



A Macroanatomic Study on Broncho-Pulmonary Segmentation in Hasak Sheep

Zekeriya Özudođru^{1,a,*}, Hatice Özdemir^{1,b}

¹Department of Anatomy, Faculty of Veterinary Medicine, University of Aksaray, 68100 Aksaray, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 20/09/2019 Accepted : 21/11/2019</p> <p>Keywords: Lung Anatomy Bronchus Hasak sheep Corrosion</p>	<p>In this study, 10 Hasak sheep lungs from Konya Bahri Dađdađ International Agricultural Research Institute, Unit of Experimental Animals Unit were used. Corrosion casting technique were applied to the materials. The corrosion cured materials were stored in water for one night. It was then incubated at 37 ° C in a 20% KOH solution for 24 hours. 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. It was determined that the right lung was consisted of lobe cranialis (pars cranialis and pars caudalis), lobus medius, lobus caudalis and lobus accessorius. The left lung was composed of lobe cranialis (pars cranialis and pars caudalis) and lobe caudal. In the bronchus that shaped these lobes, it was determined that tacheae gave bronchus lobaris cranialis dexter (bronchus trachealis) mean 48.53 mm before the bifurcatio trachea, and later on it was divided into bronchus pirincipalis dexter and sinister. In this study, anatomical features of broncho-pulmonary segmentation and similarities and differences with other species were revealed.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(12): 2223-2226, 2019

Hasak Koyunlarında Broncho-Pulmonar Segmentasyon Üzerine Makroanatomik Bir Çalışma[#]

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>[#]Bu çalışma "Hasak Koyunlarında Broncho-Pulmonar Segmentasyon ve Akciğer Damarları Üzerine Makroanatomik Bir Çalışma" isimli yüksek lisans tezinin bir bölümünden alınmıştır.</p> <p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 20/09/2019 Kabul : 21/11/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: Akciğer Anatomi Bronchus Hasak koyunu Korozyon</p>	<p>Araştırmada Konya Bahri Dađdađ Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Deney Hayvanları Ünitesi Biriminden temin edilen ortalama 43-62 kg ağırlığında 10 adet Hasak koyun akciğeri kullanıldı. Materyallere korozyon kast metodu uygulandı. Korozyon kast uygulanan materyaller bir gece suda bekletildikten sonra 24 saat süre ile de %20'lik KOH solüsyonu içerisinde 37°C'de etüvde bekletilerek kastları elde edildi. Kastları çıkarılan ve diseke edilen akciğerler fotoğraflanarak çalışmada sunuldu. Akciğerlerin cavum thoracis içinde pleura visceralis (pleura pulmonalis) ile sarılmış olarak bulundu. Hasak koyununda 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 tespit edildi. Bu lopları şekillendiren bronchus'larında trachea'nın bifurcatio trachea'ya ayrılmadan ortalama 48,53 mm önce sağ yüzünün lateralinden bronchus lobaris cranialis dexter'i (bronchus trachealis) verdiği ve daha sonra bronchus pirincipalis dexter ve sinister'e ayrıldığı belirlendi. Yapılan çalışmada Hasak koyunlarının broncho-pulmonar segmentasyon'unun anatomik özellikleri ve diğer türler ile benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur.</p>

^a zekeriya42@hotmail.com

^b <http://orcid.org/0000-0002-0789-3628>

^b haticedevrin@hotmail.com

^b <http://orcid.org/0000-0001-6360-888X>



Giriş

Dünyada hayvansal üretim faaliyetleri arasında koyun yetiştiriciliği önemli bir yer tutar. Kullanılmayan mera ve otlaklar koyun yetiştiriciliğinde değerlendirilebilmektedir. İnsanlar bu hayvanların et, süt, yapağı ve deri gibi ürünlerinden yararlanırlar (Akçapınar, 1994; Kaymakçı, 2010).

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 taşımaktadır (Tekin ve ark., 2005). Resmî Gazete'nin 12 Kasım 2014 yıl ve 29173 sayısında yayınlanarak yürürlüğe giren Yerli Hayvan İrk ve Hatlarının Tescili Hakkındaki Tebliğ'in 4. maddesinin ikinci fıkrasındaki değişiklikle Hasak koyunu Türkiye'nin yerli irki olarak tescil edilmiştir.

Çevreden oksijenin alınıp metabolizma sonucu oluşan CO₂'nin dışarıya verilmesi için canlılarda solunum sistemi gelişmiştir (Yaman, 1999). Solunum yolları; burun (nasus), burun deliği (nares), burun boşluğu (cavum nasi), yutağın solunum ile ilgili kısmı (pars nasalis pharyngis), gırtlak (larynx), soluk borusu (trachea), bronşlar'dan (bronchus) oluşur. Bronşlar (bronchus) akciğerler içinde çok ince dallara ayrılır ve gaz alışverişinin yapıldığı alveoller'de sona erer (Dursun, 2002).

Trachea'nın sağ ve sol primer bronşlara ayrıldığı ve sırasıyla sekonder bronşlara ve bu bronşların dallanmış ve ince kıllar gibi görünen üçüncül bronşlara ayrılarak sonlandığı bildirilmiştir. Sağ akciğerde, sağ primer bronş dallanmasından önce trachea'dan ayrılan ayrı bir bronşun olduğu ve bu bronşunda ruminant akciğerlerinde benzersiz bir özellik olan sağ akciğer apikal lobunu sağlayan apikal bronş olduğu rapor edilmiştir (Hare, 1955; Tamiselman ve ark., 2017; Seviganam ve ark., 2014).

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 Yöntem

Araştırmada Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Deney Hayvanları Ünitesi Birimi'nden temin edilen ortalama 43-62 kg ağırlığında 10 adet Hasak koyun akciğeri kullanıldı. Materyallere korozyon kast (Aycaan ve Bilge, 1984; Nerantzis ve ark., 1978) metodu uygulandı.

Trachea'nın ve damarların kast modelini oluşturmak için %80 oranında sıvı (polymethylmetachrylate) ve %20 oranında toz (monomethylmetachrylate) şekline hazırlanan solüsyon, kırmızı tahta kalem boyası ile renklendirildikten sonra trachea, 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. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması alındı. Araştırmada kullanılan terimlerde Nomina Anatomica Veterinaria (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 loba ayrıldığı ve bronchus principalis dexter ve sinister vasıtasıyla trachea'ya arteriae ve venae pulmonalis ile kalbe bağlandıkları belirlendi.

Hasak koyununda 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 olduğu tespit edildi (Şekil 1). Bu loplara şekillendiren bronchus'larında tacheae'nın bifurcatio trachea'ya ayrılmadan yaklaşık 48.53 mm önce sağ yüzünün lateralinden bronchus lobaris cranialis dexter'i (bronchus trachealis) verdiği ve daha sonra bronchus principalis dexter ve sinister'e ayrıldığı belirlendi. Bronchus principalis dexter'den bronchus lobaris medius, bronchus lobaris caudalis dexter ve bronchus lobaris accessorius'un, bronchus principalis sinister'den ise bronchus lobaris cranialis, bronchus lobaris caudalis'in ayrıldığı gözlemlendi.

Bronchus lobaris cranialis dexter'in (bronchus trachealis) (Şekil 1.2) ortalama çapının 8,73 mm olduğu ve orijininin 8,38 mm sonra lobus cranialis'in pars cranialis ve pars caudalis'ini şekillendiren cranial ve caudal iki kola ayrıldığı tespit edildi. Bu kollar da segmenta dorsalia lobi cranialis, segmenta ventralia lobi cranialis, segmenta lateralia lobi cranialis ve segmenta medialis lobi cranialis'e ayrılarak sonlandı.

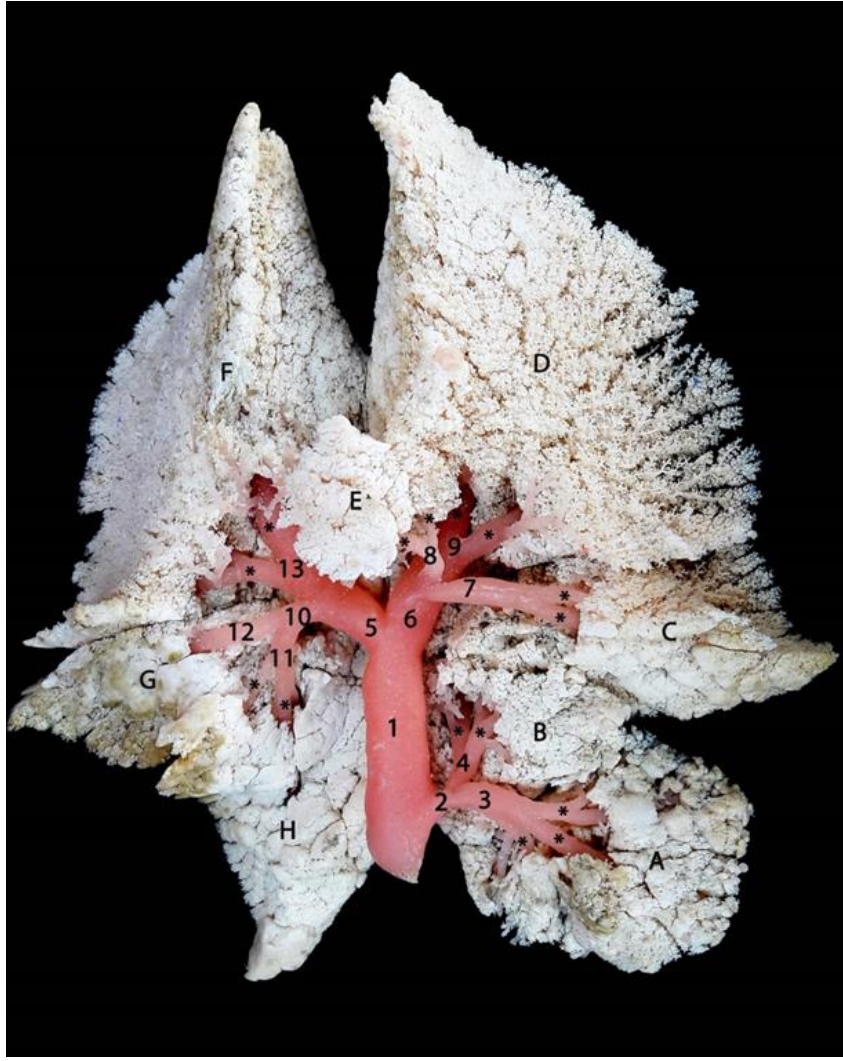
Bronchus principalis dexter'in (Şekil 1.6) ortalama çapı 13,27 mm idi. Bronchus principalis dexter bifurcatio trachea'dan ayrıldıktan 10,48 mm sonra laterale doğru bronchus lobaris medius'u (Şekil 1.7) (çapı 6,79 mm) ve aynı yerin ventralinde bronchus lobaris accessorius'u (Şekil 1.8) (çapı 4,28 mm) verdi.

Daha sonra bronchus lobaris caudalis dexter (Şekil 1.9) olarak lobus caudalis'in oluşumuna katıldı. Bronchus lobaris medius segmenta lobi medii, bronchus lobaris accessorius ise segmentum accessorium'a ayrılarak sonlandı.

Bronchus principalis sinister'in (Şekil 1.5) ortalama çapının (11,74 mm) bronchus principalis dexter'den daha ince olduğu tespit edildi. Bronchus principalis sinister bifurcatio trachea'dan ayrıldıktan 21,39 mm sonra laterale doğru bronchus lobaris cranialis sinister'i verdi ve bronchus lobaris caudalis sinister (Şekil 1.13) olarak lobus caudalis'in oluşumuna katıldı.

Bronchus lobaris cranialis sinister'in (Şekil 1.10) ortalama çapının 7,03 mm olduğu ve orijininin 14.16 mm sonra lobus cranialis'in pars cranialis'ini ve lobus cranialis'in pars caudalis'inin şekillendiren cranial ve caudal iki kola ayrıldığı belirlendi. Bu kollar da segmenta dorsalia lobi cranialis, segmenta ventralia lobi cranialis, segmenta lateralia lobi cranialis ve segmenta medialis lobi cranialis'e ayrılarak sonlandı.

Şağ ve sol bronchus lobaris caudalis'in segmenta dorsalia lobi cranialis, segmenta ventralia lobi cranialis, segmenta lateralia lobi cranialis ve segmenta medialis lobi cranialis'e ayrılarak sonlandığı tespit edildi.



Şekil 1 Akciğerin lopları, bronchus trachealis, bronchus pirincipalis dexter ve sinister'in dağılımı, ventral yüz, (Kast)
Figure 1 Distribution of lung lobes, bronchus trachealis, bronchus pirincipalis dexter and sinister, ventral face, (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 accessorius, F: Lobus caudalis pulmo sinister, G: Lobus cranialis pulmo sinister'in pars caudalis'i, H: Lobus cranialis pulmo sinister'in pars cranialis'i. 1: Tracheae, 2: bronchus lobaris cranialis dexter (bronchus trachealis), 3: bronchus segmentalis cranialis, 4: bronchus segmentalis caudalis, 5: bronchus pirincipalis sinister, 6: bronchus pirincipalis dexter, 7: bronchus lobaris medius, 8: bronchus lobaris accessorius, 9: bronchus lobaris caudalis dexter, 10: bronchus lobaris cranialis sinister, 11: bronchus segmentalis cranialis, 12: bronchus segmentalis caudalis, 13: bronchus lobaris caudalis sinister,*) bronchi segmentales

Tartışma

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 (2008) bilgisayarlı tomografik çalışma tekniği kullanılarak yetişkin Baladi keçilerinin sol akciğerinde, Nakakuki (1993) Japon geyiklerinde ve yine Nakakuki (1994) holstein sığırlarının sol akciğerinde aksesuar lobun bulunmadığını bildirmiştir.

Yapılan çalışmada Hasak koyunlarının akciğerleri ile ilgili olarak Getty (1972)'nin ruminantlarda, Nzalak ve ark. (2013)'nin Sokoto keçisinde bildirdiği gibi sağ akciğerin

sol akciğere göre daha büyük olduğu ve sol akciğerde bir aksesuar lobun bulunmamasından dolayı sol akciğerin sağa göre nispeten daha az ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir.

Bazı araştırmacılar (Çalışlar, 1988; McLaughlin ve ark., 1961) akciğerleri 3 farklı gruba ayırmışlardır. Tip I inek, domuz ve kuzu, tip II köpek, kedi ve maymun, tip III at ve insan. Bu akciğer tiplerinin arasında birtakım belirgin farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Sekonder lobüllerin, Tip I akciğerlerde son derece iyi gelişmiş olduğunu ve aslında her birinin kolayca kendi içinde ayrı bir akciğer olarak kabul edilebileceğini rapor etmişlerdir. İkincil lobüllerin, Tip II'de hiç olmadığını, Tip III'te bunların iyi tanımlanmış olduğunu ancak tam olarak gelişmemiş, periferik olarak ve çok zayıf bir şekilde gelişmiş veya merkezi olarak bulunduğunu ifade etmişlerdir. Ağır destekleyici doku ile donatılmış pleura ve septum

interlobaris'in Tip I ve III'te kalın olduğunu, bununla birlikte Tip II'de pleura'nın aşırı derecede ince olduğunu ve septanın bulunmadığını belirtmişlerdir. Sunulan çalışma bu bulguları destekler niteliktedir.

Yapılan çalışmada trachea'nın bifurcatio trachea'ya ayrılmadan yaklaşık 48,53 mm önce sağ yüzünün lateralinden bronchus lobaris cranialis dexter'i (bronchus trachealis) verdiği ve daha sonra bronchus principalis dexter ve sinister ayrıldığı tespit edilmiştir.

Bu tespitimiz keçi (Nzalak ve ark., 2013), koyun (Al-Umeri, 2015), japon geyiği (Nakakuki, 1993), sığır (Nakakuki 1994) ve domuzda (Kalita, 2014; Monteiro ve Smith, 1994) bildirilenlerle aynıdır. Mouton ve ark. (1999) ise bazı durumlarda domuzlarda trachea'nın sol tarafında tracheal bronş oluşumunu bildirmişlerdir.

Ayrıca, trachea'nın bronchus trachealis'inin akciğerin cranial lobuna nüfuz etmesi ceylan (Sajjadian 2008) ve zürafa (Cano ve Pérez, 2009) akciğerlerine benzemektedir.

Bronchus principalis sinister'in bifurcatio trachea'dan ayrıldıktan 21,39 mm sonra (Hare koyunlarda bu uzaklığın 15 mm olduğunu bildirmiştir) laterale doğru bronchus lobaris cranialis'i verdiği ve bronchus lobaris caudalis olarak lobus caudalis'in oluşumuna katıldığı tespit edilmiştir.

Hare (1955)'nin koyunlarda bildirdiği gibi, bronchus principalis dexter bifurcatio trachea'dan ayrıldıktan 10,48 mm sonra, (Hare koyunlarda bu uzaklığın 15 mm olduğunu bildirmiştir) laterale doğru ilk verdiği dalın bronchus lobaris medius, ventrale doğru ilk verdiği dalın ise bronchus lobaris accessorius olduğu ve bronchus lobaris caudalis dexter olarak devam ettiği gözlenmiştir.

Yapılan çalışmada bronchus principalis dexter'in çapı 13,27 mm ve bronchus principalis sinister'in çapı 11,74 mm olarak ölçülmüştür. Bu ölçümden de anlaşılacağı üzere Ilgun ve ark. (2014) ratlarda bildirdikleri gibi Hasak koyununda, bronchus principalis dexter'in çapının, bronchus principalis sinister'in çapından daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler Hindistan'nın Mizoram bölgesinde yaşayan Mizo yerel domuzlarınki (Kalita, 2014) ile karşılaştırıldığında bronchus principalis dexter'in çapının daha küçük (Mizo yerel domuzunki 14,4 mm), bronchus principalis sinister'in çapının ise daha büyük (Mizo yerel domuzunki 6,70 mm) olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, bronchus principalisler akciğerlerin farklı loblarına giden ve gittiği lobla aynı adı alan bronchus lobaris'lere, bronchus lobaris'lerde lob içerisinde bronchi segmentales'e bölünürler. Bronchus segmentalis'ler ve havalandırdıkları akciğer dokusu segmenta bronchopulmonalia olarak ifade edilir.

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.

Kaynaklar

Alsafy MAM. 2008. Comput- ed tomography and cross-sectional anatomy of the thorax of goat. Small Ruminant Res., 79: 158-166.

- Al-Umeri SKW. 2015. Grossly and microscopic study of the trachea and bronchial tree in the local sheep (*Ovis Aris*). *Bas. J. Vet. Res.*, 14 (1): 145-55. ISSN: 18138497
- Akçapınar H. 1994. *Koyun Yetiştiriciliği*. Ankara, Medisan Yayınevi. Pp. 8-14.
- Aycan K, Bilge A. 1984. Plastik enjeksiyon ve korozyon metodu ile vasküler sistem anatomisinin araştırılması. *Erciyes Üniv. Tıp Fak. Derg.*, 614: 545-552.
- Cano I, Pérez W. 2009. Quantitative anatomy of the trachea of the giraffe (*Giraffa camelopardalis rothschildi*). *Int. J. Morphol.*, 27: 905-8.
- Çalışlar T. 1988. *Evcil Hayvanların Anatomisi*. İstanbul, İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayınları. Pp. 70-87.
- Dursun N. 2002. Veteriner anatomi II. Ankara: Medisan Yayınevi. Pp. 89- 127.
- Getty R. 1972. *Sisson And Grossman's Anatomy of the Domestic Animals*. 5th Edition. Philadelphia, WB. Saunders Company. Pp. 925-928.
- Hare WCD. 1955. The broncho-pulmonary segment in the sheep. *J. Anat.*, 89(3): 387-402.
- Ilgun R, Yoldas A, Kuru N, Ozkan ZE. 2014. Macroscopic Anatomy of the Lower Respiratory System in Mole rats (*Spalax leucodon*). *Anat. Histol. Embryol.* 43:474-481. DOI:10.1111/ah.12098.
- Kalita A. 2014. Gross anatomy of the respiratory system of Mizo local pig (*Zo Vawk*). *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences.* 4: 18-23. DOI: 10.15272 /ajbps.v4i30.470
- Kaymakçı M. 2010. İleri Koyun Yetiştiriciliği. 3. Baskı. Meta Basım Matbaacılık. İzmir. Pp. 1-51.
- Nakakuki S. 1994. The bronchial tree and blood vessels of the cow (Holstein) lung. *J. Vet. Med. Sci.*, 56: 675-679.
- 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.
- Nerantzis C, Antonakis E, Avgoustakis D. 1978. A new corrosion casting technique. *Anat. Rec.*, 191: 321-325.
- Nomina Anatomica Veterinaria. 2005. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. 5th Edition. Hannover, Columbia.
- Nzalak JO, Ibe CS, Salami SO, Umosen AD, Ali MN, Byanet O, Maidawa SM, Imam J. 2013. Macroscopic studies of the lower respiratory system of the Red Sokoto Goat (*Capra aegagrus hircus*). *J. Vet. Anat.*, 6 (1): 47 - 52
- McLaughlin RF, Tyler WS, Canada RO. 1961. Subgross pulmonary anatomy in various mammals and man. *JAMA.* , 175 (8): 694-97.
- Monteiro A, Smith RL. Bronchial tree architecture in mammals of diverse body mass. *Int. J. Morphol.* 2014, 32(1): 312-18. DOI:10.4067/s0717-95022014000100050
- Mouton WG, Pfitzner J, Bessel JR, Maddern GJ. 1999. Bronchial anatomy and single-lung ventilation in the pig. *Can. J. Anesth.*, 46 (7): 701-3.
- Sajjadian SM, Shojaei B, Molaei MM. 2008. Computed tomographic anatomy of the bronchial tree of the Jebeer Gazelle. *IJVS.*, 3: 73-80.
- Seviganam S, OR Sathyamoorthy, Paramasivan S. 2014. Tracheo bronchial corrosion cast in the calf lung. *Shanlax International Journal of Veterinary Science.*, 1(3): 18-20. ISSN : 2321-6387
- Tamiselvan S, Seviganam S, Lavanyal C, Iniyah K, Jayachitra S, Balasundaram K. 2017. Demonsration of bronchial tree in sheep with silicone resin cast. *Indian Vet. J.*, 94 (2): 73-74.
- 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.
- Yaman K. 1999. *Fizyoloji*. Bursa. Ceren Basım Yayın. Pp. 367-412.