



## Hasak Koyunlarının Akciğer Damarları Üzerine Makroanatomik Bir Çalışma\*

Zekeriya ÖZÜDOĞRU<sup>1a</sup>, Hatice ÖZDEMİR<sup>2b</sup>

1. Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Aksaray, TÜRKİYE.
  2. Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, TÜRKİYE.
- ORCID: 0000-0002-0789-3628<sup>a</sup>, 0000-0001-6360-888X<sup>b</sup>

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
30.09.2019	27.12.2019	30.04.2020

**Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:**  
**Özüdoğru Z, Özdemir H:** Hasak Koyunlarının Akciğer Damarları Üzerine Makroanatomik Bir Çalışma. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 15(1): 63-69, 2020. DOI: 10.17094/ataunivbd.627027

**Öz:** Çalışmada, hasak koyunlarında akciğer damarlarının makroanatomik olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Deney Hayvanları Ünitesi Birimi'nden temin edilen ortalama 43-62 kg. ağırlığında 8 adet Hasak koyun akciğeri kullanıldı. Materyallere korozyon kast ve latex enjeksiyon metodu uygulandı. Kastları çıkarılan ve diseke edilen akciğerler fotoğraflanarak çalışmada sunuldu. Akciğerler cavum thoracis içinde pleura visceralis (pleura pulmonalis) ile sarılmış olarak bulundu. Temiz kanı kalbe taşıyan venae pulmonales, akciğerin ilgili loplarnı terkettikten kısa bir mesafe sonra v. pulmonalis lobi cranialis dextri ve v. pulmonalis lobi medii'nin birleşmesiyle cranial kökü, v. pulmonalis lobi caudalis dextri, ramus lobi accessorii, v. pulmonalis lobi cranialis sinistri ve v. pulmonalis lobi caudalis sinistri'nin birleşmesiyle caudal kökün oluştuğu ve bu iki kökün atrium sinistere açıldığı tespit edildi. Truncus pulmonalis'in (arteria pulmonalis) sağ ventriküldeki venöz kanı akciğerlere taşıyan bir damar olduğu ve orijininde 3 adet semilunar kapak bulunduğu gözlemlendi. Damar orijininden hemen sonra sinüs trunci pulmonalis denilen bir şişkinlik yaptı ve bifurcatio trachea düzeyinde a. pulmonalis dextra ve a. pulmonalis sinistra'ya ayrılarak sonlandı. Yapılan çalışmada hasak koyunlarının akciğer damarlarının anatomik özellikleri ve diğer türler ile benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Akciğer, Anatomi, Damar, Hasak Koyunu.

## A Macroanatomic Study on Lung Vessels in Hasak Sheep

**Abstract:** The aim of this study was to investigate the macroanatomical examination of lung vessels in Hasak sheep. In this study, 8 Hasak sheep lungs from Konya Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute, Unit of Experimental Animals Unit were used. Corrosion casting technique and latex injection were applied to the materials. Corrosion casting technique and latex injection materials were photographed and presented in the study. The lungs were found to be wrapped with pleura visceralis (pleura pulmonalis) in the cavum thoracis. The venae pulmonales, carrying the clean blood to the heart, left the lobes of the lung. Later, cranial root was formed by the merger of the v. pulmonalis lobi cranialis dextri ve v. pulmonalis lobi medii and also caudal root was formed by the merger of the v. pulmonalis lobi caudalis dextri, ramus lobi accessorii, v. pulmonalis lobi cranialis sinistri and v. pulmonalis lobi caudalis sinistri. These two roots were opened to the atrium sinister. It was observed that truncus pulmonalis (arteria pulmonalis) was a vessel that carries the venous blood in the right ventricle to the lungs and 3 semilunar valvula found in its origin. Truncus pulmonalis ended with divided of a. pulmonalis dextra ve a. pulmonalis sinistra at the level of bifurcatio trachea. In this study, anatomical features of lung vessels and similarities and differences with other species were revealed.

**Keywords:** Anatomy, Hasak sheep, Lung, Vessel.

✉ Zekeriya Özüdoğru

Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, 68100, Aksaray, TÜRKİYE.

e-posta: zekeriyaodzudogru@aksaray.edu.tr

\*Bu çalışma "Hasak Koyunlarında Broncho-Pulmonar Segmentasyon ve Akciğer Damarları Üzerine Makroanatomik Bir Çalışma" isimli yüksek lisans tezinin bir bölümünden alınmıştır.

## GİRİŞ

**D**ünyada hayvansal üretim faaliyetleri arasında koyun yetiştiriciliği önemli bir yer tutar. Kullanılmayan mera ve otlaklar koyun yetiştiriciliğinde değerlendirilebilmektedir. Koyunlar, fakir meraları diğer çiftlik hayvanı türlerine göre daha iyi değerlendirdiğinden, insanların hayatlarını devam ettirebilmeleri için gerekli et, süt, yapağı ve deri gibi ürünler için üretilirler (1,2).

Resmi Gazete'nin 12 Kasım 2014 yıl ve 29173 sayısında yayınlanarak yürürlüğe giren Yerli Hayvan Irk ve Hatlarının Tescili Hakkındaki Tebliğ'in 4 üncü maddesinin ikinci fıkrasındaki değişiklikle Hasak koyunu Türkiye'nin yerli ırkı olarak tescil edilmiştir.

Ülkemizde et üretimini artırmak için bazı etçi koyun ırklarıyla yerli ırkların melezlemeleri yapılmaktadır. Bu amaçla daha kısa sürede az yem ile daha fazla ağırlığa ulaşabilme kabiliyetine sahip olan Hasak koyun ırkı geliştirilmiştir.

HASAK koyunu, 1989 yılında başlatılan melezleme çalışmaları sonucunda oluşturulmuş, %31.25 Hampshire Down (HD), %31.25 Alman Siyah Başlı Et Koyunu (ASB) ve %37.5 Akkaraman genotipi taşıyır (3).

Akciğerlerin iki ayrı dolaşım sistemi vardır; pulmoner arterler, venalar (akciğerlerin fonksiyonel damarları) ve bronşial arterler ve venalar (akciğerlerin beslenme damarları). Bronşial ve pulmoner dolaşım arasındaki intra ve ekstrapulmoner ilişkiler morfolojik ve hemodinamik olarak ilgi konusudur (4,5).

Bronşial arter sirkülasyonu, havanın ısınması ve nemlenmesi gibi bazı fizyolojik fonksiyonlara katılır (6,7). Ayrıca, pulmoner arter tıkanmasından (8) sonra siyanotik konjenital kalp hastalığında ve bazı akciğer enfeksiyonlarında (9) önemli bir koruyucu rolü vardır.

Bronşial arter sistem anatomisinin, kronik astım, bronşektazi, apse ve ampiyem gibi solunum sistemindeki çeşitli patolojik durumlarda önemli olduğu iyi bilinmektedir (10). Ayrıca, akciğer nakli işlemlerinde bronşial dolaşımın bronşial anastomoz iyileşmesinde rol oynadığı görülmektedir. Bronşial

anastomoz komplikasyonları bu tür işlemlerde ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (11).

Bronşial dolaşımdaki deneysel çalışmaların çoğu hayvanlar üzerinde yapılır. Son zamanlarda, koyunlar bu tür çalışmalar için deneysel model olarak kullanılmıştır, çünkü koyunların tek bir bronşial artere sahip olduğu düşünülmektedir, bu da toplam bronş kan akışını ölçmeyi basitleştirmiştir (12,13).

Koyun akciğerlerinin anatomisi hakkında birçok çalışma olmasına rağmen Hasak koyunlarının akciğerleri üzerine herhangi bir anatomik çalışma bulunmadığından böyle bir çalışmanın yapılması uygun görülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmada Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Deney Hayvanları Ünitesi Birimi'nden temin edilen ortalama 43-62 kg. ağırlığında 8 adet Hasak koyun akciğeri kullanıldı. Materyallere korozyon kast (14) ve latex enjeksiyon (15) metotları uygulandı. Bu amaçla, aorta abdominalis serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra içerisine kırmızı kumaş boyası ile renklendirilmiş latex enjekte edildi. Daha sonra akciğerler %10'luk formaldehit solüsyonunda 2 gün bekletildi ve diseke edildi. Damarların kast modelini oluşturmak için %80 oranında sıvı (polymethylmetachrylate) ve %20 oranında toz (monomethylmetachrylate) şekline hazırlanan solüsyon, renkli (mavi ve kırmızı) tahta kalem boyası ile renklendirildikten sonra v. cava cranialis ve aorta abdominalis'ten enjekte edildi. Materyaller 24 saat suda bekletildikten sonra yaklaşık 1 gün süre ile %20'lik potasyum hidroksit solüsyonu içerisinde 37°C'de etüvde bekletilerek kastları elde edildi.

Kastları çıkarılan ve diseke edilen akciğerler fotoğraflanarak çalışmada sunuldu. Ölçümler Mitutoya marka dijital kumpas yardımıyla yapıldı. Araştırmada kullanılan terimlerde Nomina Anatomica Veterinaria (16) (N.A.V.) esas alındı. Araştırmanın AÜVFBEK'nun 15.11.2017 tarih ve

2017/18 sayılı toplantısında Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi ilkesine UYGUN olduğuna karar verilmiştir.

### BULGULAR

Akciğerlerin cavum thoracis içinde pleura visceralis (pleura pulmonalis) ile sarılmış olarak pulmo dexter ve pulmo sinister olmak üzere iki adet bulunduğu ve bronchus principalis dexter ve sinister vasıtasıyla trachea'ya, arteriae ve venae pulmonales ile kalbe bağlandıkları belirlendi.

Temiz kanı akciğerlere taşıyan venae pulmonales, akciğerin ilgili loplarını terkettikten kısa bir mesafe sonra v. pulmonalis lobi cranialis dextri ve v. pulmonalis lobi medii'nin birleşmesiyle cranial kökü (Şekil 1,2/C), v. pulmonalis lobi caudalis dextri, ramus lobi accessori, v. pulmonalis lobi cranialis sinistri ve v. pulmonalis lobi caudalis sinistri'nin birleşmesiyle caudal kökün (Şekil 1,2/B) oluştuğu ve bu iki kökün atrium sinister'e açıldığı tespit edildi. Caudal kökün çapının 16.75-20.65 mm, cranial kökün çapının ise 14.22-18.90 olduğu belirlendi. Caudal kökün, bifurcatio trachea'nın ventral yüzünde v. pulmonalis lobi caudalis dextri ve ramus lobi accessori'nin oluşturduğu kök ile v. pulmonalis lobi caudalis'in birleşmesi ve tam atrium sinistrum'a açılma yerinde bu birleşmeye v. pulmonalis lobi cranialis sinistri'nin de katılmasıyla oluştuğu tespit edildi.



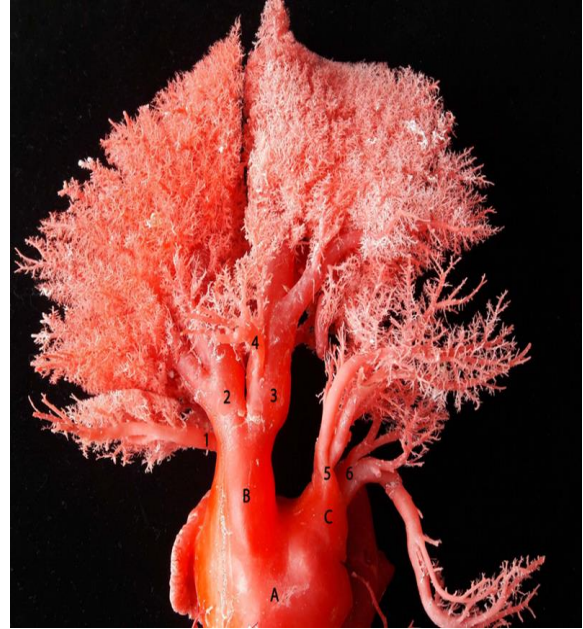
**Şekil 1.** Akciğer lopları ve venae pulmonales'in ventralden görünüşü (latex).

**Figure 1.** Ventral view of lung lobes and pulmonary veins (latex).

I: Lobus cranialis pulmo sinister'in pars cranialis'i, II: Lobus cranialis pulmo sinister'in pars caudalis'i, III: Lobus caudalis pulmo sinister, IV: Lobus caudalis pulmo dexter, V: Lobus accessorius, VI: Lobus medius VII: Lobus cranialis pulmo dexter'in pars caudalis'i, VIII: Lobus cranialis pulmo dexter'in pars cranialis'i.

A: Atrium sinistrum, B: Caudal kök, C: Cranial kök, 1: V. pulmonalis lobi cranialis sinistri, 2: v. pulmonalis lobi caudalis sinistri, 3: v. pulmonalis lobi caudalis dextri, 4: ramus lobi accessori, 5: v. pulmonalis lobi medii, 6: v. pulmonalis lobi cranialis dextri, 7: v. pulmonalis lobi medii'nin lobus cranialis pulmo dexter'in pars caudalis'ine verdiği bir dal.

V. pulmonalis lobi cranialis dextri (Şekil 1,2/6), (çapı 5.62-6.18 mm) lobus cranialis'in pars cranialis'den gelen 4 dalın birleşmesinden oluşan damar ile lobus cranialis'in pars caudalis'inden gelen 2 dalın birleşmesiyle oluşan damarın cranial köke açılmadan 5.52 mm önce birbiriyle birleşmesinden oluştu.



**Şekil 2.** Venae pulmonales'in dağılımı (Kast).

**Figure 2.** Branches of pulmonary veins (Cast).

A: Atrium sinistrum, B: Caudal kök, C: Cranial kök, 1: v. pulmonalis lobi cranialis sinistri, 2: v. pulmonalis lobi caudalis sinistri, 3: v. pulmonalis lobi caudalis dextri, 4: ramus lobi accessori, 5: v. pulmonalis lobi medii, 6: v. pulmonalis lobi cranialis dextri.

Lobus accessorius'un ventrali seviyesinden orijin alan ramus lobi accessorii'nin v. pulmonalis lobi caudalis dextri'nin caudal köke katılmadan 11.54 mm önce ventral yüzden bu damara katıldığı tespit edildi. Bu damar 4 adet dalın kendi aralarında birleştikten sonra son bir dalında oluşan bu dala katılmasıyla oluşur.

V. pulmonalis lobi caudalis dextri (Şekil 1,2/3) sağ akciğerin lobus caudalis'inin basisi düzeyinden orijin aldı ve 10.70 mm çapında bir medial dal, 6.23 mm çapında bir lateral dal, 4.39 mm çapında bir dorsal dal ve 2.71-4.10 mm çapında ramus lobi accessorii'yi aldıktan sonra caudal köke açıldı. V. pulmonalis lobi medii'nin (Şekil 1,2/5) çapının 6.34-7.72 mm olduğu ve bu damarın ventral, lateral ve dorsal dalların kendi aralarında birleşmesiyle oluştuğu tespit edildi.

V. pulmonalis lobi caudalis sinistri'nin (Şekil 1,2/2) sol akciğerin lobus caudalis'inden gelen 11.30 mm çapındaki medial dal ile 6.68 mm çapındaki lateral dalın birleşmesiyle oluştuğu tespit edildi. V. pulmonalis lobi cranialis sinistri'nin (Şekil 1,2/1) çapının 7.93-8.51 mm olduğu ve bu damarın sol akciğerin lobus cranialis'inin pars cranialis'inden gelen 2 dalın birleşmesiyle oluşan damar ile sol akciğerin pars caudalis'inden gelen bir damarın birleşmesinden oluştuğu belirlendi. V. pulmonalis lobi caudalis sinistri'nin kalınlığı ile (çapı 13.32-13.90 mm) v. pulmonalis lobi caudalis dextri'nin kalınlığının (çapı 13.40-13.68 mm) birbirine çok yakın olduğu tespit edildi.

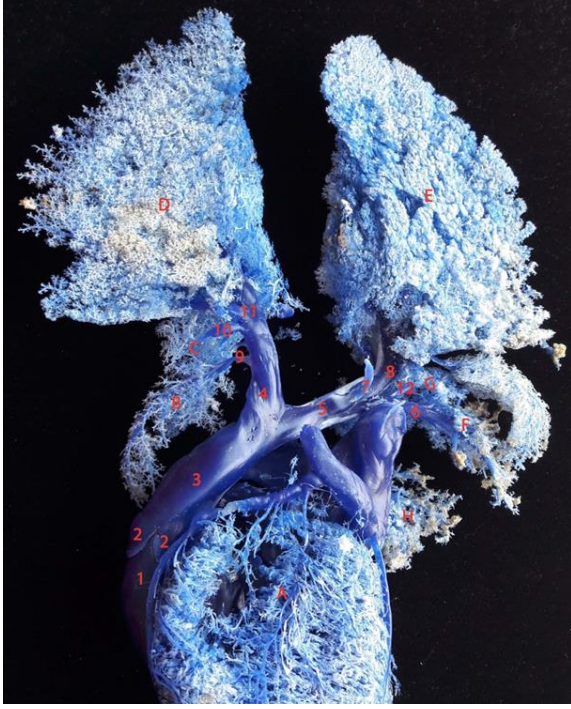
Truncus pulmonalis'in (Arteria pulmonalis) (Şekil 3,4/1) sağ ventriküldeki venöz kanı akciğerlere taşıyan bir damar olduğu ve orijininde 3 adet semilunar kapak (Şekil 4/2) bulunduğu gözlemlendi. Damar orijininden hemen sonra sinus trunci pulmonalis (Şekil 4/3) denilen bir şişkinlik yaptı ve bifurcatio trachea düzeyinde a. pulmonalis dextra ve a. pulmonalis sinistra'ya ayrılarak sonlandı. Truncus pulmonalis'in sağ ventrikülden çıktıktan hemen sonraki çapı 16.29 mm ve orijinden hemen sonra yaptığı sinus trunci pulmonalis'in çapı ise 19.64 mm olarak ölçüldü.



**Şekil 3.** Truncus (arteria) pulmonalis ve dalları (Kast).  
**Figure 3.** Branches of pulmoal arter (Cast).

A: Lobus cranialis pulmo dexter'in pars cranialis'i, B: Lobus cranialis pulmo dexter'in pars caudalis'i, C: Lobus medius, D: Lobus caudalis pulmo dexter, E: Lobus caudalis pulmo sinister, F: Lobus cranialis pulmo sinister'in pars caudalis'i, G: Lobus cranialis pulmo sinister'in pars cranialis'i, H: Atrium dexter.  
1: Truncus pulmonalis, 2: a. pulmonalis dextra, 3: a. pulmonalis sinistra, 4: r. lobi cranialis sinister'in ramus ascendens'i, 5: r. lobi cranialis dexter'in ramus ascendens'i, 6: r. lobi cranialis dexter'in r. descendens'i.

A. pulmonalis dextra (Şekil 3/2, 4/5) orijininden hemen sonra dorsal yüzünden r. lobi cranialis'in ramus ascendens'ini, 7.39 mm sonra da r. descendens'i verdi. Bu iki damar birbirinden bağımsız olarak çıktı. Daha sonra damarın seyrine devam ederek aynı seviyede laterale doğru r. lobi medii, ventrale doğru r. lobi accessorii ve son olarak r. lobi caudalis'i verdiği tespit edildi.



**Şekil 4.** Truncus (arteria) pulmonalis'in orijini ve dallanması (Kast).

**Figure 4.** Origin and branching of pulmonal arter (Cast).

A: Kalp, B: Lobus cranialis pulmo sinister'in pars cranialis'i, C: Lobus cranialis pulmo sinister'in pars caudalis'i, D: Lobus caudalis pulmo sinister, E: Lobus caudalis pulmo dexter, F: Lobus cranialis pulmo dexter'in pars caudalis'i, G: Lobus medius, H: Lobus cranialis pulmo dexter'in pars cranialis'i.

1: Truncus pulmonalis, 2: valvula semilunaris, 3: sinus trunci pulmonalis 4: a. pulmonalis sinistra, 5: a. pulmonalis dextra, 6: r. lobi cranialis'in ramus descendens'i, 7: r. lobi accessorii, 8: r. lobi caudalis, 9: r. lobi cranialis'in ramus ascendens'i, 10: r. descendens'i, 11: r. lobi caudalis, 12: r. lobi medii.

A. pulmonalis sinistra (Şekil 3/3, 4/4) orijininden 21.09 mm sonra r. lobi cranialis'in ramus ascendens'ini ve daha sonra da r. descendens'i verdi ve seyrine r. lobi caudalis olarak devam etti.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Akciğerlerin cavum thoracis içinde pleura visceralis (pleura pulmonalis) ile sarılmış olarak pulmo dexter ve pulmo sinister olmak üzere iki adet bulunduğu ve sağ akciğerin lobus cranialis (pars cranialis ve pars caudalis), lobus medius, lobus caudalis, lobus accessorius olmak üzere 5 loptan, sol

akciğerin ise lobus cranialis (pars cranialis ve pars caudalis), lobus caudalis olmak üzere 3 loptan oluştuğu belirlenmiştir.

Bu bulgumuzla ilgili olarak Alsafy (17) bilgisayarlı tomografik çalışma tekniği kullanılarak yetişkin Baladi keçilerinin sol akciğerinde, Nakakuki (18) Japon geyiklerinde ve yine Nakakuki (19) holstein sığırlarının sol akciğerinde aksesuar lobun bulunmadığını bildirmiştir.

Tıprıdamaz ve ark. (20) ruminantlarda venae pulmonales'in, temiz kanı akciğerlere taşıyan ve kapakçıktan yoksun olduğunu ve bu damarların akciğerin ilgili loplarnı terkettikten kısa bir mesafe sonra kendi aralarında birleşerek biri cranial, diğeri caudalde yer alan iki kök halinde atrium sinister'e açıldıklarını tespit etmişlerdir. Cranial kökün v. pulmonalis lobi cranialis dextri ve v. pulmonalis lobi medii; caudal kökün ise v. pulmonalis lobi caudalis dextri, ramus lobi accessorii, v. pulmonalis lobi cranialis sinistri ve v. pulmonalis lobi caudalis sinistri'yi oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Sunulan bu çalışmada Hasak koyunlarında venae pulmonales'in dallanması ile ilgili olarak elde edilen bulgular, Tıprıdamaz ve ark.'nın ruminantlarda bildirdiği ile aynıdır.

Nakakuki'nin sığır (19) ve domuz'da (21) bildirdiği gibi pulmoner arterlerin dallarının çoğunlukla bronşiolerin dorsal veya lateral tarafı boyunca uzandığı, pulmoner venlerin ise bronşiolün ventral veya medial tarafı boyunca seyrettiği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada, Literatürlerde (22,23,24) bildirildiği gibi truncus pulmonalis'in (Arteria pulmonalis) sağ ventriküldeki venöz kanı akciğerlere taşıyan bir damar olduğu ve orijininde 3 adet semilunar kapak bulunduğu gözlenmiş ve damarın orijininden hemen sonra sinus trunci pulmonalis denilen bir şişkinlik yaptığı ve bifurcatio trachea düzeyinde a. pulmonalis dextra ve a. pulmonalis sinistra'ya ayrılarak sonlandığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, bronşial dolaşım sisteminin anatomisinin, kronik astım, bronşektazi, apse ve

ampiyem gibi solunum sistemindeki çeşitli patolojik durumlarda önemli olduğu iyi bilinmektedir.

Koyun akciğerlerinin anatomisi üzerinde birçok çalışma olmasına rağmen Hasak koyunlarının akciğerleri üzerine herhangi bir anatomik çalışma bulunmadığından yapılan bu çalışma ile bu eksiklik giderilmiş olacaktır. Ancak, Türkiye'nin yerli bir koyun ırkı olarak kabul edilen Hasak koyunlarının anatomik özelliklerini belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

#### KAYNAKLAR

1. Akçapınar H., 1994. Koyun Yetiştiriciliği. 8-14, Medisan Yayınevi, Ankara.
2. Kaymakçı M., 2010. İleri Koyun Yetiştiriciliği. 3. Baskı, 1-51, Meta Basım Matbaacılık, İzmir.
3. Tekin ME., Gürkan M., Karabulut O., Düzgün H., 2005. Performance testing studies and the selection of Hasmer, Hasak, Hasiv and Linmer Crossbreed sheep types. III. Fattening performance. Turk J Vet Anim Sci, 29, 67-73.
4. Kandathil A., Chamarthy M., 2018. Pulmonary vascular anatomy & anatomical variants. Cardiovasc Diagn Ther, 8, 201-207.
5. Ashwini S., Pawar A., Sathisha KB., Girish MH., 2018. Light and electron microscopic study of lungs in Bidri Goat and Deccani Sheep. The Indian J Vet Sci Biotech, 13, 1-5.
6. Baile EM., Dahlby BW., Wiggs BR., Pare PD., 1985. Role of tracheal and bronchial circulation in respiratory heat change. J Appl Physiol, 58, 217-222.
7. De Matteo R., Ishak N., Hanita T., Harding R., 2016. Respiratory adaptation and surfactant composition of unanesthetized male and female lambs differ for up to 8 h after preterm birth. Pediatr Res, 79, 13-21.
8. Tadavart SM., Klugman J., Castadena-Zunca WR., Nath PH., Amplatz K., 1982. Systemic to pulmonary collaterals in pathologic states. Radiology, 144, 55-59.
9. Charan NB., Turk GM., Dhand R., 1985. The role of bronchial circulation in lung abscess. Am Rev Respir Dis, 131, 121-124.
10. Charan NB., Baile EM., Pare PD., 1997. Bronchial vascular congestion and angiogenesis. Eur Resp J, 10, 1173-1180.
11. Veith FJ., Kamholz SL., Montefusco CM., 1983. Lung transplantation. Transplantation, 35, 271-278.
12. Charan NB., Turk GM., Ripley R., 1985. Measurement of bronchial arterial blood flow and bronchovascular resistance in sheep. J Appl Physiol, 59, 305-308.
13. Nguyen VB., De Matteo R., Harding R., Stefanidis A., Polglase GR., Black MJ., 2016. Experimentally induced preterm birth in sheep following a clinical course of antenatal betamethasone: effects on growth and long-term survival. Reprod Sci, 24, 1203-1213.
14. Nerantzis C., Antonakis E., Avgoustakis D., 1978. A new corrosion casting technique. Anat Rec, 191, 321-325.
15. Ayca K., Bilge A., 1984. Plastik enjeksiyon ve korozyon metodu ile vasküler sistem anatomisinin araştırılması. Erciyes Üniv Tıp Fak Derg, 614, 545-552.
16. Nomina Anatomica Veterinaria, 2017. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. 5th Edition. Hannover, Columbia.
17. Alsafy MAM., 2008. Computed tomography and cross-sectional anatomy of the thorax of goat. Small Ruminant Res, 79, 158-166.
18. Nakakuki S., 1993. The bronchial tree, lobar division and blood vessels of the Japanese deer (Cervus nippon) lung. J Vet Med Sci, 55, 443-447.
19. Nakakuki S., 1994. The bronchial tree and blood vessels of the cow (Holstein) lung. J Vet Med Sci, 56, 675-679.
20. Tıprıdamaz S., Yalçın H., Beşoluk K., Eken E., 1999. Ruminantlarda Toplardamarlar. 36-39, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.

21. Nakakuki S., 1994. Bronchial tree, lobar divisions and blood vessels of the pig lung. *J Vet Med Sci*, 56, 685-689.
22. Dursun N., 2016. *Veteriner anatomi II*. 89-127, Medisan Yayınevi, Ankara.
23. Marshall MM., Vivian BN., Lombardo P., Megan RS., Jonathan GB., Nitsos I., Beth JA., Harding R., De Matteo R., Schneider M., Graeme RP., Black MJ., 2018. Moderate preterm birth affects right ventricular structure and function and pulmonary artery blood flow in adult sheep. *J Physiol*, 596, 5965-5975.
24. Perez W., Mendez V., Vazquez N., Navarrete M., König HE., 2018. Gross anatomy of the heart of the alpaca. *Anat Histol Embryol*, 47, 110-118.