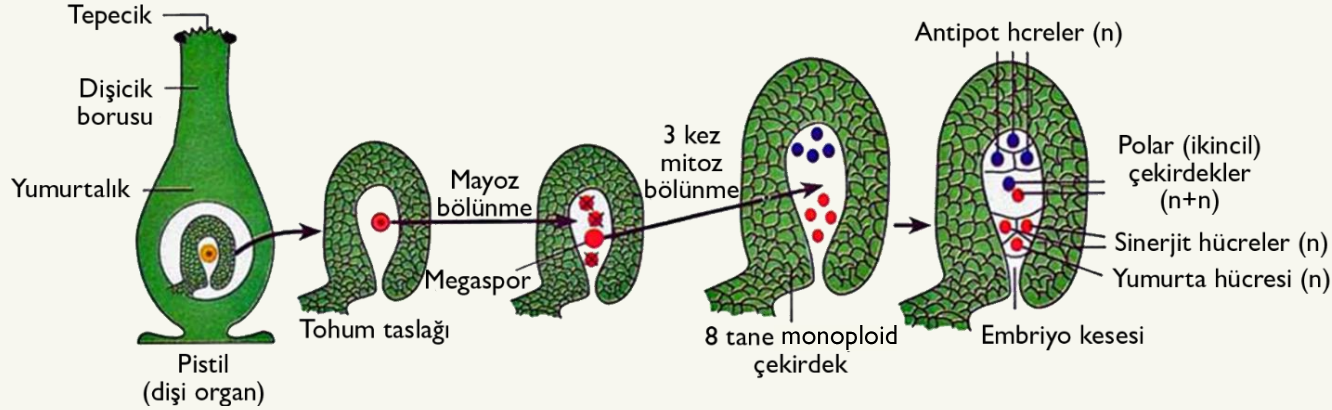
5) Generatif çekirdek, bir mitoz daha geçirip sperm çekirdeklerini oluşturur. Böylece olgun polen oluşur. Polenler tozlaşma ile dişicik tepesine gelir ve polen tüpünü oluşturur.



5) Dişi Organ (Pistil)



Embriyo Kesesinin Oluşumu

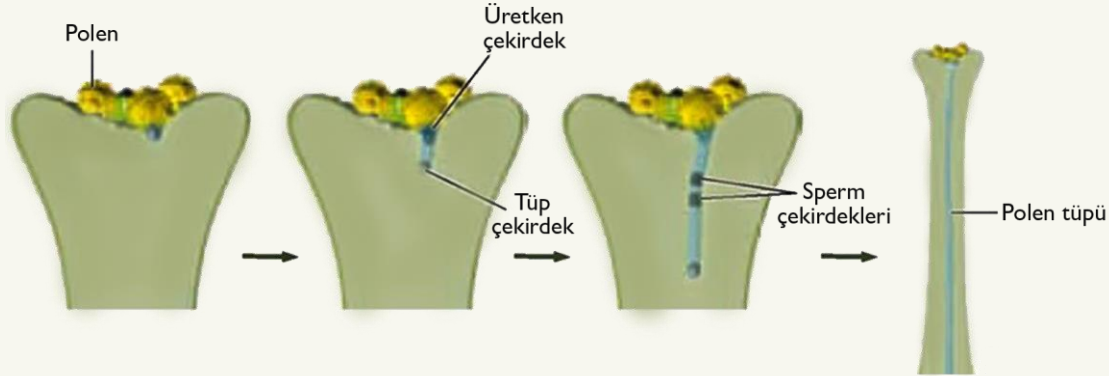


NOT: Çiçeksiz ve çiçekli bitkilerde sperm ve yumurta doğrudan mayozla değil, mayoz ve ardından mitozla oluşur.

Tozlaşma: Polenlerin rüzgar, su, böcek ve hayvanlarla dişicik tepesine ulaşmasına denir.
(Polinizasyon)

NOT: Polen, tozlaşmadan sonra çimlenir ve polen tütünü oluşturur.

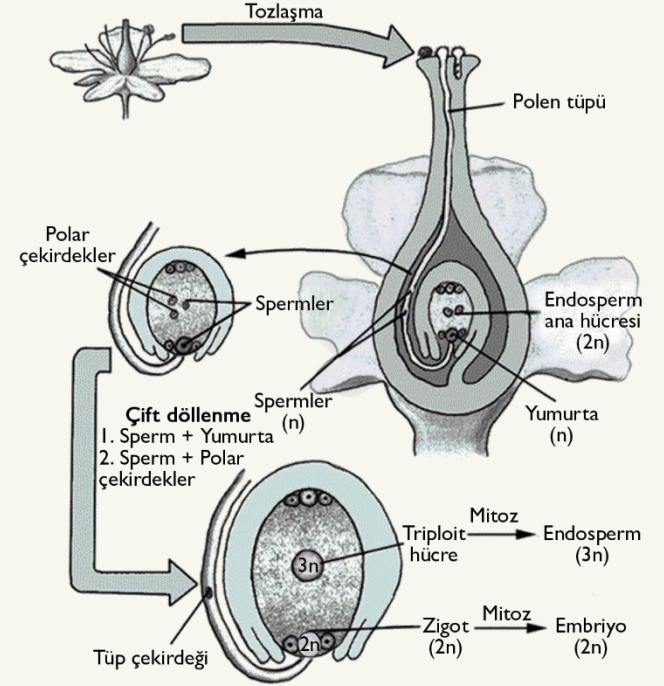
Döllenme: Polen, polen tütü yardımıyla sperm çekirdeklerini embriyo kesesi içine gönderir.



Çift Döllenme

Yumurta + Sperm $\xrightarrow{\text{Döllenme}}$ Zigot(2n) $\longrightarrow$ Embriyo(2n)
(n) (n)

Polar çekirdekler (n + n) + Sperm $\xrightarrow{\text{Döllenme}}$ Endosperm (Besidoku)
(n) (3n) (Triploid)

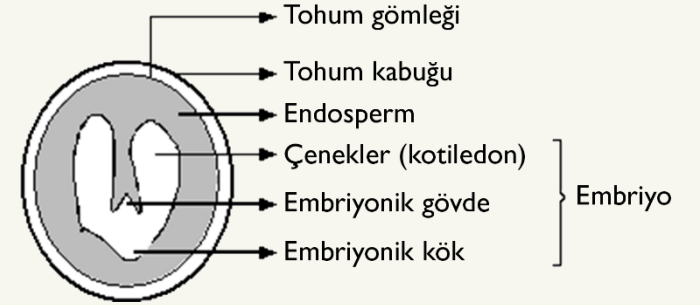
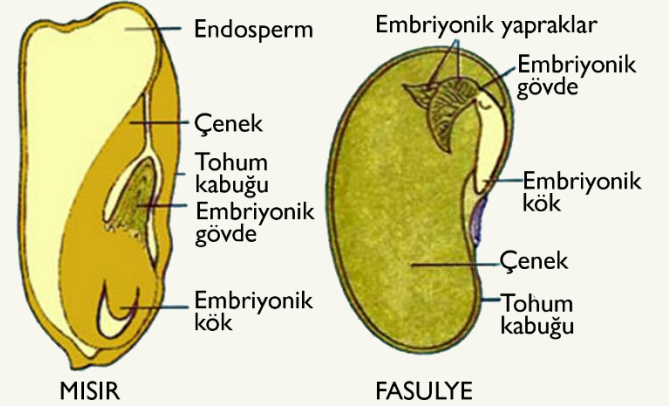


Tohum

Kabuk, endosperm, kotiledon (enek) ve embriyodan meydana gelmiřtir.

Besi Doku (Endosperm): Embriyoyu evreler. Bitki türüne göre, nişasta, protein, yağ ve selüloz içerir.

Endospermin görevi: Embriyoyu imlenene kadar beslemektir.

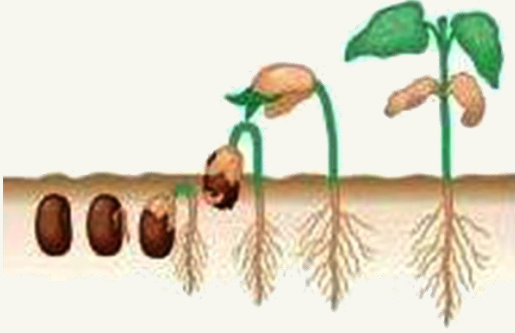


Meyve

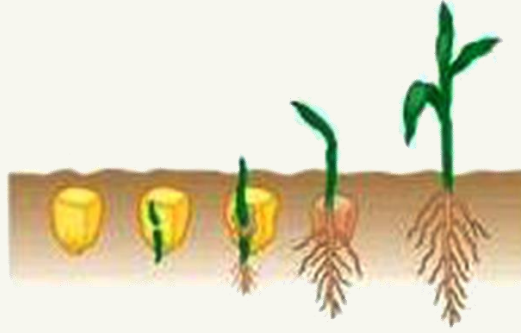
- Sadece yumurtalığın gelişmesinden oluşmuşsa gerçek, yumurtalığın yanına çiçek sapı, çiçek tablası katılmışsa yalancı meyve (elma, armut) olarak adlandırılır.
- Tek bir dişi organdan gelişirse basit meyve (kiraz), birkaç dişi organdan gelişirse bileşik meyve (ahududu, çilek...) olarak adlandırılır.

Çimlenme

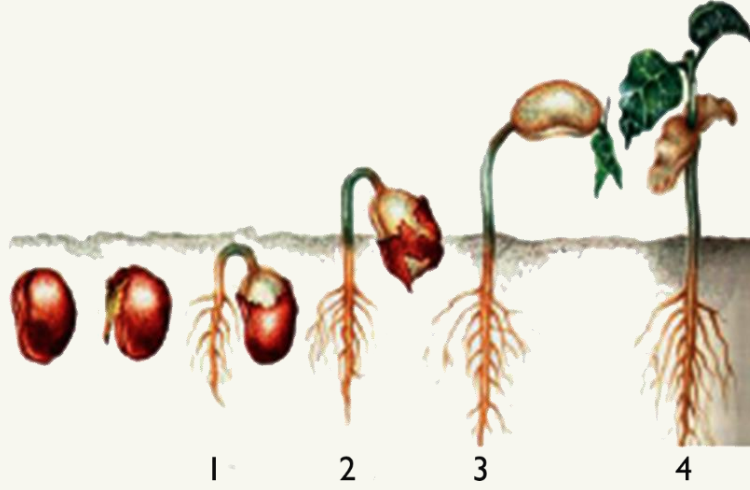
- Tohumun olgunlaşmasından çimlenmesine kadar geçen süredeki durumuna uyku hali (dormancy) denir. (Absisik asit adlı hormonun etkisiyle)
- Tohum, uygun koşulları bulduğunda çimlenir. Bunlar; nem, ısı, oksijendir.
- Bazı tohumlar O_2 'siz solunum yapabilir. (Etil alkol fermentasyonu)
- Işığa ihtiyaç yoktur. (Toprak altında)
- Kotiledon ve endospermdeki besin, fotosentez gerçekleşinceye kadar bitkiyi besler. Bundan sonraki aşama gelişmedir. Gelişme için ışık, CO_2 , su, mineraller, klorofil, ısı gibi yapılara ihtiyaç vardır.



İki çenekli: Fasulye



Tek çenekli: Mısır



ÖRNEK

Bitkilerde ksilem ve floem ile ilgili,

- I. Farklı maddeleri taşıyabilirler.
- II. Taşınımın yönlerinde farklılık görülebilir.
- III. Her ikisinde de maddelerin taşınmasında ATP enerjisinden yararlanılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

LYS 2013

ÖRNEK

Bir baklagilin köklerinde simbiyotik yaşayan bakterilerin faaliyetini olumsuz etkileyen çevresel bir etmenin, aşağıdaki maddelerden hangisinin bitki kökleriyle alınımlını engellemesi beklenir?

- A) Azotlu bileşikler
- B) Potasyum
- C) Magnezyum
- D) Klor
- E) Fosfor

LYS 2013

ÖRNEK

Bitkilerde, aşağıdakilerin hangisinde verilen yapı, karşısındaki işlevi yapmaz?

Yapı	İşlev
A) Mumsu tabaka	Gaz alışverişini kolaylaştırma
B) Tüyler	Aromatik kimyasallar salgılama
C) Hidatot	Fazla suyu dışarı atma
D) Stoma hücresi	Fotosentezi gerçekleştirme
E) Salgı cepleri	Böceklerde tozlaşmaya yardımcı olma

LYS 2012

ÖRNEK

Bitkilerde, palizat parankiması hücrelerinin sitoplazmalarında glikoz miktarının (derişiminin) azalması durumunda bu hücrelerde,

- I. hücrenin su tutma kapasitesinin azalması,
- II. ozmotik basıncın düşmesi,
- III. turgor basıncının artması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

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

LYS 2012

ÖRNEK

Çok yıllık bitkilerde suyun odun borularında (ksilemde) yükselmesiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Yapraklarda fotosentez sırasında tüketilen su nedeniyle yaprak hücrelerindeki ozmotik basıncın artması, su moleküllerinin yukarı çekilmesinde etkilidir.
- B) Hidrojen bağlarıyla oluşan kohezyon kuvveti sayesinde su sütunu oluşur.
- C) Kök hücrelerine, aktif taşımayla su alınır.
- D) Odun borularının kılcal yapıda olması suyun yükselmesine katkı yapar.
- E) Yapraklardan terlemeyle yitirilen su, bitkinin üst kısımlarında bir çekme kuvveti yaratır.

LYS 2012

ÖRNEK

Bir ağacın bir dalının kabuğundan floem hücreleri, kambiyum da dahil olmak üzere halka şeklinde kesilip çıkarıldığında aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Ağacın kuruması
- B) Bu dalda üretilen fotosentez ürünlerinin diğer kısımlara taşınmasının engellenmesi
- C) Kökle alınan su ve madensel tuzların bu dalın ucuna ulaşamaması
- D) Bu daldaki yapraklarda fotosentez olmaması
- E) Ağaçta meyve oluşumunun ortadan kalkması

LYS 2012

ÖRNEK

Uyarılar karşısında bitkilerde görülen hareket, uyarının yönüne bağlı olursa tropizma, uyarının yönüne bağlı olmazsa nasti adını alır. Buna göre, aşağıdakilerden hangisi “nasti”ye örnektir?

- A) Bitki gövdesinin, yer çekimi kuvvetinin aksi yönünde büyümesi
- B) Bitki köklerinin toprakta suyun bulunduğu bölgelere doğru büyümesi
- C) Sarılıcı bitkilerin, özel emeçleriyle başka bitkilerin gövdelerine sarılması
- D) Akşamsefası bitkisinin çiçeklerinin aydınlıkta kapanıp karanlıkta açılması
- E) Sık ormanlarda büyük ağaçların altlarındaki alanlarda yaşayan küçük bitkilerin ışık giren bölgelere doğru büyümesi

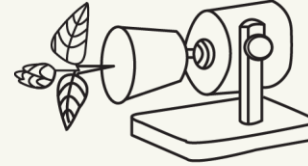
LYS 2012

ÖRNEK

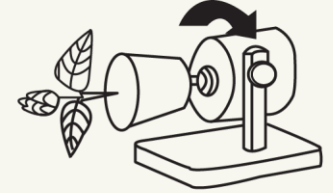
Işıkta ortamda büyütülen aynı tür iki bitkiyle aşağıdaki düzenekler hazırlanıyor. Birinci düzenekte bitki sabit tutulurken ikinci düzenekte bitki ok yönünde sürekli döndürülüyor.

Bir süre sonra, bu bitkilerle ilgili,

- I. Birinci düzenekte, bitkinin kökü aşağı yönelir.
- II. Birinci düzenekte, bitkinin gövdesi yukarı yönelir.
- III. İkinci düzenekte, bitkinin kökünde yönelim olmaz.
- IV. İkinci düzenekte, bitkinin kökü aşağı yönelir.
- V. İkinci düzenekte, bitkinin gövdesi yukarı yönelir.



I. Düzenek



II. Düzenek

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

LYS 2011

ÖRNEK

- I. Asma bitkisinin dokunduğı bir dala zamanla sarılması
- II. Akşamsefası bitkisinin çiçeklerinin aydınlıkta kapanıp karanlıkta açılması
- III. Bitki köklerinin toprağın derinliklerine doğru uzanması
- IV. Küstümotu bitkisinin dokununca yaprakçıklarını kapatması

Yukarıdakilerden hangileri, yönelim hareketi olarak kabul edilemez?

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

LYS 2010

ÖRNEK

Aşağıdakilerden hangisi odunsu bitkilerde suyun köklerden yaprağa taşınmasında etkili faktörlerden biri değildir?

- A) Odun boruların kılcal yapıya sahip olması
- B) Yapraklardan terlemeyle su yitirilmesi
- C) Su moleküllerinin yarattığı kohezyon kuvveti
- D) Kökteki emici tüylerde ozmotik basıncın yüksek olması
- E) Soymuk borularında taşınan besin maddelerinin ozmotik basıncı arttırması

LYS 2010

ÖRNEK

Hidrojen atomları işaretlenmiş su verilen bir bitki geliştiğinde, işaretli hidrojene meyvedeki sukrozda rastlanıyor. Bu işaretlenmiş su molekülleri meyveye ulaşincaya kadar,

- I. soymuk boru,
- II. emici tüy,
- III. odun boru,
- IV. yaprak parankiması

yapılarından hangi sırayla geçmiştir?

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

ÖSS 2009

ÖRNEK

Çiçekli bitkilerde aşağıdaki olaylardan hangisi döllenmeden sonra gerçekleşir?

- A) Polenin çimlenmesi
- B) Besi dokusunun oluşması
- C) Polenin stigmaya konması
- D) Antipot hücrelerinin oluşması
- E) Polen tüpünün embriyo kesesine ulaşması

LYS 2011

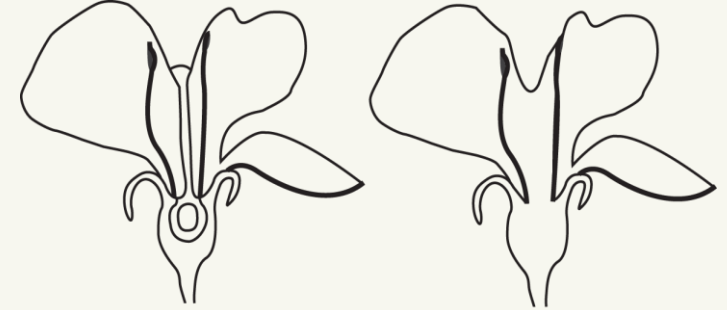
ÖRNEK

Bir araştırmada, bir bitkinin çiçeklerinden (1. durum) dışı üreme organları çıkartılıyor (2. durum). Yaşamaları için gerekli ortam koşulları sağlanan bu bitki;

- I. meyve,
- II. tohum,
- III. polen

yapılarından hangilerini oluşturamaz?

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



I. durum

2. durum

YGS 2013

ÖRNEK

Çiçekli bitkilerde döllenmeyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Polen tüpü, tohum taslağına mikropilden girer.
- B) Polenin yapısındaki generatif (üretken) çekirdek, polen tüpünde mayoz bölünme geçirir.
- C) Çift döllenme görülür.
- D) Polen tüpü oluşmadan önce polen iki çekirdek içerir.
- E) Polen tüpü, polen iç zarının porlardan dışarı doğru çıkmasıyla oluşur.

LYS 2013

ÖRNEK

Çiçekli bitkilerin üremesinde gerçekleşen olayların bazıları numaralanarak aşağıda verilmiştir.

- I. Tozlaşma
- II. Döllenme
- III. Polen tüpünün oluşması
- IV. Tohum taslağının gelişmesi

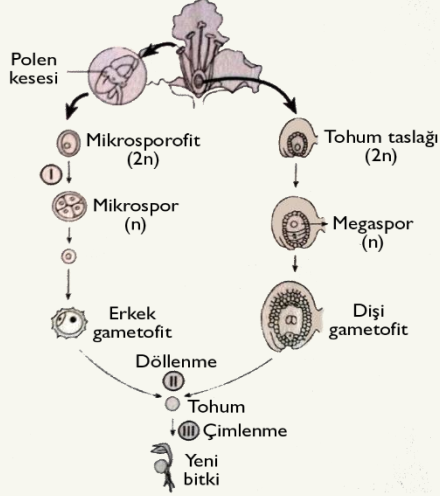
Bunlardan hangileri birbiriyle yer değiştirirse olayların gerçekleşme sırası doğru olur?

- A) I. ile II. B) I. ile III. C) II. ile III. D) II. ile IV. E) III. ile IV.

YGS 2012

ÖRNEK

Çiçekli bir bitkinin üremesindeki bazı evreler aşağıdaki şekilde numaralandırılmıştır.



Bu evrelerin hangisinin sonunda meydana gelen hücrelerin genotipi, bu hücreleri üreten hücreninkinden farklıdır? (Bu üreme döngüsünde mutasyon gerçekleşmediği kabul edilecektir.)

A) Yalnız III

B) Yalnız I

C) I ve III

D) I ve II

E) Yalnız II

YGS 2011

ÖRNEK

Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi, bir bitkinin çiçekli bitki olduğuna karar vermek için kullanılabilir?

- A) Fotosentez yapması
- B) Solunum yapması
- C) Meyve oluşturmaları
- D) Dişi ve erkek üreme hücresi oluşturmaları
- E) Döllenmeyle zigotun oluşması

YGS 2010

ÖRNEK

Bitkilerde;

- I. Eşeyli çoğalma
- II. Enine kalınlaşma
- III. Boyuna büyüme
- IV. Eşeysiz çoğalma

olaylarından hangileri meristem doku tarafından doğrudan gerçekleştirilir?

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

1996 ÖYS