

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

DENİZCİLİK

**SU CANLILARININ DOKU, ORGAN
VE SİSTEMLERİ**

Ankara, 2017

- Bu bireysel öğrenme materyali, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan çerçeve öğretim programlarında yer alan kazanımların gerçekleştirilmesine yönelik öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SU CANLILARI ORGANLARININ YAPI VE İŞLEYİŞİ.....	3
1.1. Su Canlıları Biyolojisi	3
1.1.1. Suda Yaşama Şartları	3
1.2.1. Su Canlılarının Genel Özellikleri	4
1.2. Su Canlılarının Organlarının Yapı ve İşleyişi	5
1.2.1. Eklem Bacaklılar (Arthropoda)	5
1.3.1. Yumuşakçalar (Mollusca)	9
UYGULAMA FAALİYETİ.....	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	16
2. SU CANLILARININ ORGAN VE SİSTEMLERİ	16
2.1.Eklem Bacaklıların Organ ve Sistemleri	16
2.1.1.Karidesler	16
2.1.2. Tatlı Su İstakozları	17
2.2. Yumuşakçaların Organ ve Sistemleri.....	18
2.2.1. Midyeler	18
2.2.2. İstiridyeler	19
UYGULAMA FAALİYETİ.....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	24
3.HAYVANSAL DOKULAR	24
3.1. Epitel Doku	24
3.1.1. Örtü Epiteli.....	25
3.1.2. Salgı (Bez) Epiteli	25
3.1.3. Duyu Epiteli	27
3.2. Bağ ve Destek Doku.....	27
3.2.3. Kıkırdak Doku.....	28
3.2.4. Kemik Doku	29
3.2.5. Kan Doku	30
3.2.6. Kas Doku.....	31
3.2.7. Sinir Doku	32
UYGULAMA FAALİYETİ.....	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	35
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	37
4. BİTKİSEL DOKULAR.....	37
4.1. Meristem Doku.....	37
4.2. Temel Doku.....	38

4.2.1. Parankima.....	39
4.2.2. Kollenkima.....	40
4.2.3. Sklerankima.....	41
4.3. İletim Doku.....	41
4.3.1. Odun Borusu (Ksilem).....	41
4.3.2. Soymuk Borusu (Floem).....	42
4.4. Örtü (Koruyucu) Doku.....	42
4.4.1. Epidermis.....	42
4.4.2. Peridermis (Mantar Doku).....	43
UYGULAMA FAALİYETİ.....	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	46
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	49
CEVAP ANAHTARLARI.....	51
KAYNAKÇA.....	53

AÇIKLAMALAR

ALAN	Denizcilik
DAL	Balıkçılık ve Su ürünleri
MODÜLÜN ADI	Su Canlılarının Doku Organ ve Sistemleri
MODÜLÜN SÜRESİ	40/16
MODÜLÜN AMACI	İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri olarak bireye/öğrenciye laboratuvar araç gereçlerini kullanarak temel sistem ve organların yapı ve işleyişini incelemek ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Su canlılarının doku, organ ve sistemlerini tür özelliklerine göre ayırt edebileceksiniz.2. Temel sistemlerin işleyişini ayırt edebileceksiniz.3. Hayvansal dokuları sınıflandırabileceksiniz.4. Bitkisel dokuları sınıflandırabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Su ürünleri laboratuvarı. Donanım: Deney küveti, bisturi, mikroskop, lam, lamel.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan ve her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendirebileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrencimiz,

Ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili ve çok sayıda göl ve nehri olduğu bir gerçektir. Deniz, göl ve nehirlerde birçok su canlısı yaşar. Sizler seçtiğiniz meslekte başarılı olabilmek için bu su canlılarının biyolojik özellikleri, organlar ve sistemlerin işleyişini iyi öğrenmelisiniz. Su canlılarının bu özelliklerini öğrendiğinizde çalışma alanınız ister su canlılarının yetiştirildiği isterse işlendiği yer olsun bu canlıları kolaylıkla tanıyabilecek ve zorluk çekmeyeceksiniz.

Hayvansal ve bitkisel dokuların, özellikleri ve görevlerini öğrenerek bilgi haznenize yeni bilgiler katacaksınız. Hatta bu bilgileri yaşamınızın farklı alanlarında kullanabileceksiniz. Mikroskop kullanarak dokuları inceleyecek bilgi ve becerilerinizi arttırabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Organların yapı ve işleyişini ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Balık haline giderek karides, tatlı su ıstakozu, midye ve istiridye temin ediniz. Temin ettiğiniz su canlılarının dış görünüşlerini inceleyerek organlarını ve bunların işleyişini araştırınız.

1. SU CANLILARI ORGANLARININ YAPI VE İŞLEYİŞİ

1.1. Su Canlıları Biyolojisi

Suda yaşayan birçok canlı türü vardır. Bunlar arasında; balıklar, deniz memelileri (fok, balina, yunus vb.), eklem bacaklılar (karides, ıstakoz vb.), kabuklular (midye, istiridye vb.), ahtapot, denizyıldızı, denizkestanesi ve tarağı, mercanlar, su yosunları (algler) sayılabilir. Bu canlıların her birinin yaşadığı bölgenin özellikleri de birbirinden farklıdır. Bazı su canlıları tatlı suda bazıları da tuzlu sularda yaşar. Tuzlu suda yaşayanlar vücutlarından kaybettikleri suyu telafi etmek amacıyla sürekli olarak su içer. Zeminde yaşayanlar ise basıncın etkisini ortadan kaldırmak amacıyla vücutları sırttan ve karın bölgesinden yassılaştırmıştır. Suda daha bunun gibi kendilerine özgü birçok özelliğe sahip canlı vardır.

1.1.1. Suda Yaşama Şartları

Suda yaşayan canlıların her biri yaşadıkları ortamın fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre birer morfolojik ve anatomik yapı özelliği kazanmıştır. Canlıların bu yapılarını öğrenmeden önce su ortamının fiziksel ve kimyasal özelliklerini bilmek gerekir. Bu özellikler; ışık, sıcaklık, tuzluluk, hidrostatik basınç, gazlardır.

1.1.1.1. Işık

Su canlılarının dikey ve yatay yöndeki yayılışlarını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen önemli bir etkidir. Işık şiddeti ve müddetine bağlı olarak suyun verimliliği değişebilir çünkü su bitkilerinin ve fitoplanktonik organizmaların fotosentez yapabilmeleri için ışığa ihtiyacı vardır. Pelajik canlıların günlük dikey göçü de ışığa bağlı gelişen harekettir.

1.1.1.2. Sıcaklık

Su sıcaklığının canlıların yaşama ve yayılmasında önemli bir rolü vardır. Her su canlısının yaşadığı ortam sıcaklığı birbirinden farklıdır.

1.1.1.3. Tuzluluk

Su, içerdiği tuz oranına göre tatlı ve tuzlu olarak ikiye ayrılır. Sudaki tuz oranı doğrudan canlıların osmoregülasyonunu etkiler. Bu nedenle tuzlu suda yaşayan canlılar vücutlarından su kaybeder. Bunu engellemek için sürekli su içmek zorundadır. Tatlı sularda yaşayanlar ise tam tersi vücuda sürekli bir su girişi vardır. Bunun için de tatlı su canlılarının vücutlarındaki suyu atabilmeleri için böbreklerinin çok iyi çalışması gerekir.

1.1.1.4. Hidrostatik Basınç

Hidrostatik basınç, su sütununun birim yüzeyinin üstüne dik etki eden kuvvetine denir. Okyanus ve denizlerde bu basınç düzenli bir artış gösterir. Hidrostatik basıncın etkisi, yüzey canlılarından çok derin deniz canlıları ve dikey doğrultuda yer değiştiren canlılar için önemlidir.

Dikey doğrultuda yer değiştirme özelliğine sahip balıklar bu etkiden korunmak için bazı önlemler almıştır. Hava kesesine sahip olan balıklar, hava kesesindeki havayı boşaltmak suretiyle; hava kesesi bulunmayanlar ise vücutlarındaki su miktarını artırıp azaltarak hidrostatik basınç değişimlerine karşı koyar.

1.1.1.4. Gazlar

Tüm canlıların solunumları için serbest oksijene ihtiyaçları vardır. Sudaki oksijen miktarı sıcaklık, basınç, tuzluluk değerlerine göre değişken olup derine inildikçe azalır.

Suda çözülmüş hâlde bulunan karbondioksit, yeşil bitkilerin fotosentez yapabilmeleri için gereklidir. Ayrıca kabuklu ve iskeletli canlılar, karbonatın bikarbonata dönüşümünde önemli rol oynayan karbondioksite dolaylı olarak gereksinim duyar.

1.2.1. Su Canlılarının Genel Özellikleri

Bütün canlıların yaşadığı ortamın koşullarına bağlı olarak farklı morfolojik ve anatomik yapılar kazandığı bilinmektedir. **Suda yaşayan canlılarda, su yaşamına uygun olarak şu özellikler vardır:**

- Suda yaşayan canlıların büyük çoğunluğunun solunum organı, suda çözülmüş hâlde bulunan oksijeni alabilecek yapıya sahip olan solungaçlardır.
- Vücutları suyu yarmaya uygun torpil şeklindedir.
- Vücut ağırlığının büyük bir kısmı su tarafından taşındığı için hareket organları fazla gelişmemiştir.
- Derin sularda yaşayanlar ışık üretme özelliğine sahiptir.
- Su canlılarında genellikle dış döllenme görülür.

1.2. Su Canlılarının Organlarının Yapı ve İşleyişi

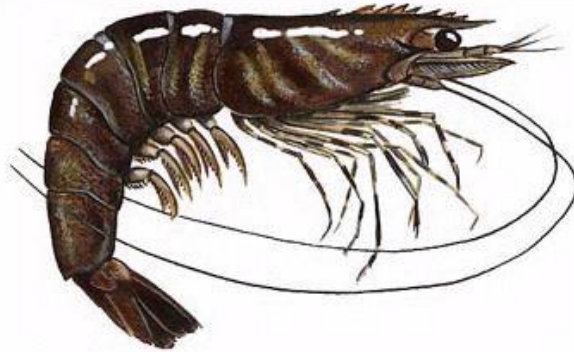
Bu bölümde ekonomik özelliğe sahip karides, tatlı su ıstakozu, midye, istiridye gibi su canlılarının organ yapısı ve işleyişi verilecektir.

1.2.1. Eklem Bacaklılar (Arthropoda)

Vücudu segmentlerden (**bölme**) oluşur. Baş, göğüs ve karın bölgesini oluşturan segmentler birbirinden ayrıdır. Eklemli ekstremiteleri nedeniyle eklem bacaklılar ismini almıştır. Her segmentte bir vücut üyesi (ekstremit) bulunur. Ekstremitelerin esas görevi yürüme, yüzmedir ancak çeşitli duyuların alınması solunum ve üreme ile ilgili görevleri de yapabilir. Vücut dış taraftan kitin bir kabukla kaplıdır.

1.2.1.1. Karidesler

Karidesler, eklem bacaklıların (arthropoda) kabuklular (crustacea) sınıfı içinde yer alır. Ülkemiz denizlerinde yaşayan *Penaeus kerathurus* (oluklu karides), *Penaeus japonicus* (kuruma karidesi), *Penaeus semisulcatus* (yeşil kaplan karides) gibi türler yetiştiricilikte önemli bir yere sahiptir.



Fotoğraf/Resim 1.1: Yeşil kaplan karides

➤ Karideslerin morfoloji ve anatomisi

Karideslerde embriyo döneminde vücut; baş (cephalo), göğüs (thorax) ve karın (abdomen) olmak üzere üç bölümdür. Daha sonra baş ve göğüs birleşerek cephalothoraxı (göğüs) oluşturur. Erginlerde ise vücut göğüs ve karın bölgesinden oluşur. Bölümleri oluşturan segmentler (bölme) birer çift vücut üyesi (ekstremit) bulundurur. Cephalothorax üzerinde, **karapaks** adı verilen ve içinde fazla miktarda inorganik tuz bulunduran kitinden yapılmış kalın bir kabuk vardır.

Karapaks, sırt taraftan vücuda yapışık olup yanlardan karına doğru sarkarak serbest kenarları ile vücut arasında solungaç boşluğu meydana getirir. Karapaksın ucunda sivri ve genellikle kenarları dişli bir çıkıntı bulunur. **Rostum** adı verilen bu çıkıntı türlerin ayrılmasında önemli bir rol oynar. Başta iki çift anten ve bir çift saplı göz bulunur. Bu saplı gözlerden bir tanesi koparılarak gonadların gelişimini sağlayan hormonlar aktif hâle getirilir.

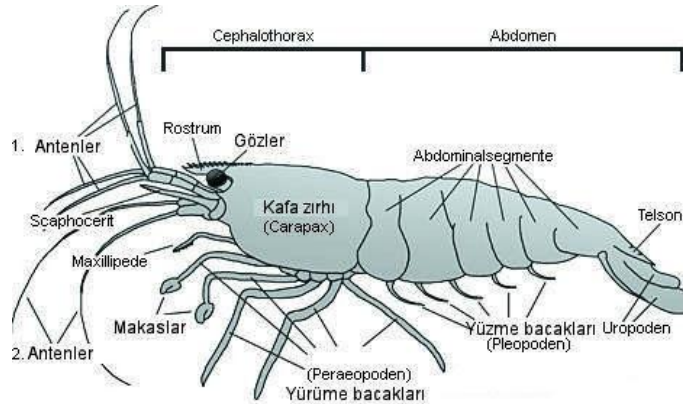
➤ Cephalothorax

Cephalothorax, baş (cephalo) ve göğüsün (thorax) birleşerek oluşturduğu yapıdır. Baş bölgesinde sırası ile iki çift anten, bir çift mandibul ve iki çift maksil (çene) bulunur. Thorax bölgesinde bulunan çok eklemlili, makaslı ve kısaçlı ekstremiteye **yürüme bacağı** (pereipod) adı verilir.

➤ Abdomen

Karideslerin abdomen olarak tanımlanan karın bölgesi 6 bölmeden (segment) oluşur. İlk 5 segment palet şeklinde 5 çift yüzme bacağı (pleopod) taşır. Bu ekstremiteler yüzmeye ve bazı türlerde yumurtaların kuluçkalanmasına yardımcıdır. Erkek karideslerde pleopodların ilk iki çifti döllenmeye yardımcı olmak üzere farklılaşmıştır.

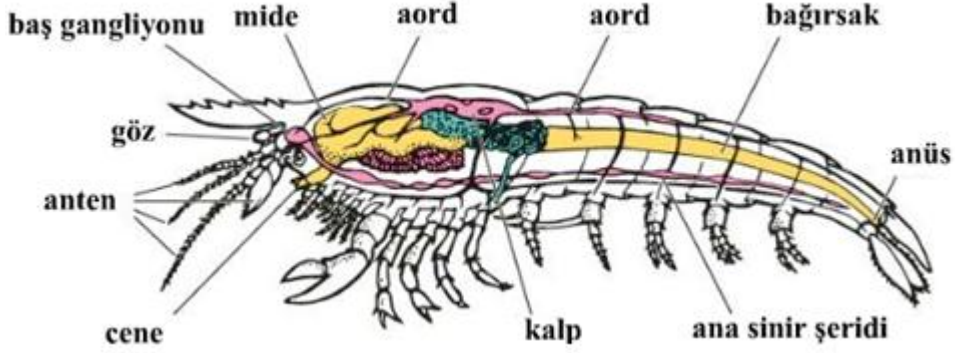
Abdomenin son segmenti ekstremitesizdir. Ucunda telson adı verilen bir uzantı ile bunun her iki yanında bulunan bir çift üropodla birlikte kuyruk yüzgecini oluşturur.



Şekil 1.1: Karidesin kısımları

Karidesin iç organları; ağız, yemek borusu ve torba şeklinde bir mideden oluşur. Midenin iç yüzeyi kitin bir tabaka ile kaplıdır ve aynı zamanda öğütme dişleri içerir. Daha sonra bağırsaklar ve anüs yer alır. Üreme organı erkeklerde **petesma**, dişilerde ise **thelykum**'dur.

Kalp üç odacıklıdır. Sadece atardamarlar bulunur. Kılcal ve toplardamarları yoktur.



Şekil 1.2: Karidesin iç organları

1.2.1.2. Tatlı Su Istakozu (*Astacus leptodactylus*)

Tatlı su istakozları, kerevit olarak da bilinir. Eklem bacaklıların kabuklular sınıfında yer alır.

Kerevitlerin vücudu, büyük bir kısmı kalkerleşmiş olan kitinimsi bir kılıfla örtülmüştür. Bu örtü, bir dış iskelet veya karapaks şeklindedir. Karbonhidrat amini denen (Asetil-glikozamin) boynuzsu bir maddeden oluşmuştur. Bu sert kabuğun üzerini de vücudu ve ekstremiteleri (vücut üyeleri; kol, ayak gibi) saran eksodermik hücrelerin salgıladığı şekilsiz bir vernik tabakası kaplamıştır. Dolayısıyla bu kısımlar eğilip bükülebilen, birbirlerinin üzerinde hareket edebilen yapılardır.

➤ **Tatlı su istakozunun morfolojisi ve anatomisi**

Istakozların vücutları **cephalothorax** ve **abdomen** olmak üzere iki kısma ayrılır:

- **Cephalothorax**

Cephalothorax, baş (cephalo) ve göğüsün (thorax) birleşmesinden oluşur. Karapaks adı verilen kabukla kaplıdır. Bu kabuğun yanlara doğru sarkmasıyla solungaç boşlukları oluşur. Solungaçlar bu boşlukta yer alır. Bu canlılarda 19 çift vücut üyesi (ekstremit) vardır. Ekstremitelerin eklem yerlerinde rahat hareket edebilmeleri için kitin veya kireç yoktur. İlk 13 çifti ve saplı gözler cephalothoraxtan, 6 çifti ise abdomenden çıkar. Cephalothoraxta bulunan ilk çift dokunma, tat alma ve denge organıdır ancak bu göreve diğer antenler de eşlik eder. İlk bacakları güçlü kısıklara sahiptir, kolayca besinleri yakalar ve çeneleri yardımıyla da ezer. Bu kısıklarla tehlikelere karşı kendini korur. Diğer 4 çift yürüme bacağı olarak görev yapar. Thorax bölgesi ise boyuna üç kısma ayrılmıştır. Ortadaki bölme mide, iki yanlardakiler ise solungaç bölgesidir.

- **Abdomen**

Abdomen veya karın bölgesi denilen vücudun arka kısmı, alttan ve üstten belirgin şekilde parçalıdır. Bu bölge, birbirinin üstünde hareket eden altı parçadan meydana gelmiştir. Son kısmında **telson** denilen bir kuyruk bölgesi bulunur, anüs bunun altından dışarı açılır.

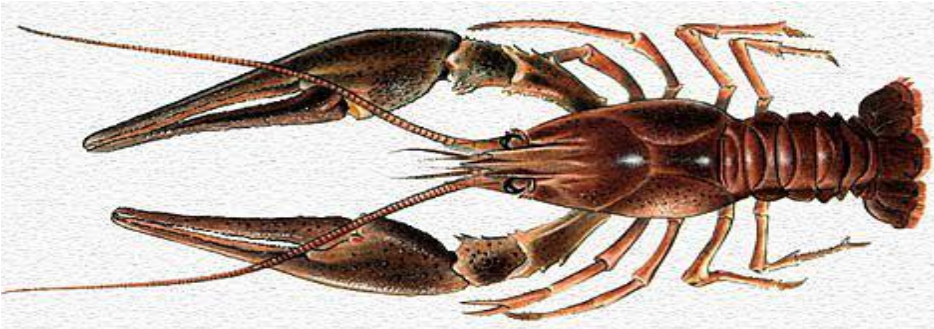
Abdominal bölgedeki parçaların her birinde dört kısım bulunur. Bunlardan sırttakine **tergum**, karındakine **sternum** ve yanlardakine **pleura** adı verilir.

Abdominal bölgedeki ilk beş parçadan yüzme bacakları (**pleopod**) çıkar. Her bir yüzme bacağı, erkek ve dişilerde aynı yapıya sahiptir. Bir kaide kısmı ile bunun üzerine yerleşmiş ve çok sayıda eklemlili yapısı olan bir çift bulundurmaktadır. Üzerinde uzun kıllar da taşıyan bu yüzme bacakları, kuluçka döneminde dişilerin yumurtalarını yapıştırmasına hizmet eder. Abdomenin ucunda yelpaze şeklinde kuyruk bulunur.

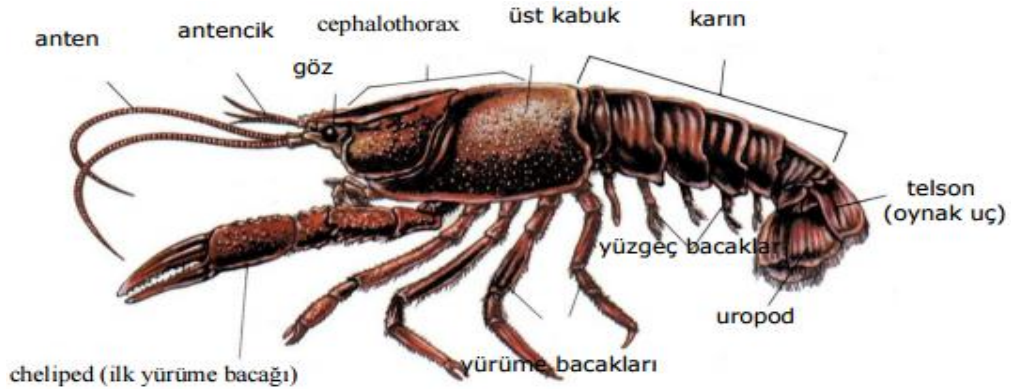
Dişilerde ilk abdominal parçadan çıkan ekstremiteler, daima çok küçük kalmış ve eklemlerini kaybetmiş tek bir iplikçik (flament) şeklini almıştır. Erkeklerde ise abdominal parçaların ilk çifti, öne doğru uzanmış ve sperm kanalı şeklini almış bir çift çiftleşme organı taşımaktadır. Erkek ve dişide, 6. abdominal parçasının arkasına yerleşmiş bir telson mevcuttur. Bunun da her iki yanında katmanlı (lamelli) yapıda, birer çift üreme ayağı (üropod) vardır. Bunların hepsi birden özellikle geriye doğru harekette rol oynayan kuvvetli bir yüzgeç oluşturur.

Cephalothorax bölgesinin alt tarafında, özellikle çene ayakları ile yürüme ayaklarının kaidesindeki her bir solungaç odasının içinde on sekiz adet iyi gelişmiş ve iki adet az gelişmiş olmak üzere yirmişer adet solungaç bulunmaktadır. Solungaçlar erkek ve dişide aynı yapıdadır.

Tatlı su istakozları herhangi bir tehlike hâlinde organlarını koparıp kaçarak düşmanlarından kendilerini koruyabilir, zaman zaman büyümeleri için kabuk değiştirebilirler.



Resim 1.2: Tatlı su istakozu



Resim 1.3: Tatlı su istakozunun kısımları

Tatlı su istakozlarının iç organları; ağız, yemek borusu, yemek borusundan sonra içi kitin tabakası ve öğütücü dişlerle kaplı mide ve bağırsaklardan oluşur. Bağırsaklar anüsle dışarı açılır. Solunum organları olan solungaçlar, solungaç boşluğunda 4 yürüme bacağı kaidesinde bulunur. Her bir solungaç odasında 18 tanesi iyi gelişmiş, 2 tanesi az gelişmiş olmak üzere 20'şer adet tüsü bir yapı gösteren solungaçlar vardır. Baş bölgesinde boşaltım görevini gören yeşil bezler bulunur. Kalp sırt bölgesinde yer alır. Toplar ve kılcal damar bulunmaz, yalnızca atardamarlar vardır.

1.3.1. Yumuşakçalar (Mollusca)

Yumuşak ve segmentsiz canlıdır. Vücut; baş, ayak ve organlar olmak üzere üç kısımdan oluşur. Mantonun epitel hücrelerinin salgıları; kitin, kütikula ve karbonat tuzlarından oluşmuş bir kabuk meydana getirir. Yumuşakçaların ağız boşluğunun zemininde üzeri kitin dişlerle kaplı bir dili bulunmaktadır. Besinlerini kazımaya yarayan bu organa radüla denir. Ventral kaslı ayaklar da canlının yer değiştirmesini sağlar.

1.3.1.1. Midyeler

Yumuşakçaların (mollusca) iki kabuklular (bivalvia) sınıfında yer alır. Dorsal bölgede bir ligamentle birbirine bağlanmış kabuk içinde yaşayan canlılardır.

➤ Midyelerin morfoloji ve anatomisi

Midyelerin dış görünüşleri oval bir yapıya sahiptir. Dorsalde (üst kenar) kabukların birbirine bağlı durmasını sağlayan, boynuza benzeyen ligament yer alır. Ligament iki kabuk arasında düz bir oluk içindedir. Ligament kabukların kapama kaslarının kapama kuvvetlerinin tersi yönde bir kuvvete sahiptir. Ölen midyede kaslar kapama kuvvetini kaybettiklerinden ligamentin aksi yöndeki elastikiyetinden dolayı kabuklar açık kalır.

Ventral (alt kenar) bölge açık ayrıca dorsal bölgeye göre biraz daha ince bir yapıya sahiptir. Kabukların üzerinde gaga şeklindeki bölümden (umbo) itibaren küçük eliptik daireler şeklinde başlayan ve kenara paralel olarak devam eden büyüme çizgileri vardır.

Midye uygun olmayan ekolojik şartlara maruz kaldığında büyüme çizgilerinde anormal bir sıklaşma, yukarı doğru kabarma veya aşağıya doğru çökme görülür. Midyelerin sağ kabukları sol kabuklarından 1mm kadar daha yüksektir. Kabuğun alt tarafında (ventralinde) bissus yarığı vardır. Bu yarık kabuk zarı (periostrakum) kıvrımlarıyla örtülüdür. Hayvanın alt kısmında bulunan periostrakum kıvrımları, kabuklar kapandığında yastık görevi görür. Kabuklar kapandığında bissus ipliklerinin çıktığı bu alandan içeri su veya istenmeyen maddenin girmesini engeller. Bissus iplikleri canlılığın kendini bir yere sabitlemesi ve yuva yapmasında görevlidir.

Kabuklara içten bakıldığında kolayca fark edilebilen iki renk görülür. Orta kısım beyazımsı sedef parlaklığındadır. Kenarlara doğru renk koyu mavi olur. Bu iki kısım birbirinden manto çizgisi ile ayrılır. Manto kabuk üzerinde belirgin bir iz bırakır.

Kabukların kapama kası kesilerek açıldığında manto boşluğunda şu kısımlar göze çarpar: Kabuk içine yerleşmiş ve buraya sıkıca bağlanmış manto parçaları (lobları), baş kısmında kabukların kenetlendiği gaga şeklindeki dişli kısmın hemen alt tarafında ligament ekseni üzerinde, ince yarık şeklinde bir ağız, ağızın etrafında altta ve üstte birer çift olmak üzere 4 adet ağız kolu bulunur. Bunların birbirine bakan kısımları oluklu olup üzerleri kirpikli epitel hücreleri ile örtülüdür. Ağızdan sonra yemek borusu (özefagus) ve ortaya yakın yerde ligament ekseni üzerinde, dil şeklinde koyu kahverengi kızılımsı renkte bir ayak bulunur. Ayağın hemen arka tarafında bisus iplikleri, bu şişkinliği takiben, genital kanalların bol olarak bulunduğu kısım yer alır.



Fotoğraf 1.4: Midyenin kabuk kısmı

Ayağın önü ve arkasına doğru uzanan “V” şeklinde kaslar bulunur. Yemek borusunun iki tarafında ve kasların üzerinde, sinir çiftleri, başa doğru kasların altında ve mide etrafında koyu kahverengi karaciğer bezleri bulunur.

Kenar bantları ile vücut duvarına tespit edilmiş, uçları serbest birçok filamentten oluşan kitap yaprağı şeklinde iki çift solungaç, ağız dış kenarından kapama kasına kadar

uzanır. Solungaç bantları ile kapama kası arasında üreme, boşaltım ve anüs açıklığı, sırtta ligamentin bittiği yerden arkaya doğru uzanan boşlukta ise kalp bulunur.

Manto tabakası arka tarafta kıvrılarak suyun giriş çıkışını sağlayan iki sifon oluşturur. Alt tarafta bulunan ventral sifon, su ve besinlerin girişini sağlar, **solunum açıklığı** diye adlandırılır. Üst tarafta bulunan dorsal sifon vücudu dolaşan suyun dışarı atılmasında görevlidir ve bu nedenle **kloak açıklığı** denir.



Fotoğraf 1.5: Mytilus edulis (mavi midye) organları



Resim 1.6: Midyenin tutunma organelleri (Bissus iplikcikleri)

1.3.1.2. İstiridye

İnsan gıdası olarak yararlanılan kabuklu su canlıları dış ülkelerin besinleri arasında önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde ise kabuklu deniz canlılarının tüketimi sadece denize kıyısı olan bölgelerde yaygındır. Kıyı harici şehirlerde bu kabuklu canlıların pazarlandığını çok görülmez. Kabuklu su canlıları son yıllarda ülkemizde de tanınmaya başlamıştır. Ülkemizdeki tüketimi az olmasına rağmen dış talebin yüksek olması nedeni ile bazı ihracatçılar bu canlıları doğadan toplatmaktadır. İtalya, İspanya, Yunanistan gibi ülkelere

pazarlanmaktadır. Ülkemizin sularını temsil eden tek tür *Ostrea edulis*'tir. Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz ve Karadeniz'in İstanbul Boğazı ile birleştiği noktada görülmektedir.

➤ **İstiridyenin morfoloji ve biyolojisi**

Morfolojik olarak *Ostrea edulis* dairesel şekilli iki kabuktan meydana gelmiştir. Her iki kabuk dorsal kenarlarından boynuza benzeyen ligamentlerle birbirine bağlanmıştır. Ligamentin esnekliği kabukların açık durmasını sağlar. Bu, hasta ya da ölü istiridyenin karakteristik bir özelliğidir. Açılmış kabukların canlılığı her biri ayrı fonksiyona sahip olan iki kısma ayrılmış bağlayıcı (**adductor**) kas tarafından kontrol edilir. Bağlayıcı kası merkezdedir ve her iki kabuğa sıkıca yapışmıştır.

Vücut kısmı bağlayıcı kası ile mafsal arasında uzanır. Kalp, bağırsak, böbrek, mide ve gonadlar bu bölümdedir. Üreme zamanında gonadlar tüm yüzeyi kaplayarak krem beyaz görünüm alır.






Manto, vücut kısmının her iki yanını kaplayan düz bir dokudur ve kabuk kenarı boyunca sabit uzanır. Manto kenarlarında bulunan materyalin ilavesi sonucu kenar kısmında kabuk oldukça gelişmiştir. İstiridye kabuklarının % 95'ten fazlası kalsiyum karbonattır. Manto, vücudun iki yanında kabukla vücut arasında bir örtü gibi bağ dokuya asılıdır. Bu nedenle bir ada gibidir. Mantonun uçları üç yaprak şeklindedir. Bunlardan iki sıra kabuk üretiminde görev alır, içteki ve en geniş olanı vücut ile kabuk arasında perde görevi yapar. Mantonun öbür ucundaki yapraklar ayrı ayrı veya birlikte hareket ederek suyun manto içine akışını kontrol eder. Bu durumda kabuklar yuva gibidir. Manto bölgesine giriş manto uçlarının birleşmesi ile sınırlandırılır. Küçük organizmaların girmesini ve suyun atılmasını sağlar.



Resim 1.8: İstiridye

UYGULAMA FAALİYETİ

Balık hali veya balıkçıdan temin ettiğiniz tatlı su ıstakozunu incelemek üzere laboratuvara getiriniz. Atölyeye getirdiğiniz tatlı su ıstakozunun kısımlarını inceleyerek defterinize çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Tatlı su ıstakozunu deney küveti içine koyunuz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Gövdesinin bütüne göre oranını belirleyiniz. Defter sayfasına yatay olarak yerleşecek şekilde gövdeyi çiziniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Karın ve kuyruk kısmının bütüne göre oranını belirleyiniz. Karın ve kuyruğunu gövdenin devamına çiziniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Yürüme bacaklarının bütüne göre oranını belirleyiniz. Yürüme bacaklarını göğse ekleyerek çiziniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Yüzme bacaklarının bütüne göre oranını belirleyiniz. Yüzme bacaklarını karın bölgesine ekleyerek çiziniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizdiğiniz şekil üzerinde organların adlarını yazınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Organların isimlerini latince karşılıklarıyla birlikte yazmalısınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Karideslerde karapaksın uzantısı olan rostrumun görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Tür tayini yapmaktır.
B) Yürümeye yardımcı olmaktır.
C) Karidesin büyüklüğünün belirlenmesini sağlamaktır.
D) Yaş tayini yapmaktır.
E) Yaşadığı yerin belirlenmesini sağlamaktır.
2. Midye ve istiridyelerde iki kabuğun birbirine tutunmasını sağlayan boynuza benzeyen yapı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ligament
B) Umbo
C) Ventral
D) Bissus ipliği
E) Manto
3. Midyelerde bulunan bisus ipliklerinin görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Solunuma yardımcı olmaktır.
B) Sindirime yardımcı olmaktır.
C) Canlının kendini bir yere sabitlemesi ve yuva yapmaktır.
D) Boşaltıma yardımcı olmaktır.
E) Yüzmeye yardımcı olmaktır.
4. Tatlı su ıstakozlarında solungaçlar vücudun hangi bölgesinde bulunur?
A) yürüme bacağı kaidesinde
B) yüzme bacağı kaidesinde
C) Rostrumda
D) Göğüs bölgesinde
E) Karapaksta
5. Eklembacaklılarda vücudu örten sert kabuğun adı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Karapaks
B) Kitin
C) Abdomen
D) Rostrum
E) Thorax

6. Aşağıdakilerden hangisi Pleopodun karşılığıdır?
A) Eklembacaklılarda üreme ayaklarıdır.
B) Eklembacaklılarda yüzme ayaklarıdır.
C) Eklembacaklılarda vücudu örten sert yapıdır.
D) Erkek bireylerdeki üreme organıdır.
E) Dişi bireylerdeki üreme organıdır.
7. Aşağıdakilerin hangisinde eklembacaklıların vücut bölümleri doğru verilmiştir?
A) Toraks, abdomen, üropod
B) Sefalotoraks, abdomen, üropod
C) Cephalothorax, abdomen
D) Baş, göğüs, üreme ayakları
E) Abdomen üropod

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

8. () Midyelerde görülen dolaşım sistemi kapalı dolaşımdır.
9. () Su canlılarında genellikle torpil şeklinde vücut tipi görülür.
10. () Karideslerin abdomen (karın) bölgesinde yürüme bacakları bulunur.
11. () Midyelerde kalp iki kulakçık ve bir karıncık olmak üzere üç odacıklıdır.
12. () Tatlı su istakozlarında cephalothorax, karapaks adı verilen kabukla örtülüdür.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Temel sistemlerin işleyişini takip edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Balık hali veya balıkçıya gidip midye, tatlı su ıstakozu, istiridye ve karides temin ederek organ ve sistemlerini araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. SU CANLILARININ ORGAN VE SİSTEMLERİ

2.1.Eklem Bacaklıların Organ ve Sistemleri

2.1.1.Karidesler

➤ Sindirim sistemi

Karideslerin pek çok türü hem etçil hem de otçul yani omnivor canlılardır. Ağızlarının etrafında bulunan kısaçallı ekstremitelemi besinlerin alınması ve parçalanmasına yardımcıdır. Ağız alt ve üst dudaklar ile çevrilmiştir. Ağızdan sonra kısa bir yemek borusu vardır. Bu yemek borusunun içyapısı kitinle kaplı mideye açılır. Mide içinde kalkerli öğütme dişleri vardır. Ağızdan alınan besinler bu yolları takip ederek bağırsağına ulaşır ve oradan da anüs yoluyla dışarı atılır.

➤ Solunum sistemi

Solunum larval evrede deri, ergin evrede solungaçlar vasıtası ile olur. Solunum suyu bacakların (ekstremiteler) diplerinden solungaçların bulunduğu solungaç boşluğına geçer. Solungaçları yalayıp geçtikten sonra dışarı atılır. Su solungaçlardan geçerken gaz alışverişi olur. Solungaç boşluklarının ön taraflarında bulunan ikinci üst çeneye (maksil) ait solunum plakları devamlı çarpma hareketleri ile solunum suyunun sürekli değişmesini sağlar.

➤ Üreme sistemi

Ayrı eşeyli canlılardır. Gelişmeleri metamorfozludur. Dişi bireyler, kalın abdomenli olup iz bulma kılları azdır. Ayrıca üçüncü yürüme bacağına kaidesinde genital açıklık bulunur. Erkek bireylerde, abdomenlerinin inceliği, ekstremiteindeki iz bulma kıllarının çokluğu ve abdomene ait ilk iki çift bacakları (ekstremiteler) üreme organı hâline gelmiştir. Döllenen yumurtalar dişilerin yüzme bacaklarına (pleopod) yapışır.

2.1.2. Tatlı Su Istakozları

➤ Sindirim sistemi

Tatlı istakozları omnivor yani hem etçil hem de otçul canlılardır. Çürüten organik maddeleri ve canlı besinleri ön tarafta bulunan güçlü kısıkaçlı bacaklarıyla ağızlarına götürür. Besinler üst çene tarafından ezilerek alt çene ve ekstremitele ile ağza verilir. Oradan da yemek borusuna ve torba şeklindeki mideye geçer. Midede besinlerin sindirilmesini kolaylaştıran dişler vardır. Sindirilen besinler sindirim bezlerine geçer ve kan tarafından emilir. Atık besinler bağırsağa geçer ve anüsten atılır.

➤ Solunum sistemi

Solungaçlar göğsün iki yanında yer alan solungaç boşluklarında yer alır. İkinci çenenin hareketiyle solungaçlara su sağlanır. Solungaçlarda gaz alışverişi gerçekleşir.

➤ Boşaltım sistemi

Baş bölgesinde bulunan yeşil bezler vasıtasıyla kanda bulunan atık maddeler uzaklaştırılır. Boşaltım atıkları antenlerin kaidesinden dışarı atılır.

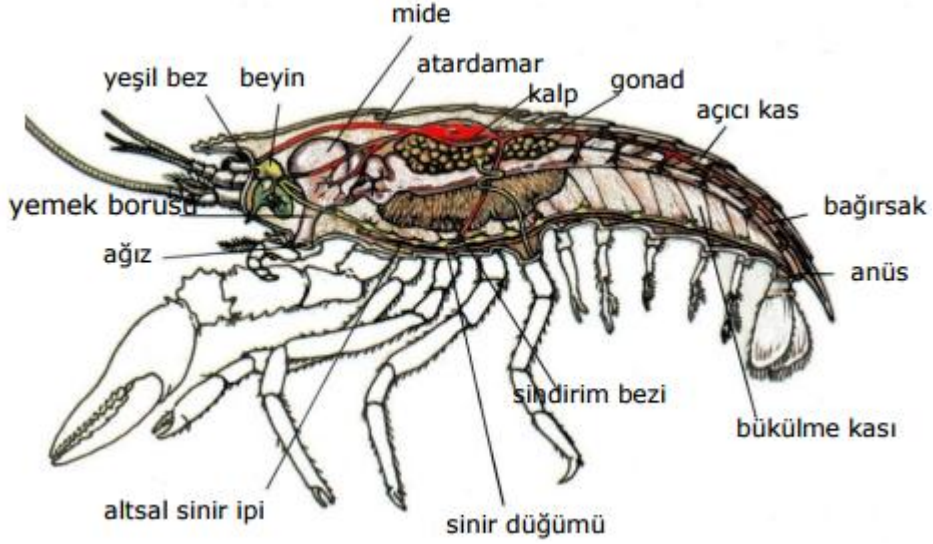
➤ Dolaşım sistemi

Eklem bacaklılarda açık dolaşım görülür. Kalp sırtta, bir boşluk içinde yer alır ve üç odacıklıdır. Kan kalp etrafında bulunan boşluktan ostia denilen üç açıklıktan kalbe girer. Kalp kasıldığında bu açıklıklar kapanır, kan damarlar vasıtasıyla vücuda yayılır. Atar damarlar vücut dokuları arasındaki boşluklara ve sinüslere açılır. Oksijen ve besin maddeleri kandan hücrelere karbondioksit ve atıklar hücrelerden kana geçer. Kan alt karın boşluğuna oradan da kanın temizlendiği solungaçlara gider ve tekrar kalp civarı boşluğa döner. Kanda, kana kırmızı rengi veren hemoglobin yerine oksijeni taşıyan hemosiyanin pigmenti vardır.

➤ Üreme sistemi

Ayrı eşeyli canlıdır. Yumurta ile çoğalır. Dişi ve erkek bireylerde birer çift gonad vardır. Üreme organları kalp bölgesinin hemen önündedir. Erkek üreme organları beyaz, yumurtalıklar turuncudur. Döllene gerçekleştikten sonra yumurtalar dışarı atılır. Yumurtaların üstü dişi abdomen segmentlerindeki renkli epitermal bezlerden salgılanan

yapışkan sıvı ile kaplanır. Kuluçka döneminin sonunda tatlı su istakozu karın bölgesini sallayarak yumurtaların açılması sağlar.



Resim 2.1: Istakozun iç organları

2.2. Yumuşakçaların Organ ve Sistemleri

2.2.1. Midyeler

➤ Sindirim sistemi

Sindirim sistemleri çok iyi gelişmiştir. Ağız, yemek borusu, mide, bağırsaklar karaciğer bezleri vardır. Bağırsaklar kalbin karın bölgesinden geçerek anüste son bulur. Alt tarafta bulunan (ventral) sifon vasıtasıyla alınan su içerisindeki besinler süzülerek tanecikleri siller aracılığı ile ağza verilir. Besinler sindirim sistemine geçmiş olur.

➤ Dolaşım sistemi

Açık dolaşım görülür. Kalp iki kulakçık ve bir karıncık olmak üzere üç odacıktan oluşur. Sadece kalp ve damarlardan ibarettir. Karıncıktan çıkan kan; solungaçlar, ayak ve mantoya gider. Kanın bir kısmı solungaçlar, bir kısmı da mantoda temizlenir. Sonra kulakçıklara dönerek tekrar sevk edilmek üzere karıncığa geçer.

➤ Boşaltım sistemi

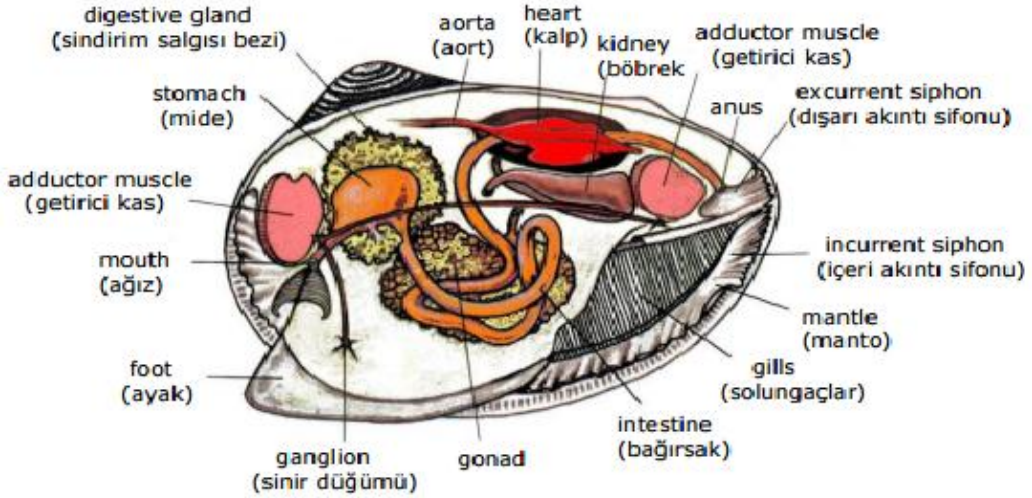
Organik maddeleri kandan uzaklaştıran bir çift böbrekleri vardır.

➤ Sinir sistemi

Ayaklar ve vücut organlarındaki sinirlerle bağlantılı üç çift sinir düğümü vardır. Duyu hücreleri, midyenin sudaki kimyasal değişikliklere, dokunmaya ve ışığa tepki vermesine yardımcı olur.

➤ Üreme sistemi

Midyelerde çoğalma sistemi bütün vücuda yayılmış kanallar ve kanalcıklardan oluşur. Kanalcıkların uçları bağ dokuda ve genital organlarda sona erer. Üreme zamanlarında, genital organların bulunduğu manto dokusu tamamen cinsiyet hücreleri ile doludur. Genel olarak üreme sistemi solungaçlar, kaslar ve ayak hariç vücudun her tarafına yayılmıştır. Ventral kanalda solungaçların kenarına paralel olarak uzanır ve arka kapama kasının hemen yanından dışarı açılır. Burası canlının çoğalma organı açıklığıdır ve kapama kasının kontrolü altında açılıp kapanır.



Resim 2.2: Midyenin iç organları

2.2.2. İstiridyeler

➤ Sindirim sistemi

İstiridyeler uygun koşullarda kabuklarını açıp suyu süzerek beslenmeye çalışır. Su akıntısının esas rolü beslenmeye yardımcı olmaktır. Su, aynı zamanda sindirim sistemi ve böbreklerden gelen atık maddeleri de uzaklaştırır. Beslenmek için akıntılı temiz suları sever. Solungaçlarda süzülen besinler ağza, diğerleri atık bölgesine gönderilir. İstiridyeler de midyeler gibi suyu süzerek beslenir fakat istiridyelerde sifon benzeri organlar yoktur.

➤ **Solunum sistemi**

Kabuklar açıldığında sudaki oksijen solungaçlar vasıtasıyla alınır. Solungaçlar vücudun 2/3 kaplayacak şekilde birbiriyle bağlantılı filamentlerden oluşur. Filamentlerin üstünde çok sayıda sil mevcuttur. Bu sillerin hareketiyle su tüplere gider. Süzülen su solungaç tüplerine geçer. Oradan da su verme bölümüne geçip manto boşluğundan dışarı atılır.

➤ **Üreme sistemi**

İstiridyeler eşeyli ürer. Üreme zamanında gonadlar tüm yüzeyi kaplar. Üreme organları erkek ve dişi gametleri oluşturur. Hem erkek hem dişide gonadlar basit yapıda ve sindirim sisteminin üzerinde yerleşmiş durumdadır.



Fotoğraf 2.1: İstiridyeler

UYGULAMA FAALİYETİ

Balık hali veya balıkçıdan midye, tatlı su ıstakozu, istiridye ve karides temin ediniz. Aşağıdaki işlem basamaklarına uyarak organ ve sistemlerini tespit ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Midyeyi deney küvetinin içine koyunuz.	➤ Deney küvetinin temizliğine dikkat etmelisiniz.
➤ Midyenin kabuğunu açınız.	➤ Kabuğu açarken dikkat ederek organların zarar görmesine engel olmalısınız.
➤ Kabuğun birbirine bağlanan kısmını inceleyiniz.	➤ Kabuğun özelliklerini size verilen şekillerle karşılaştırabilirsiniz.
➤ Manto boşluğu içindeki organları inceleyip neler olduğunu tespit ediniz. Bu organların bağlantılı olduğu sistemleri inceleyiniz.	➤ Midyenin organ sistemlerini size verilen şekillerden faydalanarak inceleyebilirsiniz.
➤ Gördüğünüz organ ve sistemleri defterinize çiziniz.	➤ Organların isimlerini Latince karşılıklarıyla yazabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Karideslerde larval evredeki solunum aşağıdakilerden hangisiyle gerçekleştirilir?
A) Deri
B) Solungaçlar
C) Akciğerler
D) Trakeler
E) Mitokondriler
2. Aşağıdakilerden hangisi tatlı su ıstakozlarının beslenme şeklidir?
A) Etçil (karnivor) beslenme
B) Omnivor (hem etçil hem de otçul) beslenme
C) Otçul beslenme
D) Herbivor beslenme
E) Sucul beslenme
3. Aşağıdakilerden hangisiyle tatlı su ıstakozlarının boşaltım atıkları dışarı atılır?
A) Yüzme bacaklarından dışarı atılır.
B) Yürüme bacaklarından atılır.
C) Karapakstan atılır.
D) Antenlerin kaidesinden atılır.
E) Üropoddan atılır.
4. Aşağıdakilerden hangisi midyelerde bulunan duyu hücrelerinin görevidir?
A) Midyelerin sudaki kimyasal değişiklik, dokunma ve ışığa tepki vermesine yardımcı olur.
B) Midyenin zemine tutunmasını sağlar.
C) Midyenin hareket etmesini sağlar.
D) Dolaşımın gerçekleşmesine yardımcı olur.
E) Besinlerin sindirmesini sağlar.
5. Aşağıdakilerden hangisi midyelerde bulunan dorsal (üst) sifonun görevidir?
A) Vücuda su alınmasını sağlar.
B) Vücudu dolaşan suyun dışarı atılmasını sağlar.
C) Vücuda besin alınmasını sağlar.
D) Vücuda zararlı maddelerin girişini engeller.
E) Büyüme halkalarını oluşturur.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () İstiridyeler eşeyli ürer.
7. () İstiridyelerde solungaçlar vücudun 2/3'nü kaplar.
8. () Tatlı su istakozlarının kanında kana kırmızı rengi veren hemoglobin vardır.
9. () Midyelerde kanın bir kısmı solungaçlar, bir kısmı mantoda temizlenir.
10. () Tatlı su istakozunun dişisinin yüzme bacaklarında kuluçkalanan yumurtalar, epidermal bezden salgılanan yapışkan bir madde ile kaplıdır.
11. () Karideslerin midelerinde kalkerli öğütme dişleri bulunmaz.
12. () Karideslerde kanın temizlenmesi trakelerle olur.
13. () Karideslerde dişi bireyler kalın abdomenli ve iz bulma kılları azdır.
14. () Midyelerde organik maddeleri kandan uzaklaştıran bir çift böbrek vardır.
15. () İstiridyeler beslenmek için temiz suları sever.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

ÖĞRENME KAZANIMI

Hayvansal dokuları sınıflandırabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hayvansal dokuları ve özelliklerini araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınız ve öğretmeninizle paylaşınız.

3.HAYVANSAL DOKULAR

Şekil ve yapı bakımından benzer, aynı görevleri yapan hücrelerin meydana getirdiği topluluğa **doku** denir. Dokuları inceleyen bilim dalına ise **histoloji** denir. Bir canlı meydana gelirken hücreler bir araya gelip **dokuları**, çeşitli dokular bir araya gelerek **organları**, organlar bir araya gelerek **sistemleri**, sistemler de bir **canlıyı** meydana getirir.

Dokular hayvansal ve bitkisel dokular olmak üzere ikiye ayrılır. Hayvansal dokuları oluşturan hücreler, hücreler arası madde ile bir arada tutulur. Dokuların oluşumu sırasında hücreler farklılaşır. Bu nedenle farklı dokularda hücrelerin özellikleri de farklı olabilir (Örneğin; enzim yapısı, hücre şekli, protein yapısı gibi). Bir dokuyu oluşturan aynı tip hücrelerde ise sadece hücrelerin büyüklüğü, sitoplazma miktarı, organel sayısı farklı olabilir.

3.1. Epitel Doku

Vücudun dış ve iç yüzeyi, kan damarları, vücut içindeki bütün boşlukların içini kaplayan dokulardır.

Epitel dokunun görevleri şunlardır:

- Vücudu fiziksel, kimyasal ve mikrobik etkilerden korumak,
- İnce bağırsaklarda bazı maddelerin emilmesini sağlamak,
- Salgı üretme ve dışarıdan gelen uyarıları algılamak gibi görevleri vardır.

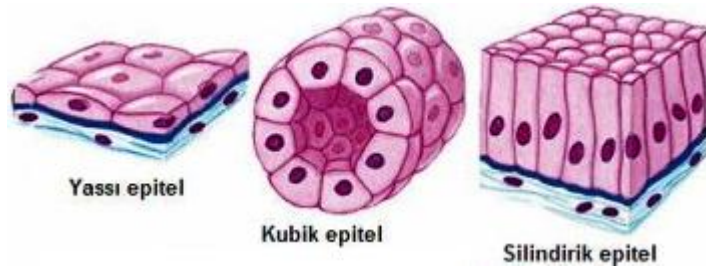
Epitel doku üç başlık hâlinde incelenir: Örtü, salgı ve duyu epiteli.

3.1.1. Örtü Epiteli

Organların yüzeyini örterek onları dış etkilerden korur. Örtü epiteli **tek** ve **çok katlı** örtü epiteli olarak ikiye ayrılır.

3.1.1.1. Tek Katlı Örtü Epiteli

Tek katlı örtü epiteli yassı, kübik, silindirik şekle sahip olabilir. Yassı epitel; damarların iç yüzeyi, kalp ve akciğer; tek katlı silindirik epitel; mide, solunum yolları, ince bağırsak; tek katlı kübik epitel ise deri, böbrek ve tiroid bezinde bulunur.

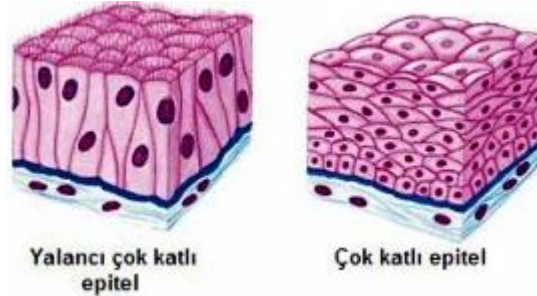


Resim 3.1: Tek katlı örtü epiteli

3.1.1.2. Çok Katlı Örtü Epiteli

Omurgalıların derisinde bulunan epitelidir. Çok sayıda yassı, kübik ve silindirik epitel hücrelerinin üst üste gelmesiyle oluşur.

Kan damarları bulunmaz. Beslenmeleri bağ dokuda bulunan kan damarları aracılığıyla difüzyonla olur. Hücreler arası madde miktarı azdır.



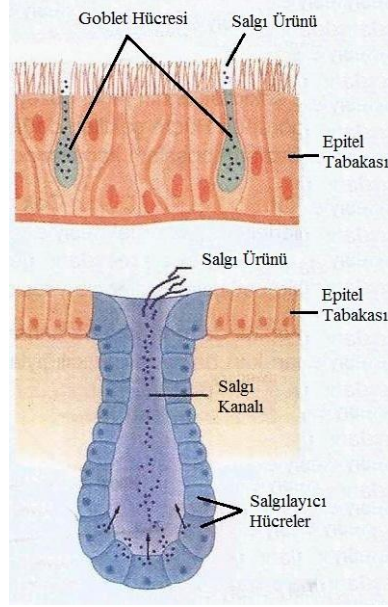
Resim 3.2: Çok katlı örtü epiteli

3.1.2. Salgı (Bez) Epiteli

Salgı maddelerini meydana getiren ve salgı üreten hücrelerden meydana gelir. Hücre sayısına göre **tek** ve **çok hücreli** bezler olmak üzere ayrılır.

➤ **Tek hücreli bez epiteli**

Tek katlı silindirik epitel hücrelidir. Salgı üreten bu hücelere **goblet hücresi** denir. Omurgalı canlıların solunum yolları, mide ve bağırsaklarında bulunur. En çok mukus üretir.



Resim 3.3: Tek hücreli bez (Goblet) hücresi

➤ **Çok hücreli bez epiteli**

Birden fazla bez hücresinin bir araya gelmesiyle oluşur. **Salgılama şekillerine göre üçe ayrılır:**

• **Ekzokrin bezler**

Salgısını bir kanal aracılığı ile dışarıya veya vücut boşluklarına boşaltan bezlerdir. Tükürük, ter, gözyaşı, karaciğer bezleri bu grupta yer alır.

• **Endokrin bezler**

Salgılarını doğrudan kana verir. Bu bezlerin salgılarına **hormon** denir. Böbrek üstü bezleri, tiroit ve hipofiz bezleri bu grupta yer alır.

• **Karma bezler**

Hem ekzokrin hem de endokrin bez özelliğine sahiptir. Pankreas, mide, ince bağırsak gibi.

3.1.3. Duyu Epiteli

Dış ortamdaki gelen fiziksel, mekanik, kimyasal ve ışık uyarılarını alıp özel bir enerji şekline çeviren dokudur. Sinir hücreleri, epitel hücrelerinin içinde sonlanarak duyu epitelini meydana getirir (Örneğin; tat alma, koku alma, sıcaklık, basınç algılama epiteli).

3.2. Bağ ve Destek Doku

3.2.1. Temel Bağ Doku

Hücrelerinin arasında boşluklar bulunur. Bu boşluklar hücre ara maddesi ile doludur. Diğer doku ve organların aralarını doldurur ve onları birbirine bağlar. Ayrıca organizmaya destek ve direnç sağlar. Vücut savunmasında ve oluşan yapısal bozuklukların tamirinde görev alır.

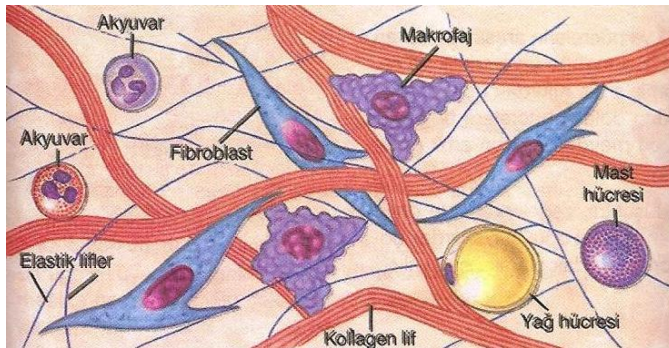
Temel bağ doku, hücreler, hücreler arası madde ve liflerden oluşur.

➤ Bağ doku lifleri

- **Kollajen lifler:** Beyaz renkli ve mekanik etkilere karşı çok dirençlidir. İnsan vücudundaki proteinlerin yarısına yakını kollajendir.
- **Elastik lifler:** Sarı renkli, az gerilir ve bırakılınca geri gelen liflerdir. Yüz ve boyun bölgesini örten derinin dermis tabakasında bulunur.
- Ağsı lifler: Doku ve organların etrafını sararak onlara destek verir.

➤ Bağ doku hücreleri

- **Fibroblast hücreleri:** Bağ dokunun liflerini sentezler.
- **Makrofaj hücreleri:** Vücuda giren cisimleri ve bakterileri yutar.
- **Mast hücreleri:** Heparin salgılayarak kanın damarlarda pıhtılaşmasını engeller ve histamin salgılayarak damar geçirgenliğini artırır.
- **Melanosit hücreleri:** Melanin pigmenti üreterek dokuya renk verir.
- **Plazma hücreleri:** Antikor üretiminde görev alır.



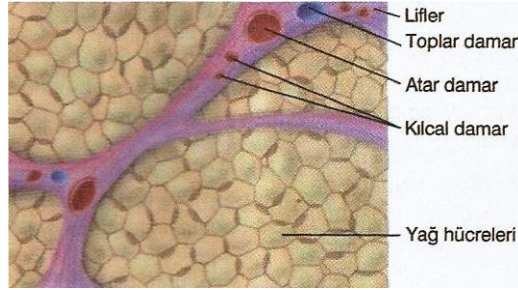
Resim 3.5: Temel bağ doku

3.2.2. Yağ Doku

Özelleşmiş bir bağ dokudur. Yağ sentezi yapan hücelere **lipoblast** denir. Yağ doku organların etrafında deri altında depolanır. Yağ dokuda kılcal damarlar azdır. Bu dokuda hüceler arasında ağısı ve kollajen lifler bulunur.

Yağ dokunun görevleri şunlardır;

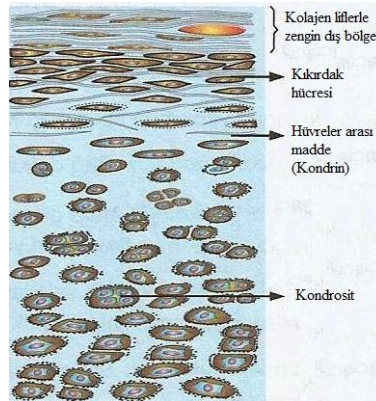
- **Organları darbelere karşı korumak,**
- **Vücut ısısını korumak,**
- **Yedek besin depolamak,**
- **Derinin kurumasını önlemektir.**



Resim 3.6: Yağ doku

3.2.3. Kıkırdak Doku

Sadece omurgalı hayvanlarda bulunan sert ve esnek bir dokudur. Köpek balığı ve vatoz balıklarında iskelet, sadece kıkırdaktan oluşur. Omurgalıların erken evrelerinde iskelet kıkırdaktan yapılmıştır fakat daha sonra yerini kemiklere bırakır. Eklemler, kaburga uçları, dış kulak, nefes borusu hayat boyu kıkırdak olarak kalır.



Resim 3.7: Kıkırdak doku

Kıkırdak doku hücrelerine **kondrosit** ve hücrelerin arasını dolduran ara maddeye de **kondrin** denir. Kıkırdak dokuda sinir hücreleri ve kan damarları bulunmaz.

Kıkırdak doku üçe ayrılır;

➤ **Hiyalin kıkırdak**

Omurgalı canlıların embriyoları, kıkırdaklı balıkların erginlerinde iskelet görevini görür. Kaburga uçlarında, uzun kemiklerin başı ve burunda yer alır.

➤ **Elastik kıkırdak**

Çok esnek yapıya sahiptir. Kulak kepçesinde, östaki borusunda görülür.

➤ **Lifli kıkırdak**

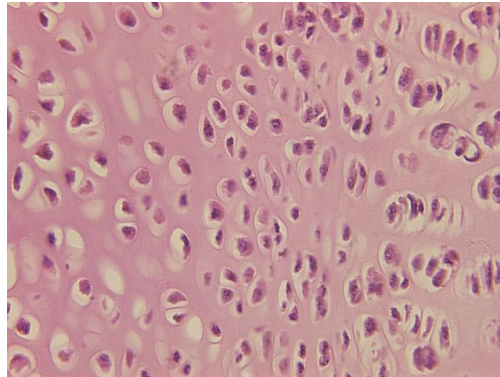
Basınca ve çekilmeye karşı dayanıklıdır. Uzun kemiklerin eklem yerlerinde bulunur.



Resim 3.8: Kıkırdak doku çeşitleri

3.2.4. Kemik Doku

Kıkırdak doku veya bağ dokudan oluşur. Kemik doku, kemik hücreleri (**osteosit**) ve bunların salgıladığı ara maddelerden (**osein**) meydana gelir. Vücuda destek sağlayan ve organları koruyan bağ dokudur. **Kemik dokusu sıkı ve süngerimsi yapıda olmak üzere iki şekilde görülür.**



Resim 3.9: Kemik doku

➤ Sıkı kemik dokusu

İskeleti oluşturan kısa ve yassı kemiklerin dış yüzeyi ile uzun kemiklerin gövdesinde bulunur. Bu dokunun yapısında bulunan kemik hücrelerinin zarı yoktur.

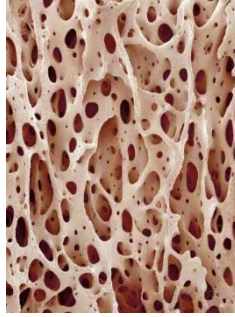
Sıkı kemik dokusu iç içe daireler hâlinde sıralanmış bir yapıdadır. Halkaların ortasında bulunan kan damarları ve sinirlerin geçtiği kanala **havers kanalı** denir.

Havers kanalını birbirine bağlayan yan kanallara da **volkman kanalı** denir.

➤ Süngerimsi kemik doku

Kemiklerin içinde süngerimsi bir yapı vardır. Bu gözenekli yapılar kırmızı kemik iliği ile doludur. Yetişkinlerde ise kemiklerin içi sarı kemik iliği doludur. Uzun kemiklerin baş kısmı ile diğer kemiklerin iç kısmında bulunur.

Hücreler arasındaki maddenin sert olması sebebiyle kıkırdak ve kemik dokusuna **destek dokular** da denir.



Resim 3.10: Süngerimsi kemik doku

Kemik dokunun görevleri şunlardır:

- Vücuda destek sağlar ve böylece hareket gerçekleşir.
- Organları dış etkilerden korur.
- Kaslara ve organlara tutunma yüzeyi oluşturarak organların çalışmasını sağlar.
- Kan hücrelerinin oluşumunu sağlar ve mineral depolar.

3.2.5. Kan Doku

Vücut için önem taşıyan kan hücrelerinden oluşur. Kan; oksijen, hormon, enzim gibi çeşitli maddeler taşımada yanında kanamayı önleyen maddeleri de içerir. Vücudu koruyan bağışıklık sistemi kan içinde yer alır. Kanın yapısının %55'i plazma (su, protein, yağ, glikoz, aminoasit, eriyik vb.), % 45'i ise kan hücrelerinden oluşur. **Üç tip kan hücresi vardır: Alyuvar, Akyuvar ve Kan Pulcukları (Trombositler).**

➤ **Alyuvarlar (Eritrositler)**

İlk oluştuğunda çekirdekli. Olgunlaşınca çekirdeği kaybolur. Onun için bölünemez. Görevi oksijen taşımaktır. Kana kırmızı rengi veren hemoglobin alyuvarlarda bulunur. Ömürleri yaklaşık 120 gündür. Alyuvarlar yaşlanınca karaciğer ve dalakta parçalanır. Bu nedenle kansızlık sorununda dalak ve karaciğer yenmesi önerilir.

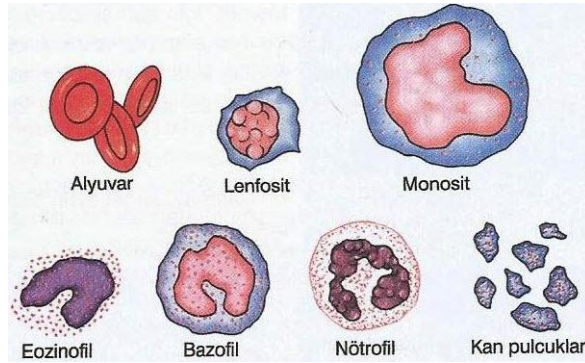
➤ **Akyuvarlar (Lökositler)**

Çekirdekli. Hastalık yapan mikroplara karşı savaşır. Vücuda mikrop girince sayıları artar. Ömürleri birkaç gündür.

Akyuvarlar sitoplazmalarında taneciklerin olup olmamasına göre **granüllü** ve **granülsüz** olarak ikiye ayrılır. **Monosit** ve **lenfositler** granülsüz akyuvar, **nötrofil**, **eozinofil** ve **bazofil** granüllü akyuvar çeşitleridir.

➤ **Kan pulcukları (Trombositler)**

Kan pulcuklarının ömrü 10 gündür. Kanın pıhtılaşmasını sağlar. Ömrünü tamamlayan kan pulcukları karaciğer ve dalakta parçalanır.



Resim 3.11: Kan dokuda bulunan hücre çeşitleri

3.2.6. Kas Doku

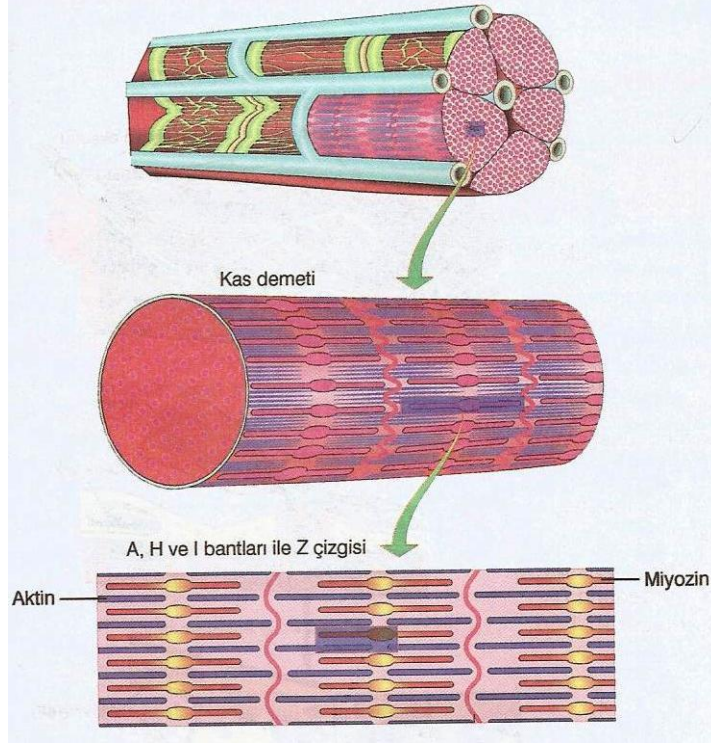
Kas doku, kas hücrelerinden yapılmıştır. Bu dokuda hücreler arası madde yoktur. Uyarıldığında kasılıp gevşeme, organların çalışması, solunum, boşaltım, üreme, besinlerin sindirim kanalında taşınması, kanın vücuttaki dolaşımı gibi tüm canlılık olaylarında kaslar önemli rol oynar.

➤ **Düz kaslar**

İğ şeklinde uzun ve renksizdir. Bu kaslar kan damarları ile mide ve bağırsakların içyapısında bulunur. Eklem bacaklılar dışındaki omurgasız hayvanlar sadece düz kaslara sahiptir.

➤ Çizgili kaslar

İstemli olarak ve çok hızlı kasılır fakat çabuk yorulur. Uzun ve silindirik şeklindedir.



Resim 3.12: Çizgili kasların mikroskop altında açık ve koyu bantlı yapısı

➤ Kalp kası

Bu hücrelerin başları çizgili kasa göre daha kısadır. Omurgalıların kalbinde bulunup istemsiz çalışır.

3.2.7. Sinir Doku

Sinir dokusu iç ve dış ortamdaki uyarıları alma, iletme görevini yapar. Örneğin; eline iğne batan bir insan hemen elini çeker. Bu işlem sinir doku sayesinde olur. Sinir dokusu sinir sistemini oluşturur. Sinirler nöron denilen hücrelerden yapılmıştır. Bir nöron; **akson** (uzun uzantı), **dendrit** (kısa uzantı) ve **hücre gövdesi** olmak üzere **üç kısımdan meydana gelir**.

➤ Dendrit

Gövdeden çıkan kısa uzantılardır. Bir veya çok sayıda olabilir. Başka nöron veya uyarıları alabilen diğer hücrelerden gelen uyarıları nöron gövdelerine iletir.

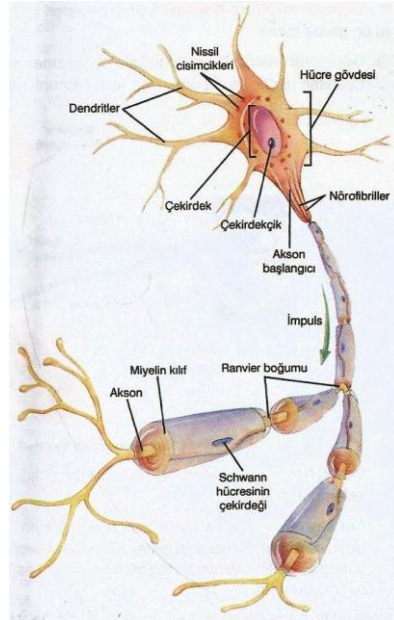
➤ **Hücre gövdesi**

Uyartıları alan hücrenin merkezidir.

➤ **Akson**

Aksonlar uzun düz ve dallı yapıda olabilir. Sinir impulsunu diğer hücelere yaymak ve iletmek üzere özelleşmiştir. Uyarı (impuls), uyarma sonucu bir sinir teli boyunca meydana gelen kimyasal ve elektriksel değişikliklerdir. Aksonlar **miyelin kılıfla** sarılmıştır. Miyelin kılıf **schwan** hücrelerinden meydana gelir. Bu kılıf sinir hücelerinde yalıtımı sağlar. Miyelinli kılıf akson boyunca boğumlu bir yapı gösterir. Bunlara **ranvier boğumu** denir. Ranvier boğumlarında miyelin kılıf bulunmaz. Miyelinli aksonlarda impuls iletimi daha hızlıdır.

İki sinir hücresinin birleşme yerine **sinaps** denir. Sinapslarda impulslar bir sinirin aksonundan diğerinin dendritine doğru iletilir.



Resim 3.14: Sinir hücresi (Nöron)

UYGULAMA FAALİYETİ

Kasaptan alacağınız bir parça koyun etini haşlayınız ve mikroskop altında inceleyerek kas doku çeşidini tespit ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bir parça koyun etini haşlayınız.	➤ Eti liflerine ayrılacak kadar haşlamalısınız.
➤ Haşladığınız koyun eti parçasından alacağınız bir kas lifini lam üzerindeki bir damla suda iğne ile boyuna ayırınız.	➤ Lameli kapatırken hava kabarcığı bırakmamalısınız. Preparatı, mikroskopun önce kaba ayarını, daha sonra ince ayarını yaparak incelemelisiniz.
➤ Koyun etinin küçük bir parçasını lam üzerine koyunuz.	➤ Objektifi değiştirirken temiz olmasına özen göstermelisiniz. Mikroskop ayarlarına dikkat etmelisiniz.
➤ Üzerini lamelle kapatıp mikroskopta önce 10'luk objektif ile inceleyiniz.	➤ Görüntüyü materyalinizdeki kas dokusu şekilleriyle karşılaştırabilir, gözlemlerinizin sonuçlarını değerlendirebilirsiniz.
➤ Daha sonra mikroskoba 40'luk objektif takarak inceleyiniz.	
➤ Mikroskopta gördüğünüz kasın hangi kas çeşidi olduğunu tespit ediniz.	
➤ Gördüğünüz kasın yapısını defterinize çizin.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir hayvanın, aynı tip hücrelerden oluşmuş bir dokusunda bulunan iki hücresi arasında aşağıdakilerden hangisi farklı olabilir?
A) Kromozom sayısı
B) Gen sayısı
C) Protein moleküllerinin sayısı
D) Sitoplazma miktarı
E) Enzim çeşidi

I. Dokuların metabolizması yavaş olduğu için, sadece kendi ürettiği maddeleri kullanır.
II. Embriyo döneminde hücrelerde depolanan maddeler, ileriki yaşlarda yeterli olur.
III. Besin maddeleri ve artıkların değişimi bağ dokudan difüzyonla olur.
2. Kan damarları taşımayan kıkırdak ve epitel gibi dokularda, hücrelerin beslenmesi aşağıdaki yöntemlerden hangisiyle sağlanabilir?
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

I. Bağırsaklar
II. Kalp
III. Damar
3. Yukarıda verilen ve insan organlarında bulunan kaslardan hangileri istemsiz çalışır?
A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

I. Çok tabakalı epitel
II. Bağ doku
III. Yağ doku
IV. Kıkırdak doku
4. Aşağıda verilen memeli doku çeşitlerinden hangileri kan damarı taşımaz?
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve IV
E) II ve III

5. Aşağıdakilerden hangisi bağ dokunun görevlerinden biri değildir?

- A) Doku ve organları birbirine bağlar.
- B) Vücut savunmasında etkilidir.
- C) Kan ile hücreler arasında madde alışverişini sağlar.
- D) Mekanik desteklik sağlar.
- E) Sindirime yardımcıdır.

I. Tükürük

II. Ter

III. Hipofiz

IV. Pankreas

6. Yukarıda verilen bezlerden hangileri sadece ekzokrin bez olarak görev yapar?

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

7. Aşağıda verilen hücre-doku eşleştirmelerinden hangisi doğrudur?

- A) Temel bağ doku-Fibroblast
- B) Kemik doku-Kondrosit
- C) Kıkırdak doku-Osteoblast
- D) Yağ doku-Osein
- E) Kan doku-Nöron

8. Aşağıdakilerden hangisi dokunun tanımıdır?

- A) Organizmada belirli görevleri yapmak üzere özelleşmiş hücre topluluğudur.
- B) Canlıları basitten karmaşığa doğru sınıflandıran bilim dalıdır.
- C) Canlının en küçük yapı taşıdır.
- D) Canlının dış yapısıdır.
- E) Vücut savunmasında görevli organdır.

I. Hipofiz

II. Pankreas

III. Tiroit

IV. Mide

9. İnsan vücudunda görev yapan yukarıdaki bezlerden hangileri salgılarını yalnızca kana verir?

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

ÖĞRENME KAZANIMI

Bitkisel dokuları sınıflandırıp ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bitkisel dokuların yapı özelliklerini araştırınız.

4. BİTKİSEL DOKULAR

Yüksek yapılı bitki ve hayvanların çok sayıda özelleşmiş dokuları vardır. Yüksek yapılı bitkilerin dokuları; **meristem, temel, iletim** ve **örtü doku** olmak üzere **dört gruba ayrılır**.

4.1. Meristem Doku

Meristem hücrelerinin bölünmesiyle meydana gelen yeni hücrelerin farklılaşması ile yeni doku ve organlar oluşur. Böylece bitki büyür ve gelişir.

Meristem dokunun özellikleri şunlardır:

- Sürekli bölünme özelliğine sahip hücrelerden meydana gelir.
- Bitkide gelişme ve farklılaşmayı sağlar.
- Bitkide enine kalınlaşma ve boyuna uzamayı sağlayan doku çeşididir.
- Hücreleri bol sitoplazmalı, ince çeperli, büyük çekirdekli ve küçük kofullu ya da kofulsuzdur.
- Meristem dokuda hücreler arası boşluk bulunmaz.

Meristem doku bulunduğu yere göre ikiye ayrılır:

- **Uç (Apikal) meristem**

Kök gövde ve dalların en uç noktasında bulunur, boyuna büyümeyi sağlar. Kök ve gövdenin büyüme yerlerinde bulunur.

➤ **Yanal (Lateral) meristem**

Bitkinin enine büyümesini (kalınlaşmasını) sağlar.

Meristem doku kökenine göre ikiye ayrılır:

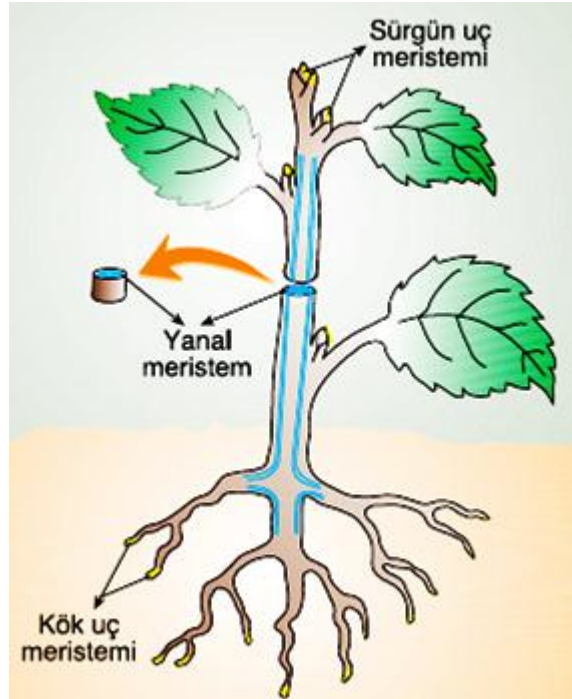
➤ **Primer meristem**

Embriyonik dönemden itibaren bölünme özelliğini koruyan meristem dokudur. Bitkinin boyuna büyümesini sağlar (Örneğin, uç meristem).

➤ **Sekonder meristem**

Bölünme özelliğini kaybetmiş parankima hücrelerinin hormonların etkisiyle yeniden bölünme özelliği kazanmasıyla oluşur (Örneğin; demet ve mantar kambiyumu).

Kambiyum, odunsu bitkilerin enine büyümesini sağlar.



Resim 4.1: Bitkideki ana meristem bölgeleri

4.2. Temel Doku

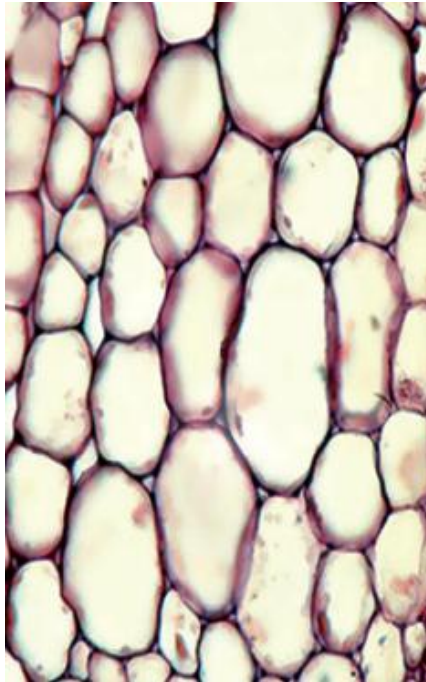
Bitkinin metabolik faaliyetlerinden sorumludur. Çeşitli görevleri vardır. Fotosentez, destekleme, depolama, organların içini doldurma bunlardan birkaçıdır. **Temel doku üçe ayrılır: Parankima, kollenkima ve sklerankima.**

4.2.1. Parankima

Kök, gövde ve yapraklarda bulunur. Parankima hücreleri ince çeperli, bol sitoplazmalı ve büyük bir kofula sahiptir. Parankima hücreleri sekonder meristeme veya gerekirse farklı hücelere dönüşebilir. Birçok metabolik işlevi yerine getirir. **Özümlenme parankiması**; yaprakta bulunur ve fotosentezi gerçekleştirir. **Depo parankiması**, besin ve su depo eder (Nişasta ve yağ gibi). **İletim parankiması**, bitkilerin diğer bölümlerine su ve besin taşır. **Havalandırma parankiması**, daha çok su bitkilerinde görülür ve hüceler arasındaki boşluklara gaz depo eder.



Resim 4.2: Havalandırma parankiması

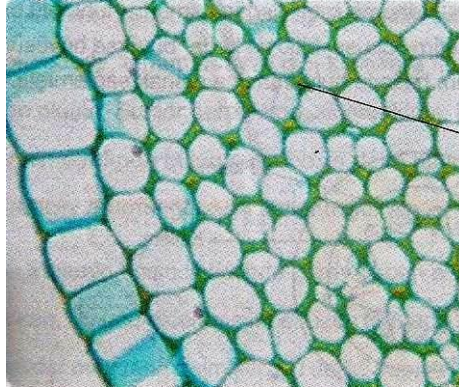


Resim 4.3: Parankima hücreleri

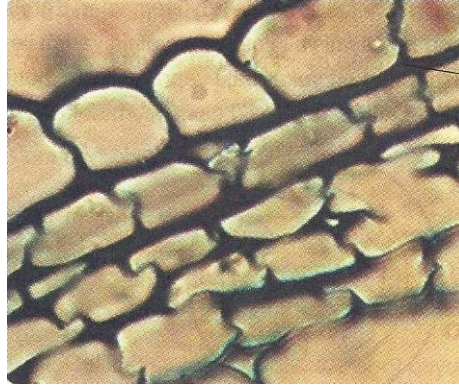
4.2.2. Kollenkima

Bitkiye esneklik ve dayanıklılık sağlayan hücrelerden oluşur. Özellikleri şunlardır:

- Kollenkima hücreleri canlıdır.
- Çiçek ve yaprak saplarında genç bitki gövdelerinde görülür.
- Hücrelerin çeperlerinde selüloz ve pektin birikerek kalınlaşmaya neden olur.
- Kalınlaşma bitkiye dayanıklılık sağlar çeperin ince kalan yerleri ise büyüme sırasında gerilme özelliği kazandırır.
- Kalınlaşma çeperin köşelerinde ise köşe kollenkiması, birikim çeperin kenarlarında olursa levha kollenkiması adını alır.



Resim 4.4: Kereviz bitkisinin yaprak sapından alınan enine kesitte köşe kollenkiması



Resim 4.5: Ayçiçeği bitkisinin gövdesinden alınan enine kesitte levha kollenkiması

4.2.3. Sklerankima

Bitkiye destek verir. Lignin adı verilen sertleşmiş çeperlere sahiptir. Sklerankima başlangıçta canlıdır, daha sonra canlılığını yitirir. **Sklerankima iki çeşit hücre tipinden oluşmaktadır.**

➤ **Lif hücreleri**

İki ucu sivri uzun ve dayanıklı hücrelerdir. Keten ve kendir bunlardan elde edilir.

➤ **Taş hücreleri**

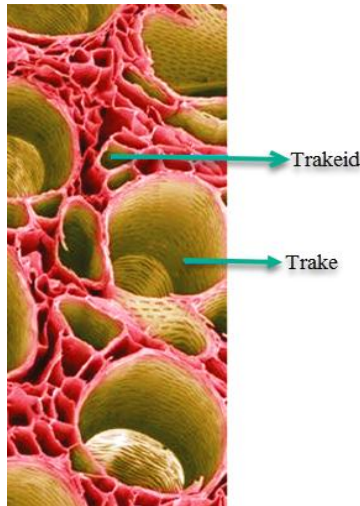
Eni boyu neredeyse eşit olan bitkinin sert kısımlarında bolca bulunan hücrelerdir. Sert meyvelerdeki kumsu kısımlar taş hücrelerinden oluşur (armut ve ayva fındıkkaşu vb.).

4.3. İletim Doku

Bitki kökleriyle alınan mineral, su, yapraklara; fotosentezle üretilen organik maddeler ise yapraklardan diğerk organlara taşınır. Taşıma işlemi iletim dokuda bulunan; **ksilem** (odun boruları) ve **floem** (soymuk boruları) **olmak üzere iki farklı yapıyla gerçekleştirilir.**

4.3.1. Odun Borusu (Ksilem)

Bitkinin toprak üstünde kalan kısımlarına destek sağladığı gibi köklerle alınan su ve minarel maddeleri yukarı taşır. Ksilemde, iletim elemanları **trake** ve **trakeidler**dir. Bu hücreler meristemden farklılaşmış ve canlılığını kaybetmiştir. Meristem doku hücrelerinin üst üste gelerek zaman içinde sitoplazma ve çekirdeklerini kaybetmesiyle oluşur. Ksilemin boru şeklindeki hücreleri demetler hâlinde bulunur ve bitkinin odun kısmını oluşturur.

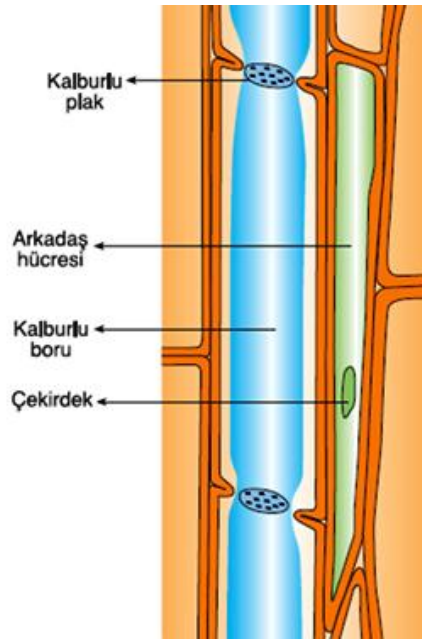


Resim 4.6: Trake ve trakeidler

4.3.2. Soymuk Borusu (Floem)

Fotosentezle oluşan organik maddeleri yapraklardan kök, gövde ve tohumlara taşır. Tek sıra hâlinde uç uca dizilmiş canlı hücrelerden oluşan bu doku, **kalburlu** ve **arkadaş hücrelerinden** meydana gelir. Kalburlu hücrelerden zaman içinde kalburlu borular oluşur. Bu kalburlu borular taşıma görevi görür.

Her kalburlu hücrenin yanında bir arkadaş hücresi yer alır. Çekirdeğe sahip arkadaş hücreler, fotosentez ürünlerinin depolanması ve iletilmesi işlemlerinde kalburlu hücrelerle birlikte çalışır.



Resim 4.7: Floemin besin ileten elemanları

4.4. Örtü (Koruyucu) Doku

Bu doku bitkilerin derisi olarak kabul edilir. Bitkiyi mekanik etkilere, böcek saldırıları ve su kaybına karşı koruyan bir kısımdır. **Epidermis** ve **epiderm olmak üzere ikiye ayrılır.**

4.4.1. Epidermis

Tek sıralı hücrelerden oluşan ve bitkinin tüm yüzeyini kaplayan dış kısımdır. Hücre büyük kofullu, sitoplazması az ve kloroplastsızdır. Hücreler arası boşluk yoktur. Birçok bitkide gövde ve yaprakların epidermisi **kütikula** denilen mumsu bir madde salgılar. Kütikula bitkilerin toprak üstünde bulunan kısımlarından su kaybını önler. Nemli ortamlarda yaşayan bitkilerin kütikulası **ince**, kurak ortamda yaşayanlarda ise **kalındır**. Işığın geçmesini engellemez.

Epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla; **stoma**, **hidatodlar**, **tüyler** ve **emergensler** oluşur.

➤ **Stoma**

Genellikle yapraklarda bulunur. Bitkide terleme ve gaz alışverişini düzenler. Toprak altındaki organlarda ve suya tamamen gömülü yaşayan su bitkilerinde bulunmaz.

➤ **Hidatod**

Bitkilerde fazla bulunan suyun dışarı atılmasını sağlar. Ksilemle bağlantılıdır. Stomalar gibi açılıp kapanmaz.

➤ **Tüyler**

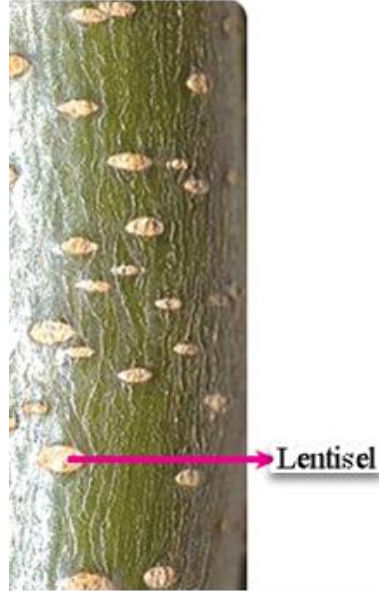
Epidermis hücrelerinin dışarıya doğru oluşturduğu çıkıntıdır. Bitki türleri ve yaşadıkları yerlere göre yapı, görev bakımından farklılık gösterir. Kökteki **emici tüyler**, topraktaki su ve mineral maddeleri almaya yarar. **Salgı tüyleri**, uçucu kimyasal maddeler salgılar. **Savunma tüyleri**, bitkinin hayvanlara karşı kendisini korumak amacıyla geliştirdiği tüylerdir. **Korunma tüyleri**, su kaybını azaltır ayrıca stomaları korur. Bitkilerin güneş ışığından fazla etkilenmesini engeller.

➤ **Emergensler**

Parankima iletim doku elemanlarına da sahip olan epidermis kökenli yapıdır. Bitki kendini savunmak amacıyla geliştirmiştir. Gül, böğürtlen gibi bitkilerde bulunan dikenler savunma mekanizmasıdır.

4.4.2. Peridermis (Mantar Doku)

Bitkiler yaşlandıkça epidermis iç ve dış etkilerle parçalanır ve peridermis oluşur. Bu dokuyu oluşturan hücrelerin çeperine biriken süberin maddesi, bitkinin su kaybını önler. Bitkinin soğuk, sıcak ve mekanik etkilerden korunmasını sağlar. Peridermisi oluşturan hücreler bazı bölgelerde lentisel adını alan oluşumlarla kesintiye uğrar. Lentisel gövde içindeki canlı hücrelerin dış ortamla gaz alışverişini sağlayan yapılardır, ince yarıklar ve çıkıntılar hâlinde bir görüntüye sahiptir.



Resim 4.8: Tespih ağacı üzerindeki lentiseller

Bitkilerde salgı elemanları ve salgı maddeleri şunlardır:

- Bitkilerde metabolizma atıkları hücre kofulunda, cep ve kanallarda depo edilir. Bazı bitkilerde ise güzel kokulu uçucu yağ ve şekerli sıvı şeklinde dışarı atılır.
- Bitkinin metabolizma ürünlerini bitkiye zarar vermeyecek şekilde kimyasal dönüşüme uğrattırıp depolayan ve dışarı veren hücre, hücre toplulukları, tüy, emergens, kanal ve cepler salgı elemanlarını oluşturur.
- Salgı hücreleri golgi aygıtı bakımından zengin, büyük çekirdekli ve bol sitoplazmalıdır.
- Salgıların bitkiye önemli yararları vardır. Örneğin, reçine bitkiyi zararlı organizmalardan korur. Çiçeklerde bulunan koku böcekleri çekerek bitkinin tozlaşmasını sağlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bir sardunya bitkisinin gövdesinden aldığınız kesiti mikroskop altında inceleyerek temel doku çeşitlerini tespit ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Sardunya bitkisinin gövdesinden jilet ile enine bir kesit alınız.	➤ Kesitin ince olmasına özen göstermelisiniz.
➤ Aldığınız kesiti lamın tam ortasına yerleştiriniz.	➤ Lameli kapatırken hava boşluğu kalmamasına özen göstermelisiniz.
➤ Bir damla suyu lamın üzerine koyunuz.	➤ Mikroskobun kaba ve ince ayarlarını yapınız. Lam ve lamelin zarar görmemesine dikkat etmelisiniz.
➤ Cismin üzerini lamel ile kapatınız.	
➤ Preparatı mikroskobun küçük objektifi ile inceleyiniz.	
➤ Preparatı mikroskobun büyük objektifi ile inceleyiniz.	
➤ Gördüğünüz dokuları materyaldeki doku resimleri ile karşılaştırınız ve bu gözlemden sonuçlar çıkarınız.	
➤ Gördüğünüz doku görüntüsünü defterinize çiziniz.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bitkilerdeki meristem doku ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
A) Bölünme özelliğine sahiptir.
B) Hücreleri bol sitoplazmalıdır.
C) Bitkinin büyümesini sağlar.
D) Çeperleri kalındır.
E) Kofulları küçüktür.
2. Aşağıdakilerden hangisi parankima dokusunun görevlerinden değildir?
A) Fotosentez
B) İletim
C) Solunum
D) Depo ve salgı
E) Desteklik
3. Bir bitkiye ait temel doku (parankima) çeşitleri, aşağıda verilen görevlerden hangisini yerine getiremez?
A) Nişasta veya yağ depolar.
B) Bazı dokuların oksijen ihtiyacını karşılar.
C) Fotosentezle besin üretir.
D) İletim dokuya madde taşır.
E) Kök ve gövde ucundan büyümeyi sağlar.
- I. Bitkiyi dış etkilerden korur.
II. Bitkinin su kaybını önler.
III. Sindirim öz suyu salgılar.
4. Bitkilerde bulunan koruyucu (örtü) doku aşağıdaki görevlerden hangisini yerine getirir?
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

- Bitkilerdeki su kaybını önler.
Kurak bölge bitkilerinde kalındır.
Epidermis hücrelerinin salgı maddesidir.
Işığın geçmesini engellemez.
5. Yukarıda verilen özellikler aşağıdaki yapılardan hangisine aittir?
A) Mantar dokusu
B) Mezofil tabakası
C) Kütikula
D) Odun boruları
E) Lensitel (kovucuk)
- I: Kökte su emilimini sağlar.
II: Bazı türlerde savunmayı sağlar.
III. Isı yalıtımı yapar.
6. Koruyucu dokunun bir çeşidi olan epidermin bazı hücreleri, dışa doğru uzayarak tüyleri oluşturur. Yukarıda verilen görevlerden hangisi bitkisel tüylere aittir?
A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III
7. Epidermiste bulunan stomaların görevini mantar dokuda (peridermis) hangi yapı üstlenmişlerdir?
A) Tüyer
B) Emergenler
C) Lensitel
D) Hidatod
E) Demet kambiyumu
8. Gül bitkisinde tutunma ve savunmaya yarayan dikenler aşağıdakilerden hangisine örnek verilebilir?
A) Tırmanma tüyü
B) Savunma tüyü
C) Emergen
D) Lensitel
E) Hidatod
9. Aşağıdakilerden hangisi bitkinin salgı elemanlarından biri değildir?
A) Tüyer
B) Lensitel
C) Emergenler
D) Cepler
E) Kanallar

10. Aşağıdakilerden hangisine ait hücreler bitkilerin her organında bulunur ve temel yapısını oluşturur?
A) Kollenkima
B) Parankima
C) Sklerankima
D) Epidermis
E) Meristem
- I. Olgunlaştığında canlılığını yitirir.
II. Bitkiye desteklik sağlar.
III. Gövde ve yapraklara mineral taşır.
11. Yukardaki ksilemin su iletiminde görev yapan hücreleri verilmiştir. Bunlardan hangileriyle sklerenkima hücreleri benzerlik gösterir?
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III
12. Sürekli bölünebilme yeteneğiyle bitkinin eni ve boyuna büyüebilmesini sağlayan doku aşağıdakilerden hangisidir?
A) Parankima
B) Meristem
C) Sklerenkima
D) Periderm
E) Kollenkima

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise Modül Değerlendirme'ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Laboratuvarınızda tatlı su ıstakozu, midye, koyun eti ve sardunya bitkilerini uygulama faaliyetlerindeki işlem basamaklarına uyarak inceleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Tatlı su ıstakozunu deney küvetinin içine koydunuz mu?		
2. Gövdesinin bütüne göre oranını belirleyerek defter sayfasına yatay olarak yerleşecek şekilde gövdeyi çizdiniz mi?		
3. Karın ve kuyruk kısmının bütüne göre oranını belirleyerek karın ve kuyruğunu gövdenin devamına çizdiniz mi?		
4. Yürüme bacaklarının bütüne göre oranını belirleyip yürüme bacaklarını göğse ekleyerek çizdiniz.		
5. Yüzme bacaklarının bütüne göre oranını belirleyip yüzme bacaklarını karın bölgesine ekleyerek çizdiniz mi?		
6. Çizdiğiniz şekil üzerinde organ adlarını yazdınız mı?		
7. Midyeyi deney küveti içine koydunuz mu?		
8. Midyenin kabuğunu açtınız mı?		
9. Kabuğun birbirine bağlanan kısmını incelediniz mi?		
10.Manto boşluğu içindeki organları inceleyip neler olduğunu tespit ettiniz mi?		
11.Gördüğünüz organ ve sistemleri defterinize çizdiniz mi?		
12.Bir parça koyun etini haşladınız mı?		
13.Haşladığınız koyun eti parçasından alacağınız bir kas lifini lam üzerindeki bir damla suda iğne ile boyuna ayırdınız mı?		
14.Üzerini lamelle kapatıp mikroskopta önce 10, sonra 40'luk objektif ile incelediniz mi?		

15.Mikroskopta gördüğünüz kasın çeşidini tespit ettiniz mi?		
16.Gördüğünüz kas yapısını defterinize çizdiniz mi?		
17.Sardunya bitkisinin gövdesinden jilet ile enine bir kesit aldınız mı?		
18.Bir damla su ile birlikte lam üzerine koydunuz mu?		
19.Cismin üzerini lamel ile kapattınız mı?		
20.Preparatı mikroskobun küçük ve büyük objektifi ile incelediniz mi?		
21.Gördüğünüz dokuları materyalinizdeki doku resimleri ile karşılaştırıp tespitlerinizi defterinize çizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki materyale geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHLARI

1	A
2	A
3	C
4	A
5	A
6	B
7	C

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHLARI

1	A
2	B
3	D
4	A
5	B

1	Doğru
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Yanlış
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru
10	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHLARI

1	D
2	C
3	E
4	E
5	D
6	E
7	C
8	A
9	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHLARI

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

KAYNAKÇA

- GÜRLER Mehmet, ALBAYRAK İlkey, **11.Sınıf Biyoloji**, Esen Yayınları, Ankara, 2013.
- SELÇUK Solmaz, **Su Canlıları Biyolojisi**, MEB Yayınları, Ankara, 1999
- www.megep.meb.gov.tr (Yumuşakça ve Eklem Bacaklılar Modülü)
- www.suurunlerifakultesi.blogspot.com.tr (Erişim Tarihi: 22.07.2016/13.30)
- www.ars-biyoloji.blogcu.com (Erişim Tarihi: 28.07.2016/16.23)
- www.ttu.edu.tr (Erişim Tarihi: 20.07.2016/18.45 EROĞLU Mahmut, Ders Notları)
- www.nkfu.com (Erişim Tarihi: 14.08.2016/16.05)
- www.atillaalpbaz.com (Erişim Tarihi: 21.07.2016/20.00)
- www.tarim.gov.tr (Erişim Tarihi: 21.07.2016/22.40)
- www.hbogm.meb.gov.tr (Erişim Tarih: 29.07.2016/17.38)
- www.redorbit.com (Erişim Tarihi: 14.08.2016/01.00)
- www.kaliteliresimler.com (Erişim Tarihi: 14.08.2016/13.24)
- www.biyolojihocasi.com (Erişim Tarihi: 25.07.2016/22.20)
- www.dicle.edu.tr (Erişim Tarihi: 24.07.2016/23.10)
- <https://www.google.com.tr/Bone+tissue&tbm> (Erişim Tarihi: 11.12.2016)