

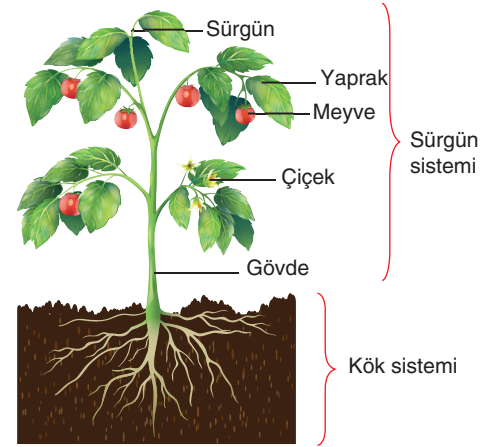
BİTKİ BİYOLOJİSİ • CANLILAR VE ÇEVRE

BİTKİ BİYOLOJİSİ

Bitkilerin Yapısı

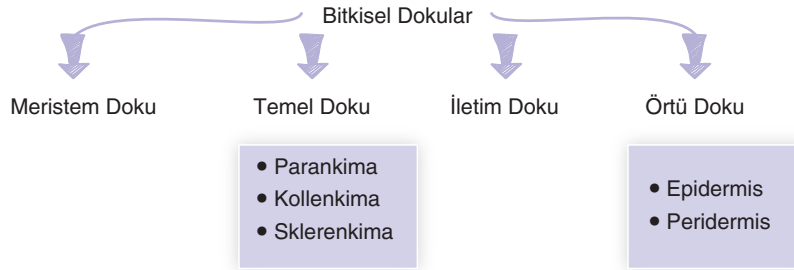
Çiçekli Bitkilerin Temel Kısımları

- ✓ Toprak üstü organ sistemine **sürgün sistemi**, toprak altı organ sistemine **kök sistemi** denir.
- ✓ Kök sistemi, bitkiyi toprağa bağlayarak topraktan su ve mineral alımını sağlar.
- ✓ Sürgün sistemi; gövde, yaprak, çiçek, tomurcuk ve meyveleri taşır.
- ✓ Yaprak, fotosentez yaparak bitkinin ihtiyaç duyduğu organik besini sentezler.
- ✓ Çiçek, bitkinin eşeyli üreme organıdır. Meyve ve tohum oluşumunu sağlar.
- ✓ Meyve, tohumun geniş bir alana yayılmasını sağlar.
- ✓ Tohumlar, çimlenerek yeni bir bitkiyi meydana getirir.
- ✓ Tomurcuklar; yeni dalları, yaprakları ve çiçekleri oluşturur.



Bitkisel Dokular

- ✓ Çok hücreli canlılarda belirli görevi yapmak üzere farklılaşarak özelleşmiş hücre topluluklarına **doku** denir.



DİFnot

Bitkilerde sadece meristem doku hücreleri, bölünebilme özelliği gösterir. Diğer doku hücreleri, meristem dokunun bölünmesi sonucu oluşan hücrelerin farklılaşması ile oluşur.

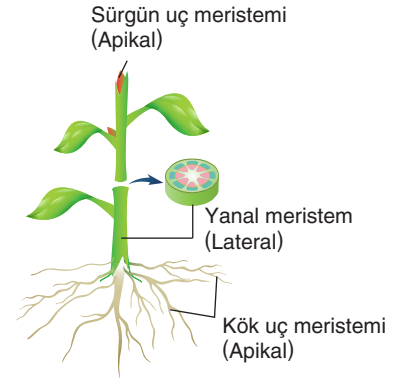
Meristem Doku (Bölünür Doku)

- ✓ Bitkilerde büyüme bölgelerinde bulunur ve bölünebilme özelliğine sahip hücrelerden oluşur.
- ✓ Meristem doku hücrelerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.
 - Küçük hücrelerdir.
 - Bol sitoplazmalıdır.
 - İnce çeperlidir.
 - Küçük kofulludur.
 - Büyük çekirdeklidir.
 - Metabolizması hızlıdır.
 - Hücreler arası boşlukları yoktur.

DİFnot

Meristem doku hücreleri, kloroplastsızdır ve fotosentez yapamaz, mitoz bölünme ile yeni hücrelerin oluşumunu sağlar.

- ✓ Meristem doku, bulunduğu yere göre **uç (apikal) meristem** ve **yanal (lateral) meristem** olmak üzere iki grupta incelenir.
- ✓ Uç meristem; kök ucu ve gövde tomurcuğunda bulunur, bitkinin boyuna büyümesini sağlar.
- ✓ Yanal meristem, çok yıllık odunsu bitkilerin kök ve gövdesinde enine kalınlaşmayı sağlar.
- ✓ Meristem doku kökenine göre **primer (birincil) meristem doku** ve **sekonder (ikincil) meristem doku** olmak üzere iki grupta incelenir.
- ✓ Primer meristem doku, embriyonik dönemden itibaren bölünme özelliğini kaybetmemiş hücrelerden oluşur.
- ✓ Primer meristem doku, bulunduğu yere göre apikal meristem doku olarak da adlandırılır.
- ✓ Sekonder meristem doku, bölünme yeteneğini kaybetmiş hücrelerin yeniden bölünme özelliği kazanması ile oluşur.
- ✓ Sekonder meristem doku, bulunduğu yere göre lateral meristem doku olarak da adlandırılır.

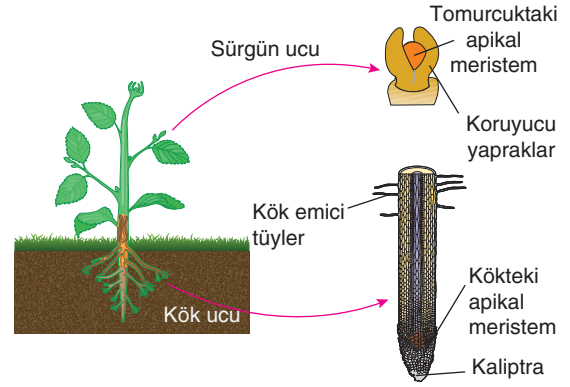


Primer (Birincil) Büyüme

- ✓ Bitkinin kök ve gövde ucunda uç meristem tarafından gerçekleşen boyuna büyümeye **primer (birincil) büyüme** denir.
- ✓ Uç meristemin bulunduğu bölge, büyüme noktası olarak adlandırılır.
- ✓ Uç meristem kökte kaliptra (yüksük), gövdede koruyucu yapraklar tarafından korunur.

Sekonder (İkincil) Büyüme

- ✓ Bitkinin kök ve gövdesinde bulunan, yanal meristem tarafından gerçekleşen enine büyümeye **sekonder (ikincil) büyüme** denir.



DİFnot

Primer büyüme, tüm bitkilerde gerçekleşirken sekonder büyüme, çift çenekli bitkilerde ve açık tohumlu bitkilerde görülür.

- ✓ Sekonder büyümeyi, kambiyum olarak adlandırılan lateral meristem sağlar.
- ✓ Kambiyum, vasküler (damar, iç) kambiyum ve mantar (dış) kambiyum olmak üzere iki çeşittir.

Vasküler Kambiyum (Damar Kambiyumu)

- ✓ Hormonların etkisiyle yeniden bölünme özelliği kazanmış parankima hücrelerinden oluşur.
- ✓ Odunsu ve çift çenekli otsu bitkilerin kök ve gövdelerinde enine kalınlaşmayı sağlar.
- ✓ Madde taşınmasında görevli ksilem (odun) boruları ve floem (soymuk) borularının oluşumunu sağlar.
- ✓ Ilıman bölgedeki çok yıllık odunsu bitkilerde büyüme sırasında;
 - ilkbaharda, hücreler büyük ve ince çeperli olduğu için açık renkli,
 - sonbaharda, hücreler küçük ve kalın çeperli olduğu için koyu renkli bantlar oluşur.
- ✓ Bir koyu ve bir açık bant, bir yaş halkasını ifade eder.



DİFnot

Yaş halkalarının kalınlığı dikkate alınarak bitkinin geliştiği iklim hakkında bilgi sahibi olunabilir. İklim koşulu bitkinin büyümesi için uygun ise yaş halkaları arasındaki mesafe geniş, uygun değilse yaş halkaları arasındaki mesafe dar olur.

Mantar Kambiyumu

- ✓ Mantar kambiyumu, odunsu bitkilerin kök ve gövdesinde mantar dokuyu oluşturur.
- ✓ Mantar kambiyumu hücreleri bölünerek mantar dokunun sürekli yenilenmesini sağlar.
- ✓ Mantar doku hücreleri, canlılığını yitirmiştir.

Temel Doku

- ✓ Bitkinin hemen hemen tüm organlarında bulunarak farklı görevleri yerine getiren dokudur.
- ✓ Temel dokuyu; parankima, kollenkima ve sklerenkima oluşturur.

Parankima

- ✓ Bitkinin tüm organlarında bulunur ve dokuların arasını doldurur.
- ✓ Parankima hücreleri genellikle ince çeperli, bol sitoplazmalı ve küçük kofullu, canlı hücrelerdir.
- ✓ Parankima görevlerine göre dört grupta incelenebilir.

Özümlleme (Asimilasyon) Parankiması

- ✓ Canlı, kloroplastlı hücrelerden oluşur ve fotosentez yapar.
- ✓ Yaprığın alt ve üst epidermisi arasında kalan mezofil tabakasında özümlleme parankiması olarak palizat ve sünger parankiması bulunur.
- ✓ Bitkilerin kök ve odunsu gövdelerinde özümlleme parankiması bulunmaz.
- ✓ Palizat parankiması hücreleri, silindirik yan yana düzenli sıralanmış ve bol kloroplastlıdır.
- ✓ Sünger parankiması hücreleri, hücreler arası boşlukları fazla, düzensiz şekle sahip ve az kloroplastlıdır.

Depo Parankiması

- ✓ Kök, gövde ve tohum gibi organlarda besin (protein, nişasta ve yağ) ve su depolar. Örnek: Patates gövdesinde nişasta, zeytin meyvesinde yağ, kaktüs gövdesinde su depolanır.

İletim Parankiması

- ✓ İletim demetlerinin etrafını sararak iletim demetleri ile özümlleme parankiması arasında madde alışverişini sağlar.

Havalandırma Parankiması

- ✓ Bataklık ve su bitkilerinin kök ve gövdelerinde bulunur.
- ✓ Hücreler arası boşlukları fazladır. Bu boşluklarda depolanan hava, bitkinin gaz alışverişini yapmasına yardımcı olur.

DİFnot

Bazı parankima hücreleri bazı durumlarda hormonların etkisiyle bölünme özelliği kazanarak sekonder (ikincil) meristeme dönüşebilir.



ÖRNEK-1

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

- Her iki büyüme olayında meristem işlev görür.
- Sekonder büyüme yalnız dikotil çiçekli bitkilerde görülür.
- Her iki büyüme, bitkide eş zamanlı olarak gerçekleşebilir.
- Bu büyüme şekilleri bitkinin farklı bölgelerinde gerçekleşebilir.
- Primer büyüme bitkinin boyunun uzamasını, sekonder büyüme bitkinin kalınlaşmasını sağlar.

(2022-AYT)



ÖRNEK-2

Meristem dokunun özellikleri hakkında araştırma yapan bir öğrenci,

- Sekonder meristem doku, tüm bitkilerde sekonder büyüme-yi sağlar.
- Apikal meristem doku, kök ucunda kaliptra tarafından korunur.
- Meristem doku hücreleri büyük çekirdekli, ince çeperli, bol sitoplazmalı ve küçük kofulludur.

yargılarından hangilerinin doğru olduğunu söyleyebilir?

- Yalnız I
- Yalnız II
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III

Kollenkima (Pek Doku)

- ✓ Büyümekte ve gelişmekte olan bitkilerin genç gövdelerinde, yaprak, çiçek, meyve saplarında bulunur ve bitkiye mekanik desteklik sağlar.
- ✓ Kollenkima hücrelerinin çeperlerinde selüloz ve pektin birikmesiyle kalınlaşma meydana gelir.
- ✓ Çeperdeki düzensiz kalınlaşmalar sayesinde kollenkimanın bulunduğu bitki kısmı esneyebilir ve bükülebilir.
- ✓ Kalınlaşmalar hücrelerin köşelerinde meydana geliyorsa **köşe kollenkiması**, hücrelerin birbirine bakan çeperlerinde meydana geliyorsa **levha kollenkiması** adını alır.

Sklerenkima (Sert Doku)

- ✓ Hücreleri ilk oluştuğlarında canlıdır ancak hücrelerin çeperinde zamanla selüloz ve lignin birikimiyle kalınlaşmalar meydana gelir, madde alışverişi durur ve hücre canlılığını yitirir.
- ✓ Uzama, esneme ve bükülme yeteneği yoktur.
- ✓ Kalınlaşan çeperler bitkiye desteklik sağlar.
- ✓ Sklerenkima doku, sklerenkima lifleri ve taş hücrelerinden oluşur.
- ✓ Taş hücreleri; fındık, ceviz gibi tohumların kabuklarında, ayva ve armut gibi meyvelerde bulunur.
- ✓ Sklerenkima lifleri; keten, kenevir ve sarımsak gibi bitkilerde bulunur.

İletim Doku

- ✓ Bitkilerde kökler tarafından alınan su ve minerallerin yapraklara, yapraklarda sentezlenen organik besinlerin bitkinin diğer organlarına taşınmasını sağlar.

DİFnot

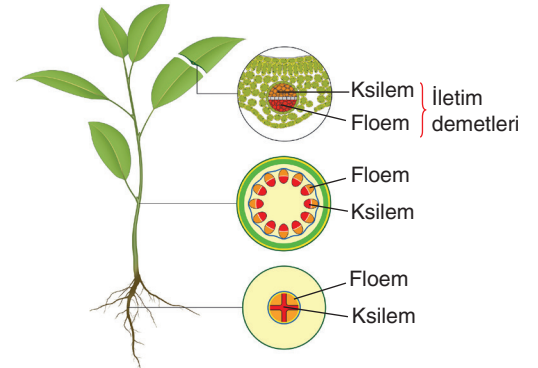
Damarsız, çiçeksiz bitkiler hariç tüm bitkilerde iletim doku bulunur.

Ksilem (Odun) Borusu

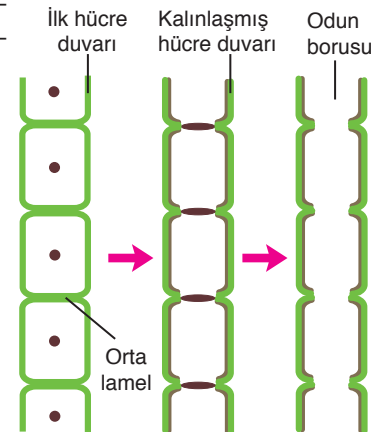
- ✓ Ksilem; ksilem sklerenkiması, ksilem parankiması, trake ve trakeit borularından oluşur.
- ✓ Ksilem; topraktan alınan su ve suda çözünen minerallerin yaprak, gövde gibi organlara taşınmasını sağlar.
- ✓ Ksilemde madde iletimi, kökten yaprağa doğru tek yönlüdür.
- ✓ Üst üste dizilen canlı meristem hücrelerinin boyu uzar, hücreler çekirdeklerini ve sitoplazmalarını kaybeder, boyuna çeperleri lignin birikimiyle kalınlaşır, enine çeperleri tamamen kaybolur ve odun boruları meydana gelir.
- ✓ Odun boruları farklılaştıklarında canlılığını yitirir.
- ✓ Su ve mineral taşınımı sırasında ATP harcanmaz.
- ✓ Ksilem borularından geniş ve kısa olanlar trake, ince ve uzun olanlar trakeitleri oluşturur.
- ✓ Trakeler üst üste gelerek damar adı verilen yapıyı oluşturur.

DİFnot

Ksilem çeperinde lignin birikimi olduğundan bitkiye aynı zamanda desteklik sağlar.



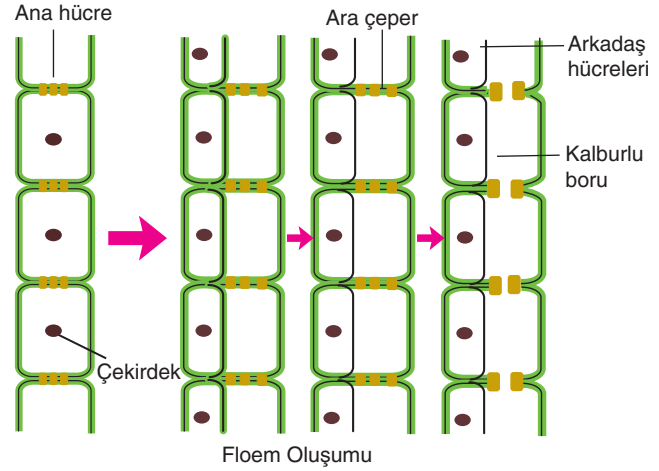
Kök, Gövde ve Yaprakta İletim Demeti



Ksilem oluşumu

Floem (Soy muk Borusu)

- ✓ Floem; floem sklerenkiması, floem parankiması, kalburlu borular ve arkadaş hücrelerinden oluşur.
- ✓ Bitkilerde ve yapraklarda sentezlenen organik besinleri köke, kökteki azotlu organik molekülleri yaprak ve bitkinin diğer organlarına taşır.
- ✓ Floemde yaprakta köke, kökten yaprağa çift yönlü taşıma vardır.
- ✓ Üst üste dizilmiş, canlı meristem doku hücrelerinden, kalburlu borulardan ve arkadaş hücrelerinden oluşur.
- ✓ Üst üste dizilen kalburlu hücrelerin birbirine bakan komşu çeperleri yer yer eriyerek gözenekli yapı kazanır ve çekirdeklerini kaybeder.
- ✓ Kalburlu boruların yanında yer alan arkadaş hücreleri çok sayıda mitokondri, endoplazmik retikulum, ribozom ve çekirdek bulundurur.
- ✓ Arkadaş hücreleri; fotosentez ürünlerinin özümleme parankiması hücrelerinden kalburlu borulara, kalburlu borulardan fotosentez yapmayan diğer hücelere geçişini kolaylaştırır.



DİFnot

- ✓ Kalburlu boru hücrelerinin hücre çeperinde lignin birikimi olmaz.
- ✓ Kalburlu borulardaki madde taşınımı, ksilemdeki madde taşınımına göre daha yavaştır.



ÖRNEK-3

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

- Olgunlaştıklarında çekirdek ve sitoplazmalarını yitirirler.
- Bölünme yetenekleri zamanla artar.
- Hücrelerin uç uca gelen bölümlerinde su geçişine izin veren geçitler bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

(2019-AYT)

Örtü Doku (Koruyucu Doku)

- ✓ Kök, gövde, yaprak ve meyve gibi bitki organlarını örten, su kaybını azaltan koruyucu dokudur.
- ✓ Örtü dokuyu oluşturan hücreler canlı ise **epidermis**, ölü ise **periderm** adını alır.

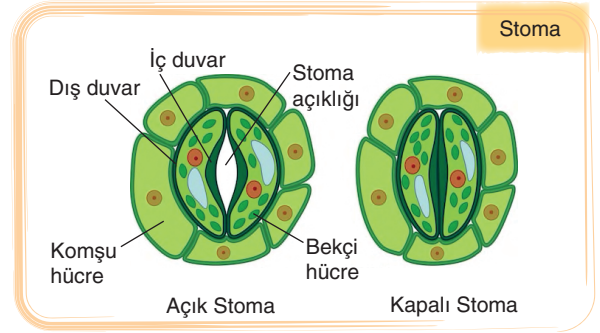
Epidermis

- ✓ Hücreler arası boşlukları olmayan otsu bitkilerin tüm yüzeyini, odunsu bitkilerin yaprak ve genç dallarını örten koruyucu dokudur.
- ✓ Hücreleri; canlı, büyük kofullu, az sitoplazmalı ve kloroplastsızdır.

- ✓ Epidermis hücrelerinden salgılanan mumsu salgıdan oluşan tabakaya **kütikula tabakası** denir.
- ✓ Kütikula tabakası, suya karşı çok az geçirgen olduğundan su kaybını önlemek için kurak bölge bitkilerinde kalın, nemli bölge bitkilerinde incedir.
- ✓ Kütikula tabakası, ışığı yansıttığından yaprakların aşırı ısınmasını önler.
- ✓ Epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla stoma, hidatot, tüy ve emergens oluşur.

Stoma

- ✓ Stomalar yapraklarda ve genç otsu gövdelerde epidermisten farklılaşan, gaz alışverişi ve terlemeyi sağlayan yapılardır.
- ✓ Epidermisten farklılaşmasına rağmen kloroplastlı, fotosentez yapabilen böbrek şeklindeki bekçi hücrelerden oluşur.
- ✓ Bekçi hücrelerin etrafındaki epidermis hücreleri komşu hücre olarak adlandırılır.
- ✓ Bekçi hücrelerin iç çeperleri kalın, dış çeperleri incedir.
- ✓ Stoma bekçi hücrelerde gerçekleşen fizyolojik olaylar sonucunda genellikle gündüzleri açık, geceleri kapalıdır.
- ✓ Kurak bölge bitkilerinde stoma az sayıda ve genellikle yaprağın alt yüzeyinde, nemli bölge bitkilerinde stoma çok sayıda ve yaprağın genellikle üst yüzeyinde bulunur.
- ✓ Tamamen su içinde yaşayan bitkilerde ve kökte stoma bulunmaz.



Hidatot (Su Savağı)

- ✓ Atmosfer neminin fazla ve terleme hızının düşük olduğu zamanlarda, suyun damlalar hâlinde uzaklaştırılmasını yani damlamayı (gutasyonu) sağlar.
- ✓ Damlama olayında, su ile birlikte bir miktar mineral de atılır.
- ✓ Açılıp kapanabilme özelliği yoktur.
- ✓ Yaprak uçlarında ve kenarlarında bulunan ksilem ile bağlantılı açıklıklardır.

Tüyler

- ✓ Epidermis hücrelerinin dışarıya doğru meydana getirdiği kloroplastsız hücrelerden oluşan çıkıntılardır.
- ✓ Tüyler, görevlerine göre adlandırılabilir.
 - Kök emici tüyler → Topraktan su ve mineral alımını sağlar.
 - Yaprak örtü tüyleri → Terlemeyi azaltır, ışığı yansıtır ve yaprağın aşırı ısınmasını önler.
 - Salgı tüyleri → Isırgan otunda olduğu gibi yakıcı madde salgılayarak korunmayı sağlar ya da aromatik salgılar salgılayarak tozlaşmaya yardımcı olur.
 - Tutunma tüyleri → Sarmaşık gibi bitkilerin yüzeye tutunmasını kolaylaştırır.

Emergens (Diken)

- ✓ Bitkinin hayvanlara karşı korunmasını sağlar.
- ✓ Emergensler sadece epidermisten farklılaşması ile oluşan yapılar değildir. Karteks gibi farklı dokuları içerebilir.

Periderm (Mantar Doku)

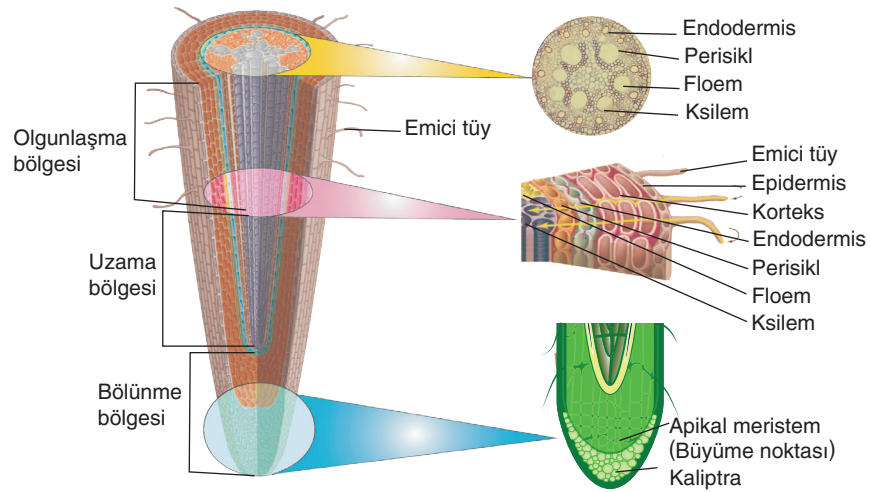
- ✓ Çok yıllık odunsu bitkilerin kök ve gövdelerinde koruyucu doku olarak periderm bulunur.
- ✓ Peridermin dışa bakan kısmında mantar kambiyumun oluşturduğu mantar doku yer alır.
- ✓ Mantar doku hücrelerinin çeperine süberin birikir, canlılığını kaybeder ve suya geçirimsiz bir tabaka hâlini alır.
- ✓ Periderm üzerinde gaz alışverişini ve terlemeyi sağlayan yapılara **lentisel** denir.
- ✓ Lentiseller; cansız, açılıp kapanabilme özelliği olmayan, her daim açık yapılardır.

Stoma	Lentisel
Epidermis tabakasında yer alır.	Periderm tabakasında yer alır.
Açılıp kapanabilir.	Her zaman açıktır.
Canlıdır.	Ölüdür.
Fotosentez yapar.	Fotosentez yapamaz.
Yapraklarda ve yeşil genç otsu gövdelerde bulunur.	Odunsu gövdelerde bulunur.
Gaz alışverişi terlemeyi sağlar.	Gaz alışverişi terlemeyi sağlar.

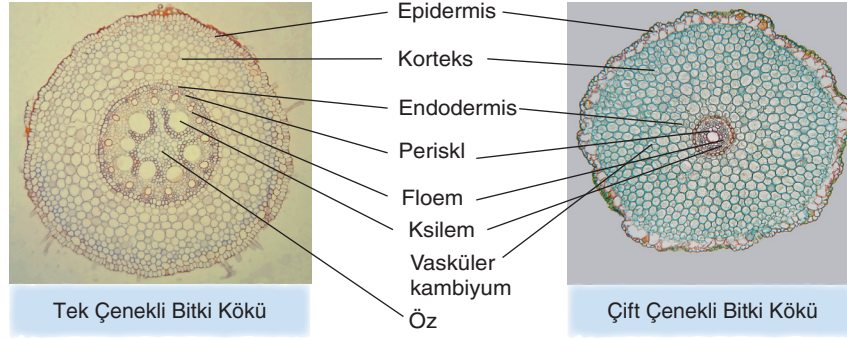
Bitkisel Organlar

Kök

- ✓ Kök; bitkiyi toprağa bağlama, topraktan su, mineral ve oksijen alımını sağlama, besin depo etme, bazı hormonları sentezleme ve erozyonu önleme görevlerini yerine getirir.



- ✓ Kökün boyuna kesitinde kök ucundan gövdeye doğru,
 - Hücre bölünme bölgesi
 - Uzama bölgesi
 - Olgunlaşma bölgesi
 yer alır.
- ✓ Hücre bölünme bölgesi, apikal meristem doku hücrelerinden oluşur ve kaliptra tarafından korunur.
- ✓ Uzama bölgesindeki hücrelerin kofulları su emerek hücre ve kökün dikey yönde büyüyerek uzamasını sağlar.
- ✓ Olgunlaşma bölgesinde kök emici tüyler bulunur, bu tüyler topraktan su ve mineral alımını sağlar.
- ✓ Olgunlaşma bölgesinde kök dıştan içe doğru;
 - Epidermis ve emici tüyler
 - Korteks
 - Perisikl
 - Merkezî silindir
 yapılarından oluşur.
- ✓ Epidermis tabakası kökü dıştan sararak korur. Emici tüyler ise su ve mineral alımını sağlar.
- ✓ Kök epidermesinde kütikula bulunmaz.
- ✓ Korteks, parankima hücrelerinden oluşur. Korteksin en iç kısmında endodermis yer alır.
- ✓ Endodermis, su ve minerallerin seçilerek merkezî silindire geçişini sağlar.
- ✓ Endodermiste süberin ile kaplı olan suya geçirimsiz kısımlara **kaspari şeridi** denir.
- ✓ Kökün merkezinde iletim demetlerinin bulunduğu kısma **merkezî silindir** denir.
- ✓ Merkezî silindirin en dış tabakasına **perisikl** adı verilir.
- ✓ Perisikl meristematik bir dokudur ve yan köklerin oluşumunu sağlar.

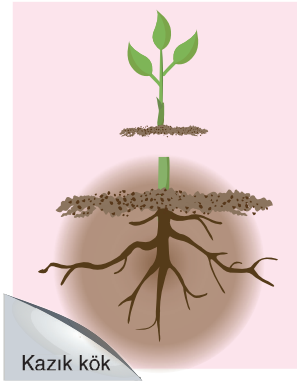


- ✓ Tek çenekli bitkilerin köklerinde merkezî silindirin en iç kısmında farklılaşmamış parankima hücrelerinin oluşturduğu yapıya **Öz** denir.
- ✓ Öz etrafında ksilem ile floem sırasıyla yer alır.
- ✓ Kambiyum hücreleri bölünerek merkeze doğru ksilemi, çevreye doğru floemi oluşturur.
- ✓ Ksilemler, yıldız şeklinde ortada dizilir.
- ✓ Çift çenekli bitkilerin kökünde öz bölgesi bulunmaz.

Kök Çeşitleri

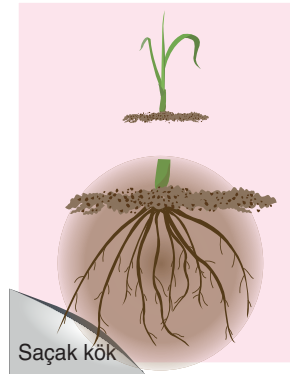
Kazık Kök

- ✓ Ana kök çok iyi gelişmiş, onun üzerinde de çok sayıda periskliden köken alan yan kök bulunur.
- ✓ Çift çenekli ve açık tohumlu bitkilerde kök, kazık kök şeklindedir.



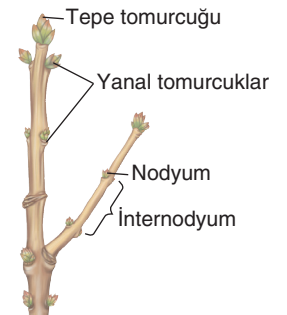
Saçak Kök

- ✓ Ana kök fazla gelişmemiştir, gövde tabanından çıkan yan köklerin hepsi hemen hemen aynı gelişmiştir.
- ✓ Tek çenekli bitkilerde kök, saçak kök şeklindedir.



Gövde

- ✓ Gövde; kökler ile alınan suyu ve mineralleri yapraklara, yapraklarda sentezlenen organik besinleri bitkinin diğer kısımlarına taşır. Ayrıca yaprak, çiçek, meyve ve tomurcuk gibi yapıları taşıma görevlerini yerine getirir.
- ✓ Gövdede boyuna büyümeyi **tepe tomurcuğu** sağlar.
- ✓ **Yanal tomurcuk** yan dalların oluşumunu sağlar.
- ✓ Gövde üzerinde dalların çıktığı veya yaprakların bağlandığı yere **nodyum**, iki nodyum arasına **internodyum** denir.
- ✓ Tepe tomurcuğunun yanal tomurcukların sürmesini engellemesine **apikal dormansi** denir.
- ✓ Apikal dormansi, bitkinin boyuna büyümesini kolaylaştırır.

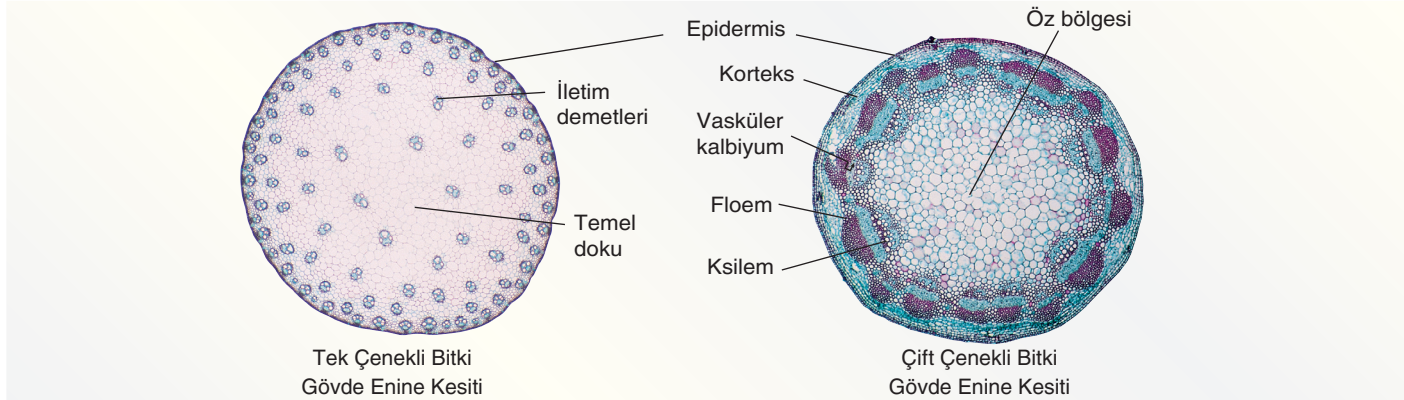


DİFnot

Ağacın budanması apikal dormansiye önler.

Otsu Gövde

- ✓ Tek çenekli bitkilerin büyük çoğunluğunda ve bazı çift çenekli bitkilerde bulunur.
- ✓ Kloroplastlı hücreler içerir ve fotosentez yapar.



Tek Çenekli Otsu Gövde

- ✓ Kambiyum bulunmaz.
 - ✓ Korteks ve öz bölgesi bulunmaz.
 - ✓ Dıştan içe doğru; epidermis, parankima ve ksilem ile floem (iletim demetleri) yer alır.
 - ✓ İletim demetleri düzensiz dağılmıştır.
 - ✓ Gövdede enine kalınlaşma görülmez.
- Örnek: buğday ve mısır

Çift Çenekli Otsu Gövde

- ✓ Kambiyum bulunur.
 - ✓ Korteks ve öz bölgeleri bulunur.
 - ✓ Dıştan içe doğru; epidermis, korteks, floem, kambiyum ve ksilem yer alır.
 - ✓ İletim demetleri, kambiyum etrafında içte ksilem dışta floem olacak şekilde dizilmiştir.
 - ✓ Gövdede enine kalınlaşma görülür.
- Örnek: papatya ve ayçiçeği

DİFnot

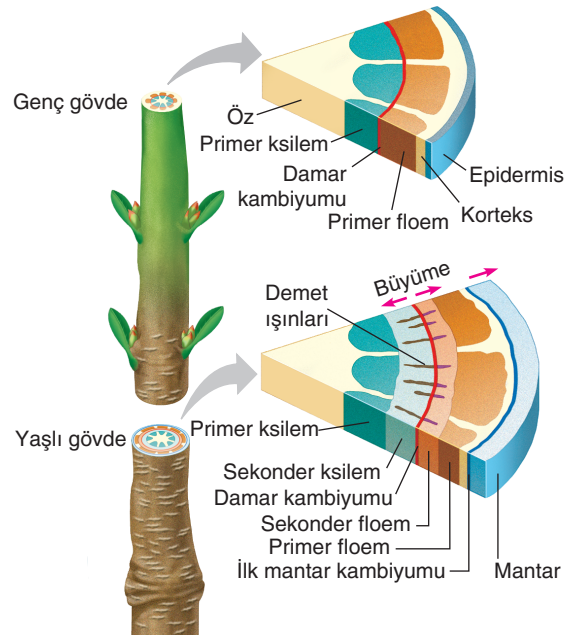
Çift çenekli bitkilerin gövdesinde epidermis ile merkezî silindir arasında kalan kısma **korteks** denir. Korteks, temel doku hücrelerinden oluşur. Çift çenekli bitkilerin gövdesinde ksilem ve floemin yer aldığı kısma **merkezî silindir** denir.

Odunsu Gövde

- ✓ Çift çenekli bitkilerin bir kısmında ve açık tohumlu bitkilerde bulunur.
- ✓ Otsu gövdede koruyucu doku olarak epidermis bulunurken odunsu gövdede mantar kambiyumu tarafından oluşturulan periderm bulunur.
- ✓ İletim demetleri arasında kambiyum yer alır.
- ✓ İletim demetleri kambiyum etrafında içte ksilem, dışta floem olacak şekilde dizilmiştir.
- ✓ Gövdede enine kalınlaşma görülür.

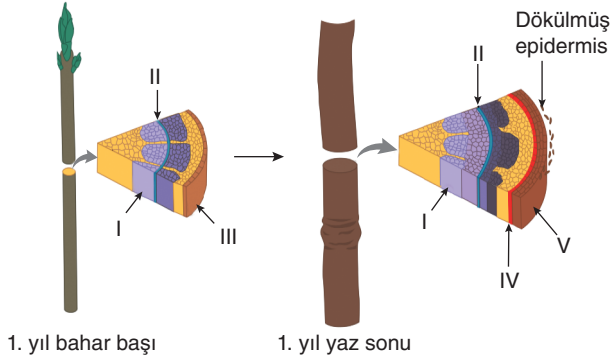
DİFnot

Kambiyum; primer ksilem ve primer floem arasında yer alarak her yıl belirli mevsimlerde hücre bölünmesiyle içe doğru yeni odun (sekonder ksilem), dışa doğru yeni soymuk (sekonder floem) yapılarını oluşturarak gövdenin enine kalınlaşmasını sağlar.



ÖRNEK-4

Şekilde iki yıllık odunsu bir bitkinin, aynı yıl içinde bahar mevsimi başı ve yaz mevsimi sonundaki gövde büyümesi gösterilmiştir.



Buna göre yaz mevsiminin sonunda, gövdede, numaralarla gösterilen dokularla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) V numaralı doku, III numaralı dokunun yerini alan peridermdir.
- B) IV numaralı doku, bir sekonder meristemdir.
- C) II numaralı doku, yıllık yaş halkalarını oluşturur.
- D) V numaralı doku, hücreler arası boşluk içermez.
- E) I numaralı dokuya ait hücrelerin boyutları mevsime bağlı değişiklik gösterir.

(2017-LYS)

ÖRNEK-5

Bitkilerde sekonder büyüme ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Sekonder büyümede yanal meristemler görev almaktadır.
- B) Gövde, sekonder büyüme sonucunda kalınlaşır.
- C) Sekonder büyüme sürecinde mantar doku gelişebilir.
- D) Sekonder büyüme yıl boyunca farklı hızda ilerleyebilir.
- E) Sekonder büyümeyle kök ve gövdede genç sürgünler oluşur.

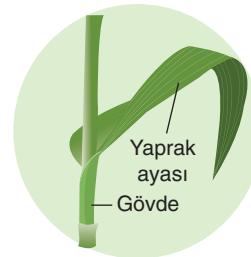
(2015-LYS)

Yaprak

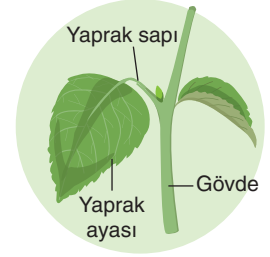
- ✓ Yaprak; fotosentez yaparak bitkinin besin ihtiyacını karşılama, gaz alışverişi ve terlemeyi sağlama görevlerini yerine getirir.
- ✓ Yaprak, yaprak ayası ve yaprak sapı olmak üzere iki kısımda incelenir.

Yaprak Ayası

- ✓ Yaprığın yassılaştırmış, geniş ve ince kısmıdır.
- ✓ Kurak bölge bitkilerinde yaprak ayası dar, nemli bölge bitkilerinde yaprak ayası geniştir.
- ✓ Tek çenekli bitkilerde yaprak ayası, ince uzun şerit şeklinde olup yaprak damarlanması paraleldir.
- ✓ Yaprak yüzeyinin genişliğine bağlı olarak bitkinin kaybettiği su miktarı değişiklik gösterir.
- ✓ Yaprak ayası, metabolik artıkları depoladığından bitkilerde yaprak dökümü boşaltımı sağlar.
- ✓ Çift çenekli bitkilerde yaprak ayası geniş, parçalı ve damarlanma ağsıdır.
- ✓ Yaprak ayası parçalanmamış tek yaprak şeklinde ise **basit yaprak**, iki veya daha fazla küçük yaprakçıktan oluşuyorsa **bileşik yaprak** denir.



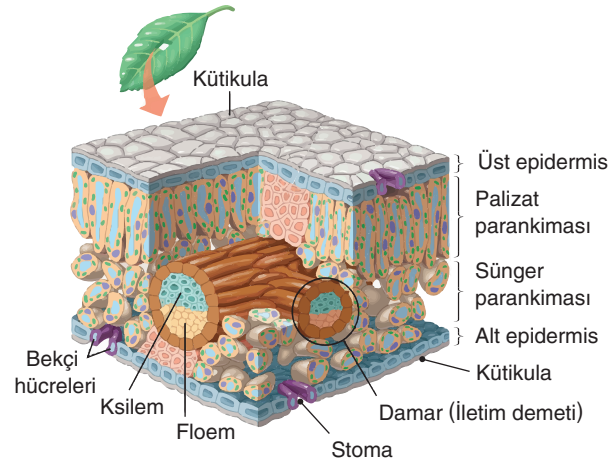
Tek Çenekli Bitki



Çift Çenekli Bitki

Yaprak Ayasının Enine Kesiti

- ✓ Yaprığın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis hücreleri ile (alt epidermis, üst epidermis) örtülüdür.
- ✓ Epidermis hücrelerinin yüzeyini örten kütikula, su kaybını önler.
- ✓ Epidermis hücrelerinin arasında gaz alışverişi ve terlemeyi sağlayan stoma hücreleri bulunur.
- ✓ Alt ve üst epidermis arasında kalan kısma **mezofil tabakası** denir.
- ✓ Mezofil tabakasında bol kloroplastlı palizat parankiması hücreleri ve az kloroplastlı sünger parankiması hücreleri yer alır.
- ✓ Yaprakta iletim demetleri; ksilem üst epidermise, floem alt epidermise yakın olacak şekilde dizilmiştir.



Yaprak Sapı

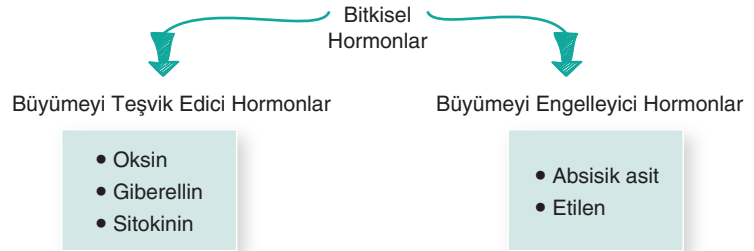
- ✓ Yaprak ayasını gövdeye bağlayan kısımdır.
- ✓ Genellikle tek çenekli bitkilerde yaprak sapı bulunmaz, yaprak gövdeye sarılı olarak bağlanır.

Bitki Gelişiminde Hormonların Etkisi

- ✓ Bitkilerde hormonlar; büyüme ve gelişme, çiçeklenme, meyve oluşumu, tohumun çimlenmesi, yaprak dökümü, hücre bölünmesi, tropizma hareketleri, stomanın açılıp kapanması gibi pek çok olayı denetler.
- ✓ Bitkisel hormonlar, belirli dokulardan sentezlenerek bitkinin diğer dokularına taşınabilir ve orada da etkisini gösterebilir.
- ✓ Her hormonun etki ettiği özel hedef hücreler vardır.
- ✓ Hormonlar çok az miktarda olmalarına rağmen etkileri çok fazla olan organik moleküllerdir.

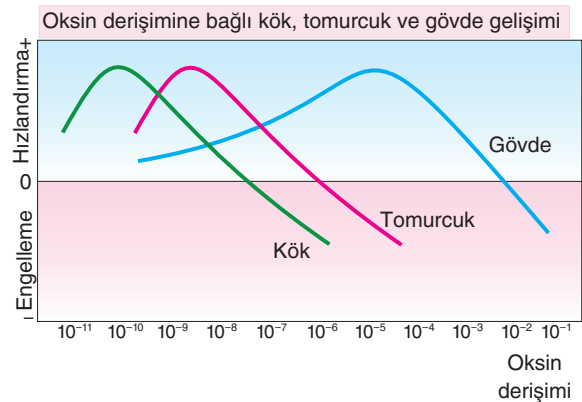
DİFnot

Bitkisel hormonlar, günümüzde laboratuvar ortamında yapay olarak üretilmektedir.



Oksin

- ✓ Oksin hormonu, sürgün uçlarında (meristem dokuda), gelişmekte olan yaprak ve meyvede, tohum embriyosunda sentezlenir.
- ✓ Bitkilerde büyüme ve gelişmede en etkili hormondur.
- ✓ Bitkinin meristematik bölgelerinde mitozu hızlandırır.
- ✓ Yanal tomurcukların gelişimini önler ve bitkinin boyuna büyümesini hızlandırır.
- ✓ Sekonder meristemi aktif hâle getirir, yan kök oluşumunu sağlar.
- ✓ Meyve gelişimini uyarır, yaprak ve meyve dökümünü engeller.
- ✓ Oksin derişimine bağlı olarak kök, tomurcuk ve gövde farklılaşması gerçekleşir.
- ✓ Oksin hormonunun düzensiz dağılımı tropizma hareketlerine neden olur.
- ✓ Sentetik oksinler, tarımda yabancı otları öldürmek amacıyla herbisit olarak kullanılmıştır.
- ✓ Oksinin normal değerinden fazla salgılanması, büyümeyi engeller ve etilen salgılanmasına neden olur.



Giberellin

- ✓ Giberellin hormonu köklerde, genç yapraklarda, tohum embriyosunda ve meristem dokuda üretilir.
- ✓ Hücre bölünmesini uyarak gövde boyunun uzamasını sağlar.
- ✓ Tohumda dormansi (uyku) hâlinin kırılmasını sağlayarak tohumu çimlenmeye teşvik eder.
- ✓ Çiçeklenmeyi teşvik eder, meyve sayısını ve büyüklüğünü artırır.
- ✓ Üzümde salkım seyreltmede kullanılır.

Sitokinin

- ✓ Kök uçlarında sentezlenir ve ksilem ile bitkinin diğer kısımlarına taşınır.
- ✓ Tohumdaki embriyo, gelişmekte olan yaprak ve meyvelerden de üretilir.
- ✓ Oksin ile etkileşime geçerek hücre bölünmesini teşvik eder.
- ✓ Oksin-sitokinin hormonlarının etkileşimine bağlı olarak farklılaşmamış bitki hücrelerinden (kallus) sürgün sistem ve kök sistemi gelişir.
- ✓ Sitokinin, yapraklarda yaşlanmayı geciktirir.
- ✓ Bitkilerde tohumun çimlenmesi, sürgünlerin uyku hâlinde çıkması, yan dal oluşumu, çiçek gelişimi, besin taşınması ve kloroplast oluşumunda görev alır.
- ✓ Hücrede DNA, RNA ve protein sentezini hızlandırır.

Etilen

- ✓ Bitkiler kuraklık, su baskını, mekanik basınç ve enfeksiyon gibi strese yanıt olarak etilen üretir.
- ✓ Bitkinin tüm organlarında üretilebilir ve gaz hâlinde bir hormon olduğu için üretildiği bitkinin çevresindeki bitkileri de etkiler.
- ✓ Etilen, hücre çeperinin enzimler ile parçalanmasını ve nişastanın hidrolize uğrayarak glikoza dönüşmesini uyarır böylece meyvenin olgunlaşmasını ve tatlanmasını sağlar.
- ✓ Etilenin meyve olgunlaşmasından sonra üretilmeye devam edilmesi meyvenin çürümmesine neden olur.
- ✓ Yaprak dökümünü sağlar.
- ✓ Bitkilerde programlanmış hücre ölümlerinden sorumludur.

Absisik Asit (ABA)

- ✓ Yapraktaki kloroplasttan tohum, meyve, gövde, kök gibi bitkinin hemen hemen bütün organlarından sentezlenebilir.
- ✓ Çok sıcak havalarda stomaların kapanmasını sağlayarak bitkiyi kuraklık stresine karşı korur.
- ✓ Tohumun ve tomurcuğun dormansi (uyku) hâlinde kalmasını sağlar.
- ✓ Hücre bölünme hızının azalmasına, yeşil yaprakların yerini koruyucu pulların almasına neden olur.



Giberellin Eksikliğinde Meyve Gelişimi



Giberellin Verildiğinde Meyve Gelişimi



Oksin: 2 mg/L
Sitokinin: 0,2mg/L



0,02 mg/L (Az)
1 mg/L (Çok)



2 mg/L (Çok)
0,02 mg/L (Az)



Etilen Etkisi ile Muzun Olgunlaşması



ÖRNEK-6

Bitkisel hormonlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Bitkisel hormonlar bitkilerde; çiçek açma, meyve oluşumu ve yaprak dökülmesi gibi olaylarda işlev görürler.
- Bitkisel hormonlar, hayvansal hormonların aksine yalnızca üretildikleri dokuda etkili olurlar.
- Etilen, meyvenin olgunlaşmasında etkili olan bir hormondur.
- Giberellin eksikliği, cüce bitkilerin oluşumuna neden olabilir.
- Oksinler, hücre duvarına etki ederek hücrelerin uzamasını ve büyümesini teşvik eder.

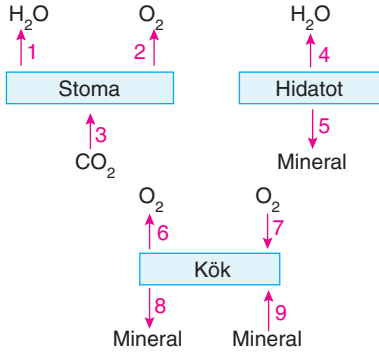
(2019-AYT)

1. I. ATP harcama
II. Kloroplast taşıyabilme
III. İletim doku hücrelerini oluşturma
IV. Bölünebilir özellikte olma

Yukarıdaki özelliklerden hangileri meristem dokuya, hangileri parankimaya aittir?

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

2. Bitkiler stoma, hidatot ve köklerle dış ortama madde verirken bazı maddeleri de dış ortamdan alır.



Buna göre yukarıdaki numaralanmış madde geçişlerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız 6 B) 6 ve 7 C) 1, 2 ve 9
D) 3, 4 ve 5 E) 6, 7 ve 8

3. Bitkilerin yapraklarında aşağıdaki yapılardan hangisi bulunmaz?

- A) Soymuk boruları
B) Emici tüyler
C) Kütikula
D) Hidatod
E) Özümleme parankiması

4. Yeşil bir bitki,

- I. O_2
II. CO_2
III. mineral
IV. glikoz

maddelerinden hangilerini dış ortamdan alabilir?

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

5. Tohumlu bitkilerde;

- I. çiçeklenme,
II. yan dal oluşumu,
III. çimlenme,
IV. çürüme

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesinde hormonların rolü vardır?

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

6. Bir bitkinin yaprağında bulunan stomalar aşağıdaki görevlerden hangisini yerine getiremez?

- A) Gaz alış veriş B) Nişasta sentezleme
C) Mineral atma D) Terleme
E) Fotosentez

7. Aşağıda verilen bitki bölümlerinin hangisinde sekon-
der meristem bulunmaz?

- A) Sürgün sistemi B) Kök
C) Gövde D) Olgun yaprak
E) Yan dallar

8. Bitkilerde iletim demetleriyle ilgili,

- I. Ksilem, topraktan alınan su ve mineralleri yapraklara taşır.
- II. Floem; floem parankiması, arkadaş hücreleri ve kalburlu borulardan oluşur.
- III. Çift çenekli bitkilerin gövdesinde kambiyum içe doğru bölünerek ksilemi oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. Odunsu çok yıllık bir bitkiye ait;

- I. floem,
- II. kambiyum,
- III. parankima,
- IV. ksilem

yapılarından hangileri bu bitkinin gövdesinde ve yapraklarında ortak olarak bulunur?

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

10. Cenk, bitkisel hormonlarla ilgili aşağıda verilen ifadeleri doğru "✓" ve yanlış "X" olarak işaretlemiştir.

- I. Oksin, hücre bölünmesini hızlandırır ve bitkinin ışığa yönelmesini sağlar. (✓)
- II. Sitokinin, kök uçlarında sentezlenir ve ksilem ile bitkinin diğer kısımlarına taşınır. (✓)
- III. Giberellin hormonu, hücre çeperlerinin esnekliğini artırarak hücreye su alımını kolaylaştırır. (✓)
- IV. Olgunlaşan bir meyvede etilen üretiminin devam etmesi meyvenin çürümmesini engeller. (X)

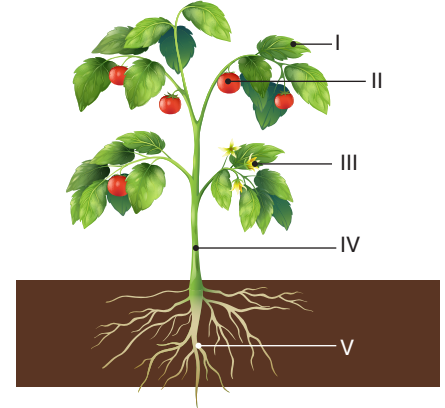
Buna göre Cenk'in yaptığı işaretlemelerden hangileri doğrudur?

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

11. Giderek yaşlanan ve daha sonra sonbaharda dökülen bir yaprağın içerdiği hormon miktarındaki değişimlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Oksin/sitokinin oranı artar.
B) Sitokinin/etilen oranı azalır.
C) Oksin/sitokinin oranı azalır.
D) Oksin/giberellin oranı azalır.
E) Oksin/giberellin oranı artar.

12. Çift çenekli bir bitkinin bazı kısımları numaralandırılarak aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Buna göre numaralanmış kısımlar ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) I numaralı yapı, gaz alış veriş ve terlemeyi sağlar.
B) II numaralı yapı, bitki tohumlarını içerir.
C) III numaralı yapı, eşeyli üremeyi sağlar.
D) IV numaralı yapı, kök ile yaprak arasında madde iletimini sağlar.
E) V numaralı yapı, topraktan organik besin alımını sağlar.



891631

ÖĞRENCİ NO	YANITLAR
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 A B C D E 11 A B C D E
2 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 A B C D E 12 A B C D E
3 2 2 2 2 2 2 2 2 2	3 A B C D E 13 A B C D E
4 3 3 3 3 3 3 3 3 3	4 A B C D E 14 A B C D E
5 4 4 4 4 4 4 4 4 4	5 A B C D E 15 A B C D E
6 5 5 5 5 5 5 5 5 5	6 A B C D E 16 A B C D E
7 6 6 6 6 6 6 6 6 6	7 A B C D E 17 A B C D E
8 7 7 7 7 7 7 7 7 7	8 A B C D E 18 A B C D E
9 8 8 8 8 8 8 8 8 8	9 A B C D E 19 A B C D E
0 9 9 9 9 9 9 9 9 9	10 A B C D E 20 A B C D E

Bitkilerde Hareket

- ✓ Bitkiler, iç ve dış ortamdan gelen uyarılara tepki verir.
- ✓ Bitkilerde tropizma ve nasti olmak üzere iki çeşit hareket gözlenir.

Tropizma

- ✓ Bitkilerin çevreden gelen uyarıların yönüne bağlı olarak gerçekleştirdiği yönelme hareketidir.
- ✓ Tropizma hareketi; uyarana doğruysa **pozitif tropizma**, uyarının tersi yönünde ise **negatif tropizma** denir.
- ✓ Tropizma hareketleri sadece büyüme bölgelerinde gözlenir.
- ✓ Oksin hormonunun düzensiz dağılımı sonucu ortaya çıkan asimetric büyümeden kaynaklanır.
- ✓ Tropizma hareketleri uyarının çeşidine bağlı olarak adlandırılır.

Işık → Fototropizma

Su → Hidrotropizma

Kimyasal madde → Kemotropizma

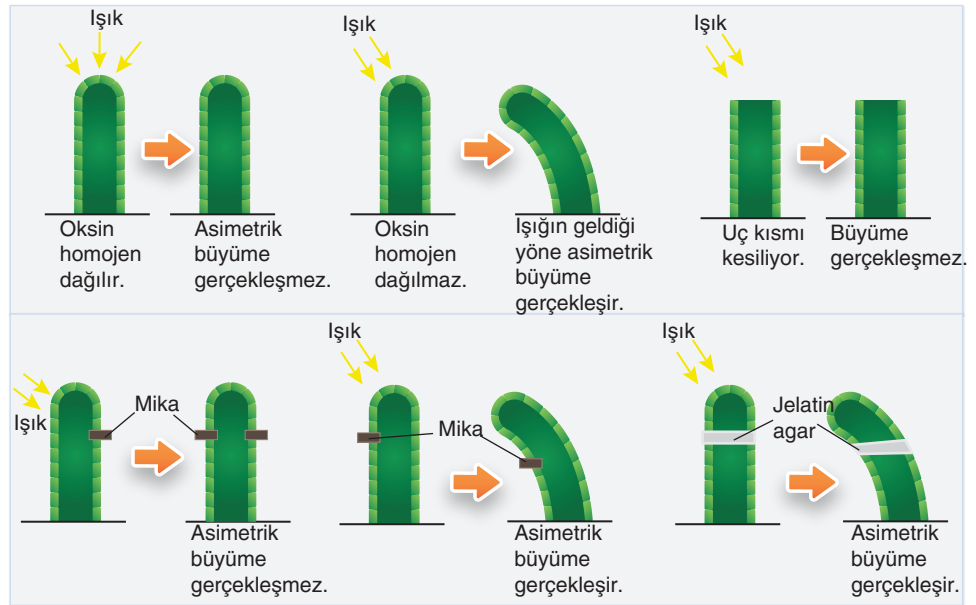
Yer çekimi → Gravitropizma (Geotropizma)

Yaralanma → Travmatropizma

Dokunma → Tigmotropizma (Haptotropizma)

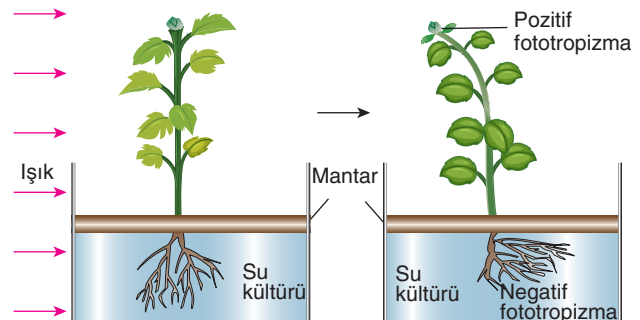
Tropizmada Oksin Hormonunun Etkisi

- ✓ Tropizma hareketlerinde oksin hormonunun etkisini inceleyebilmek için bilim insanları koleoptilleri kullanarak bazı deneyler yapmıştır.
- ✓ Deneyler sonucunda asimetric büyümeye oksin hormonunun neden olduğu ve bu hormonun doğrudan ışık almayan uç sürgünden daha fazla sentezlendiği tespit edilmiştir.
- ✓ Gövde ucunda sentezlenen oksinin dikey taşınımını engelleyen bir engelin olması durumunda asimetric büyümenin olmadığı ortaya konmuştur.



Fototropizma

- ✓ Bitkinin ışık uyarısına karşı gösterdiği yönelme hareketidir.
- ✓ Oksin hormonu ışığın olmadığı tarafta daha fazla, ışığın doğrudan geldiği tarafta daha az birikir. Bu durum ışığın olmadığı tarafta büyümenin daha fazla olmasına neden olduğundan ışığın geldiği tarafa yönelim olur. (Asimetric büyüme)
- ✓ Hareket ışığa doğruysa **pozitif fototropizma**, ışığın tersi yönünde ise **negatif fototropizma** olur.
- ✓ Gövdede pozitif fototropizma, kökte negatif fototropizma gerçekleşir.



Travmatropizma

- ✓ Bitkinin yaralanmaya karşı gösterdiği tropizma hareketidir.
- ✓ Örnek: Bitkinin kök ucuna kızgın iğne ile dokunulduğunda kök, yaranın oluşturulduğu yönün zıt tarafına yönelir.