

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

BAHÇECİLİK

HÜCRE VE DOKU

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR.....	ii
GİRİŞ.....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1.....	3
1. HÜCRE BİLİMİ.....	3
1.1. Hücrenin Yapısı ve İşlevleri.....	3
1.1.1. Hücre Zarı.....	3
1.1.2. Sitoplazma ve Organeller.....	4
1.1.3. Çekirdek.....	7
1.2. Hücre Bölünmesi.....	8
1.2.1. Mitoz Hücre Bölünmesi.....	8
1.2.2. Mayoz Bölünme.....	8
UYGULAMA FAALİYETİ.....	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	10
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2.....	13
2. DOKULAR.....	13
2.1. Bölünür Doku (Meristematik Dokular).....	13
2.1.1. Birincil Bölünür Doku (Primer Meristem).....	14
2.1.2. İkincil Bölünür Doku (Sekonder Meristem).....	14
2.2. Bölünmez Dokular.....	15
2.2.1. Parankima Doku (Temel Doku).....	15
2.2.2. Koruyucu Doku.....	16
2.2.3. Destek Doku.....	18
2.2.4. İletim Doku.....	19
2.2.5. Salgı Doku.....	20
UYGULAMA FAALİYETİ.....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	23
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	26
CEVAP ANAHTARLARI.....	28
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	29
KAYNAKÇA.....	30

AÇIKLAMALAR

KOD	621EEH007
ALAN	Bahçecilik
DAL / MESLEK	Ortak Alan
MODÜLÜN ADI	Hücre ve Doku
MODÜLÜN TANIMI	Bitkilerde hücre bilimi ve doku konularının anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/ 32
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİLİK	Bitki hücre ve dokusunu incelemek
MODÜLÜN AMACI	Genel amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında bitki doku ve hücrelerini tanıyıp kavrayabileceksiniz. Amaçlar 1. Laboratuvar koşullarında bitki hücresini diğer hücrelerden ayırt edebileceksiniz. 2. Laboratuvar koşullarında bitki dokularını tanıyabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Tepegöz, yazı tahtası, internet ortamı, sınıf, sera Donanım: Televizyon, VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar, mikroskop
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<ul style="list-style-type: none">➤ Modülün içinde yer alan her öğrenci faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.➤ Modülün sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri, tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Biliyorsunuz dünyadaki varlıklar canlı varlıklar ve cansız varlıklar olmak üzere ikiye ayrılır. Cansız varlıklar atomlardan, canlı varlıklar ise hücre dediğimiz yapı biriminden oluşur.

Hücre canlıların en küçük yapı birimidir. Organik ve inorganik maddelerin bir araya gelmesiyle oluşur. Hücre bir canlının yaptığı bütün hayatsal faaliyetleri yerine getirir. Yani beslenir, solunum yapar, çoğalır ve ölür. Kendisi için enerji üretir, ürettiği enerjiyi kullanır. Kendine özgü proteinleri sentezler.

Aynı yapıda olan ve aynı görevi üstlenen hücreler bir araya gelerek dokuları oluşturur. Dokular organları, organlar sistemleri, sistemlerde canlıyı meydana getirir.

Bitkiler de bitkisel hücrelerden meydana gelir. Bitki hücreleri bitki dokularını oluşturur.

Sizler bu modülle bitki hücre ve dokularını öğreneceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Laboratuvar koşullarında bitki hücresini diğer hücrelerden ayırt edebileceksiniz.

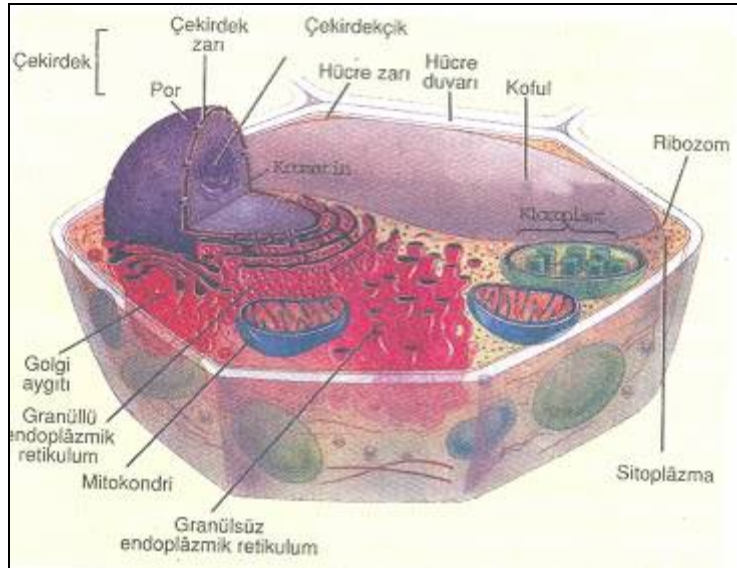
ARAŞTIRMA

- Hücre nedir? Kaç bölümden oluşur ve nasıl çoğalır? Araştırarak rapor haline getiriniz.

1. HÜCRE BİLİMİ

1.1. Hücrenin Yapısı ve İşlevleri

Hücre bitkinin en küçük yapı birimidir. Hücreler, şekilleri, büyüklükleri ve yapıları ne olursa olsun beslenme, enerji üretip kullanma, kalıtsal özellikleri yavru döllere aktarma gibi yaşamsal olayları gerçekleştirir. Hücreler hücre zarı, stoplazma ve çekirdekten oluşur.



Resim 1.1: Bitki hücresinin temel yapısı ve kısımları

1.1.1. Hücre Zarı

Bütün hücrelerin etrafında, hücreyi dış ortamdaki ayıran hücre zarı bulunur. Hücre zarı canlı, seçici ve geçirgen bir yapıya sahiptir. Hücre zarında por denilen delikler bulunmaz. Hücre zarının görevleri şunlardır;

- Hücreyi dış ortamdan ayırır.
- Hücreyi korur,
- Hücreye şekil verir.
- Madde alışverişi yapar.
- Bitki hücrelerinde zarın üzerinde hücre çeperi bulunur.
- **Hücre çeperi:** Hücre çeperi cansız, kalın ve geçirgen olup selülozdan oluşur. Bitki hücresi yaşlandıkça, hücre çeperine odun özü ve mantar özü gibi maddeler birikerek kalınlaşma sağlanır. Kalınlaşan hücre çeperinde, madde alışverişine olanak sağlayan geçitler bulunur. Çeper kalınlaşması iki tipte olur.
 - **Homojen çeper kalınlaşması:** Kalınlaşma hücre çeperinin her yerinde aynı derecede olursa bu kalınlaşma homojen çeper kalınlaşmasıdır.
 - **Heterojen çeper kalınlaşması:** Kalınlaşma her yerde aynı değildir.
- **Geçitler:** Hücreler yaşlanıp çeper kalınlaştıkça, hücreler arasında madde alışverişi yapılamaz olur. Bu durumda hücreler canlılığını yitirir. Hücrelerin ölmemesi çeperde bulunan geçitlere bağlıdır. Geçitler, çeper kalınlaşmasına katılmayan alanlarda meydana gelir. İki çeşit geçit oluşur;
 - Basit geçit: Çeper kalınlaşmasının yer yer oluşmaması sonucu meydana gelir.
 - Kenarlı geçit: Çeper kalınlaşması çeperin her yerinde aynı oranda devam etmez Bazı bölgelerde ince kalan çeper üzerinde geçitler oluşur. Bu geçitlere kenarlı geçitler denir.

1.1.2. Sitoplazma ve Organeller

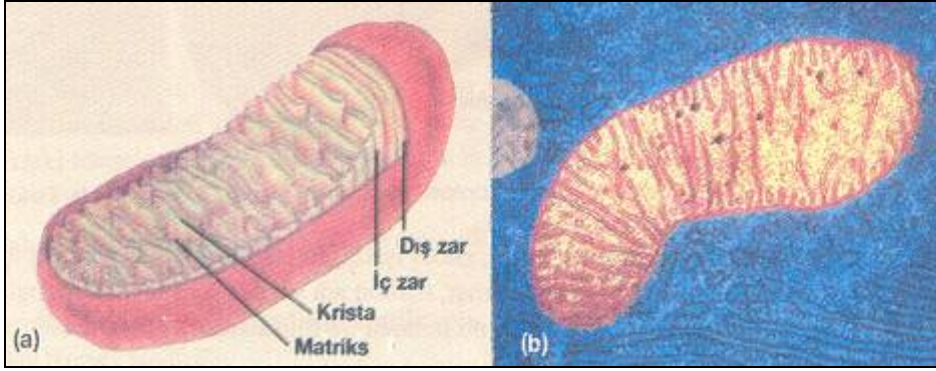
Sitoplazma, hücre zarı ve çekirdek arasını doldurur. Sitoplazma içinde organik ve inorganik maddeler bulunur. Sitoplazmada bulunan organik maddeler yapısal proteinler, nükleotidler, enzimler, karbonhidratlar, yağlar, hormonlar ve vitaminlerdir. Sitoplazmanın %75–90 sudur. Suyun yanında mineral maddelerde sitoplazma içinde yer alır.

Sitoplazma içinde sayısız enzimatik tepkimeler meydana gelir. En önemli enzimatik tepkime solunumun ilk evresidir.

Hücrede canlılık faaliyetlerinin gerçekleşmesini sağlayan yapılar organellerdir. Bitki hücrelerinde bulunan organeller şunlardır.

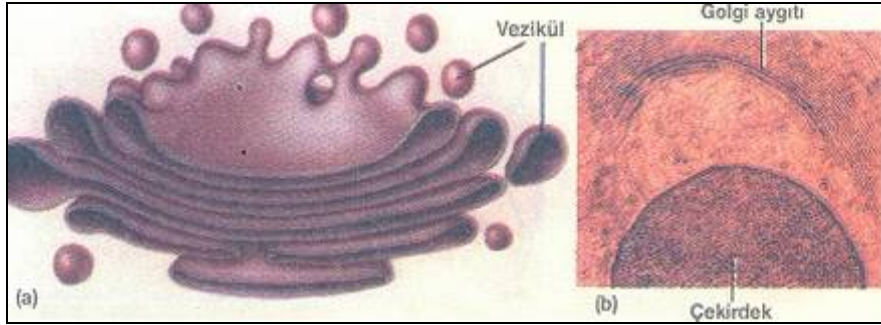
- **Ribozom:** Hücrenin en küçük organelidir. Zarla çevrili değildir. Protein ve RNA'dan oluşur. Mitokondri ve kloroplast organeli içinde de bulunur. Ribozomlar hücre çekirdeği içindeki çekirdekçiklerde üretilir. Görevi, protein sentezlemektir.

Mitokondri: Çift zarlı bir organeldir. İç zar içeriye doğru kıvrımlar yaparak kristalar oluşturur. Dış zar ise düzgündür. Mitokondrinin yapısında DNA ve RNA bulunur. Bu nedenle kendilerini eşleyebilir. Mitokondrinin görevi hücre içinde enerji üretmektir.



Resim 1.2: Mitokondrinin şekli ve elektron mikroskobunda görüntüsü

- **Golgi:** İnce zarların oluşturduğu boru ve yastıkçıkların üst üste yığılması ile oluşmuştur. Salgı hücrelerinde çok görülür.

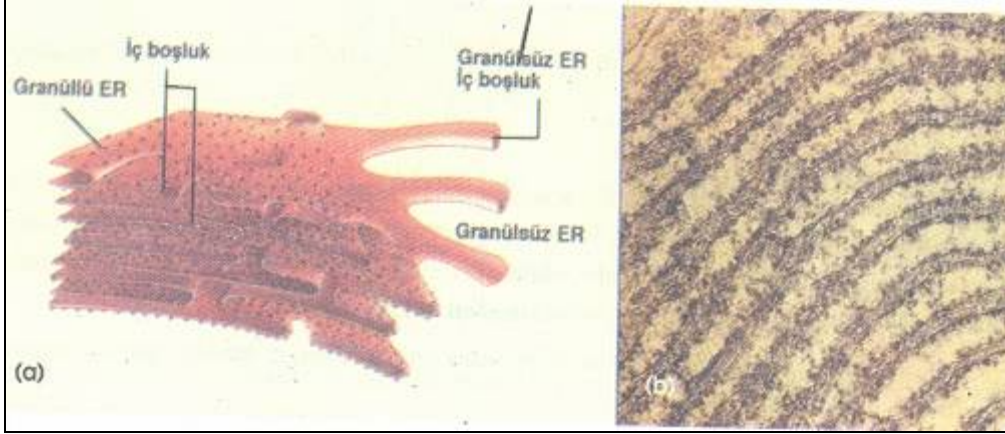


Resim 1.3: Golgi aygıtının şekli ve elektron mikroskobunda görüntüsü

Görevleri;

- Salgı maddesi sentezler ve paketler,
- Yağlı maddelerin sentezini yapar,
- Protein ve karbonhidratları birleştirerek glikoproteinleri yapar,
- Hücre zarının yapısına katılır,
- Koful oluşumunu sağlar,
- Hücre bölünmesinde ara lamel oluşturarak sitoplazma bölünmesini sağlar.

- **Endoplâzmik retikulum:** Hücre zarı ile çekirdek arasında uzanan kanalcıklar sistemidir.



Resim 1. 4: Endoplazmik retikulumun şekli ve elektron mikroskobunda görüntüsü

Endoplazmik retikulum iki çeşittir.

- Granüllü endoplazmik retikulum; üzerinde ribozom organeli bulunur.
- Granülsüz endoplazmik retikulum

Endoplazmik retikulumun görevi,

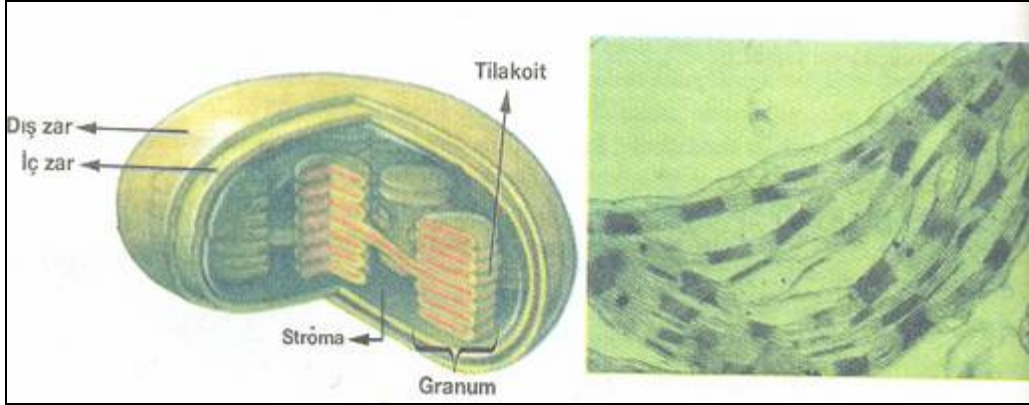
- Hücre içinde proteinlerin gerekli yerlere taşınmasını sağlar,
- Hücre içinde asidik ve bazik tepkimelerin birbirini etkilemesini önler.

- **Koful:** Sitoplazmada ince zarla çevrilmiş, içi özel sıvı ile dolu yapılardır. Kofullar, hücre zarından, golgi keselerinden, endoplazmik retikulum ve çekirdek zarından oluşur. Kofullar, genç bitki hücrelerinde küçük ve çok sayıdadır. Yaşlı bitki hücrelerinde ise büyük ve sayıları azdır. Görevi;

- Metabolizma sonucu açığa çıkan zehirli atıkları inorganik tuzlarla birleştirilerek, kristaller oluşturarak kofullarda birikir.
- Kofullar hücrenin ozmotik basıncını düzenler.

- **Plastitler; Plastitler** şekil ve görev bakımından üçe ayrılır.

- **Kloroplast:** Bitkiye yeşil rengi veren plastittir. Hücrede fotosentez olayının gerçekleştiği organeldir. Kloroplast genç dallarda, apraklarda, ham sebze ve meyvelerde bulunur. Çiçek ve kök hücrelerinde bulunmaz.



Resim 1.5: Kloroplastın yapısı ve elektron mikroskobunda görüntüsü

Kloroplast çift katlı zara sahip organeldir. İçinde ribozom organeli, DNA ve RNA bulunur. Kendini eşleyebilir. Kloroplast iki kısımdan oluşur. Granum ve stroma.

Granum, klorofil pigmentinin bulunduğu kısımdır. Klorofil pigmenti güneş ışınlarını emerek enerji dönüşümü sağlar.

Stroma, kloroplastın içini dolduran sıvı kısımdır. İçinde fotosentez enzimleri bulunur.

- **Kromoplast:** Farklı renk pigment taşıyan organeldir. Renk pigmentleri, sarı, turuncu ve kırmızıdır. Kromoplast, çiçek ve meyvelere yeşil dışındaki renkleri verir.
- **Lökoplastlar:** Bitkinin ışık almayan kök, toprak altı gövdesi ve tohum gibi organlarında bulunur. Nişasta, yağ ve protein depo eder. Renksizdir.

1.1.3. Çekirdek

Bütün bitki hücrelerinde bulunur. Oval bir görünümündedir ve hücrenin merkezinde bulunur. Çekirdek dört bölümde incelenir.

- **Çekirdek zarı:** Sitoplazma ve çekirdeği birbirinden ayırır. Üzerinde por denilen delikler bulunur. Çift katlıdır.
- **Çekirdek öz suyu:** Çekirdeğin içini doldurur. Yapısında su, RNA, nükleotidler ve enzimler bulunur.
- **Çekirdekçik:** Yapısında RNA ve proteinler bulunur. Çekirdekçik, RNA sentezinde rol oynar.
Kromozomlar: Kromozomlar bir canlı türünün tüm üyelerinde belli sayı, şekil ve yapıda bulunur. Üzerinde kalıtım birimi olan genleri taşıyan yapılardır. Hücrenin bütün hayatsal faaliyetleri genler tarafından yönetilir.

1.2. Hücre Bölünmesi

Hücrelerin çoğalması bölünerek gerçekleşir. Bölünme hücrenin özelliğine göre değişir. Hücre bölünme hızı bitkiden bitkiye değişebildiği gibi aynı bitkinin farklı doku ve organlarına göre de değişir. Hücre bölünmesi bitkinin büyüyüp gelişmesini sağladığı gibi yıpranan doku ve organların yenilenmesini de sağlar. İki çeşit hücre bölünmesi vardır.

1.2.1. Mitoz Hücre Bölünmesi

Mitoz bölünme bitkilerin büyümesini sağlar. Kök uçlarında, gövde ve dal uçlarında görülür. Ayrıca yıpranan doku ve organların yenilenmesi içinde mitoz bölünme gerekir. Mitoz bölünme başlamadan hazırlık evresi gerçekleşir.

Hazırlık evresinde;

- Bölünme esnasında kullanılacak enerji hazırlanır.
- İğ iplikleri için protein sentezlenir.
- Kromozomlar kendini eşler.

Mitoz bölünme dört evrede gerçekleşir. Bu evreler ; profaz, metafaz, anafaz ve telofazdır.

1.2.2. Mayoz Bölünme

Mayoz bölünme çiçekte; yumurtalıkta yumurta hücresi oluşurken, erkek organın başçığında da polenler meydana gelirken oluşur. Bu bölünmede amaç kromozom sayısını yarıya indirmektir. Mayoz bölünme iki büyük evrede oluşur.

Mayoz-1; bu evrede kendi içinde dört evreye ayrılır. Bunlar; profaz-1, metafaz-1, anafaz-1, telofaz-1 dir.

Mayoz-2; Bu evrede kendi içinde dört evreye ayrılır. Bunlar; profaz-2, metafaz-2, anafaz-2, telofaz-2' dir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Mikroskobu ayarlayınız.➤ Yapraktan kesit alınız.➤ Kesiti temiz lam üzerine yerleştiriniz.➤ Kesitin üzerine su damlatınız.➤ Lameli lamın üzerine kapatınız.➤ Preparatı mikroskoba yerleştiriniz.➤ Uygun objektifte inceleyiniz.➤ Gördüklerinizi çizgisiz deftere çiziniz.➤ Bitki hücrelerini öğreniniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Mikroskobu ışığa göre ayarlayınız.➤ Yapraktan kesiti çok ince alınız.➤ Lamın temizliğine dikkat ediniz.➤ Preparatı mikroskoba dikkatli yerleştiriniz.➤ Gördüklerinizi eksiksiz çiziniz.

Yaptığınız uygulama ile bitki hücrelerini hayvan hücrelerinden ayırt edebilecek misiniz?

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleler doğru ise D, yanlış ise Y harfi koyunuz.

ÖLÇME SORULARI

1. (...)Ribozom organeli hücre içinde enerji üretir.
2. (...)Hücre zarı, seçici geçirgen bir zar olup madde alışverişini sağlar.
3. (...)Mitokondri organeli protein sentezi yapar.
4. (...)Hücre çeperi, hücreye desteklik sağlar.
5. (...)Mitoz hücre bölünmesi bitkinin büyümesini sağlar.

Aşağıdaki cümleler arasındaki boşlukları doğru kelimelerle doldurunuz.

1. Hücre zarı üzerinde bulunan çeper yapılmıştır.
2. Hücre zarında iki çeşit geçit bulunur.Bunlar, ve geçittir.
3. Mitoz hücre bölünmesi bitkinin bütün dokularında görülür.Mayoz hücre bölünmesi ise çiçeklerde ve oluşurken görülür.
4. Kloroplast organeli bitkiye renk verir
5. Lökoplastlarda depo edilir.

Aşağıdaki soruların doğru seçeneğini işaretleyiniz.

1. Fotosentez yapan organel aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ribozom
B) Mitokondri
C) Kloroplast
D) Golgi
E) Lökoplast
2. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi hücre zarının görevi değildir?
A) Hücreyi korumak
B) Madde alışverişi yapmak
C) Şekil vermek
D) Protein sentezlemek
E) Hücrenin dağılmasını önlemek
3. Aşağıdaki organellerden hangisi hücre zarının yapısına katılır?
A) Golgi
B) Kromoplast
C) Lökoplast
D) Ribozom
E) Koful

4. Protein sentezi hangi organel tarafından gerçekleştirilir?
A) Mitokondri
B) Ribozom
C) Golgi
D) Koful
E) Plastit
5. Hücre içindeki zehirli artık maddeler hangi organelde biriktirilerek zararsız hale getirilir?
A) Endoplazmik retikulum
B) Mitokondri
C) Golgi
D) Koful
E) Kromoplast

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda patates bitkisinden elde edeceğiniz preparatı mikroskopta inceleyiniz. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
Mikroskobu ayarladınız mı?		
Patatesten ince kesit alabildiniz mi?		
Preparatı hazırlarken bir damla tentürdiyot damlattınız mı?		
Preparatı hazırladınız mı?		
Mikroskopta inceleme yapabildiniz mi?		
Gördüklerinizi çizdiniz mi?		
Bitkilerin farklı dokularından alınan hücrelerdeki farkı gördünüz mü?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise bir sonra ki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Laboratuvar koşullarında bitki dokularını tanıyabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tepelerden budanan bitkilerin boyuna büyümelerinin bir süre durmasının nedenini gözlemleyerek sınıfta tartışınız.

2. DOKULAR

Bitkilerin tüm organları bitkisel dokulardan oluşur. Bitkisel dokular bölünür doku ve bölünmez doku olmak üzere iki gruba ayrılır.

2.1. Bölünür Doku (Meristematik Dokular)

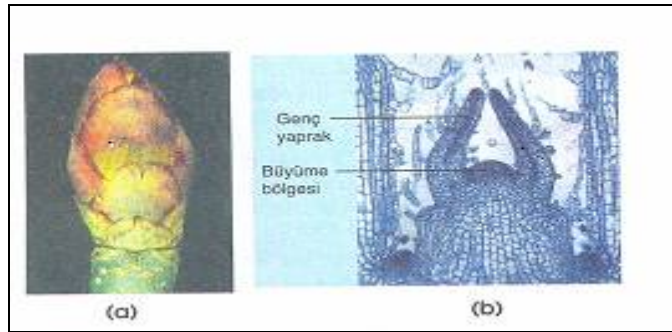
Bölünür dokuya sürgen doku, meristem doku veya değişken doku gibi isimler de verilir. Bu dokunun hücreleri mitoz bölünme özelliğinde olduğundan bitkilerin uzamasını ve kalınlaşmasını sağlar. Bölünür doku hücreleri farklılaşarak bölünmez dokuları meydana getirir. Bölünür doku hücrelerinin özellikleri şunlardır;

- Küçüktür.
- Sitoplâzmaları boldur.
- İri çekirdeklidir.
- Çeperleri incedir.
- Kofulları küçük ve az sayıdadır.
- Metabolizmaları hızlıdır.
- Hücreler arasında boşluk bulunmaz.

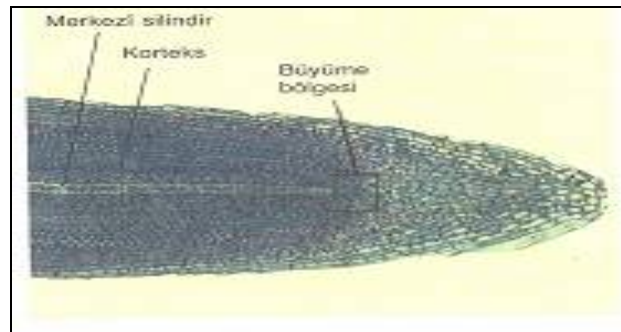
Bölünür doku kökenlerine göre ikiye ayrılır: Birincil bölünür doku ve ikincil bölünür doku.

2.1.1. Birincil Bölünür Doku (Primer Meristem)

Kök, gövde ve dal uçlarında bulunur. Bitkinin yaşamı boyunca boyca büyümesini sağlar. Bu nedenle bitkilerde büyüme sınırsızdır. Kök ve gövde uçlarında bulunan birincil meristem doku koni şeklinde olduğu için büyüme konisi denir. Büyüme konisini gövdede genç yapraklar, kökte ise kaliptra (yüksük) korur. Bitkinin boyca büyümesini sağlayan bu doku, bölünmez dokuların da temelini oluşturur.



Resim 2.1: Bitki gövde ucunda birincil bölünür doku



Resim 2.2: Bitki kök ucunda birincil bölünür doku

2.1.2. İkincil Bölünür Doku (Sekonder Meristem)

Bölünmez doku hücrelerinin sonradan bölünme özelliği kazanmasıyla oluşur. İkincil meristematik dokuya kambiyum da denir. Kambiyum, iki çenekli çok yıllık bitkiler ile kozalaklı bitkilerde bulunur. Kambiyum bitkinin enine büyümesini sağlar. İki çeşittir;

- **İç kambiyum:** Bitkilerde her yıl ilkbahar ve sonbaharda iletim demetleri oluşturur. Bu demetlerin sayısı bitkinin yaşının hesaplanmasını sağlar.
- **Dış kambiyum:** Çok yıllık bitkilerde ikinci yıl gövdedeki epidermis parçalanır. Yerine mantar doku oluşur.

2.2. Bölünmez Dokular

Bölünür dokuyu oluşturan hücreler zamanla değişikliğe uğrayarak bölünmez dokuları oluşturur. Bölünmez doku hücrelerinin özellikleri şunlardır,

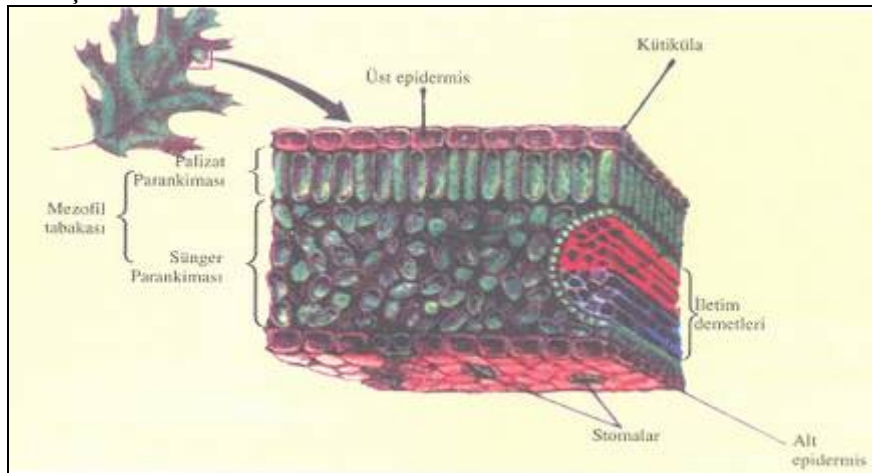
- Hücreler bölünme özelliğini kaybetmiştir.
- Bazı hücreler ölüdür.
- Hücre çeperi kalındır.
- Kofullar büyüktür.
- Hücrelerin sitoplazması azdır.
- Hücrelerin arasında boşluk bulunur.

Bölünmez dokular yapı ve işlevlerine göre beş gruba ayrılır. Bunlar; temel doku, koruyucu doku, destek doku, iletim dokusu ve salgı dokudur.

2.2.1. Parankima Doku (Temel Doku)

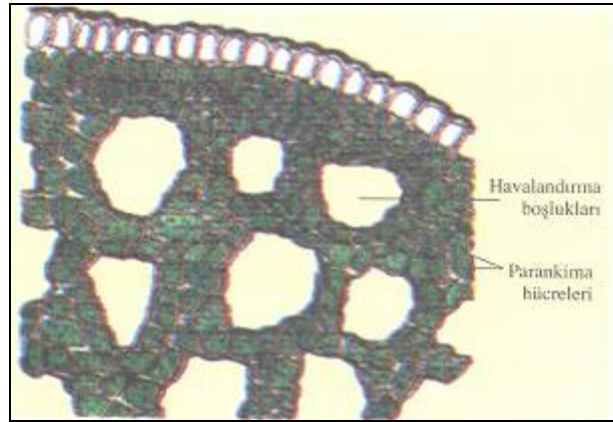
Parankima doku diğer dokuların arasını doldurur. Parankima hücreleri, ince çeperli, bol sitoplazmalı ve canlıdır. Parankima dokusu dört çeşittir.

- **Özümlenme parankiması:** Bitkinin ışık alan kısımlarında özellikle yapraklarında bulunur. Fotosentezde rol oynayan özümlenme parankiması yaprağın mezofil tabakasında bulunur. Mezofil tabakası palizat ve sünger parankiması olmak üzere iki kısımdan oluşur. Palizat parankiması hücreleri epidermisin altındadır. Silindirik şeklinde, bol kloroplastlı olup sık ve düzenli dizilmiştir. Sünger parankiması hücreleri ise daha az kloroplastlıdır. Düzensiz dizilir ve aralarında boşluk bulunur.



Resim 2.3: Yaprığın enine kesitinde dokular

- **İletim parankiması:** Özümleme parankiması ile iletim demetleri arasında bulunur. Hücrelerde kloroplast bulunmaz. İletim parankimasının görevi, fotosentez yapan dokularla iletim demetleri arasında su, madensel tuzlar ve organik besinlerin iletilmesini sağlamaktır.
- **Depo parankiması;** Bitkilerin kök, gövde, tohum ve meyvelerinde bulunur. Besin ve su depolar. Örneğin; kaktüste su, zeytinde yağ, patateste nişasta depolayan parankima bulunur.
- **Havalandırma parankiması:** Bataklık ve su bitkilerinin kök ve gövdelerinde bulunur. Hücrelerin arasında geniş boşluklar vardır. Bu boşluklarda hava depolanır.

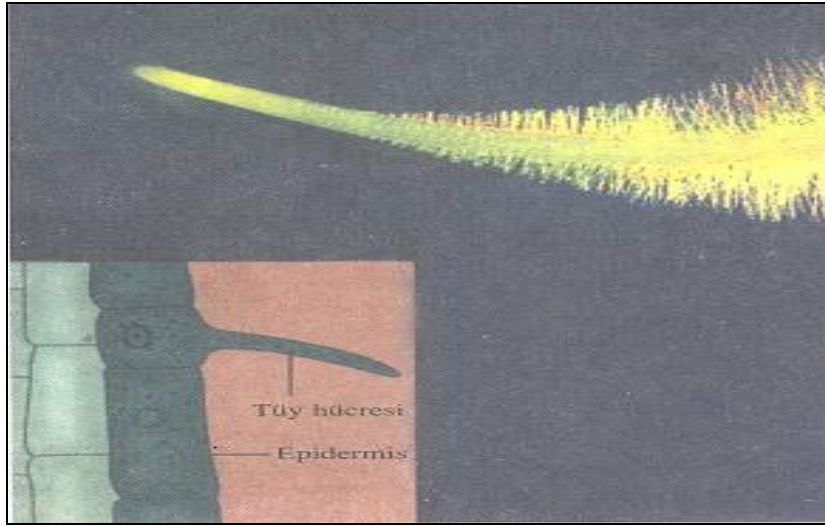


Resim 2.4: Havalandırma parankiması

2.2.2. Koruyucu Doku

Bitkilerde kök, gövde, yaprak ve meyvelerin üzerini örterek altındaki dokuları dış etkenlere karşı korur. Kalın çeperli ve klorofilsiz hücrelerden oluşur. Bitkinin gaz alış-verişini ve su kaybını düzenler. Koruyucu doku ikiye ayrılır.

- **Epidermis:** Bölünür dokunun en dıştaki hücrelerinin farklılaşması ile oluşur. Epidermis yaşam boyu tüm bitkilerin gövde ve yapraklarının koruyucu dokusudur.



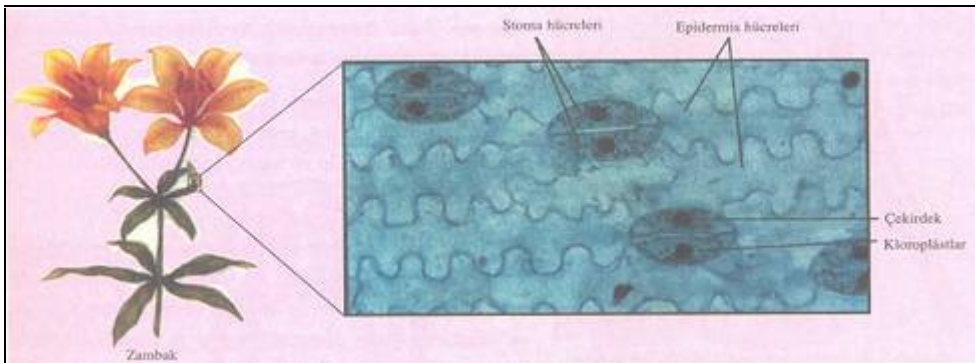
Resim 2. 5: Kökte epidermis

Epidermis hücrelerinin özellikleri şunlardır:

- Genellikle tek sıralı hücrelerden oluşur.
- Hücreler arasında boşluklar yoktur.
- Hücreler de kloroplast bulunmaz.

Epidermisin üzerinde kütikula tabakası bulunur. Kütikula bitkinin su kaybını önler. Toprak üstü kısımlarda bulunur, kökte ise bulunmaz. Kütikula tabakasının kalınlığı çevresel faktörlere göre değişir. Kurak bölgelerde yaşayan bitkilerde kütikula tabakası kalın, nemli bölgelerde yaşayanlarda ise incedir.

Epidermis hücreleri farklılaşarak tüy, diken ve stomaları meydana getirir. Epidermis hücrelerinin bazıları dışarıya doğru uzayarak tüyleri meydana getirir. Tüyler çeşitli şekil ve yapılarda olup, farklı görevler üstlenir. Köklerde emme, ısırgan otunda savunma, nanede salgılama, sarmaşıktaki ise tutunma görevlerini yapar.



Resim 2.6: Zambak bitkisinde stomaların görünüşü

Yapraklarda ve genç gövdede bazı epidermis hücrelerinin farklılaşması ile gözenekler (stomalar) oluşur. Stomalar karşılıklı gelmiş iki fasulye tanesi gibidir. Stomaların birbirine bakan yüzeylerinin çeperleri kalın, dıştaki kısımlar ince çeperlidir. Turgor basıncına bağlı olarak stomalar açılır ya da kapanır. Stoma hücrelerinde kloroplast organeli bulunur. Bu hücreler fotosentez yapar. Açılıp kapanarak gaz alışverişini ve su kaybını düzenler.

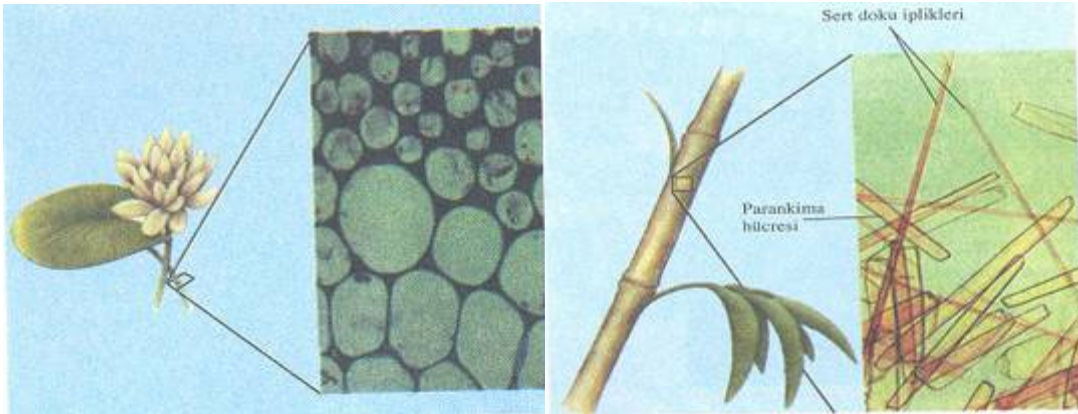
Stomaların yeri ve sayısı, bitkinin yaşam koşullarına ve genetik özelliklerine göre değişir. Kara bitkilerinde genellikle yaprağın alt epidermisinde, su bitkilerinde ise yaprağın üst epidermisinde bulunur. Su kaybının çok olduğu kurak iklim bitkilerinde stomalar az sayıda ve derindedir. Nemli bölge bitkilerinde ise çok sayıda ve yüzeye yakın bulunur.

- **Mantar doku;** Çok yıllık bitkilerde ikinci yıl, kök ve gövdedeki epidermis parçalanır. Epidermisin yerini mantar kambiyumundan oluşan mantar doku alır. Çok tabakalı mantar doku hücreleri ölüdür. Hücrelerin içi hava ile doludur ve su geçirmez. Mantar doku arasında gaz alışverişi sağlayan kovukçuklar bulunur. Kovukçuklar sürekli açık olup gövde yüzeyinde yuvarlak kabartılar şeklinde bulunur.

2.2.3. Destek Doku

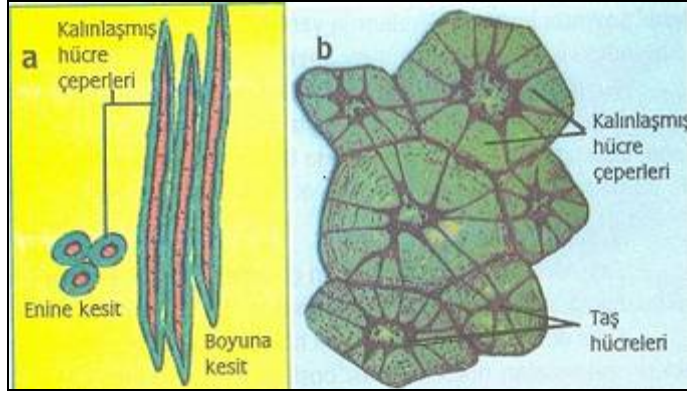
Bitkiler canlılıklarını sürdürüp yapılarını korumak için dıştan gelen etkilere karşı kendini korumak zorundadır. Bitkilere şekil ve destek veren dokulara destek dokular denir.

Otsu bitkilerde selüloz çeper ve turgor basıncı desteklik görevi yapar. Çok yıllık bitkilerde ise pek doku ve sert doku destek görevi yapar.



Resim 2.7: Destek doku hücreleri Resim 2. 8: Destek doku iplikleri

- **Pek doku (kollankima);** Genç bitkilerin büyüyen kısımları ile çiçek, yaprak ve meyve saplarında, bazı otsu bitkilerin gövdelerinde bulunur. Pek doku hücreleri canlıdır. Hücre çeperlerinde **kalinlaşma** görülür. Kalınlaşma, çepere biriken selüloz ve pektinle sağlanır. Kalınlaşma hücre çeperinin köşelerinde ise köşe kollenkiması, hücre çeperinin her tarafında ise levha kollenkiması adını alır.



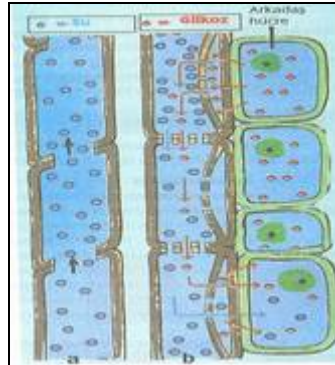
Resim 2.9: Sert doku iplikleri ve sert doku hücreleri

- **Sert doku (Sklerankima);** Hücre çeperlerinin kalınlaşması nedeniyle sitoplazması ve çekirdekleri kaybolduğu için hücreleri ölüdür. Şekillerine göre ikiye ayrılır.
 - Taş hücreleri: Enleri boyları birbirine eşittir.
 - Sert doku iplikleri: İki ucu sivri iğ şeklindeki hücrelerdir.

2.2.4. İletim Doku

Damarsız bitkilerin dışında iletim dokuları bütün bitkilerde bulunur. Kök ile yaprak arasında madde taşınmasını sağlar. Odun ve soymuk boruları iletim dokuyu oluşturur.

- **Odun boruları;** Bölünür dokudan oluşan hücreler üst üste gelerek zamanla çekirdek ve sitoplazmalarını kaybeder. Hücre çeperinde odun özü birikerek kalınlaşmalara neden olur. Hücreler arasındaki zarlar eriyerek kaybolur. Böylece kılcal boru özelliğinde odun boruları oluşur. Odun boruları, trakeid denen tüp şeklindeki hücre ve hücreler ile bu hücelere uyum sağlamış parankima ve sklerankima hücrelerinden oluşur. Yan borularla ilişki çok sayıda geçitlerle sağlanır. Odun boruları demetler halinde bulunur.



Resim 2.10: Odun boruları

Odun borularının özellikleri şunlardır:

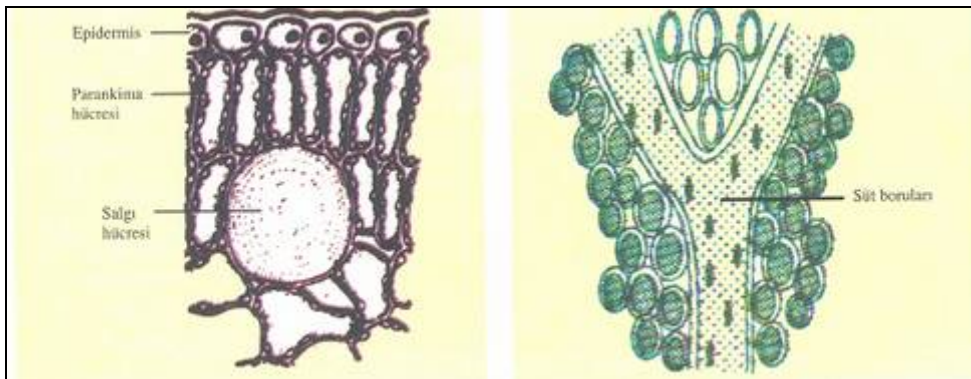
- Hücreler cansızdır.
 - Odun borularında taşıma tek yönlüdür.
 - Su ve mineral maddeler taşınır.
 - Taşıma hızlıdır.
- **Soymuk boruları:** Canlı hücrelerin tek sıra halinde üst üste dizilmesiyle oluşur. İletim demetini meydana **getiren** hücrelerin boyları uzar, kofullar oluşur, sitoplazma ve çekirdekleri kenara çekilir. Üst üste gelen hücrelerin arasındaki zarlarda yer yer delikler oluşur. Bu delikli yapı kalbura benzer. Bu nedenle soymuk borularına kalburlu borular da denir. Soymuk borularının özellikleri;
- Hücreler canlıdır.
 - Soymuk borularında taşıma çift yönlüdür.
 - Yaprakta sentezlenen fotosentez ürünlerini bitkinin diğer kısımlarına, topraktan alınan organik maddeleri de yapraklara taşır.
 - Taşıma yavaştır.

2.2.5. Salgı Doku

Salgı doku hücreleri, bitkinin çeşitli dokuları arasında toplu veya tek tek dağılmış durumda bulunur. Salgı doku hücrelerinin özellikleri şunlardır:

- Sitoplazmaları boldur.
- Çekirdekleri iridir.
- Kofulları küçüktür.

Salgılar bazen hücre içinde biriktirilir. İçinde salgı biriken hücre zamanla canlılığını yitirir. Bazen de hücrede oluşturulan salgı hücre dışına atılır. Salgı doku büyük bir hücre olabileceği gibi, çok sayıda hücreden oluşan salgı cebi veya salgı borusu şeklinde olabilir.



Resim 2.11: Salgı hücresi Resim 2.12: Salgı boruları

Salgı dokunun görevleri şunlardır:

- Isırgan otunda olduğu gibi yakıcı salgılar korumayı sağlar.
- Böcekçil bitkilerde sindirim salgıları, böceklerin sindirimini sağlar.
- Çiçeklerden salgılanan bal özü, böcekleri cezbederek tozlaşmayı sağlar.
- Bazı salgılar, çürükçül mikroorganizmalardan korunmayı sağlar.
- Haşhaş ve kauçuktaki salgılar yaraların onarılmasını sağlar.
- Bazı salgılar bitkinin hayvanlar tarafından yenilmesini sağlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Mikroskop ayarını yapınız.➤ Bitkiden kesit alınız.➤ Bitkiden alınan kesiti lam üzerine yerleştiriniz.➤ Üzerine su damlatınız.➤ Lameli kesitin üzerine yerleştiriniz.➤ Hazırladığınız preparatı mikroskoba yerleştiriniz.➤ Preparatı inceleyiniz.➤ Gördüklerinizi çiziniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Mikroskopu ışığa göre ayarlayınız.➤ Bitkiden kesiti ince alınız. <p>Dikkat ediniz. Elinizi kesmeyiniz!</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Lam ile lamel arasında hava kalmamasına dikkat ediniz.➤ İyi gözlem yapınız.➤ Gördüklerinizi düzgün çiziniz.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleler doğruysa parantez içine D yanlış ise Y harfi koyunuz.

ÖLÇME SORULARI

1. (...) Kambiyum bitkinin enine kalınlaşmasını sağlar.
2. (...) Bölünür doku hücreleri cansızdır.
3. (...) Stomalar mantar doku içinde yer alır.
4. (...) Otsu bitkilerde turgor basıncı bitkiye desteklik sağlar.
5. (...) Soymuk borular cansız hücrelerden yapılmıştır.

Aşağıdaki cümlelerin içindeki boşluklara doğru kelimeleri yazınız.

1. Özümleme parankimasi bitkinin ışık alan bölümlerinde, özellikle bulunur.
2. Soymuk borularına borularda denir.
3. Bölünmez dokular dokulardan oluşur.
4. Havalandırma parankimasi ve bitkilerinde bulunur.
5. Epidermis tabakasının üzerinde tabakası bulunur.

Aşağıdaki soruların doğru seçeneğini bulunuz.

1. Aşağıdaki özelliklerden hangisi bölünür doku için söylenemez?
A) Çekirdekleri iridir.
B) Sitoplazmaları boldur
C) Kofulları büyüktür
D) Hücre zarları incedir
E) Hücreler sürekli bölünme yeteneğindedir
2. Bitkilerde mantar doku ile kovukçuk arasındaki ilişkiye benzer bir ilişki, epidermis ile aşağıdakilerden hangisi arasında bulunur?
A) Kütikula
B) Emici tüy
C) Sünger parankimasi
D) Kambiyum
E) Stoma
3. Aşağıdakilerden hangisinde kloroplast bulunur?
A) Stoma hücreleri
B) Alt epidermis
C) Kambiyum
D) Üst epidermis
E) Emici tüyler

4. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi, bölünür doku hücrelerinin özellikleri için yanlış verilmiştir.
- A) Hücreleri küçüktür
 - B) Hücre sitoplazmaları boldur
 - C) Hücre kofulları büyüktür
 - D) Hücre çeperleri incedir
 - E) Hücre çekirdekleri büyüktür
5. Aşağıdakilerden hangisi ince zarlı, bol sitoplazmalı, büyük çekirdekli ve devamlı çoğalabilen hücrelerden yapılmıştır?
- A) Kambiyum
 - B) Mantar
 - C) Parankima
 - D) Kollenkima
 - E) Epidermis

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda yapraktan alacağınız preparatı mikroskopta inceleyiniz. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Kriterleri		Evet	Hayır
1	Mikroskobu ayarladınız mı?		
2	Yapraktan ince kesit alabildiniz mi?		
3	Preparatı hazırladınız mı?		
4	Mikroskopta inceleme yapabildiniz mi?		
5	Gördüklerinizi çizdiniz mi?		
6	Yaprağı oluşturan farklı dokuları ayırt edebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak modüle ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

1. Bazı hücre organellerinin ürettiği ve tükettiği maddeler ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?
A) Mitokondri karbondioksit üretir.
B) Ribozom su üretir.
C) Çekirdek ATP üretir.
D) Kloroplast oksijen üretir.
2. Hücre sitoplazmasında bulunan aşağıdaki organellerden hangisi zarlı yapıya sahip değildir?
A) Mitokondri
B) Ribozom
C) Kloroplast
D) Golgi aygıtı
3. Aşağıdakilerden hangisi salgı dokuların özelliklerinden değildir?
A) Sitoplazmaları bol
B) Çekirdekleri iri
C) Kofulları küçük
D) Kofulları büyük
4. İletim demetleri hangi doku tarafından oluşturulur?
A) İç kambiyum
B) Dış kambiyum
C) Sert doku
D) Pek doku
5. Mezofil tabakasında düzensiz hücrelerden meydana gelen yapıya ne ad verilir?
A) Palizat parankiması
B) Sünger parankiması
C) Epidermis
D) Kambiyum

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun kelimeleri getiriniz.

6. Bataklık ve su bitkilerinin kök ve gövdelerinde parankiması bulunur.
7. Koruyucu doku ve dokudan oluşur.
8. Enleri boylarına eşit olan sert doku hücrelerine denir.
9. Soymuk borularda hücreler dır.
10. Kollankima ve olmak üzere iki çeşittir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise bir sonra ki modüle geçiniz.

Modülü tamamladınız. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ -1

Doğru – yanlış		Boşluk doldurma		Çoktan seçmeli	
1	Y	1	Selüloz	1	C
2	D	2	Basit ve kenarlı	2	D
3	Y	3	Yumurta ve polen	3	A
4	D	4	Yeşil	4	B
5	D	5	Besin	5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ -2

Doğru – yanlış		Boşluk doldurma		Çoktan seçmeli	
1	D	1	Yaprakta	1	C
2	Y	2	Kalburlu	2	E
3	Y	3	Bölünür	3	A
4	D	4	Bataklık ve su	4	C
5	Y	5	kütikula	5	A

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	A
5	B
6	Havalandırma
7	Epidermis, mantar
8	Taş hücreleri
9	Canlı
10	Köşe, levha

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Lise 1, 2, 3, **Biyoloji Ders Kitapları**

KAYNAKÇA

- Doç. Dr AKKOL, O. Gazi Üniversitesi, **Botanik Ders Notları**, 1995 Ankara.
- GÜCÜN, Ö, **Biyoloji–2 Ders Kitabı**, Penguen Yayıncılık, 1994 İstanbul
- **Süs Bitkileri Meslek Lisesi Ders notları**
- DÜZGÜN, E. A. N. KIZILCAN, C.YILMAZ, **Biyoloji 1 Ders Kitabı**, Düzgün Yayıncılık, İstanbul, 2001
- Düzgün, E., A. N., KIZILCAN, C. YILMAZ,, **Biyoloji 2 Ders Kitabı** Düzgün Yayıncılık, 2001 İstanbul