

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ**

## **HAYVANLARDA SİNDİRİM VE SOLUNUM SİSTEMİ**

**Ankara, 2013**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. HAYVANLARDA SİNDİRİM SİSTEMİ .....	3
1.1. Sindirim Sistemi İle İlgili Anatomik ve Fizyolojik Terimler.....	3
1.2. Ruminantlarda Sindirim Sitemi .....	3
1.3. Kanatlılarda Sindirim Sistemi .....	5
1.4. Ağız Boşluğundaki Yapılar ve Görevleri.....	7
1.5. Kanatlılarda Gaga Yapısı .....	7
UYGULAMA FAALİYETİ .....	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	10
2. YEME İÇME KONTROLÜ.....	10
2.1. Yutağın Yapısı ve Görevleri .....	10
2.2. Yemek Borusunun Yapısı ve Görevleri .....	11
2.3. Kursağın Yapısı ve Görevleri .....	11
2.4. Midenin Yapısı Ve Görevleri.....	12
2.5. Geviş Getiren Hayvanlarda Midede Sindirim.....	13
2.5.1. Karbonhidrat Sindirimi .....	14
2.5.2. Yağların Sindirimi .....	14
2.5.3. Proteinlerin Sindirimi .....	15
2.6. Besinlerin Alınışındaki Fizyolojik Olaylar .....	15
2.6.1. Açlık ve Tokluk .....	15
2.6.2. İştah .....	16
2.6.3. Susuzluk.....	16
2.7. Besinlerin Ağıza Alınması .....	17
2.8. Su İçme ve Süt Emme .....	18
2.9. Geviş Getirme .....	19
2.10. Çiğneme .....	19
2.11. Tükürük Salgılama.....	20
2.12. Yutma.....	20
UYGULAMA FAALİYETİ .....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	23
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	24
3. DEFEKASYON KONTROLÜ .....	24
3.1. Bağırsakların Bölümleri .....	24
3.1.1. İnce Bağırsak .....	24
3.1.2. Kalın Bağırsak .....	25
3.2. Bağırsaklarda Sindirim .....	25
3.2.1. Pankreas Salgıları .....	26
3.2.2. Safra Salgısı .....	27
3.3. Bağırsak Hareketleri .....	27
3.4. Konstipasyon.....	28
3.5. İshal.....	28
3.6. Defekasyon Kontrolü .....	29
3.6.1. Dışkılamada Hayvanın Aldığı Pozisyonlar.....	29

3.6.2. Hayvanlarda Defekasyon Sayısı .....	30
3.6.3. Hayvanlarda Dışkıının Özellikleri .....	30
UYGULAMA FAALİYETİ .....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	32
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	33
4. SOLUNUM SİSTEMİ ve ORGANLARI .....	33
4.1. Kanatlı Hayvanlarda Solunum Sistemini Oluşturan Organların Özellikleri .....	33
4.1.1. Burun Delikleri .....	34
4.1.2. Burun Boşlukları.....	34
4.1.3. Gırtlak.....	34
4.1.4. Nefes Borusu .....	34
4.1.5. Akciğer .....	34
4.1.6. Hava Keseleri .....	35
4.2. Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvanlarda Solunum Organları ve Görevleri.....	36
4.2.1. Ağız .....	36
4.2.2. Burun ve Burun Boşlukları.....	37
4.2.3. Gırtlak.....	37
4.2.4. Nefes Borusu .....	38
4.2.5. Akciğerler .....	38
UYGULAMA FAALİYETİ .....	40
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	41
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	42
CEVAP ANAHTARLARI .....	44
KAYNAKÇA .....	46

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Hayvan Yetiştiriciliği</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Alan Ortak</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Hayvanlarda Sindirim ve Solunum Sistemi</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Hayvanların sindirim ve solunum sisteminin yapısını, işlevlerini ve kontrolleriyle ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖNKOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Hayvanların sindirim ve solunum sistemlerini incelemek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında hayvanların sindirim ve solunum sistemlerini inceleyerek genel bilgi verebilecektir <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Hayvanların ağız ve diş kontrollerini yapabileceksiniz. <b>2.</b> Hayvanların yeme içme kontrollerini yapabileceksiniz. <b>3.</b> Hayvanların dışkılama kontrollerini yapabileceksiniz. <b>4.</b> Hayvanların solunumlarını gözlemleyerek anormal durumları tespit edebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Derslikler, laboratuvarlar, hayvan barınakları, hayvan kesim yerleri, veteriner klinikleri <b>Donanım:</b> Tepegöz, projeksiyon, muşet, yavaş, iş elbisesi, hayvan kadavrası, hayvan maketleri, kemikler, posterler, filmler, padan, steteskop, çeşitli hayvanlar, kağıt, kalem
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Ders geçme yönetmeliğine uygun olarak modül ve ders sonunda ölçme araçları kullanılarak ölçme ve değerlendirme yapılacaktır.



# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Anatomi ve fizyoloji bilimleri canlıların yapısını inceleyen biyoloji biliminin dalları arasında yer alır. Anatomi canlıların yapılarını morfolojik olarak incelerken fizyoloji canlı varlıkların vücut yapılarını meydana getiren organların normal çalışma düzenlerini inceler.

Hayvan türleri üzerinde gereken kontrollerin yapılabilmesi ve bulguların sağlıklı alınabilmesi için, vücut yapılarının normal şekillerinin ve çalışma düzenlerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu modülde evcil hayvan türlerinin solunum ve sindirim sistemine ait anatomik ve fizyolojik bilgiler yer almaktadır.

Sindirim sistemi, başlangıç ve bitiş noktaları arasında kalan birçok organın düzenli biçimde dizilişi ve uyumlu çalışması sonucu faaliyet gösterir. Bu sistemdeki organların yerlerinin, birbiri ile bağlantılarının ve çalışma düzenlerinin iyi bilinmesi, hayvan yetiştiriciliği bakımından çok önemlidir.

Bu modülde solunum ve sindirim sistemlerine ait organların şekilleri, vücuttaki yerleri, çalışma düzenleri, üstlendiği görevler anlatılmaya çalışılmıştır. Bu bilgiler ışığında evcil hayvanların solunum ve sindirim sistemine ait kontrolleri yapabileceksiniz ve bu sisteme ait bulguları nasıl alacağınızı öğreneceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında hayvanların ağız ve dış kontrollerini yapabilecek bulguları alabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Hayvan kesim yerlerine ve mezbahalara giderek hayvanların sindirim organlarını inceleyiniz.
- Hayvanlarda sindirim sistemi ile ilgili kaynak kitap, dergi ve internet sitelerini inceleyiniz.
- Konuyla ilgili dosya oluşturarak gözlem ve bulgularınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. HAYVANLARDA SİNDİRİM SİSTEMİ

Canlılar enerji ihtiyaçlarını karşılamak için beslenmek zorundadır. Besinlerin hücre zarından geçebilecek büyüklüğe kadar parçalanmasına sindirim, bu olayın gerçekleştiği sisteme de sindirim sistemi denir. Sindirim olayının gerçekleşebilmesi için mutlaka su ve enzim gereklidir.

### 1.1. Sindirim Sistemi İle İlgili Anatomik ve Fizyolojik Terimler

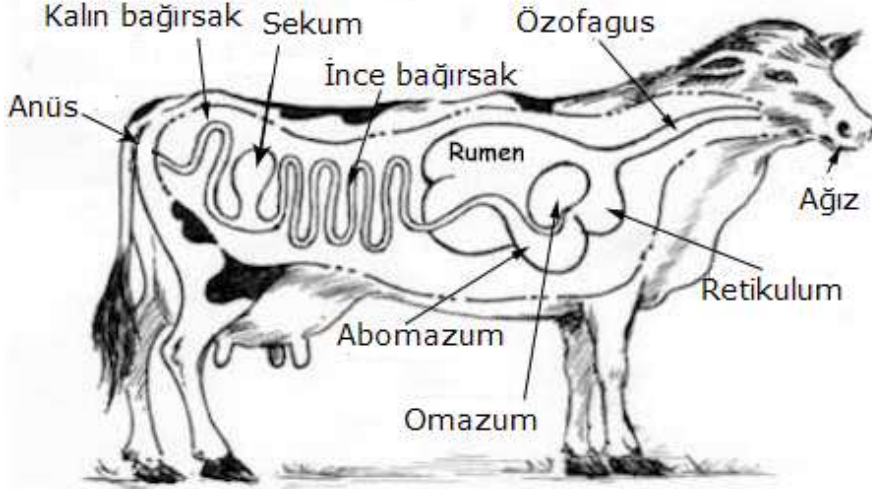
Sindirim sistemi ağızla başlayıp anüsle son bulan kanallar sistemidir. Bu kanal; ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsaklar, kalın bağırsaklar ve anüs olarak sıralanır. Tükürük bezleri, karaciğer, pankreas gibi organlar sindirime yardımcı organlar olarak tanımlanırlar.

Çiğneme, tükürük salgılama, yutma, sindirim, emilim, geviş getirme, defecasyon (dışkılama), açlık, tokluk, iştah, susuzluk gibi terimler sindirimle ilgilidir.

### 1.2. Ruminantlarda Sindirim Sistemi

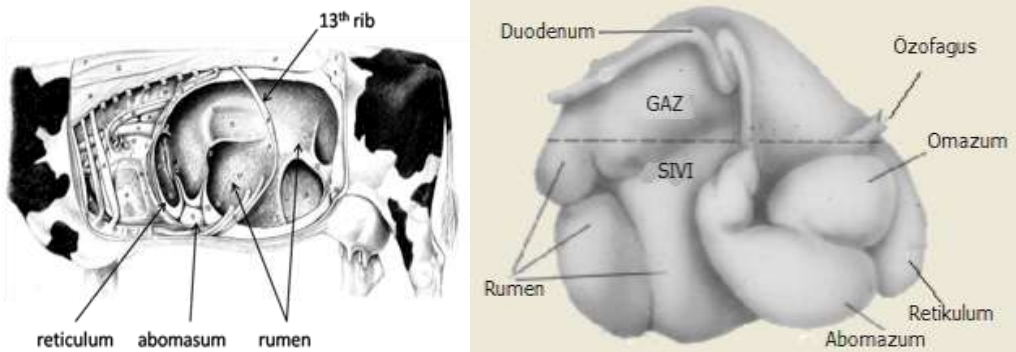
Mideye gönderilen besini tekrar ağıza getirerek çiğneyen otçul hayvanlar grubundaki canlılara geviş getiren hayvanlar (ruminant) denir. Bunlar; sığır, koyun, keçi, bizon, manda, gergedan, geyik, karaca, ceylan, zürafa, antilop gibi çift tırnaklı hayvanlardır.

Ruminantlarda mide dört bölmeli olup, üç bölmeli bir ön mide (proventriculus) ile tek mideli hayvanlardakine benzeyen gerçek mideden oluşur. İşkembe (rumen), börkenek (reticulum) ve kırkbayır (omasum) olarak isimlendirilen ön midelerde sindirim bezleri yoktur. Sindirim bezleri gerçek mide olan şirdende (abomasum) bulunur. Ön midelerde mikroorganizmaların etkisiyle meydana gelen kimyasal olaylara işkembede mayalanma (rumen fermentasyonu) denir.



**Şekil 1.1: Ruminantlarda sindirim sistemi**

Otçul hayvanlar dışındaki canlılar bitkilerin kuru maddesinin % 20-40'ını oluşturan selülozdan yararlanamazlar. Bitkilerin başlıca karbonhidratı olan selülozun sindirimi, ancak ot yiyen hayvanların sindirim kanalındaki organizmaların gerçekleştirdiği mikrobiyal sindirim sayesinde olur. Bu olay mikroorganizmalar ile hayvan arasındaki *simbiyotik* (ortak yaşam) iş birliği ile gerçekleşmektedir. Rumen mikroorganizmaları bakteriler, protozoonlar ve maya mantarları olmak üzere üç grupta toplanır.



**Şekil 1.2: Ruminantlarda midenin anatomisi**

Rumendeki bakteri popülasyonunun sayısı çok yüksek olup; besinlerin bileşimine (rasyon) ve mevsimlere göre değişir. Rumen sıvısında ortalama rumen içeriğinin % 5-10'u kadar bakteri kitlesi bulunduğu kabul edilir. Bu da ortalama 3-7 kg taze bakteri kitlesine

karşılıktır. Rumendeki bakteri ve protozoon sayısı yemlemeye bağlı olarak değişir. Saman ve kuru ot gibi selülozca zengin yemlerin tüketilmesi hâlinde 1ml rumen sıvısında 9-15 milyar bakteri bulunmasına karşın, nişastaca zengin besinlerin tüketilmesi hâlinde bu sayı 5 katına kadar yükselebilmektedir.

Rumende protozoon topluluğu (fauna) ciliata ve amip'lerden oluşur. 1ml rumen sıvısındaki sayısı 1 milyon kadardır.

### 1.3. Kanatlılarda Sindirim Sistemi

Tavuklarda sindirim gaga ve ağızla başlar, yemek borusu, kursak, ön (bezli mide), taşlık (kaslı mide), on iki parmak bağırsağı, ince bağırsak ile devam eder, kloaka ve geri ile son bulur. Ayrıca pankreas, karaciğer ve safra salgılayan safra kesesinin sindirim olaylarında önemli rolleri vardır.

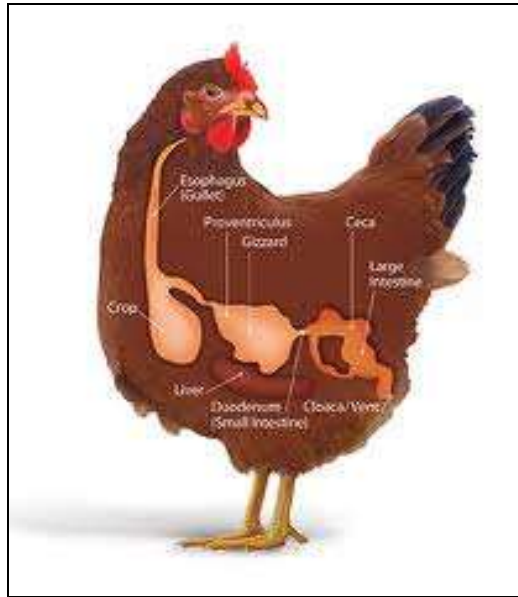
- **Ağız:** Tavuklarda dudak, yumuşak damak, yanak ve diş bulunmaz. Dudak ve dişlerin fonksiyonu alt, üst gaga ve kaslı mide ile yerine getirilir. Tükürük bezlerince salgılanan tükürük, ağızda kayganlık oluşturmada ve alınan yemlerin ilettilip yumuşatılarak daha kolay aşağı inmesinde etkinliği vardır.
- **Yemek borusu:** Alınan yemlerin ağızdan ön mideye akışında rol oynayan tüp veya boru şeklinde bir organdır.
- **Kursak:** Yemek borusunun genişlemesiyle oluşmuş torba şeklinde bir organdır. Asıl fonksiyonu yemlerin depolanması ve yumuşatılmasıdır.

**Ön mide (bezel mide):** Gerçek mide olarak da bilinir. Ön midede besinler kısa bir süre depolanır. Ön midede gastrik öz su salgılanır. Bu salgıda proteinlerin sindirimini başlatan pepsin enzimi vardır ayrıca glandular hücreler tarafından salgılanan hidroklorik asit pH'yı ayarlar ve minerallerin çözülmesine yardım eder.

- **Taşlık (kaslı mide):** Oval şekilli bir organdır. Taşlıkta bir çift kalın ve kuvvetli kas vardır. Bu kasların kontraksiyonları (kasılma) ile yemlerin parçalanması ve öğütülmesi sağlanır. Bu fiziksel parçalanmada, yemlerle alınan küçük kum, taş ve kireç taşı parçacıklarının da çok önemli rolü vardır. Alınan yem parçacıklarının durumuna göre yemler taşlıkta birkaç dakika veya birkaç saat kalabilirler.
- **On iki parmak bağırsağı ve ince bağırsak:** İnce bağırsağın başlangıcı on iki parmak (dudenum) bağırsağını oluşturur. Pankreastan salgılanan pankreas suyu ve safra kesesinden salgılanan safra, dudenuma boşaltılır. Ayrıca ince bağırsakta salgılanan enzimler de protein ve şekerlerin sindirimine yardımcı olur. Yemlerin sindirim ve emilmesi esas olarak ince bağırsakta olur.
- **Kör bağırsak:** İnce ve kalın bağırsakların birleştiği yerde çatal şeklinde sağa ve sola uzanan kese veya torba şeklinde iki oluşumdan ibarettir. Kör denmesinin

nedeni bir uçlarının kapalı olmasındandır. Bu iki kesenin her biri yaklaşık 10-15 cm uzunluğundadır. Sindirimde az etkili olan bu organ, emilme işleminde, karbonhidrat ve protein sindiriminde etkin olup, bu işlevini bazı bakteriyel faaliyetlerle gerçekleştirmektedir.

- **Kalın bağırsak:** Kalın bağırsak, tavuklarda kısa bir rektumdur. Ergin tavukta yaklaşık 7,5-10 cm uzunluğunda ve ince bağırsağın iki misli çapındadır. Kalın bağırsak, sindirilmiş besin maddeleri artıklarının depolanması, vücut hücrelerinin su içeriğinin artırılması, vücuttaki su dengesinin sağlanması için bağırsaktan suyun emilmesinden sorumludur.
- **Kloaka:** Kalın bağırsağın geri veya anüse doğru genişlemesinden meydana gelir. Kloaka, vücutta sindirim, boşaltım ve üreme kanallarının açıldığı ortak bir kanaldır. Geri veya anüs ise, kloakanın dışa açılma yeridir.
- **Sindirimle ilgili diğer organlar:** Pankreas, karaciğer ve safra kesesi, sindirimle ilgili diğer organlar olarak bilinmektedir.
  - Pankreas bezi nişasta, yağ ve proteinlerin sindiriminde rol oynayan pankreas suyunu salgılar. Karaciğer ise safra asitlerini ihtiva eden ve yağların sindiriminde rol oynayan safrayı salgılar.
  - Karaciğerde oluşturulan safra; safra kanalı ile on iki parmak bağırsağının alt ucuna boşaltılır. Safra geçici olarak safra kesesinde depolanmaktadır. Alkali özellikli safra, enzimatik sindirim reaksiyonlarının meydana gelmesi için uygun bir ortam sağlamakta ve ön mideden salgılanan hidroklorik asidi nötralize etmektedir.



Şekil 1.3: Tavukların Sindirim Sistemleri

## 1.4. Ağız Boşluğundaki Yapılar ve Görevleri

Ağız boşluğunun görevi dil, diş, tükürük bezleri yardımıyla besin maddelerinin alınmasını, seçilmesini, çiğnenmesini ve tükürükle karıştırılarak lokma haline getirilmesini sağlamaktır. Dudaktan başlayarak yutak girişine kadar uzanır. Önde dudaklar yanda yanaklar tarafından çevrelenmiştir.

Ağız boşluğunun tavanını sert damak, tabanını dil ile iki çene kemiği arasını dolduran organlar oluşturur. Ağız boşluğu, arka kısımda yutağın ağız girişi, dil kökü ve yumuşak damak ile birleşmiştir. Çeneler kapandığında ağız boşluğu, birbirine karşı gelen alt ve üst diş kemerinden dolayı iki boşluğa ayrılır. Dıştaki boşluğu diş kemeri ile dudaklar ve yanaklar arasında kalan kısım oluşturur. Diğerini diş kemerlerinin iç tarafında kalan kısım meydana getirir.

## 1.5. Kanatlılarda Gaga Yapısı

Gaga, besinin tutulması, yakalanması, taşınması, parçalanması gibi işlemlerin yanı sıra düşmanlara karşı bir savunma aracı olarak da kullanılır ayrıca tüylerin düzeltilmesinde, ve daha bir çok işte kullanılır. Dolayısıyla kanatlılarda yaşam biçimine uygun gaga biçimleri gelişmiştir.

Keratinden oluşan gaga üst ve alt gaga olmak üzere iki kısımdır. Üst gaga, üst çene ve burun kemiklerinin, alt gaga ise alt çene kemiklerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Üst gaga burundan itibaren devam eden sırt kısmı, genellikle az veya çok eğik olan gaga ucu ve keskin gaga kenarlarından oluşur. Gaga kenarlarında çoğunlukla diş şeklinde çıkıntılar veya testere gibi tırtıklar bulunur. Alt gaga ise her iki alt çene kemiği uçlarının birleştiği gaga ucu ile çene kemikleri arasını örten, bazı türlerde yumuşak bir deriden oluşan gaga altından oluşur.





Birçok kanatlıda üst gaga dibinde yumuşak ve genellikle sarı renkte bir deri vardır. Ceroma adı verilen bu kısım sinirlerle donatıldığından dokunmada önemli görevler üstlenmiştir. Bir kısım kanatlılarda bu deri bütün gagayı örter. Burun delikleri ceromanın kafatası ile birleştiği yerden ya da ceromanın içinden açılır.



Şekil 1.4: Kanatlıların gaga yapısı

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem basamaklarına dikkat ederek aşağıdaki uygulamayı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Hayvanın ağzını açınız.</p> 	<p>➤ Hayvanın ağzını tekniğine uygun olarak açıp ağız boşluğunun yabancı cisim yönünden incelemesini yapınız</p>
<p>➤ Ağız mukozasını kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Mukozanın hastalık yönünden kontrolünü yapınız.</p>
<p>➤ Dil kontrolü yapınız.</p> 	<p>➤ Dil üzerinde yara, mukoza kayıplar olup olmadığına bakınız.</p>
<p>➤ Tükürük kontrolü yapınız.</p> 	<p>➤ Hayvanın ağzından dışarı çıkan tükürüğün miktarını, ağızdan damlama şeklini, köpüklü ya da ipliksi tarzda olup olmadığını kontrol ediniz. Renk ve kıvam değişikliği olup olmadığını gözlemleyiniz.</p>
<p>➤ Diş etlerini kontrol ediniz.</p> 	<p>➤ Diş etlerinin rengine, yara olup olmadığına bakınız.</p>
<p>➤ Dişlerini kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Kesici dişler, köpek dişleri ve öğütücü dişlerin ağızdaki yerini, şeklini ve sayısını kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Damak kontrolünü yapınız.</p>	<p>➤ Hayvanın ağzını tekniğine uygun olarak açıp damağın hastalık yönünden kontrolünü yapınız.</p>
<p>➤ Kanatlı hayvanlarda gaga kontrolünü yapınız.</p>	<p>➤ Gaganın yapısını inceleyerek, sağlıklı olup olmadığını kontrol ediniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Canlılar enerji ihtiyaçlarını karşılamak için beslenmek zorundadır.
2. ( ) Kursak; yemek borusunun genişlemesiyle oluşmuş torba şeklinde bir organdır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

3. Aşağıdakilerden hangisi tavuklarda bulunan bir organdır?  
A) Dudak  
B) Diş  
C) Rumen  
D) Gaga
4. Aşağıdakilerden hangisi kanatlıların sindirim organlarından birisi değildir?  
A) Ağız  
B) Yemek borusu  
C) Tüy  
D) Kursak

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Otçul hayvanlar grubunda yer alan ve mideye gönderilen besini tekrar ağza getirerek çiğneyenlere ..... hayvanlar denir.
6. Gaga, besinin tutulması, yakalanması, taşınması, parçalanması gibi işlemlerin yanı sıra düşmanlara karşı bir ..... aracı olarak da kullanılır.

## 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

## AMAÇ

Tekniğine uygun olarak büyükbaş ve küçükbaş hayvanların yeme içme kontrollerini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Hayvancılık yapılan işletmelere, haralara giderek, hayvanların yem yeme ve su içmelerinin nasıl yapıldığını araştırıp bilgi toplayınız.
- Hayvanların yem yeme ve su içmeleri ile ilgili kaynak kitap, dergi ve internet sitelerinde araştırma yapınız.
- Konuyla ilgili dosya oluşturarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. YEME İÇME KONTROLÜ

Hayvanların yem yeme su içmelerinin kontrolleri, genellikle sindirim organlarının işlevlerini yerine getirip getirmediğinin izlenmesinden ibarettir.

### 2.1. Yutağın Yapısı ve Görevleri

Yutak; ağız ve burun boşluklarının arkasında, soluk ve yemek borusunun giriş kısımlarının önünde yer alır. Hava yolu ile yemek yolunun birbiri ile çaprazlaştığı yerdir. Boşluğuna yutak boşluğu denir. Bu boşluğun duvarları yutağı oluşturur.

Yutak şekil olarak bir huniye benzer. Üstte, burun boşluğuyla, arkada bulunan gırtlak vasıtasıyla hava borusuyla, yemek borusu deliğiyle yemek borusu ile yutağın yan duvarları üzerinde iki delik vasıtasıyla (östaki borusu) orta kulakla ilişki hâlinindedir.

Burun boşluğu üstte, ağız boşluğu altta yer alır. Yutaktan sonra hava yoluyla yemek yolu çaprazlaşır. Yani hava yolunun başlangıcı olan gırtlak altta, yemek yolu olan yemek borusu üstte bulunur.

Yutak duvarı mukoza ile kaplıdır. Yemek ve soluk boruları birbiriyle öyle irtibatlıdır ki; lokma geçerken soluk borusu epiglottis denen gırtlak kapağı ile kapanır ve besin maddelerinin akciğere kaçması önlenir.

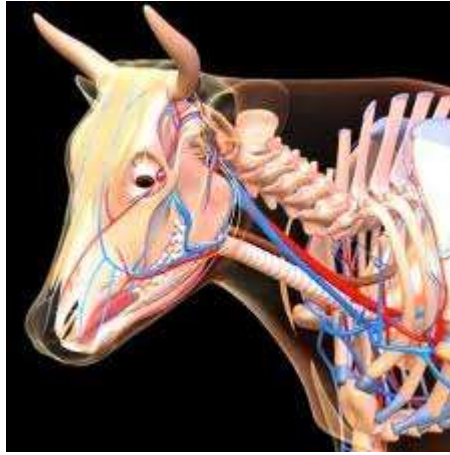


## 2.2. Yemek Borusunun Yapısı ve Görevleri

Yutak ile mide arasında bulunan kaslı, iç yüzeyi mukoza ile kaplı, boru şeklinde bir organdır.

Önce gırtlak ve soluk borusunun üstünde seyreder. Göğüs boşluğundan sonra diyaframdan (göğüs boşluğu ile karın boşluğunu ayıran kaslı bölme) geçerek karın boşluğuna ulaşır ve midenin cardia adı verilen girişinde son bulur.

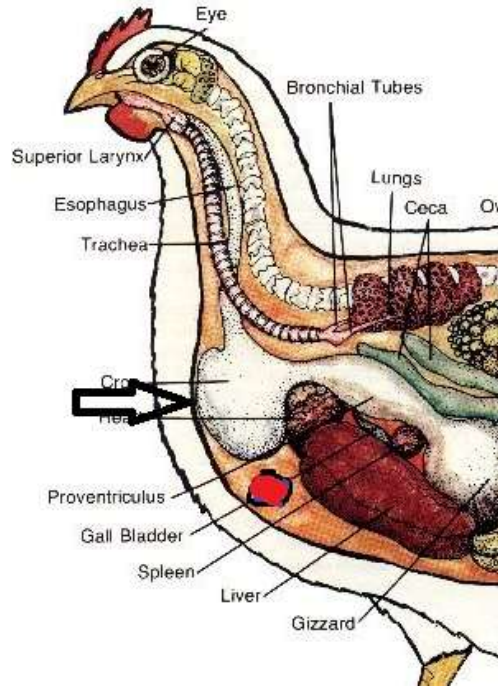
Dil besinleri yutağa doğru iter. Bu sırada soluk borusu gırtlak kapağı ile kapatılır. Yutak ile mide arasında yemek borusu bulunur. Yutulan besinler yemek borusuna geldiğinde, yemek borusu peristaltik hareketlerle kasılarak besinin ilerlemesini sağlar. Olayda yerçekiminin de katkısı vardır.



Şekil 2.1: Büyükbaş hayvanların yemek borusu

## 2.3. Kursağın Yapısı ve Görevleri

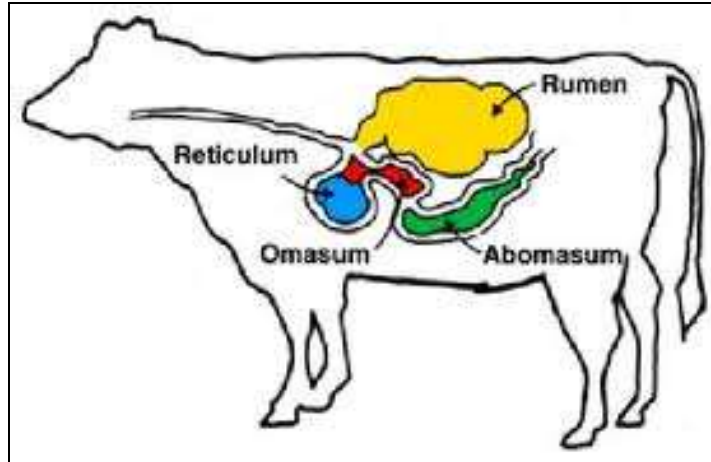
Yemek borusunun genişlemesiyle oluşmuş torba şeklinde bir organdır. Başlıca görevi besinleri depolamak, ıslatmak ve yumuşatmaktır. Tavukta kursakta, bakterilerin etkisiyle önemli miktarda nişasta sindirimi olur. Kursakta başlıca iki tip hareket görülür. İçeriye proventriküluse göndermekle ve açlıkla ilgili olan hareketler. Kursak hareketleri peristaltik tiptedir.



Şekil 2.2: Tavukta kursağın görünümü

## 2.4. Midenin Yapısı Ve Görevleri

Mide yemek borusu ile bağırsak arasında yer alan torba şeklinde bir organdır. Karnın boşluğunda genellikle orta hattın solunda bulunur. Midenin yemek borusunun bağlandığı giriş kısmına cardia, on iki parmak bağırsağına (duodenum) bağlandığı çıkış bölümüne pylorus, denir.



Şekil 2.3: Büyükbaş hayvanlarda midenin görünümü

- **Midenin görevleri**
  - Besinlerin vücut ısısına yaklaşmasını sağlar.
  - Salgıladığı hidroklorik asit nedeniyle zararlı mikroplarla savaşır.
  - Mide sadece bir sindirim organı olmayıp ayrıca kısa sürede fazla besin almaya yarayan bir depo organıdır, yutulan besinleri depo eder.
  - Besin maddelerinin mide salgısıyla karışmasını sağlar. Mide düz kas tabakasından oluşur. Düz kasların kendiliğinden kasılıp gevşeme özelliği midenin peristaltik hareketlerini doğurur. Bu kasılmalarla besin maddeleri mide salgılarıyla karıştırılır.
  - Besin maddelerinin sindirim ve emilim için uygun bir hızda bağırsağa iletilmesini sağlar.

## 2.5. Geviş Getiren Hayvanlarda Midede Sindirim

Geviş getirenlerin mideleri çoğunlukla dört odadan oluşur:

- **İşkembe** (Rumen)
- **Börkenek** (Retikulum) ve
- **Kırkbayır** (Omasum) bulunur.
- **Şirden** (Abomasum) tek mideli memelilerin midesi gibidir.

Ayrıca işkembenin daha küçük bir ön odası vardır ki bu da ayrı bir mide olarak sayılırsa, midelerin sayısı beşe yükselir. Bazen işkembe'nin ve börkeneğin birbirlerine benzeyen görevlerinden dolayı birlikte tek bir bilimsel ad altında Reticulorumen olarak adlandırıldığına da rastlayabiliriz.

Geviş getiren hayvanlar, otlama anında bitkisel besinlerini ancak kabaca çiğner ve yutarlar. Bu yuttukları maddeler işkembeye gider. İşkembe ve diğer ön midelerinde çok sayıda bakteriler, protozoonlar ve maya mantarları gibi mikroorganizmalar vardır. Yutulan maddeler bu mikroorganizmalar ile iyice karışır.

Bu mikroorganizmalar çoğu karbonhidratları işkembe duvarının alabildiği maddelere çevirebilirler. Fermantasyon denilen bu olayda çoğu diğer memelilerin sindiremedikleri bazı maddeler bile sindirilip enerji kaynağı olarak değerlendirilebilir (örneğin selüloz). Bu fermantasyonda meydana gelen gazlar börkeneğin içinde birikir ve ağız yoluyla dışarıya çıkar.

Yutulan maddeler sonra daha çok parçalanmaları ve karışmaları için işkembe ile börkenek arasında ileriye geriye verilir. Bu işlem de tamamlandıktan sonra bu hafif sindirilmiş maddeler börkenek ve işkembenin ön odasının kontraksiyonları ve yemek borusunun geriye doğru peristaltik hareketleri ile, küçük porsiyonlar halinde tekrar ağıza doğru taşınır. Ağızda maddeler geviş getirilerek daha çok parçalanır ve tekrar yutulur. Buna ruminasyon denir.

Börkeneğin küçük ve büyük parçacıkları ayırabilen bir fonksiyonu vardır. Büyük ve kaba parçaları daima geri tutar ve ince parçaları kırkbayıra aktarır. Kırkbayır bu ince parçaları ezerek içindeki sıvıyı çıkarır. Bu şekilde katılaştan maddeler şirden'e ulaşır.

Şirden'in içinde asidin büyük bir kısmı notralize edilir. Maddede bulunan mikroorganizmaların içinde ki proteinler ve yağlar ince bağırsakta çıkarılır.

Besinler bu kadar uzun süre midede tutulduğu, sürekli karıştırılıp katılaştırıldığı için geniş getirenlerin midelerinde 'bezoar' taşları oluşur. Bu mide taşları, yutulmuş olan kıl ve bitki ipliklerinin zamanla birikip, yapışıp, sertleşmesi ile meydana gelir.

### **2.5.1. Karbonhidrat Sindirimi**

İnsanların ve basit mideli hayvanların enerji ihtiyacı, karbonhidratların parçalanması sonucu oluşan glikozun ince bağırsaklardan emilmesi ile karşılanır. Geviş getirenlerde ise karbonhidratların pek çoğu rumen mikroorganizmaları tarafından fermentasyona uğratılarak uçucu yağ asitlerine dönüşmektedir. Bu da rumen ve reticulum mukozasından emilir ve enerji ihtiyacı karşılanır.

Yeni doğan geviş getirenlerde (buzağı, kuzu) bakteriyel sindirim hemen başlamaz. Yavru ana sütü ile beslendiğinde basit mideli hayvanlardaki ve insanlardaki gibi enerji kaynağı olarak glikozdan yararlanır. İçilen süt ön midelerde oluşan oluk vasıtasıyla direkt abomasuma gitmektedir. Genç yavru yeşil ya da kuru ot yemeye başlayınca (10. ve 15. günler) rumen genişlemeye, mide papillaları gelişmeye ve rumende mikroorganizmalar yerleşmeye başlar. Rumende mikroorganizmaların etkisiyle selüloz gibi karbonhidratlar sindirildikçe kan glikoz düzeyi azalmaya, buna karşılık uçucu yağ asitleri çoğalmaya başlar.

Erişkin ruminantlarda kan glikoz düzeyi insan ve basit mideli hayvanlara oranla çok düşük olup, uçucu yağ asitleri miktarı fazladır. Bu durum glikozun ruminantlar için pek değerli olmadığı anlamına gelmez. Glikoz vücutta birçok hücre ve kimyasal maddenin yapımı için gereklidir. Ruminantlar bu glikozu hem bağırsaklardan glikoz şeklinde emilim, hem de uçucu yağ asitlerinden sentez yoluyla elde eder. Glikoz karaciğerde glikojene dönüştürülerek depo edilir.

Alınan selülozun %85'i ön midelerde, geri kalan kısmı ise kalınbağırsaklardaki mikroorganizmalar tarafından sindirilir.

Rumende karbonhidrat sindiriminden en üst düzeyde yararlanmak için ortamda protein de bulunmalıdır. Selülozun mikrobiyel sindirimi sonucu ön midelerde asetik asit, propionik asit ve bütirik asit gibi kısa zincirli yağ asitleri ile karbondioksit ve metan gazı gibi ürünler oluşur.

### **2.5.2. Yağların Sindirimi**

Geviş getiren hayvanların yediği yemlerde bulunan yağların büyük bölümü linolenik asitlerce zengin yumuşak yağlardır. Ruminantlarda bu yağların önemli bir kısmı mikroorganizmalar etkisiyle gliserin ve yağ asitlerine ayrıştırılır.

Mikrobiyel sindirim sırasında ortaya çıkan kısa zincirli uçucu yağ asitleri ön midelerde emilir. Uzun zincirli yağ asitlerinin ince bağırsaklardan kana geçtiği kabul edilir.

### 2.5.3. Proteinlerin Sindirimi

Geviş getiren hayvanlarda proteinlerin %70-80'i rumende parçalanır. Rumende sindirime uğratılan ham protein ile azot taşıyan ancak protein olmayan azotlu maddeler de oluşur. Azotlu maddelerin sindirimi sonucu oluşan son ürün amonyaktır. Amonyak yanında çoğunluğu bütirik asit olmak üzere diğer uçucu yağ asitleri ve gazlar da meydana gelir. Oluşan amonyak rumen bakterileri ve protozoonlar tarafından başka enzim sistemleri harekete geçirilerek biyolojik değerleri yüksek proteinlere dönüştürülür.

Rumende fazla amonyak şekillenmiş ise, nitritlere dönüştürülmek suretiyle gerek ruminantlar gerekse mikroorganizmalar için zararlı maddeler oluşabilir. Nitekim nitrit hemoglobinle birleşerek yeterince oksijen bağlama yeteneği olmayan methemoglobin oluşturur. Sonuçta oksijen yetmezliği meydana gelir. Bu nedenle rumende oluşan amonyak fazlası rumen kılcalları yoluyla alınarak karaciğere getirilir ve burada üreye dönüştürülür. Ürenin fazlası idrar yoluyla atılırken geri kalan kısmı rumendeki protein sentezinde kullanılmak üzere yeniden rumene ulaştırılır. Rumene gelen üre bakterilerce sentezlenen üreaz enzimi aracılığıyla amonyağa dönüştürülür ve mikroorganizmalar tarafından protein sentezinde değerlendirilir.

Rumende mikroorganizmalar tarafından sentezlenen protein, abomasum ve ince bağırsak enzimleriyle aminoasitlerine parçalanır ve bağırsaklardan emilir.

## 2.6. Besinlerin Alınışındaki Fizyolojik Olaylar

Besin maddeleri canlılar tarafından alınırken bir değerlendirmeye tabi tutulur. Bu değerlendirme yapılırken birtakım duyular işe karışır. Bazı besinlere ihtiyaç olduğu hâlde her hayvan tarafından beğenilmez, bazıları ise ihtiyaç fazlası bile olsa çok miktarda alınırlar. Besinlerin alınımında açlık, tokluk, iştah gibi özel duyular temel rol oynar.

### 2.6.1. Açlık ve Tokluk

Besin maddesine karşı bir ihtiyacın ifadesidir. Mide dolu bile olsa açlık duyulabilir. Mideye besin değeri olmayan maddeler doldurulsa bile açlık duyumu ortadan kalkmaz. Vücut için ihtiyaç duyulan besin maddelerinin eksikliğinde meydana gelen uyarımlar hipotalamustaki ilgili merkeze iletilir. Böylece canlı ihtiyacı olan besinleri bulabilmesi için uyarılmış olur.

Açlığın, kanda bulunması gereken besin maddelerinin yetersiz düzeye inmesi sonucu sinir sisteminde oluşan karmaşık bir duyum olduğu kabul edilir. Mideden başka yollarla verilen besin maddeleri bu duyguyu giderebilmektedir.

Şeker hastalığında açlık duyumu hissedilir. Kanda şeker düşüklüğü (hipoglisemi) bir iştah uyarandır. Hücrelere ulaşan şeker miktarı azaldığı için glikoz kullanımı da düşer. Şeker hastalarında çok yemenin nedeni, kan glikozu yüksek olmasına rağmen yetersiz insüline bağlı olarak hücrenin şekeri yeterince kullanamamasından kaynaklanmaktadır.

Ateşli hastalarda besin alınmadığı hâlde açlık hissi azalır. Gebelik sırasında yağ, protein ve bazı minerallere olan ihtiyaç daha fazla artar. Bu nedenle böyle besinlere şiddetli istek duyulur ayrıca besin alımı soğuk havada artar, sıcak havada azalır.

Canlıların açlığa dayanma süreleri, vücutlarında depo edilmiş yağın fazlalığına ve yaşlarına göre değişir. İyi beslenmiş köpekler su içerek 15 hafta kadar aç kalabilirler. Küçük memeli ve kanatlılarda açlığa dayanma süresi 9 gün kadardır.

Aç kalan canlılarda önce karbonhidratlar harcanır. Bunlar bitince sırayla yağlar ve en son proteinler kullanılır. Proteinlerin parçalanması kasların erimesi demektir. Bunu ölüm takip eder. Ölümden önce kanda azot artışı meydana gelir.

Açlığa bağlı olarak gelişen zayıflama sonucu kan plazmasında bulunan proteinler azalır ve ödemler görülür. Beyne yeterli kan gidememesi sonucu bayılma görülür.

### 2.6.2. İştah

Bazı besin maddelerine karşı bir istek veya zevk duygusu olarak tanımlanabilir. İştah açlık hissinin başlangıcı değildir. Tok olunduğu zamanda dahi hissedilebilir.

Besinlere karşı iştah hipotalamustaki beslenme merkezi ile doyma alanlarının karşılıklı ilişkisine bağlıdır. Beslenme merkezinin uyarılması hayvanlarda beslenme davranışını uyandırırken bu bölgenin harabiyeti sağlıklı hayvanlarda şiddetli iştahsızlığa (anoreksia) yol açmaktadır. Soğaniliğe gelen oksijenin yetersiz oluşu, enfeksiyonlar, karaciğer hastalıkları, kronik böbrek hastalıkları gibi sebepler iştahsızlık doğurabilir.



Şekil 2.4: Büyükbaş hayvanların yayılım esnasındaki görünümü

### 2.6.3. Susuzluk

Susama da, iştah olayındaki gibi hipotalamusun denetimindedir. Kanın sıvı kısmının azalması hâlinde kan plazmasının ozmotik basıncı artar ve hipotalamusta susuzlukla ilgili uyarı şekillenir. Ayrıca yutak mukozasının kuruluğu ve ağız kuruluğu susama duygusuna yol açar.

Organizma deri, solunum, ağız, dışkı ve idrar yollarıyla sürekli su kaybeder. Su depolanabilir nitelikte olmadığından susuzluk duyumu açlığa göre daha sık şekillenir. Kanın sıvı kısmı azalınca sinirsel ve hormonal yollarla susuzluk duyumu oluşturularak organizma su içmeye zorlanır. Suyun vücutta tutulmasına yönelik fizyolojik mekanizmalar (terin ve idrarın azalması) devreye girer.

Terleme, şiddetli kusma veya ishaller, kanamalar, mide ve bağırsak yangıları susuzluk duyumunun artmasına sebep olur.

Yapılan araştırmalar aşırı su tüketiminin zehirlenme ve ciddi fiziki sorunlara neden olduğunu ortaya koymuştur. Su zehirlenmesi olarak tanımlanan bu olay, kandaki sodyum oranının düşmesine hücrelerde aşırı sulanmaya ve beyin ödemeine yol açmaktadır.

## 2.7. Besinlerin Ağıza Alınması

Sığırdaki ağız içerisine başlıca yem alma organı dildir. Uzun, kuvvetli ve pürüzlü yüze sahip olan dil, kolayca ağızdan dışarı çıkarılabilir. Diliyle otu çevresinden sarar ve alt çenedeki kesici dişler ile üst çenedeki sert damağın da yardımıyla otu keser. Tane yemleri almada dil ve dudaklarını kullanır.

Koyunlar besinini dudak, kesici diş ve dilini kullanarak alır. Sığırlar 4 cm'den kısa otları pek alamaz. Koyunlar ise üst dudaklarındaki yarık sayesinde, otu daha dipten koparabilir.

Keçilerde üst dudak yarık değildir. Koyunlar sığırlardan daha fazla süre otlayabilir. Bu süre günde 9–11 saati bulabilir. Keçiler çalılık ve ağaçların yeni sürgünlerini koparmayı severler. Koyunlar yerde otlanmayı tercih eder.



Şekil 2.5: Büyükbaş hayvanların yemleri ağıza almaları

## 2.8. Su İçme ve Süt Emme

### ➤ Su içme

Sığırlarda emilerek, ağza alınan su nefes vermeye geçmeden, hemen yutulup işkembeye gönderilir. Koyunlar, genellikle alıştıkları yerlerden su içmeyi severler

İçilen su miktarı ırk, yaş, kuru madde tüketimi, çevre ısısı, yem bileşimi, gebelik, süt verimi gibi faktörlere göre değişebilir. Süt ineklerinde sağımdan sonra su içme isteği artar.



Resim 2.6: Su içen inekler

### ➤ Süt emme

Yavrular süt emerken dil vasıtası ile ağız içinde negatif basınç oluştururlar. Dil ve damak arasına alınan meme başına, dil hareketleri ile atmosfer basıncından daha yüksek olan bir basınç uygulanır. Ağız içindeki negatif basınç değeri düşünce memedeki süt ağza çekilir.



Resim 2.7: Süt emen buzağı



Emme merkezi soğanilikte yutkunma merkezinin hemen yanındadır.

## 2.9. Geviş Getirme

Geviş getirme,

- Geviş getiren hayvanlarda rumen içeriğinin yeniden ağza getirilmesi,
- İçeriğin sıvı kısmının yutulması,
- Geri kalan kısmın tükürükle karıştırılarak çiğnenmesi,
- Oluşturulan lokmanın yeniden yutulması gibi mekanik hareketleri kapsayan karışık bir refleks olayıdır.

Sığırlarda geviş getirme yemin niteliğine göre, yemekten 30-70 dakika sonra, koyunlarda 20-45 dakika sonra başlar. Sığırlar geviş getirmeye günün üçte biri kadar zaman harcar. Kaba yem geviş getirmeye ayrılacak süreyi artırmaktadır. Sığırlarda günde 30 kadar ruminasyon periyodu gerçekleşmekte ve bu süre içinde 50-60 kg ot yeniden çiğnenmektedir.

Geviş getirme, hayvanlar hareket hâlinde iken yapılsa da, en uygun dönem dinlenme zamanıdır. Kaba yemler hafif olup üstte bulunur ve fermentasyon sonucu oluşan gazların da katılmasıyla daha da hafifler. Ağza geri getirilenlerin önemli kısmını, rumen sıvısının yüzeyinde bulunan bu kaba maddeler oluşturur. Dışarıdan yeni alınan yemler belirli bir fermentasyona uğramadan ruminasyona katılmazlar.



Resim 2.8: Geviş getiren inek

## 2.10. Çiğneme

Çiğneme ile büyük besinler küçük parçalara bölünür ve tükürük bezlerinin salgıları ile iyice karıştırılıp, yumuşatılarak yutmaya hazır hâle getirilir. Besinler küçük parçalara ayrılınca sindirim kanalı salgıları için geniş bir etkiye yüzeyi oluşur ve sindirim kolaylaşır.



**Resim 2.9: Sığırdaki besinin çiğnenmesi**

Çiğneme; hareketsiz olan üst çene karşısında, alt çenenin hareketleriyle oluşturulur. Kesici dişler besinin kopartılması ve parçalanmasını, öğütücü dişler ise küçük parçalara öğütülmesine yarar. Çiğneme istemli bir hareket olarak başlar, sonra da istem dışı (refleks) olarak devam eder.

Çiğneme sırasında dil, dudak ve yanaklar sürekli hareket hâlinindedir ve besini dişler arasında tutarlar. Yanak ve özellikle dudaklar besinlerin ağızdan dışarı dökülmesine de engel olur. Bu kasların sığırlarda iyi iş görememesi sebebiyle, bu hayvanlar çiğneme süresince başlarını yatay vaziyette tutarlar.

## **2.11. Tükürük Salgılama**

Ağızdaki tükürük; kulak altı tükürük bezi çene altı tükürük bezi ve dil altı tükürük bezlerinin salgılarından oluşur.

Tükürük bezleri sulu (seröz), koyu (müköz) ve seromüköz tipte salgı yapar. Seröz bezler protein içeren fakat müsin bulunmayan ince ve sulu bir salgı oluşturur. Müköz bezlerin salgısı gliko protein yapısında, kaygan, koyu kıvamda ve mukozayı kaplayan müsin maddesini içerir. Müsin salgısı besin maddelerinin kayganlığını ve yapışkanlığını sağlar.

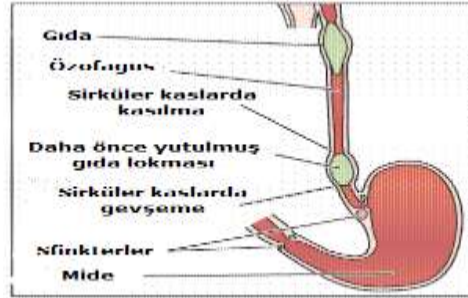
## **2.12. Yutma**

Alınan besinlerin yutak ve yemek borusu yoluyla mideye gönderilmesi olayıdır. Yutmanın meydana gelmesinde çeşitli kaslar, sinirler, soğanilikteki yutma merkezi ve yutaktaki çeşitli alıcılar rol oynar. Yutma isteğe bağlı bir hareket olarak başlar. Lokma yutak girişine ulaştığında ise refleks olarak devam eder.

Yutmaya hazır lokma, dilin ve yanakların uygun hareketleriyle, oluk biçimine getirilmiş olan dilin üstünde toplanır. Dilin yukarı geriye hareketleri ve sert damak üzerine yaptığı basınçla, yutak girişine gönderilir. Lokma yutak girişi mukozasına değer değmez yutma refleks olaya dönüşür.

Yutak bölgesinde uyarılar, alıcı sinirlerle soğanilikteki yutma merkezine ulaştırılır. Merkezin uyarımı sonucu besinin soluk borusuna kaçmaması için gırtlaktaki epiglottis

tarafından solunum yolu kapatılır. Yutak kaslarında oluşan peristaltik hareketler ile lokma yemek borusuna gönderilir. Yemek borusu kaslarında oluşan peristaltik kasılmalar besini yemek borusunun aşağı bölümlerine iletir.




**Şekil 2.10: Yutma olayının şeması**

Yutkunma ile yemek borusunun mide girişindeki büzücü kasları gevşer ve lokma mideye gelir. Böylece yutma işlemi tamamlanmış olur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem basamaklarına dikkat ederek aşağıdaki uygulamayı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İştah kontrolü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kontrol öncesi önlük, çizme ve eldiven giyiniz.</li><li>➤ Yem ve su vererek hayvanın ilgisini gözlemleyiniz. Yem yememe, su içmeme çiğneme ve yutma güçlüğü olup olmadığını, varsa sebebini araştırınız.</li></ul> 
➤ Su içme kontrolü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Su içmeme güçlüğü olup olmadığını, varsa sebebini araştırınız.</li></ul>
➤ Süt emme kontrolü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Buzağılarda işaret parmağı üst damağa değdirerek süt emme refleksini kontrol ediniz.</li></ul>
➤ Besinlerin ağza alınışını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yem ve su vererek hayvanın ilgisini gözlemleyiniz.</li><li>➤ Yem ve suyun ağza alınışını kontrol ediniz.</li><li>➤ Yemleri ağza iştahla alıp almadıklarını gözlemleyiniz.</li></ul>
➤ Çiğneme kontrolü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yem ve su vererek hayvanın ilgisini gözlemleyiniz. Çiğneme güçlüğü olup olmadığını, varsa sebebini araştırınız.</li></ul>
➤ Yutma kontrolü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yem ve su vererek, hayvanın yutma kontrolünü yapınız.</li></ul>
➤ Geviş getirmenin kontrolünü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yem ve su verildikten sonra, uygun sürenin sonunda geviş getirip getirmediğini belirleyiniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Yutak şekil olarak bir .....benzer.
2. Kursak; yemek borusunun genişlemesiyle oluşmuş .....şeklinde bir organdır.
3. Geviş getirenlerin mideleri çoğunlukla .....odadan oluşur:
4. Geviş getirenlerde rumende selülozun parçalanması sonucu, karbondioksit ve ..... gazı meydana gelir.
5. Geviş getiren hayvanlarda .....%70-80'i rumende parçalanır.
6. Sığırdada başlıca ağız içine.....alma organı dildir.
7. Açlığın, kanda bulunması gereken besin maddelerinin .....düzeye inmesi sonucu sinir sisteminde oluşan karmaşık bir duyum olduğu kabul edilir.
8. .... salgısı besin maddelerinin kayganlığını ve yapışkanlığını sağlar.

## 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

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile tekniğine uygun olarak, hayvanların defekasyon kontrolünü yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Hayvancılık yapılan işletmelere, haralara, veteriner kliniklerine veya hayvan hastanelerine giderek hayvanlarda defekasyon kontrollerinin nasıl yapıldığını araştırıp bilgi toplayınız.
- Hayvanlarda defekasyon kontrolünün nasıl yapıldığını, kaynak kitap, dergi ve internet sitelerinden araştırınız.
- Konuyla ilgili dosya oluşturarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. DEFEKASYON KONTROLÜ

Sindirilen besin maddelerinin faydalı kısımları ince bağırsakta emilir, geriye kalın bağırsaklarda depolanan posa kısmı kalır. Gün içerisinde belirli aralıklarla bu posa dışarıya atılır. Buna defekasyon denir.

Sağlıklı hayvanlarda defekasyonun normal olup olmadığının kontrolü yapılır.

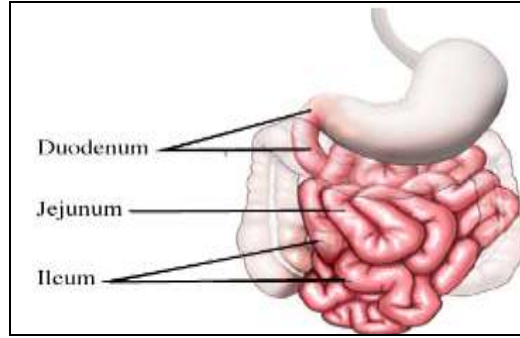
### 3.1. Bağırsakların Bölümleri

Bağırsaklar, sindirim sisteminin mide ile anüs arasında kalan kısmıdır. İnce bağırsak ve kalın bağırsak olmak üzere iki ana kısımdan oluşur.

#### 3.1.1. İnce Bağırsak

İnce bağırsak üç kısma ayrılır:

- Duodenum (onikiparmak bağırsağı)
- Jejunum (boş bağırsak)
- İleum (kıvrık bağırsak)

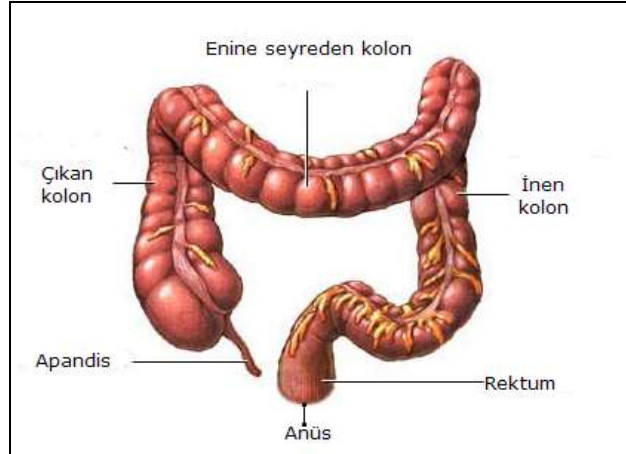


Şekil 3.1: İnce bağırsaklar

### 3.1.2. Kalın Bağırsak

Kalın bağırsak da üç kısma ayrılır:

- Caecum (Sekum)
- Kolon
- Rektum



Şekil 3.2: Kalın bağırsaklar

## 3.2. Bağırsaklarda Sindirim

Bağırsaklar, besin maddelerinin enzimlerin etkisiyle küçük moleküllü yapıtaşlarına ayrılarak emiliminin gerçekleştiği sindirim kanalının önemli bir bölümüdür. Midenin görevi büyük oranda gıda moleküllerinin besinlere parçalanmasıyken, bağırsak bu besinlerin emilerek kana geçmesini sağlar.

İnce bağırsak, kıvrımlı bir yüzey yapısına sahip olup, besinlerin bağırsak duvarından emilimi için uygun olan yüzey alanını artırır. Bağırsak mukozası ayrıca mikrovillus adı verilen ve emilim yüzeyini daha da artıran mikroskobik kıvrımlara sahiptir.

Kalın bağırsak veya kolon, simbiyoz yaşamın görüldüğü birkaç çeşit bakteriye ev sahipliği yapar. Bu bakteriler aynı zamanda bağırsakta gaz üretiminin de nedenidirler. Kalın bağırsak ince bağırsağa oranla daha kısadır ve büyük oranda suyun geri emiliminden sorumlu olup dışkının koyu kıvamlı olmasını sağlar. Kalın bağırsaklarda uzun süre kaldığı durumlarda dışkı katılaşır ve kabızlığa yol açar.

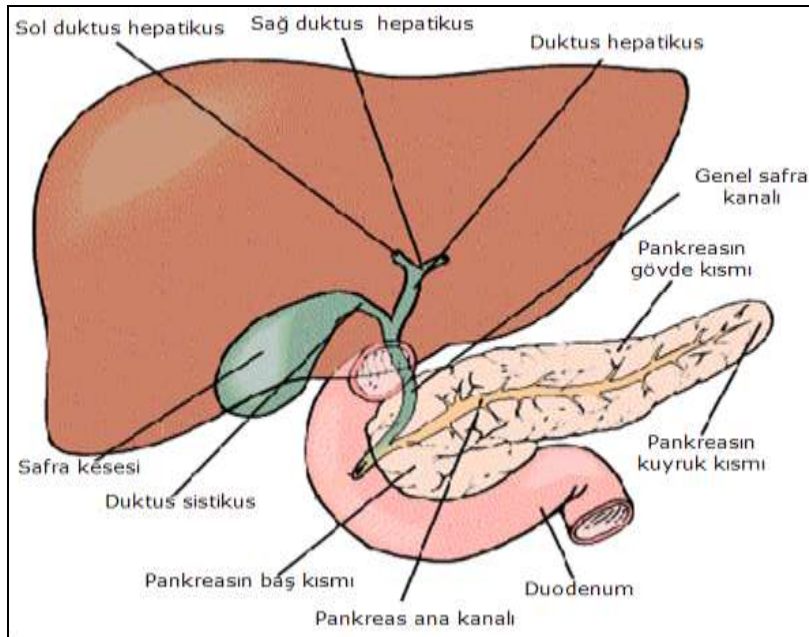
### 3.2.1. Pankreas Salgıları

Midenin ve karaciğerin gerisinde, omuriliğin altında, onikiparmak bağırsağının üstünde bulunan, açık pembe renkte, bezli bir organdır.

#### ➤ Görevi

Pankreas hem iç salgı (endokrin) hem de dış salgı (ekzokrin) bezi olarak görev yapar. Endokrin bez olarak insulin ve glukagon adındaki hormonları salgılar. Bu hormonlar karbonhidrat (şeker) metabolizmasında önemli rol oynar. İnsulin kan şekerini düşürürken glukagon ise kan şekerini yükseltir.

Dış salgı bezi olarak, gıda maddeleri üzerine parçalayıcı etkisi olan enzimleri üretir. Karbonhidrat, protein ve yağların sindiriminde etkili olan enzimleri salgılayarak bir kanal vasıtasıyla onikiparmak bağırsağına akıtır.



Şekil 3.3: Karaciğer, safra akıtıcı kanalları ve pankreasın anatomik yapısı



### ➤ **Pankreas enzimleri**

- Lipaz: İnce bağırsaklarda salgılanan entrokinaz enziminin etkisiyle aktif hâle gelerek safra salgısı ile birlikte yağlar üzerine etki eder. Yağları, gliserin ve yağ asitlerine parçalar.
- Amilaz: Enterokinaz enziminin etkisiyle aktif hâle gelerek nişastalı besinleri monosakkaritlere kadar parçalar.
- Tripsinojen: Enterokinaz enziminin etkisiyle tripsin hâline dönüşür. Proteinli besinleri etkileyerek aminoasitlere parçalar.

### **3.2.2. Safra Salgısı**

Karaciğer hücreleri tarafından yapılan safra, bir kanal aracılığı ile onikiparmak bağırsağına akıtılır. Tek tırnaklı hayvanlar, deve, fil, zürafa, geyik, güvercin ve papağan gibi hayvanlarda safra kesesi bulunmaz.

Safra yeşilimsi sarı renkte koyuca bir sıvıdır. Tadı acı olup alkali reaksiyon verir. Safra alyuvarların yapısında bulunan hemoglobinden sentez edilir. Hemoglobinin parçalanması sonucu oluşan bilirubin safraya rengini verir. Bilirubinin safra yollarında oksidasyonu ile biliverdin şekillenir.

Sentezlenen safra, karaciğer hücreleri arasında yer alan ince safra kanalları aracılığıyla hepatic kanala verilir. Safra bundan sonra ya doğrudan onikiparmak bağırsağına akıtılır ya da safra kesesinde depo edilir. Safra kesesi olmayan hayvanlarda salgılama süreklidir.

### ➤ **Safranın bileşimi**

Safranın bileşiminde su, safra tuzları, safra pigmentleri, kolestrol ve inorganik tuzlar vb. maddeler bulunur. Safra tuzlarında bir azalma olursa, kolestrol çökerek safra tuzları safra taşını meydana getirir.

### ➤ **Safranın görevleri**

- Pankreas salgısındaki lipaz enziminin etkinliğini artırır.
- Bağırsakları daima nemli ve yumuşak tutarak emilmeyi kolaylaştırır.
- Vücuttaki bazı toksik maddeler safrayla bağırsaktan dışarı atılır.
- Safra iyi bir bağırsak antiseptiğidir.

## **3.3. Bağırsak Hareketleri**

Bağırsak hareketleri sayesinde sindirimi sürdürülen besin maddelerinin enzimlerle karıştırılması ve kanal içerisinde ilerlemesi sağlanır.

İnce bağırsaklarda; bağırsak içeriğini yoğuran ritmik segmentasyon hareketi (boğumlama) ile kanalda ilerlemesini sağlayan peristaltik (solucanvâri) hareketler görülür. Kalın bağırsaklarda ise besin artıklarını dışarı atım öncesi kanalda depo edilmesini kolaylaştırıcı ters (anti) peristaltik hareketler gözlenir.

### 3.4. Konstipasyon

Geviş getiren hayvanlarda ön midelerde omasum'a (kırkbayır) gelen içeriğin, suyunun çekilmesi sonucu omasum yaprakları arasında sıkışıp kalması, sertleşmesi ve normal sindirim kanalı yolunu izleyememesi sonucu gelişen ciddi bir sindirim kanalı durgunluğudur. Ölümle dahi sonuçlanabilir.

### 3.5. İshal

İshal sulu ve sık defekasyondur. İshalle birlikte tenesmus gözlenir. İshal sırasında defekasyon volüm ve sıklığı hastalığın lokalize olduğu yerler arasında ilişki vardır. İnce barsak ishallerinde dışkı volümü 5-10 kat artar. Rektum ve anüse yakın yerde defekasyon sıklığı artar.

Süt sığırlarında seyrek olmakla beraber, buzağılarda sıkça gözlenen ishal, aşırı su kaybı ve süt düşmeleri ile buzağılarda gelişme bozukluklarına yol açan önemli bir rahatsızlıktır.

İshal kuzularda öldüren hastalıklardandır. Mikrobiktir. Doğumdan sonraki birkaç gün içinde ortaya çıkar. En önemli belirtisi şiddetli ishaldir. Fazla miktarda ölüme sebep olur. Kuzuya ana karnından veya süt emerken anasının kirli memesinden bulaşabilir ayrıca mikropu altlıktan, otlardan, ağızdan veya göbekten de bulaşabilmektedir. Büyükbaş hayvanlarda oluşma nedenleri:

- Hayvanlarda alışma süresine tabi tutulmadan yapılan ani yem değişiklikleri,
- Fazla miktarda fabrika yemiyle birlikte az miktarlarda saman (silaj) yedirilmesi,
- Saman (silaj) gibi yemlerin kesim uzunluklarının çok kısa olması (örneğin mısır silajının çok ufak doğranmış olması veya kuru otun patosdan geçirilmesi) ve bununla birlikte partikül büyüklüğü çok ufak toz yemlerin yedirilmesi,
- Fabrika yemine ilaveten hayvanlara kırılmış tahılların fazla miktarda yedirilmesi,
- Pelet fabrika yemleri arasında yapılan ani geçişler,
- Bozulmuş, küflenmiş, ısınmış veya donmuş saman (silaj) gibi yemler ile fabrika yemlerinin yedirilmesi,
- Buzağılara doğumu takiben fazla miktarda ağız sütü veya normal süt verilmesi,
- Buzağılara süttten kesilmeyi takiben fazla miktarda ve aniden fabrika yemi yedirilmesi,
- İneklerde ve buzağılarda gözlenen ve ishale neden olan mikrobiyal hastalıklar,



**Şekil 3.4: İshal olmuş inek**

### **3.6. Defekasyon Kontrolü**

Dışkının kalın bağırsaklar aracılığıyla anüsten dışarı atıldığı bir refleks olayıdır. Rektumun dışkıyla gerilmesi, kas tabakasında refleks olarak kasılma ve dışkılama isteğini doğurur.

Anüste iki sfinkter (büzücü kas) bulunur. Dıştaki çizgili kaslardan yapılmış olup isteğimize göre çalışır. İçteki ise düz kastan yapılmıştır ve istem dışı çalışır. Otonom sinirler tarafından yönetilir.

#### **3.6.1. Dışkılamada Hayvanın Aldığı Pozisyonlar**

Dışkılama sırasında hayvanların davranışları farklıdır. Sığırlar yürürken ve yatarken dışkılayabilir. Küçükbaş hayvanlar durarak dışkılarlar. Koyun hariç dışkılama sırasında kuyruk genellikle yukarı kaldırılır.



**Şekil 3.5: Dışkılama esnasında ineğin aldığı pozisyon**

### **3.6.2. Hayvanlarda Defekasyon Sayısı**

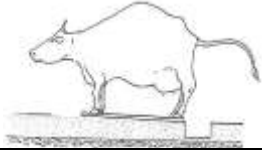
Büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar yenilen yem miktarına bağlı olarak günde 5-10 kez dışkılayabilirler.

### **3.6.3. Hayvanlarda Dışkının Özellikleri**

Gübre içinde bulunan su miktarına göre hayvan dışkıları kuru ve sulu olmak üzere iki guruba ayrılır. Kuru dışkılar aynı zamanda sıcak dışkılardır. Bu guruba koyun ve keçiler girmektedir. Sığır gübreleri ise sulu ve soğuk dışkılar grubuna girmektedir. Dışkının bu özellikleri hayvanın cinsine yenilen yem ve hastalık durumlarına göre değişkenlik göstermektedir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem basamaklarına dikkat ederek aşağıdaki uygulamayı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Hayvanın dışkılama yapıp yapmadığını kontrol ediniz.	➤ Hayvanın anüsünü kontrol ederek, bilgi sahibi olabilirsiniz.
➤ Dışkılamada alınan pozisyonu kontrol ediniz.	➤ Defekasyon esnasında hayvanın aldığı pozisyonu gözlemleyiniz. Dışkıyı miktar, içerik, renk ve kıvam yönünden inceleyerek, varsa farklılıkların sebebini araştırınız. 
➤ Günlük defekasyon sayısını kontrol ediniz.	➤ Hayvanı sürekli kontrol altında tutarak, defekasyon sayısını öğreniniz.
➤ Dışkı miktarını kontrol ediniz.	➤ Hayvanın dışkı miktarını kontrol ediniz. ➤ Varsa bir farklılık sebebini araştırınız.
➤ Dışkının kıvamını kontrol ediniz.	➤ Hayvanın dışkı kıvamını inceleyiniz. ➤ Varsa bir farklılık sebebini araştırınız.
➤ Dışkının rengini kontrol ediniz.	➤ Hayvanın dışkı rengini kontrol ediniz. ➤ Farklılık varsa sebebini araştırınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Bağırsaklar, sindirim sisteminin .....ile anüs arasında kalan kısmıdır.
2. Bağırsaklar, besin maddelerinin ..... etkisiyle küçük molekülü yapıtaşlarına ayrılarak emiliminin gerçekleştiği sindirim kanalının önemli bir bölümüdür.
3. İnce bağırsak, kıvrımlı bir yüzey yapısına sahip olup..... bağırsak duvarından emilimi için uygun olan yüzey alanını artırır.
4. Pankreas hem iç salgı (endokrin) hem de ..... bezi olarak görev yapar.
5. Sığırlar ..... ve yatarken dışkılayabilir.
6. Gübre içinde bulunan ..... miktarına göre hayvan dışkıları kuru ve sulu olmak üzere iki guruba ayrılır.
7. Büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar yenilen .....miktarına bağlı olarak günde 5-10 kez dışkılayabilirler.

## 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-4

## AMAÇ

Tekniğine uygun olarak kanatlı, büyükbaş ve küçükbaş hayvanların solunum sistemi ve organları ile bunların görevlerini öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Hayvancılık yapılan işletmelere, haralara, veteriner kliniklerine veya hayvan hastanelerine giderek hayvanlarda solunum sistemi ve organları hakkında araştırma yaparak bilgi toplayınız.
- Hayvan kesim yerlerine ve mezbalalara giderek hayvanların solunum sistemi ve organlarını inceleyiniz.
- Solunum sistemini oluşturan organların görevlerini araştırınız.
- Konuyla ilgili dosya oluşturarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 4. SOLUNUM SİSTEMİ VE ORGANLARI

Solunum olayı yaşayan tüm canlıların nefes alması demektir. Hayvanlar da insanlar gibi ritmik olarak oksijen alır ve karbondioksit verirler. Bu olaya solunum denir.

### 4.1. Kanatlı Hayvanlarda Solunum Sistemini Oluşturan Organların Özellikleri

Havada bulunan serbest oksijenle solunum yapan tüm hayvanlar gibi kanatlılarda temel olarak solunum aktivesini burun, gırtlak, soluk borusu ve akciğer vasıtası ile yaparlar fakat kanatlılarda solunum sistemi sadece kan dolaşımını oksijen bakımından zenginleştirmek için değil aynı zamanda uçuş ve havada kalma aktivesi içinde önemlidir. Solunum sistemi ile ilişkili olan hava keseleri bu fonksiyonu ile önemli bir görev üstlenir. Gırtlak memelilerde tek bir organ iken kanatlılarda ön gırtlak (larynx cranialis) bulunur.

Kanatlılarda göğüs boşluğu ile karın boşluğu tam bir diyafram ile ayrılmaz. Diyafram çok az gelişmiştir ve iki boşluğu birbirinden tümüyle ayırmamıştır. Dolayısı ile kanatlılarda vücut boşluğunun açıldığı tek bir boşluk görünümünde olması çok doğaldır. Hava keseleri içi hava dolu bazı kemiklerden oluşur.

### 4.1.1. Burun Delikleri

Burun delikleri (nares) üst gaganın üst yüzeyinde sağlı sollu olarak iki adettir.

### 4.1.2. Burun Boşlukları

Çoğu kanatlılarda bir septumla ayrılır ve her iki boşlukta ağıza açılır. Solunum sisteminin bundan sonraki kısmı gırtlaktır. Burun delikleri burun boşluğuna (cavum nasi) açılır ve kanatlılarda memelilerde olduğu gibi burun boşluğu içinde külahsı yapılar (concha) bulunur. Kimi kanatlılarda sağ ve sol burun boşluğu birbirinden tamamen ayrılmışken kimilerinde geride kısmen birleşme olmaktadır. Burun boşluğu choana (geniz) denilen yarık şeklindeki bir açıklık ile ağız boşluğu ile iştirak halindedir.



Resim 4.1: Kanatlılarda burun deliği

### 4.1.3. Gırtlak

Burun boşluğunu terk eden hava yutağın tabanında bulunan organ olan gırtlığa yönelir. Gırtlak memelilerde olduğu gibi kendine özgü kıkırdaklardan oluşmuş ve soluk borusunun (trachea) başlangıcı niteliğinde bir organdır. Yemler yemek borusuna geçerken, nefes borusuna geçişi önleyen gırtlak kapağı kapanır.

### 4.1.4. Nefes Borusu

Nefes borusu (trachea) ön gırtlaktan sonra başlayıp üst tarafında yemek borusu olduğu halde boynun en alt kısmından akciğerlere doğru uzanan dıştan sadece deriyle kapalı bir tüp niteliğindedir. Boynun uzunluğuna göre değişmekle birlikte yüzün üzerinde kıkırdak halkadan oluşur. Trachea akciğerin hemen önünde ikiye çatallanır, sağ ve sol akciğerlere havayı taşır. Nefes borusunun iki ana bronşa ayrıldığı yerde, kanatlılarda ses organı olan ses kutusu bulunur.

### 4.1.5. Akciğer

Nefes borusu göğüs boşluğuna girdikten sonra ikiye çatallanır ve akciğerlere (pulmones) girer. Akciğerler, sağ ve sol olmak üzere bir çift organdır. Göğüs boşluğunun

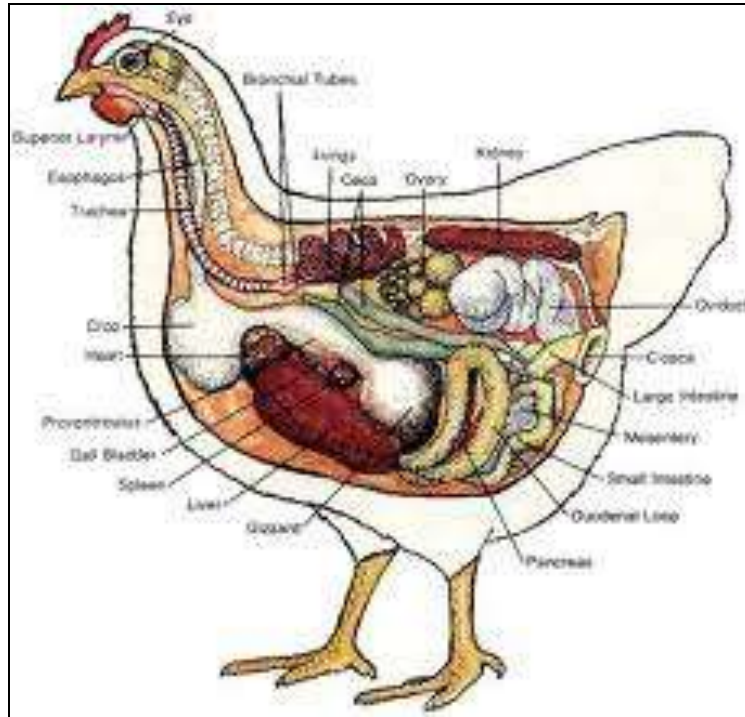


tavan kısmına yakın yerleşmiş 1. kaburgadan böbreklere kadar uzanmıştır. Memelilerin aksine akciğerlerde belirgin bir loplama görülmez ve vücutla oranlandığında daha küçüktür. Kanatlılarda vücut boşluğu açıldığında akciğerler (pulmones), memelilere oranla daha küçük ve sırtta yakın bir şekilde görülür. Yani akciğerler göğüs boşluğunun üst kısmında yerleşmiş kaburgalara sıkıca bağlanmıştır. Ana bronşlar, aynı zamanda akciğerleri geçerek karın (abnominal) hava keselerine ulaşırlar. Akciğerler ana bronştan çıkan ikinci derecedeki bronşlarla hava keselerine bağlanırlar.

#### 4.1.6. Hava Keseleri

Solunum sistemine ait ince duvarlı keselerdir. Küçük kanallar yoluyla akciğerler ile iştirak halindedirler. Temel çalışma prensibi ağırlığı arttırmadan hacmi arttırarak uçmayı kolaylaştırmaktır. Hava ile dolduklarında oldukça fazla yer kaplarlar. Uçuş esnasında keseler hava ile dolar. Bu keseler aynı zamanda bazı kemiklerdeki hava boşlukları ile de bağlantılıdır. Uçucu kuşlarda çok gelişmiştir.

Bu keseler, clavicula kemiği civarına yerleşmiş (saccus claviculis), göğüs boşluğuna dağılmış (saccus thoracalis) ve karın organlarını örtmüştür (sacci abdominalis). Hava keseleri akciğerlerin dışında ve vücut boşluğundadır. Tavuklarda dördü çift ve birisi tek olmak üzere 9 hava kesesi vardır. Yine bu hava keselerinin beşi önde dördü arkadadır.



Resim 4.2: Kanatlıların solunum sistemi organlarının toplu görünüşü

## 4.2. Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvanlarda Solunum Organları ve Görevleri

Havadan oksijenin alınması ve kanın karbondioksitinini dışarıya verilerek gaz değişiminin sağlanması solunum sistemi sayesinde olur. Bu sistemde soluk alıp vermemizi sağlayan organlar yer alır. Bu organlar akciğerler (pulmo), havayı akciğerlere getirip götürmede yardımcı olan burun boşluğu , gırtlak boşluğu , soluk borusu (trachea) ve solunum havasının akciğerlere dağıtıldığı yollar (bronchus) şeklinde bölümlere ayrılır. Göğüs kafesinin (thoraks) genişlemesine yardımcı olan göğüs kasları ile diyafram da bu organlar arasında yer alır.

Solunum, gaz değişimini sağlayan akciğerler ile akciğerlere hava giriş çıkışını sağlayan (ventilasyon) bir pompadan oluşur. Solunum olayları üzerine etkili olan anatomik yapılar şunlardır:

- Göğüs kafesi (thoraks)
- Göğüs boşluğu hacmini arttıran- azaltan solunum kasları
- Kaslarla beynin bağlantısını sağlayan sinirler
- Kasları denetleyen beyin bölgeleri

### 4.2.1. Ağız

İnsanlarda yüzün ön tarafında, ortada yer alır, sınırları belirgindir. Hayvanlarda sınırları o kadar belirgin değildir. Sağlı, sollu iki burun deliği yer alır. Her iki yandan burun kanatlarıyla sınırlanmıştır. Sığırlarda burun delikleri arasında bulunup üst dudağa taştan bir bölge (merme) vardır. Burası özel bezlere sahip olduğundan daima nemli tutulur.



Resim 4.3: Büyükbaş hayvanlarda ağız görünüşü

## 4.2.2. Burun ve Burun Boşlukları

Burun ve burun boşlukları: Burun boşluğu, önden geriye doğru kıkırdaktan burun bölmesi (cartilago septi nasi) ile sağ ve sol iki eşit yarıma ayrılır. Burun boşluğu, burun boşluğu kanalının arkasında yer alan geniz vasıtasıyla yutakla bağlantılıdır.

Burun boşluğu şekerci külâhına benzeyen konka (concha) denilen kâğıt benzeri ince oluşumlarla bir takım yollara ayrılmıştır. Konkalar burun mukozası ile örtülüdür. Bunlardan üstte olan konka üst burun kıvrımlarını, altta yer alan konka ise alt burun kıvrımlarını oluşturur.

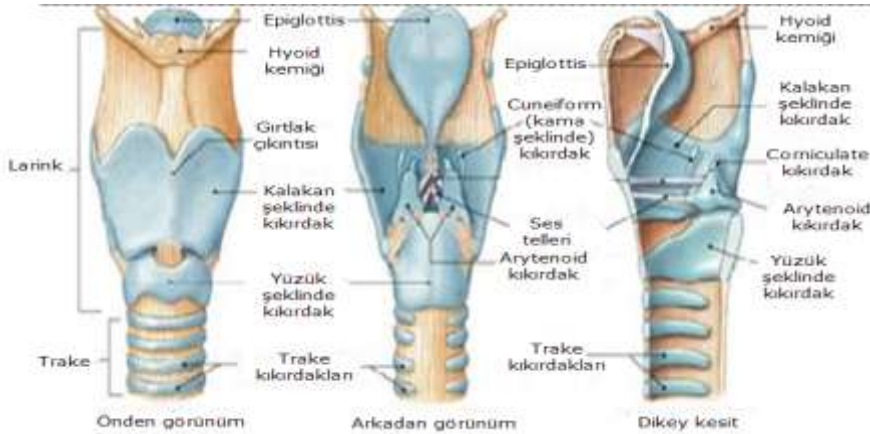


Resim 4.4: Büyükbaş hayvanların burnunun görünüşü

## 4.2.3. Gırtlak

Gırtlak solunum havasını soluk borusu aracılığıyla akciğere gönderdiği gibi aynı zamanda ses organı olarak da görev yapar. Alt çene kemiğinin kolları ile yutağın arkasında, yemek borusunun başlangıcında yer alır. Gırtlak kıkırdaklardan oluşan bir iskelete sahiptir. İskeleti oluşturan kıkırdaklar bağlarla (ligamentlerle) birbirine bağlanmıştır. Bu kıkırdaklar özel kaslarla hareket ettirilir.

Gırtlak içinde havanın geçtiği gırtlak boşluğu yer alır. Önden yutakla, arkada soluk borusu ile ilişki halindedir. Larinks boşluğu içerisinde iki ses teli yer alır.

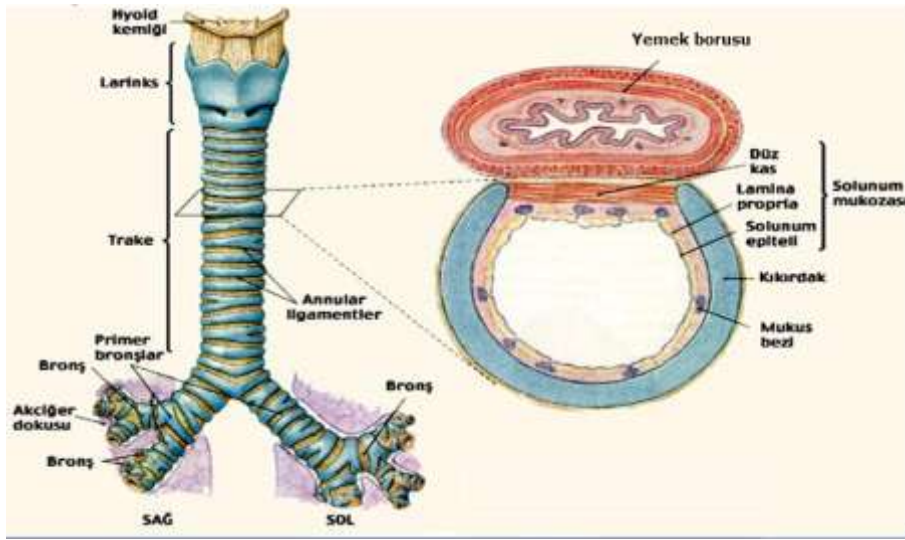


Resim 4.5: Gırtlakın anatomik yapısı

#### 4.2.4. Nefes Borusu

Gırtlaktan başlayıp akciğerlerde sona eren, kıkırdak halkalarının birbirlerine halka bağlarla birleşmesinden meydana gelen, gelen boru şeklinde bir organdır. Trakenin biri boyun bölgesinde diğeri göğüs boşluğunda seyreden iki kısmı vardır.

Trake göğüs boşluğunda akciğerlere girmek üzere iki kola ayrılır. Soluk borusu ayrılma bölgesinde akciğer loblarına gitmek üzere sağ ve sol iki ana bronşa (bronchus) ayrılır. Bronşların yapısı trakeye benzer. İç yüzeyin mukoza örtüsü üzerinde çok sıralı titrektüpler bulunur.



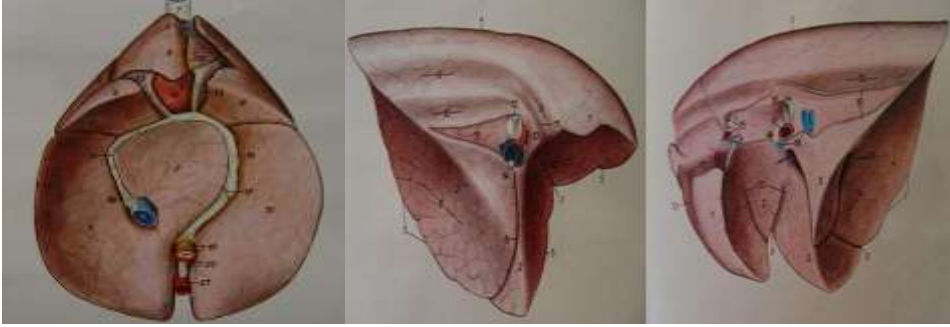
Resim 4.6: Trakenin anatomik yapısı

Sığır ve koyunların trake halkaları yanlardan basık olup üst uçları yukarıya kıvrılmıştır.

#### 4.2.5. Akciğerler

Göğüs boşluğu (cavum pectoris) içinde bulunur. Sağ akciğer ve sol akciğer olmak üzere iki tanedir. Elastik, yumuşak, süngersi bir yapı gösterir. Rengi gençlerde pembe, yaşlılarda ise pembeden kırmızıya kadar değişir. Çok uzun süreli kirli havanın solunduğu durumlarda siyahımsı renge döner.

Akciğerler vücut ağırlığının yaklaşık %1-1,5'i kadardır. Sağ akciğer sol akciğerden daha ağır ve daha çok lobludur.

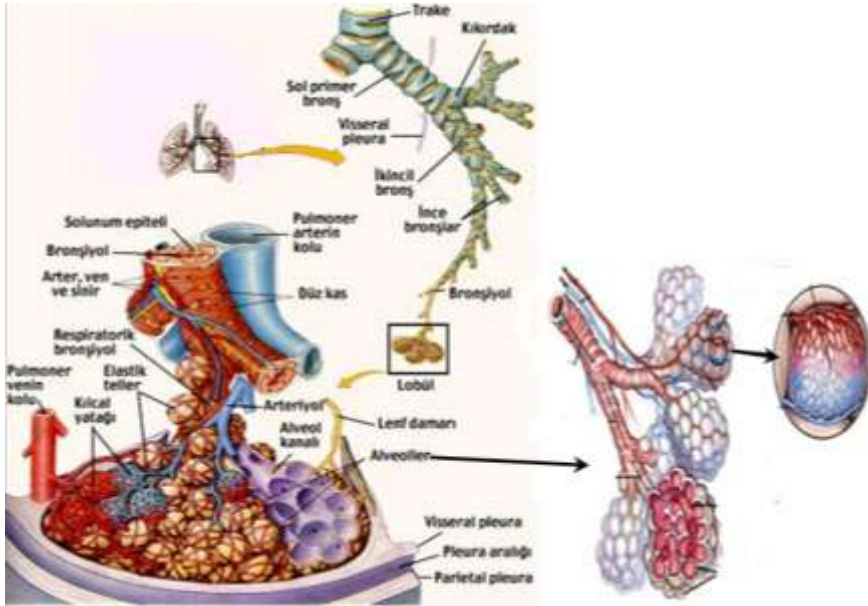


**Resim 4.7: Sığır akciğeri**

Göğüs boşluğunu örten zar (plöra, pleura) akciğerleri sıkıca sarar ve onları göğüs boşluğuna bağlar.

- **Akciğerin Lobları:** Akciğerler, türlere göre değişen çeşitli derinlikteki yarıklarla loblara ayrılmıştır.

Bronşlar akciğerler loblarının içine ağaç dalı şeklinde yayılmıştır. Bunlar da daha ince dallanma yaparak küçük bronşları (bronşçuk, bronchiol) oluşturur. Bronşçukların uçlarında akciğerlerin gaz alışverişini sağlayan küçük boşluklar (alveol) bulunur. Alveollerin çeperleri oldukça esnek bir yapı gösterir. Alveollerin duvarlarında solunuma ilişkin yoğun kılcıl damar ağı yer almıştır.



**Resim 4.8: Akciğerlerde solunum yolları alveollerin yapısı**

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem basamaklarına dikkat ederek aşağıdaki uygulamayı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Solunumun kalitesini kontrol ediniz.	➤ Solunumun kalitesini belirleyen solunum düzensizliklerini bulmaya çalışınız.
➤ Hayvanda solunum güçlüğü olup olmadığını kontrol ediniz.	➤ Hayvanın solunum sayısını tespit ediniz. ➤ Solunumda normal olmayan durumları belirlemeye çalışınız.
➤ Solunum seslerini kontrol ediniz.	➤ Steteskopla veya kulağınızla akciğer bölgelerini dinleyerek, bronşlarda havanın giriş çıkışı esnasında anormal seslerin bulunup bulunmadığını tespit etmeye çalışınız. .
➤ Öksürük kontrolü yapınız.	➤ Hayvanın efor sarfetmesini sağlayarak öksürük varlığını kontrol ediniz. ➤ Akciğer sahasını steteskopla dinleyerek kontrol ediniz.
➤ Burun ve çevresinin kontrolünü yapınız.	➤ Burun ve çevresinde solunumu engelleyecek lezyonların (yara-bere) ve yabancı cisimlerin kontrolünü yapınız.
➤ Burun akıntısını kontrol ediniz.	➤ Burun deliklerinde biriken akıntıyı renk ve kıvam yönünden (seröz, müköz, iltihaplı ve kanlı olup olmadığını) kontrol ediniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Kanatlılarda göğüs boşluğu ve karın boşluğu tam bir .....ile ayrılmaz.
2. Kimi kanatlılarda sağ ve sol burun boşluğu birbirinden tamamen ayrılmışken kimilerinde geride ..... birleşme olmaktadır.
3. Havadan oksijenin alınması ve kanın karbondioksitinin dışarıya verilerek gaz değişiminin sağlanması ..... sayesinde olur.
4. Gırtlak içinde havanın geçtiği ..... (cavum larynx) yer alır.
5. Trake göğüs boşluğunda akciğerlere girmek üzere ..... kola ayrılır.
6. Akciğerler, ..... göre değişen çeşitli derinlikteki yarıklarla loblara ayrılmıştır.

## 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

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi sindirim olayının gerçekleşmesinde gereklidir?  
A) Su  
B) Enerji  
C) Protein  
D) Yağ
2. Aşağıdakilerden hangisi kanatlılara ait sindirim sistemi organlarından birisi değildir?  
A) Ağız  
B) Taşlık  
C) Gırtlak  
D) Kanat
3. Aşağıdakilerden hangisi sığır cinsi hayvanların tükürük bezi salgılarından özelliklerinden birisi değildir?  
A) Seromüköz  
B) Sulu  
C) Jel  
D) Koyu
4. Aşağıdakilerden hangisi geviş getiren hayvanların mide bölümlerinden birisi değildir?  
A) Şirden  
B) Kırkbayır  
C) Böbrek  
D) Börkenek
5. Aşağıdakilerden hangisi büyükbaş hayvanların kalın bağırsak bölümlerinden birisidir?  
A) Kolon  
B) Boş bağırsak  
C) Onikiparmak bağırsağı  
D) Kıvrık bağırsak

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Besinlerin hücre zarından geçebilecek büyüklüğe kadar parçalanmasına ....., bu olayın gerçekleştiği sisteme de sindirim sistemi denir.
7. Tavuklarda dudak, yumuşak damak, yanak ve ..... bulunmaz.
8. Koyunlar besinini dudak, kesici diş ve ..... kullanarak alır.
9. Bağırsaklar, sindirim sisteminin mide ile ..... arasında kalan kısmıdır.



10. Gırtlak solunum havasını soluk borusu aracılığıyla akciğere gönderdiği gibi aynı zamanda .....organi olarak da görev yapar.

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

11. ( ) Ruminantlarda mide dört bölmeli olup, üç bölmeli bir ön mide (proventriculus) ile tek mideli hayvanlardakine benzeyen gerçek mideden oluşur.
12. ( ) Kanatlılarda yaşam biçimine uygun gaga biçimleri gelişmiştir.
13. ( ) Sığırlarda geviş getirme yemin niteliğine göre, yemekten 30-70 dakika sonra, koyunlarda 50-80 dakika sonra başlar.
14. ( ) Koyunlar yürürken ve yatarken dışkılayabilir.
15. ( ) Tavuklarda dördü çift ve birisi tek almak üzere 9 hava kesesi vardır.

## **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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	D
4	C
5	Geviş getiren
6	Savunma

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Huniye
2	Torba
3	Dört
4	Metan
5	Proteinlerin
6	Yem
7	Yetersiz
8	Müsin

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Mide
2	Enzimlerin
3	Besinlerin
4	Dış salgı (ekzokrin)
5	Yürürken
6	Su
7	Yem

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Diyafram
2	Kısmen
3	Solunum sistemi
4	Gırtlak boşluğu
5	İki
6	Türlere

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

---

<b>1</b>	<b>A</b>
<b>2</b>	<b>D</b>
<b>3</b>	<b>C</b>
<b>4</b>	<b>C</b>
<b>5</b>	<b>A</b>
<b>6</b>	<b>Sindirim</b>
<b>7</b>	<b>Diş</b>
<b>8</b>	<b>Dilini</b>
<b>9</b>	<b>Anüs</b>
<b>10</b>	<b>Ses</b>
<b>11</b>	<b>Doğru</b>
<b>12</b>	<b>Doğru</b>
<b>13</b>	<b>Yanlış</b>
<b>14</b>	<b>Yanlış</b>
<b>15</b>	<b>Doğru</b>

## KAYNAKÇA

- BAŞOĞLU, Abdullah, **Veteriner İç Hastalıklarında Klinik Muayene**, Bahçıvanlar Basım San, Konya, 1998.
- BÖLÜKBAŞI, Fahri, **Fizyoloji Ders Kitabı-Vücut Isısı ve Sindirim**, Ankara Üniversitesi Yayınları, Ankara, 1989.
- DURSUN, Necdet, **Veteriner Anatomi (II)**, Medisan Yayınevi, Ankara, 1996.
- DYCE K.M., SACK W.O., WENSİNG C.J.G., **Textbook of Veterinary Anatomy**, 2nd edn. WB Saunders Com, London, 1996
- ERGANİŞ, Osman, Ersin İSTANBULLUOĞLU, **İmmünoloji**, Mimoza Yayınlar, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Konya, 1999.
- F. GANONG William, **Tıbbi Fizyoloji**, Nobel Matbaacılık, İstanbul, 2002.
- İMREN, Hüseyin, Mehmet ŞAHAL, **Veteriner İç Hastalıkları**, Fıryal Matbaacılık San. Tic. Ltd. Ş, Ankara, 1991.
- İZCİ, Celal, **Sığır Ayak Hastalıkları**, S. Ü. Veteriner Fakültesi, Konya, 1999.
- KONUK, Talat, **Pratik Fizyoloji**, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1975
- KÜÇÜKER, Nail, **Hayvan Anatomisi ve Fizyolojisi**, Çukurova Üniversitesi Yayınları, Adana, 1993.
- NOYAN, Ahmet, **Fizyoloji Ders Kitabı**, Meteksan Kağıt Karton Tesisleri, Ankara, 1988.
- ÖZGEN, Hümevra, **Hayvan Besleme**, A. Ü. Basımevi, Ankara, 1978.
- ÖZTÜRKCAN, Orhan, **Beslenme Fizyolojisi ve Metabolizma**, Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Adana, 1995.
- TECİRLİOĞLU, Süleyman, **Komparatif Anatomi Terimleri**, Ankara Üniversitesi, Ankara, 1986.
- YAMAN, Kemalettin, **Fizyoloji**, Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa, 2009.