

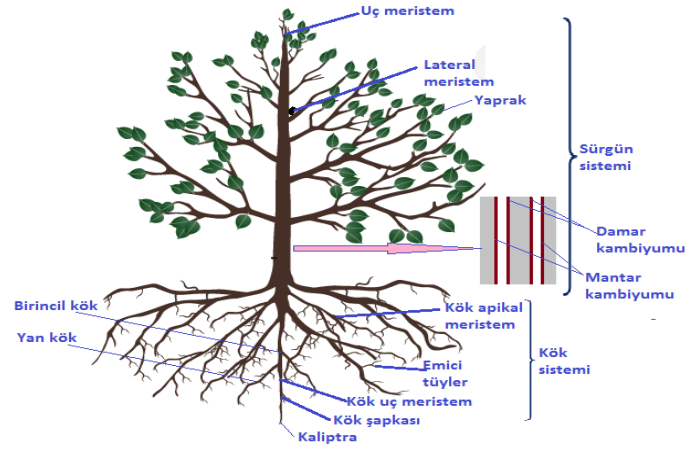
BİTKİSEL ORGANLAR

BİTKİSEL ORGANLAR:

-bitkiler çok hücreli ökaryotik olup tüm bitkilerde dokular bulunur. Bitkisel yapıda yer alan dokuların birleşmesiyle **çeşitli organlar** oluşur.
-gelişmiş yapılı bitkiler olan tohumlu bitkilerde en önemli organlar: **kök, gövde, yaprak ve çiçek** olarak gösterilebilir.

a-KÖK:

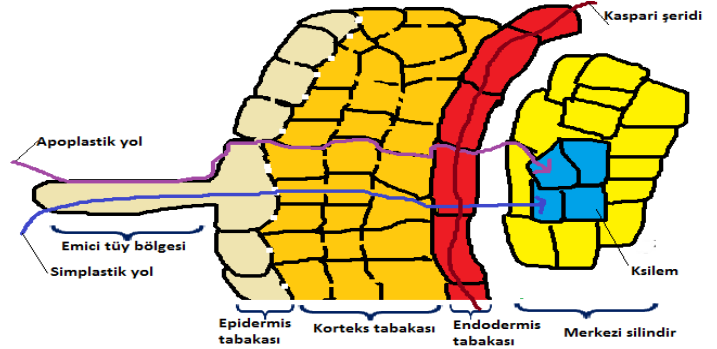
-kökler bitkiyi **toprağa bağlayarak** topraktan su ve madensel tuzlarını almasını sağlayan en önemli organlardır.
-kökler mineral maddeleri suda çözülmüş halde topraktan **difüzyon, aktif taşıma, ozmoz** yoluyla alırlar.
-kökün görevleri: fazla besinleri depo etme, bitkiyi toprağa bağlama, su ve mineralleri gövdeye iletmek, bazı hormonları üretmek.....
-tohumun çimlenmesiyle birlikte embriyonik **kök (radikula)** yerçekimi yönünde aşağı doğru gelişerek bitkinin **ana kökünü** oluşturur.
-ana kökün toprak altında dallara ayrılması ile çok sayıda yan kökler oluşur.
-kökün uç kısmından alınan bir parçanın enine kesiti incelendiğinde dışarıya doğru: epidermis, **korteks (kabuk)**, **endodermis ve merkezi silindir** kısımlarından oluşur.



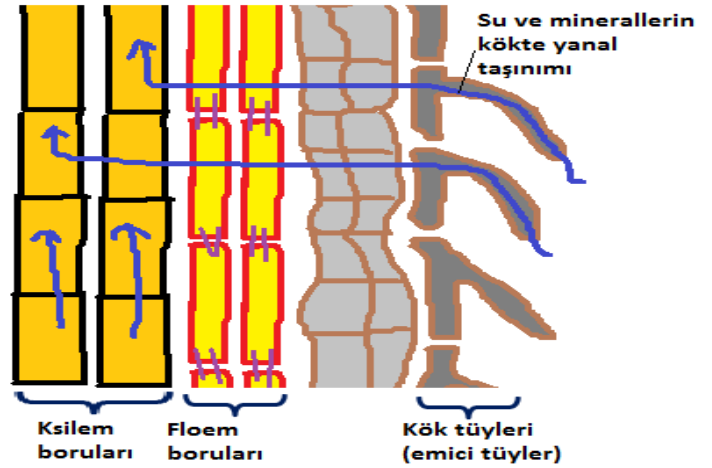
1-Kökün Enine Kesitinin Yapısı:

-**epidermis**: kök en dış kısmını örtüp burada su ve minerallerin alınmasını sağlayan **emici tüyleri** oluşturur. Kök epidermisini üzerinde **kütikula tabakası** bulunmaz.

-**korteks (kabuk)**: Epidermis ile endodermis arasındaki bölgeye **korteks** denir. Bitkinin embriyonik gelişiminde meristem dokudan oluşup epiderminin hemen altında yer alan gevşek yapılı tabakadır. Epidermis ile endodermis arasında kalan kısım olup parankima hücrelerinden oluşur. kabuk bölgesinde besin depo etme, su ve mineral madde iletimini sağlar.

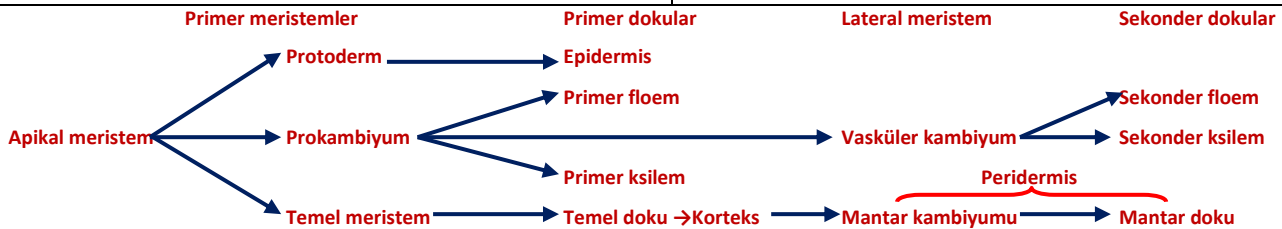
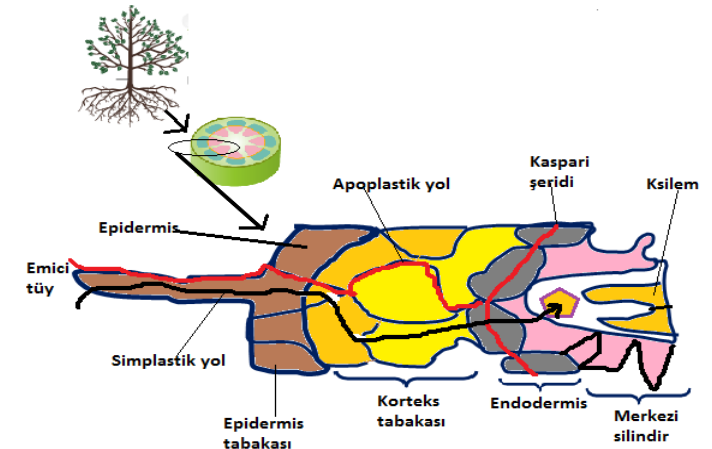
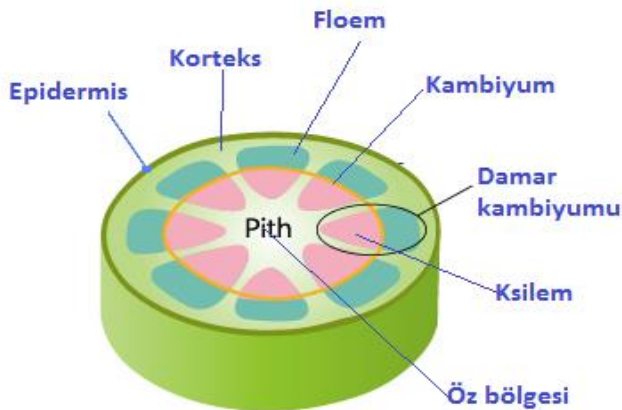


-**endodermis**: Korteksin en iç kısmı olup suyu geçirmeyen tabakaya **endodermis** denir. Korteks ile merkezi silindir arasında **sınır** bölgesidir veya epidermis ile merkezi silindir arasında kalan kısım olup genelde parankima hücrelerinden oluşur. Kökün merkezi silindiri ile kabuk kısmını birbirinden ayırır. Endodermis merkezi silindirin etrafını sararak korteks ile merkezi silindir arasında **seçici geçirgenlik** sağlayan bir sınır bölgesi oluşturur.
-endodermis içerisinde yer alan **kaspary şeridi** dışarıdan ksileme gelen suyun tekrar dışarı çıkmasını engeller yani suyun kök kısmında tek yönde ilerlemesini sağlar. Kaspary şeridi korteksten gelen su ve minerallerin seçilerek merkezi silindire geçmesini sağlar. Endodermis genelde bitkinin kök kısmında bulunurken genelde gövde kısmında bulunmaz.



Merkezi silindir(Öz): Prokambiyum kökün en iç kısmı olan merkezi silindiri oluşturur. Kökün merkez kısmında iletim demetlerini barındıran kısımdır. Merkezi silindir de **ksilem, floem boruları ve periskl** yer alır. merkezi silindirde yer alan ile ksilem ve floem boruları arasında **damar kambiyumu (vasküler kambiyumu)**nölnerek oluşturduğu yeni hücreler kökün eninen kalınlaşmasını sağlar.

-**periskl**: Yan kökleri oluşturma, lateral meristemin oluşturulmasında, dış çevreden su ve minerallerin ksilem borularına ulaşmasını sağlar.



2- Kökün Boyuna Kesitinin Yapısı:

BİTKİSEL ORGANLAR

- kök ucu en uç kısımdan yukarı doğru : **kaliptra**, **hücre bölünme bölgesi**, **uzama bölgesi**, ve **olgunlaşma** bölgelerinden meydana gelir.
- kök yapısında bulunana bölgeler arasında kesin sınırlar bulunmamaktadır.

Kaliptra:

- kök ucundaki meristemi koruyan, canlı, gevşek yapılı, parankima hücrelerinden oluşur.
- kökün en uç kısmını örterek kökün toprak içinde ilerlemesinde zarar görmesini önleyen konik şekilli bir kısımdır.
- kaliptranın salgıladığı polisakkarit yapılı **kaygan bir madde (müsilağ)** kökün toprak içinde ilerlemesini kolaylaştırır.

Hücre bölünme bölgesi:

- kök ucunun merkeze dönük olan kısmında bulunup sürekli mitoz bölünme geçiren uç meristem dokusundan oluşur.
- hücre bölünme bölgesi kök kısmının toprak içinde boyca uzamasını sağlar.
- uç meristem burada primer dokuları meydana getirir.
- burada apikal meristemin bölünmesi sonucu üç hücre tabakası oluşur bunlar: **protoderm (epidermisi oluşturur)**, **prokambiyum (merkezi silindiri oluşturur)**, **temel meristem (temel dokuyu oluşturur).**

Uzama Bölgesi:

- apikal meristem tarafından oluşturulan hücrelerin yukarı doğru hacimlerinin ve boylarının uzamasıyla oluşan bölgedir. Yani boyca uzamayı sağlar.
- yani uç meristemin oluşturduğu hücrelerinin dikey yönde büyüyerek uzamalarıyla oluşan bölgedir.
- uzama bölgesinde hücre yukarı doğru boyca uzaması hücrenin normal uzunluğunun 10 katı kadar bir uzama sağlayabilmektedir.

Olgunlaşma Bölgesi:

- epidermis hücrelerinin dışarı doğru uzayarak emici tüyleri oluşturur.
- kök uzama bölgesinin hemen üst kısmında yer alan bölgedir.
- kök emici tüylerinin bulunduğu bölge olarak bilinir.
- su ve mineral emilinin en fazla olduğu kök bölgesidir.

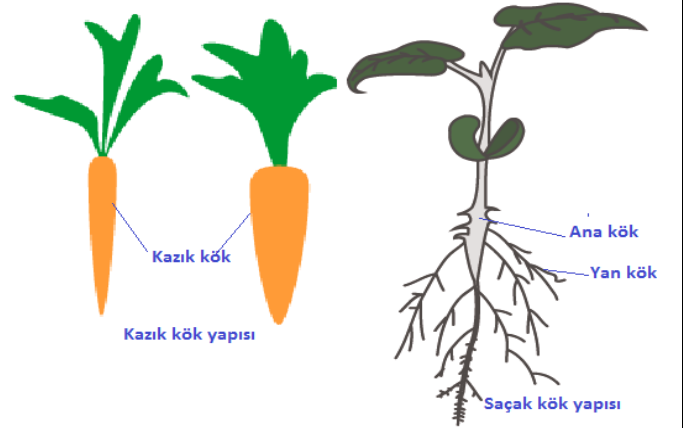
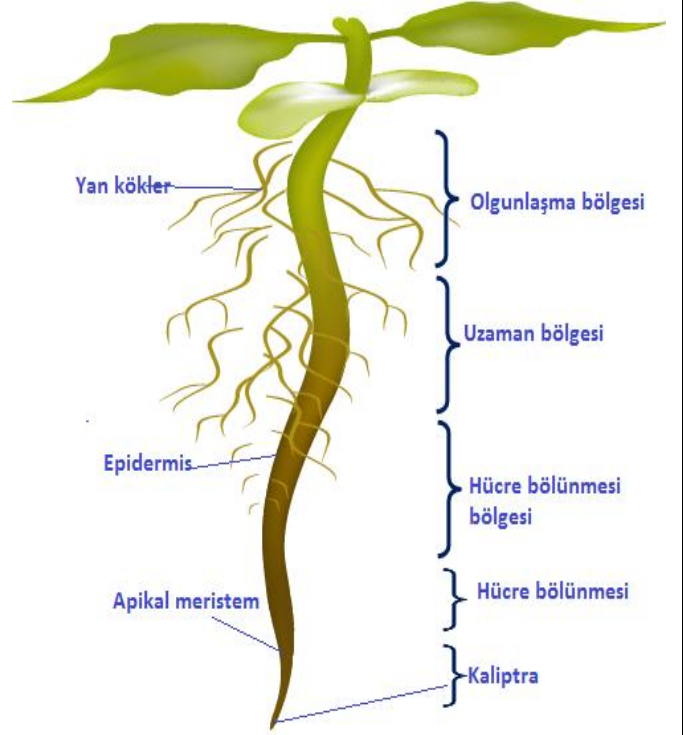
3-Kök Çeşitleri: Kökler yapı ve görevlerine göre genel olarak **saçak kök ve kazık kök** olmak üzere iki gruba ayrılır.

Saçak Kökler:

- ana kök fazla gelişmemiş olup yan köklerle aynı kalınlıktadır.
- tek çenekli (monokotil) bitkilerin kökleri bu tarzdadır.
- soğan, pırasa, sarımsak, buğday, mısır, çim gibi bitkilerde saçak kök bulunur.
- saçak kök toprağın üst kısmında **erozyonun** önlenmesinde çok etkindir.

Kazık Kökler:

- ana kök çok iyi gelişmiş olup **toprağın derinliklerine** doğru uzamıştır.
- ana köke bağlı olarak gelişen yan kökler daha küçük, daha ince ve daha az gelişmişlerdir.
- genellikle **çift çenekli (dikotil)** bitkilerde bulunur.
- kazık köklerin ana görevi bitkinin toprağa bağlanmasını sağlamaktır.
- bazı kazık kök türleri besin depo etme görevleri de vardır. Havuç, salgam, turp gibi
- bitkinin toprak üstü gövdesinin hemen alt kısmından çıkan köklere ek köklere (**adventif**) denir(mısır). Ek kökleri bitkinin dik durmasına katkı sağlar.



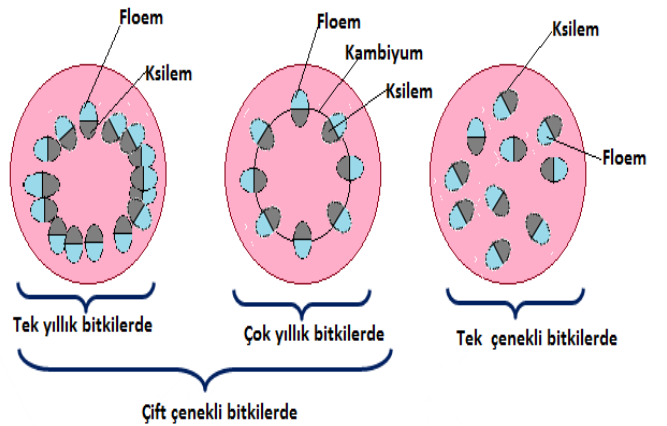
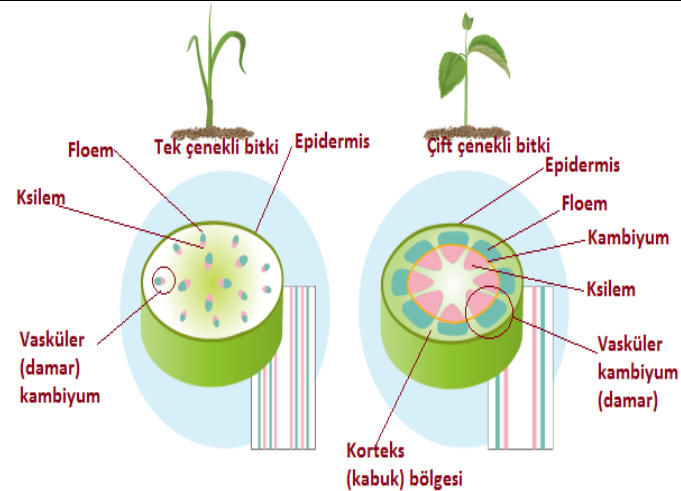
Tek Çenekli ve çift Çenekli Bitki Köklerinin Karşılaştırılması:

Tek çenekli bitki köklerinin bazı özellikleri

- merkezi silindirik **floem ve ksilem** hücrelerinden oluşur.
- periskil** yan köklerin oluşmasını sağlar.
- ksilem ve floem kök yapısında **dağınık** halde bulunurlar.
- ksilem hücreleri merkezi silindirik olan **öz kısımdan** çıkarlar.
- ksilem kolları arasında **floem boruları** oluşur.

Çift çenekli bitki köklerinin bazı özellikleri

- merkezi silindirin en iç kısmı **öz bölgesi** olarak kalır.
- merkezi silindirik yapısında yer alan ksilem ve floem düzenli olarak dizilir.
- periskil yan kökleri meydana getirir.



BİTKİSEL ORGANLAR

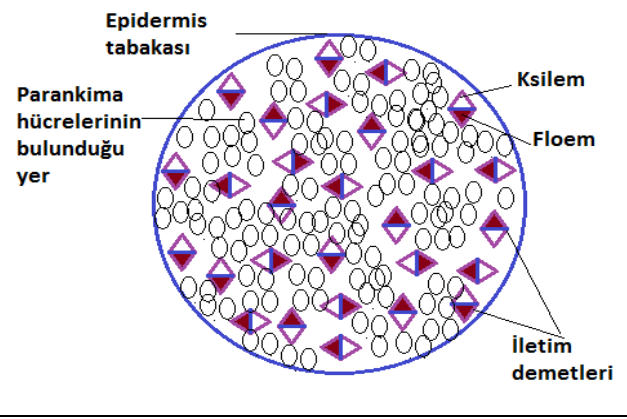
b-GÖVDE ve YAPISI:

-bitkinin kök ve yapraklar arasında kalan kısmına **gövde** denir. Gövdeler: **çiçek, dal, tomurcuk, meyve, sürgün** gibi kısımları taşır. Kök ile alınan su ve minerallerin toprak üstü organlara iletilmesini sağlayıp, yapraklarda oluşan organik maddelerin kök gibi diğer kısımlara taşınmasını sağlar. Gövdeler: madde iletiminde, diklik, desteklik, dirençlik, enine büyüme, boyuna büyüme, besin depo etme gibi çeşitli görevleri bulunur. Gelişmiş yapılı bitkilerde otsu veya odunsu olmak üzere iki çeşit gövde bulunur. **Genç bitki gövdelerinin yeşil kısımları sahip oldukları için klorofille fotosentez yapabilirler.**

Tek Çenekli Otsu Gövdeler:

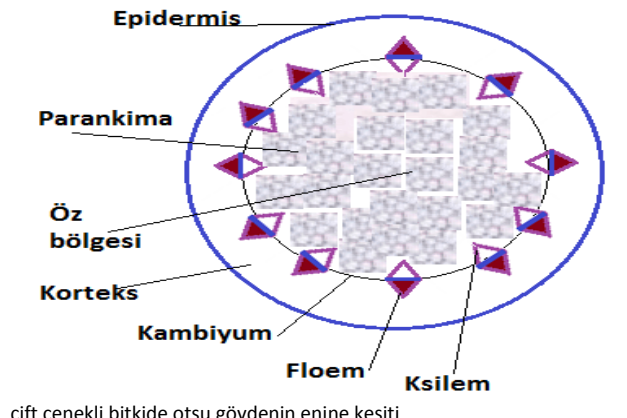
-otsu gövdelerin enine kestirinin en dış kısmı **epidermis** ile örtülüdür.
-epidermis altında parankima ve destek dokuları yer alır.
-bu tip gövdelerde korteks olarak bilinen **kabuk kısmı yoktur.**
-otsu bitkiler **tek çenekli (monokotil) ve çift çenekli (dikotil)** olabilmektedirler.
-iletim doku elemanlarından ksilem ve floem dokusu elemanları gövde üzerinde **dağınık (kapalı iletim sistemi)** olarak dizilirler.
-tek çenekli bitkilerde iletim demeti elemanları parankima dokusu içinde **dağınık** halde bulunurlar.
-bu tip gövdelerde **merkezi silindir** bulunmaz.
-bu tip gövdelerde **sadece primer büyüme görülür** yani sekonder büyüme (ikincil) görülmez.
-yani boyuna büyüme görülürken enine büyüme gözlenmez.
-floem dışa bakan tarafta iken ksilem içe bakan tarafta yer alır.
-monokotil bitkilerde **kambiyum** bulunmamaktadır.
-kambiyum eksikliğinden eninen kalınlaşma görülmez.
-ör: çim, mısır, sarımsak, buğday gibi bitkiler tek çenekli ve tek yıllık bitkilerdir.

Tek çenekli bitkide otsu gövdenin enine kesiti



Çift Çenekli Bitkilerde Otsu Gövdeler:

-bu bitkilerin enine kesitlerinde dıştan içe doğru: epidermis, korteks, iletim demetleri, kambiyum, öz tabakası gibi yapılar bulunur.
-iletim dokusu elemanları gövde üzerinde halka oluşturacak şekilde **düzenli** olarak dizilirler. (**açık iletim demeti** gözlenir).
-halkanın dış kısmında floem bulunurken içe bakan kısımda ksilem bulunur.
-iletim demetlerinin oluşturduğu halkanın iç kısmında **öz bölgesi** bulunurken dışa bakan kısmında **korteks** bulunur.
-iletim demetlerinden ksilem öze bakarken, floem kortekse bakar.
-gövdenin esas yapısı parankima dokusundan oluşur.
-epidermis gövdeyi dış etkenlerden koruyan **koruyucu** tabakadır.
-epidermis ile merkezi silindir arasında **korteks tabakası** bulunur.
-tek çenekli otsu gövdelerde olmayan korteks tabakası bulunur.
-hem primer büyüme hem de sekonder büyüme görülür.
-yani boyuna büyüme ve enine büyüme görülür.
-bazı çift çenekli otsu gövdelerde kambiyum tabakası bulunurken bazılarında kambiyum tabakası yoktur.

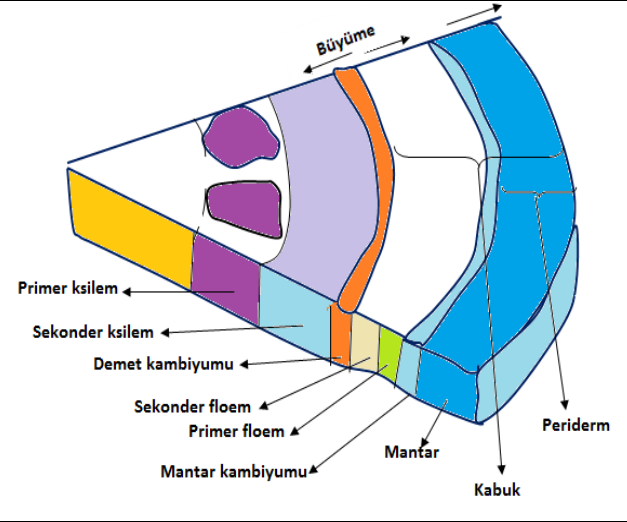


çift çenekli bitkide otsu gövdenin enine kesiti

Odunsu Gövdelerin Yapısı ve Özellikleri

-açık tohumlu bitkiler ile çift çenekli bitkilerin çoğu odunsu gövdeden oluşur. Odunsu bitkilerin yapraklarında **ağsı damarlanma** görülür.
-odunsu gövdelerin **genç kısımları epidermis** ile örtülürken **yaşlı kısımları peridermis** ile örtülüdür.
-odunsu gövdede ksilem ile floem arasında **kambiyum** bulunur.
-iletim demetleri gövde üzerinde halka şeklinde **düzenli** bir şekilde dağılım gösterirler. (**açık iletim sistemi**)
-**kambiyum** içeriye doğru ksilemi dışarıya doğru floemi oluşturarak **enine kalınlaşmayı** sağlar.
- üç yıllık bir gövdede Peridermis (Mantar, mantar kambiyumu;), Kabuk(korteks) (ikincil floem, primer floem, mantar kambiyumu, mantar doku)
-kambiyum her büyüme döneminde daha önce oluşturduğu odun tabakasının yanında yeni bir sekonder odun oluşturur yani her büyüme mevsiminde ayrı bir odun oluşturur.
-ağaçlarda büyüme mevsimi ilkbahar başlar ve sonbahar-kış mevsiminde biter. Yani ağaçta iki tane büyüme dönemi görülür. bir tanesi ilk baharda odun oluşumu gerçekleşirken diğeri sonbaharda odun oluşumu gerçekleşir. Bu döneme **büyüme dönemi** denir. Odunlar ağacın yaşını oluşturur.ilkbaharda oluşan odunun hücreleri büyük, hücre çeperleri kalın aynı zamanda hücreler az yoğunluklu ve koyu renklidir. Sonbahar odunu hücrelerin özellikleri bunun tam tersidir.

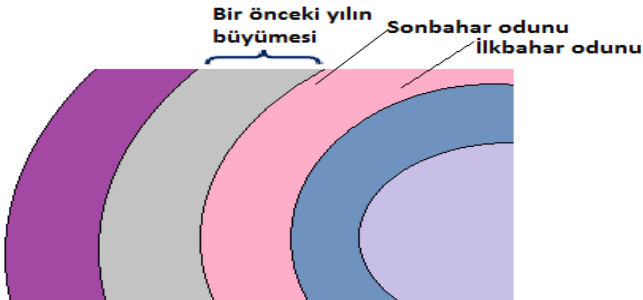
Odunsu gövdenin enine kesitinin incelenmesi



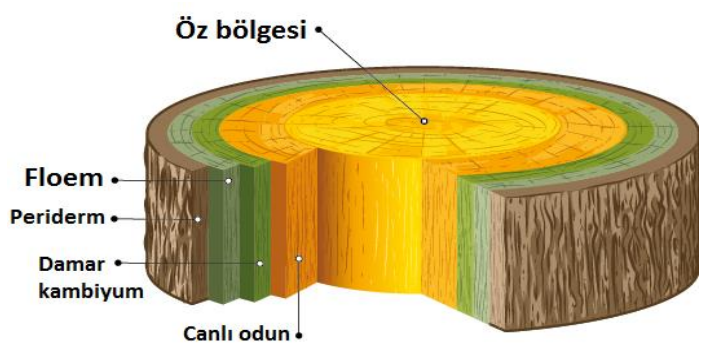
Büyüme mevsiminde oluşan ilkbahar odunu ile sonbahar odunun karşılaştırılması

İlkbahar odunu özellikleri: hücreleri büyük, hücre çeperleri ince, hücrelerin yoğunluğu az, hücreler açık renklidir.

Sonbahar odunu özellikleri: hücreler küçük, hücre çeperleri kalın, hücrelerin yoğunluğu daha fazla, hücreler koyu renklidir.



Üç yıllık bir bitkide ilkbahar ve sonbahar odunun oluşumunun gösterilmesi



BİTKİSEL ORGANLAR

c-ODUNSU GÖVDELİ BİTKİLERDE BÜYÜME:

- odunsu gövdelerde hem primer (birincil) hem de sekonder (ikincil) büyüme gerçekleşir.
- bitkilerde **büyüme sınırsız** olarak kabul edilir. Yani birincil meristem bulunduğu sürece büyüme süreklilik gösterir.
- primer büyüme ve sekonder büyüme anı anda aynı bitkinin farklı kısımlarında eş zamanlı gerçekleşir.
- odunsu bitkilerde büyüme primer büyüme ve odunsu büyüme şeklinde gerçekleşir.

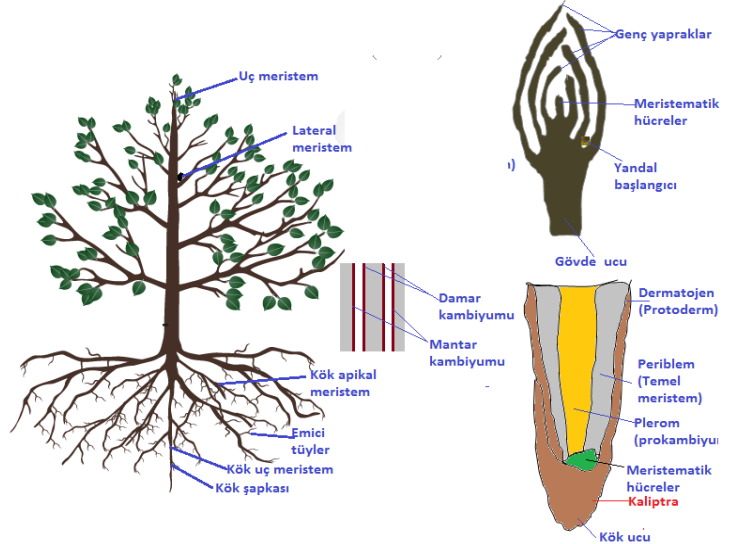
Primer (birincil) büyüme:

- bitkide kök gövdenin genç sürgünlerin oluşmasını sağlar.
- bitkinin bütün dokularının oluşumunda primer büyümenin rolü vardır.
- bitkilerin kök ve gövde kısmından uzunlamasına büyümesini sağlar.
- apikal (uç) meristemin gelişmesiyle gerçekleşir.
- yani kök ve gövde ucunda yer alan uç meristem sayesinde boyuna büyüme gerçekleşir.
- kök ve gövde ucunda büyümenin gerçekleştiği kısma **büyüme konisi** denir. Gövde büyüme konisinin enine kesitinde dıştan içe doğru: **dermatojen** (epidermisi meydana getirir) → **Periblem** (parankima dokusuyla peridermisi oluşturur) → **plerom** (iletim dokusuyla destek dokuyu meydana getirir)

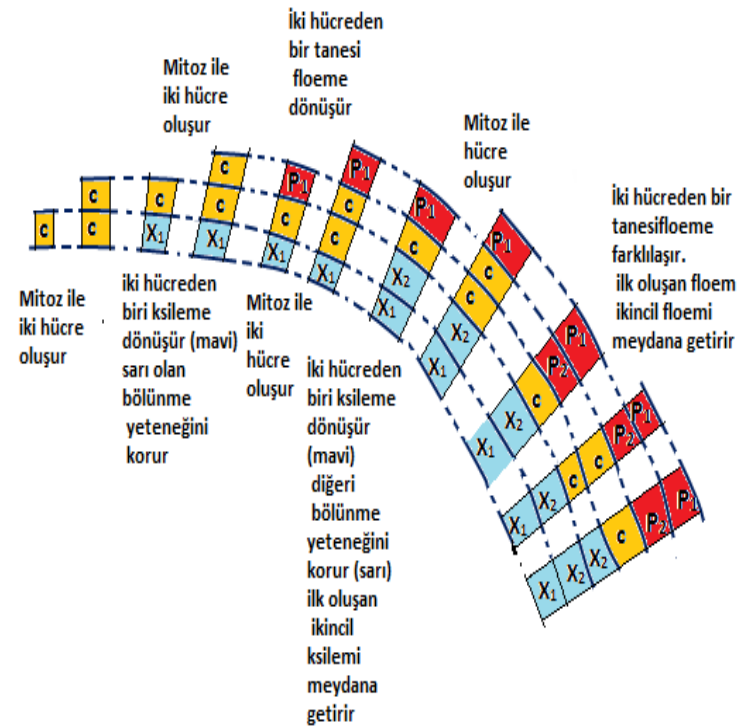
Sekonder (ikincil) büyüme:

- bitkinin yaşlı olan kısımlarının **enine kalınlaşmasını** sağlar.
- bitkinin enine büyümesini yani kök ve gövdenin kalınlaşmasını sağlar.
- kök ve gövdedeki **çap artışı** sekonder büyümeyi oluşturur.
- parankima hücrelerinin sonradan bölünme yeteneği kazanmasıyla** oluşan sekonder meristeme **kambiyum** denir.
- sekonder büyümede iki çeşit kambiyum dokusu etkilidir: **vasküler (damar)kambiyumu ve mantar kambiyumu**
- kambiyum içeri doğru **sekonder ksilemi**, dışarı doğru **sekonder floemi** meydana getirir. Bu şekilde **kalınlaşma** meydana gelir.
- sekonder büyümede önce epidermis parçalanır ve dökülür ve bunun yerini **mantar kambiyumu** yer alır.
- mantar kambiyumu adı verilen meristem doku **mantar dokuyu** oluşturur.
- mantar dokusu hücrelerinde **süberin** adlı mumsu bir madde birikir ve mantar doku oluşur. Mantar doku gövdede su kaybını önleme, hastalıklara karşı koruma, mekanik etkilere karşı koruma gibi çeşitli görevleri vardır.
- kambiyum bölünmesine devam ederek oluşan sekonder ksilem primer ksilemi içeri doğru iter, sekonder floem daha önce oluşan primer floemi dışı doğru iter bu şekilde çap kalınlığı artar ve enine kalınlaşma meydana gelir.
- odunsu gövdede: mantar doku ve mantar kambiyumu peridermisi oluşturur
- peridermis ve floem kabuk (korteksi) oluşturur.**
- Öz bölgesi → primer ksilem → sekonder ksilem → kambiyum → sekonder floem → primer floem → mantar kambiyumu → mantar doku

Primer büyümenin gösterimi



Sekonder büyümenin gösterimi



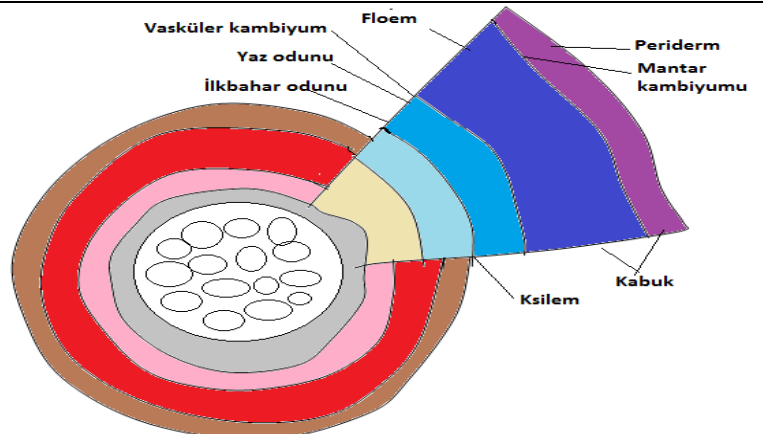
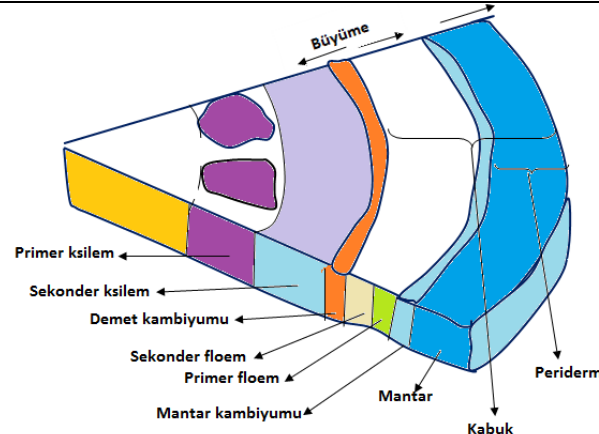
Sekonder kalınlaşmada etkili olan kambiyum çeşitleri (yani kalınlaşmada iki çeşit meristem doku etkilidir)

Merkezi silindirik kambiyumu (demet-vasküler=damar):

- her büyüme döneminde iki farklı odun oluşturur.
- sekonder ksilem, sekonder floemi** oluşturarak çap artışı sağlar.
- içeri doğru sekonder ksilemi oluştururken, dışarı doğru sekonder floemi oluşturur. Sekonder ksilem primer ksilemi içeri doğru iterken, sekonder floem primer floemi dışarı doğru iter çap artışı sağlar.
- çap artışıyla yaşlı kısımlarda enine kalınlaşmayı sağlar.

Mantar kambiyumu:

- epidermisin parçalanıp** dökülmesiyle **mantar kambiyumu** oluşur.
- mantar kambiyumu bir çeşit meristem doku tarafından oluşturulur.
- epidermisin dökülmesiyle dışı doğru **mantar dokuyu** oluşturur.
- mantar doku ile birlikte **peridermisi** meydana getirir.
- bitkiyi su kaybına karşı korur, hastalıklara karşı korur, bazı fiziksel etkenlere karşı korur.



BİTKİSEL ORGANLAR

<p>d-YAŞ HALKALARI:</p> <ul style="list-style-type: none"> -bitki gövdesinde yer alan yaş halkaları, vasküler kambiyum tarafından oluşturulur. -her büyüme mevsinde yapıları farklı iki ayrı odun dokuları oluşur. -her büyüme dönemin ilkbahar ve sonbahar mevsimlerin iki farklı odun oluşumu gerçekleşir. İ -İlkbaharda oluşan odunun hücreleri büyük, çeperleri ince, hücrelerin yoğunlukları az ve koyu renklidir. -sonbaharda oluşan odunun hücreleri küçük, kalın çeperli, koyu renkli ve yoğunlukları fazladır. Yani bir büyüme döneminin iki farklı mevsiminde farklı büyümeler sonucu ilkbahar odunu ve sonbahar odunu oluşur. -yeni oluşan bir ksilemin dokusu önceki yıl oluşan ksilemin çevresinde oluşturulur. Eski ksilem tıkanıdığı için su taşıyamaz bunun yerine yeni ksilemler oluşturulur. Yeni ksilem burada eski ksilemin etrafında halka oluşturur. Bu şekilde her yıl farklı halkalar oluşturulur bu halkalara yaş halkaları denir. Gövde kısmının daha içeride yer alan halkalar daha yaşlı iken çevrede oluşan halkalar daha yenidir. -gövdede bulunan yaş halkaları sayılarak ağaçların yaşları tespit edilebilmektedir. -gövde yapısında koyu renkli halkalar genelde sonbaharda oluşurken açık renkli halkalar genelde ilkbahar oluşturulur. -ilkbaharda bitkisel metabolizma hızlı olduğu için geniş yapılı halkalar oluşturulurken sonbaharda metabolizma hızının azalmasıyla daha dar çaplı ksilem boruları oluşturulur. <p>Yaş halkalarının görevleri:</p> <ul style="list-style-type: none"> -bitkinin bulunduğu ortamın kurak mı nemli olduğu, halkanın oluşturduğu yıl hakkında bilgi verme, geçirilen hastalıklar, ağacın yaş gibi pek çok konu hakkında bilgi vermektedirler. 	<p>Yaş halkalarının oluşumu</p>
<p>e- YAPRAK YAPISI:</p> <ul style="list-style-type: none"> -genellikle yeşil renkli olan yaprak hücreleri klorofil içeren kloroplastlara sahiptir. Bir yapraktaki her hücrede kloroplast veya klorofil bulunmaz. -metabolik açıdan bitkinin en aktif kısmı olup çeşitli görevleri yerine getirir. -yapraklar büyümesi kısa olan sürgünler tarafından oluşturulurlar. -yapraklar: fotosentez, gaz alış veriş, terleme, boşaltım, aşırı ısınmayı önleme, suyun taşınmasına yardımcı olma, oksijen üretme vs.. -yapraklar: yaprak ayası (lamina) ve yaprak sapı (petiol) olmak üzere iki kısımdan oluşur. 	
<p>Yaprak Ayası (Lamina):</p> <ul style="list-style-type: none"> -yaprığın yassılaştığı kısmı olup, ince ve yeşil olan kısmına yaprak ayası denir. Yaprak ayasının geniş yüzeyli olması daha fazla ışığı soğrulmasını ve terleme yüzeyini artırır. -bitkisel yapıda fotosentezin en fazla en yoğun olarak gerçekleştiği kısımdır. Yaprak ayası bitkinin bulunduğu doğal ortam hakkında bilgiler verebilmektedir. -kurak ortam bitkilerinde yaprak ayası küçük iken nemli ortam bitkilerinde genelde yaprak ayası daha büyüktür. -tek çenekli bitkilerde yaprak ayası genelde bulunmaz ancak palmiye gibi bazı tek çenekli bitkilerde yaprak ayası bulunmaktadır. Yaprak ayası: fotosentez, terleme, gaz değişimi, boşaltım, besin üretme, oksijen üretme, bitkiyi koruma, bazı bitkilerde avı yakalama gibi çeşitli görevleri bulunur. <p>Yaprak Sapı (Petiol):</p> <ul style="list-style-type: none"> -yaprak ayasını bitkinin gövdesine bağlayarak yaprak ayasının güneş ışığından daha fazla yararlanmasını sağlar. -tek çenekli bitkilerde ve bazı çift çenekli bitkilerde yaprak sapı bulunmaz. Yaprak sapı genelde yeşil olup fotosentez yapmaktadır. 	
<p>Yaprakta Damarlanma Durumu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -yaprak içinde iletim dokusu bulunur. -yapraklardaki iletim damarları yaprağın diğer kısımlarıyla bağlantılıdır. -yaprığın içinde ksilem ve floem gibi organik ve inorganik maddelerin taşınmasını sağlayan damarlar bulunur. -tek çenekli ve çift çenekli bitkilerin yapraklarındaki damarlanma durumları farklılık gösterir. -tek çenekli bitkilerin yapraklarında paralel damarlanma görülür. Aynı zamanda tek çenekli bitkilerin yaprak ayaları yoktur. Ana damar daha kalın iken diğer damarlar ana damara paralel olarak uzanır. -çift çenekli bitkilerin yapraklarında ağsı damarlanma görülür. Bu bitkilerin yaprak sapı ve yaprak ayaları bulunur. yapraktaki ana damar kalın olup yan damarlar gittikçe küçülür. 	<p>Yaprakta damarlanma durumları</p>
<p>Yaprak Ayasının Şekli:</p>	<p>Yaprak ayası şekilleri</p>

BİTKİSEL ORGANLAR

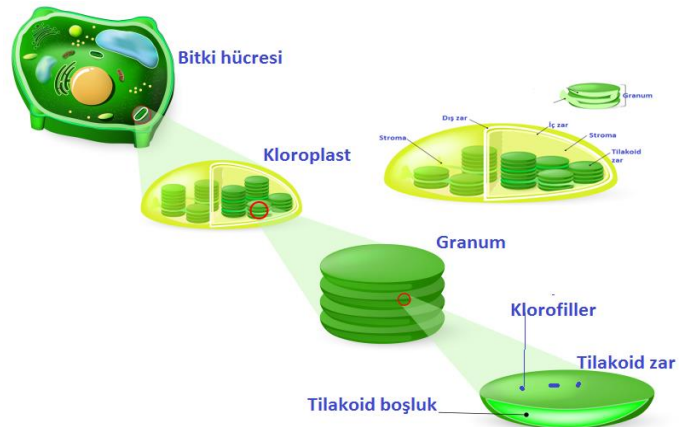
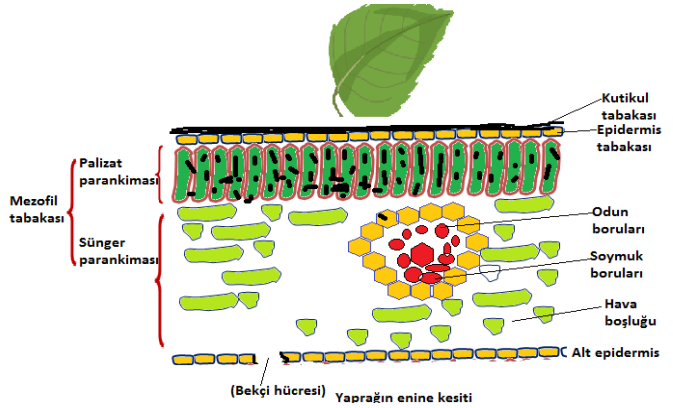
- bitkisel yapraklar genel olarak yapısına göre **basit yaprak** ve **bileşik yaprak** olmak üzere iki kısma ayrılır.
- basit yapraklar:** Tek bir yaprak ayasından oluşuyorsa bu tip yapraklara basit yaprak denir.
- bileşik yapraklar:** Bir yaprakta iki veya daha fazla yaprak ayası varsa bu tip yapraklara bileşik yaprak denir.



Yaprığın Enine Kesitinin Yapısı:

- yaprığın enine kesitinde: **epidermis (örtü doku)**, **iletim dokusu (ksilem ve floem)**, **temel doku (mezofil tabakası)** gibi yapılar bulunur.
- yaprığın alt ve üst kısmı tek sıralı hücre tabakasından oluşan **epidermis** ile örtülüdür.
- epidermis hücreleri kloroplast taşımadıklarından fotosentez yapmazlar.**
- yaprak epidermis hücreleri arasında boşluk bulunmaz.
- epidermis hücreleri **kloroplastsız** olup dış çeperleri kalın iç çeperleri daha incedir. Epidermis hücreleri farklılaşarak stoma hücrelerini oluşturur. Stoma yaprağın içi ile dışı arasında gaz alışverişini sağlar.
- epidermis hücrelerinin dışarıya doğru salgıladığı **kutikula tabakası yaprağın su kayb etmesini önler.**
- yaprığın alt ve üst yüzeyleri kutikula ile sarılı olup üst yüzeyde genel olarak kutikula tabakası daha kalındır. Kutikula tabakası saydam olup ışığın geçişine engel teşkil etmez.
- su içinde ve nemli ortamlarda yaşayan bitkilerde kutikula tabakası ince iken kurak ortamda yaşayan bitkilerde kutikula tabakası daha kalındır.
- su kaybını engelleyebilen kutikula tabakası ışığın yaprağın derinliklerine ulaşmasını engellemez.
- yaprakta alt ve üst epidermis tabakaları arasındaki alana **mezofil tabakası** denir. Mezofil tabakasının içinde iletim dokusu elemanları olarak ksilem ve floem boruları yer alır.
- yaprak yapısında yer alan damarlar iletim dokusunun devamı şeklindedir.
- mezofil tabakasında **palizat ve sünger parankimasi** hücreleri yer alır.
- yaprak parankima hücreleri kloroplast açısından zengin olup fotosentez hızları yüksektir.
- palizat parankimasi hücreleri çok sayıda kloroplast taşıyıp hücreleri epidermise dik olarak konumlanmış olup ışığın yaprağın içine girmesine engel olmazlar.
- sünger parankimasi hücreleri az kloroplastlı olup hücreler arası boşluk çok fazladır. Bu boşluklarda su, oksijen, karbondioksit gibi gazlar bulunur.
- bitkide fotosentez yapan kısımlar: yeşil kısımlar, mezofil tabakası, palizat parankimasi, sünger parankimasi, stoma hücreleri

Yaprığın enine kesitinin incelenmesi



Yaprak Dökülmesi:

- yaprak dökülmenin bitkiye pek çok faydaları vardır: Boşaltım, su kaybını önleme, enerji kaybını azaltma, ısı kaybını önleme gibi işlevleri bulunur.
- yaprak sapındaki **mantar dokuda** madde iletiminin durmasından sonra yaprak sararıp dökülür. Herbir yaprağın hayatta kalma süresi bitki genetiğine bağlı olarak değişir.
- yaprığın yaşlanma süresi ve dökülmesi: ortamın sıcaklığı, gelen ışık miktarı, genetik yapı, rüzgar, yağış bitki etkenlere göre değişir.
- yaprak dökümünden önce yapraktaki depo edilen bazı besinler hidroliz edilerek gövde ve kök kısmına gönderilir.
- yaprak dökümünden önce **klorofiller bozulur** ve **karetenoid** adlı **renk pigmentleri** görünür hale gelir.
- yaprak dökümü **hormonların** kontrolünde gerçekleşir.
- etilen** adlı hormon yaprağın gövdeye bağlandığı kısımda ayırma tabakası meydana getirir.