



August 2015



VAN VETERINARY JOURNAL

This journal previously published as: **Yuzuncu Yil Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**

Owner

ISSN: 2149-3359

Prof. Dr. Zafer SOYGUDER (Dean)

Editor-in Chief

Prof. Dr. Nihat MERT

YYU, Veteriner Fak., Dergi Editorlugu

Kampus / Van - Turkey

Tel: +90 (432) 225 10 28 Fax: +90 (432) 225 11 27

e-mail: vfd@yyu.edu.tr

Associate Editors

Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN

Assoc. Prof. Dr. Ozgur ISLEYICI

Assoc. Prof. Dr. Ismail Hakki EKIN

Assist. Prof. Dr. Bahat COMBA

Publication Board

Prof. Dr. Abuzer TAS (Univ. of Yuzuncu Yil)

Prof. Dr. Ali CINAR (Univ. of Ataturk)

Prof. Dr. Askarbek TULEBAEV (Manas, KYRGYZSTAN)

Prof. Dr. Axel WEHREND (Giessen, GERMANY)

Prof. Dr. Berrin SALMANOGLU (Univ. of Ankara)

Prof. Dr. Ehab Abu-Basha (Irbid, JORDAN)

Prof. Dr. Gert W NIEBAUER (Vienna, Austria)

Prof. Dr. Gursel SONMEZ (Univ. of Uludag)

Prof. Dr. Handan MERT (Univ. of Yuzuncu Yil)

Prof. Dr. Hasan Altan AKKAN (Univ. of Mehmet Akif Ersoy)

Prof. Dr. Hasan Huseyin HADIMLI (Univ. of Selcuk)

Prof. Dr. James M.MAY (Nashville, TN, USA)

Prof. Dr. Kamil EKICI (Univ. of Yuzuncu Yil)

Prof. Dr. Kemal Ozdem OZTABAK (Univ. of Istanbul)

Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI (Univ. of Kirkkale)

Prof. Dr. Taylan AKSU (Univ. of Yuzuncu Yil)

Prof. Dr. Tevhide SEL (Univ. of Ankara)

Prof. Dr. Volkan AKYOL (Univ. of Uludag)

Assoc. Prof. Dr. Devrim S. AKSU (Univ. of Yuzuncu Yil)

Assoc. Prof. Dr. Hasan Huseyin ARI (Univ. of Cumhuriyet)

Assoc. Prof. Dr. Nalan OZDAL (Univ. of Yuzuncu Yil)

Assoc. Prof. Dr. Tugba BINGOL (Univ. of Yuzuncu Yil)

Assist. Prof. Dr. Bahattin CAK (Univ. of Yuzuncu Yil)

Assist. Prof. Dr. Zeynep KARAPINAR (Univ. of Yuzuncu Yil)

Assist. Prof. Dr. Selim CINAROGLU (Univ. of Yuzuncu Yil)

Assist. Prof. Dr. Yildiray BASBUGAN(Univ. of Yuzuncu Yil)

Dr. Josip LOVRIC (Manchester, ENGLAND)

Scientific Board of This Issue

Prof. Dr. Ali Rıza AKSOY, Univ. of Kafkas

Assoc. Prof. Dr. Mustafa Sinan AKTAS, Univ. of Ataturk

Prof. Dr. M. Ozkan ARSLAN, Univ. of Kafkas

Assoc. Prof. Dr. Mikail ASLAN, Univ. of Balikesir

Assist. Prof. Dr. Cafer Tayyar ATES, Univ. of Musafa Kemal

Dr. Tugay AYASAN, Institute of Dogu Akdeniz Tar. Ars.

Prof. Dr. Metin BAYRAKTAR, Univ. of Firat

Assoc. Prof. Dr. Miyase CINAR, Univ. of Kirikkale

Prof. Dr. Yeter DEGER, Univ. of Yuzuncu Yil

Prof. Dr. M. Yavuz GULBAHAR, Univ. of Ondokuz Mayıs

Prof. Dr. Ziya ILHAN, Univ. of Yuzuncu Yil

Prof. Dr. Seref INAL, Univ. of Selçuk

Assoc. Prof. Dr. Kadir KARAKUS, Univ. of Yuzuncu Yil

Prof. Dr. Tekin SAHIN, Univ. of Bingol

Prof. Dr. Hulya TURUTOGLU, Univ. of Mehmet Akif Ersoy

Prof. Dr. Sevil ATALAY VURAL, Univ. of Ankara

Prof. Dr. Nazmi YUKSEK, Univ. of Yuzuncu Yil

This journal is published three times a year

All articles in this journal are available free of charge from <http://vfdergi.yyu.edu.tr>

Published by Onder Ofset, Van, Türkiye

Year	Volume	Issue
2015	26	2

This journal indexed / abstracted in EBSCOhost, CAB Abstracts, DOAJ, Index Copernicus, TUBITAK-ULAKBIM, Türkiye Atif Dizini and Google Scholar



Sarcosporidiosis in Horses in Van Border Line (Van-Iran Border)

Serdar DEĞER Kamile BİÇEK Nalan ÖZDAL Bekir OĞUZ Ayşe SONA

Yuzuncu Yil University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Parasitology, Van, Turkey

Received: 18.11.2014

Accepted: 25.12.2014

SUMMARY

This study was conducted on 35 horses living in the regions close to the eastern border of Van and used as pack animals and died from various causes. After necropsy, oesophagus and diaphragm samples were examined with trypsin method. 27 (77.1%) of the horses were infected with *Sarcocystis* sp. cysts. The microscopic examination revealed that 23 (65.7%) of the horses were infected with *S. equicanis* and 4 (25.7%) *S. fayeri*. Although 18 and four horses were infected only with *S. equicanis* and *S. fayeri* respectively. Both species of cysts were identified in five horses. The rates of detection of *S. equicanis* and *S. fayeri* in the oesophagi and diaphragm were 55.5 - 29.6% and 29.6 - 3.7%, respectively.

Key Words: Horse, Sarcosporidiosis, *Sarcocystis equicanis*, *Sarcocystis fayeri*, Van

ÖZET

Van Sınır Hattında (Van-İran Sınırında) Atlarda Sarcosporidiosis

Araştırma, Van ili ve çevresinde İran sınırı yakın bölgelerde genellikle taşımacılıkta kullanılan ve çeşitli nedenlerle ölen 35 at üzerinde yapılmıştır. Nekropsi sonrası alınan özofagus ve diyafram numunelerinin tripsin tekniği ile muayeneleri neticesinde 35 hayvanın 27'si (%77.1) *Sarcocystis* kistleri ile enfekte bulunmuştur. Bu kistlerin yapılan mikroskopik incelemesi sonucunda *S. equicanis* (%65.7) ve *S. fayeri* (%25.7) türleri olduğu belirlenmiştir. Enfekte olan 27 atın 18'inde *S. equicanis*, dördünde *S. fayeri* yalnız başına bulunurken beş atta ise her iki tür miks halinde bulunmuştur. *Sarcocystis equicanis* özofagusta %55.5, diyaframda %29.6, *S. fayeri* ise özofagusda %29.6, diyaframda %3.7 oranlarında rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: At, Sarcosporidiosis, *Sarcocystis equicanis*, *Sarcocystis fayeri*, Van

GİRİŞ

Apicomplexan protozoonlardan olan *Sarcocystis* etkenleri kas içine yerleşen heteroxen parazitlerdir. Dünyanın birçok ülkesinde hayvanlarda yaygın olup çok sık görülmektedir (Taşçı ve ark 1990; Özer ve ark 1995; Saito ve ark 1995; Fukuyo ve ark 2002a; Sakran ve ark 2013). Sarcosporidiosisli atlarda merkezi sinir sistemi bozuklukları (sallantılı yürüyüş, kısmi felç, ataksi, idrar tutulması) görülebilir. Bununla birlikte *Sarcocystis* etkenlerine bağlı meydana gelen semptomlar tipik olmayıp diğer hastalıklarla karıştırılabilir (Dubey ve ark 1977; Boch ve Supperer 1983). *Sarcocystis* türlerinin kistleri çeşitli hayvan türlerinin özellikle herbivorların kaslarında yaygın bir şekilde yerleşmektedir. Doflein (1901) ilk kez atların kaslarında gördüğü *Sarcocystis* kistlerini *Sarcocystis bertrami* olarak isimlendirmiştir. Rommel ve Geisel (1975) ise *Sarcocystis equicanis*'in ince duvarlı mikrokistlerini tespit ederek kistli at etni yedirdikleri köpeklerin dışkılarında sporokist tespit etmişlerdir.

Dubey ve ark. (1977) atların kalp, diyafram ve özofaguslarında kalın duvarlı ve parmak benzeri uzantılara sahip mikrokistler tespit etmiş ve bunların *S. equicanis*'den

farklı olarak *Sarcocystis fayeri* olduğunu bildirmişlerdir.

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda atlarda *S. bertrami*, *S. fayeri*, *S. equicanis*, *S. asinus* ve *S. neurona* türlerinin varlığı bildirilmiştir (Hinaidy ve Loupal 1982; Dubey ve ark 1989; Cawthorn ve ark 1990; Dubey ve ark 1991) Ancak bunlardan *S. equicanis* ve *S. bertrami*'nin sinonim olabileceği belirtilmiştir (Cawthorn ve ark 1990).

Sarcocystis türlerinden *S. equicanis*'e Türkiye, İngiltere, Almanya, ve ABD'de atlarda, Avusturya, İngiltere ve Türkiye'de eşeklerde (Hinaidy ve Loupal 1982; Fayer ve ark 1983; Edwards 1984; Soulsby 1986; Özer ve ark 1995; Sakran ve ark 2013), *S. fayeri*'ye ise ABD, Avusturya ve Almanya'da atlarda, Türkiye'de hem at hem de eşeklerde (Erber 1977; Erber ve Geisel 1981; Boch ve Supperer 1983; Özer ve ark 1995) rastlanılmıştır. Rusya'da ise atlarda tür adı verilmeden *Sarcocystis* kistlerine rastlanıldığı bildirilmiştir (Golubkov 1984).

Türkiye'de tek tırnaklılarda *Sarcocystis* enfeksiyonları ile ilgili araştırmalar oldukça sınırlı olup, Özer ve ark. (1995)'ları enfekte atların %95.4'ünde *S. equicanis*, %9'unda *S. fayeri*, enfekte eşeklerin ise %98.3'ünde *S. equicanis*, %5'inde *S. fayeri* kistleri gördüklerini

bildirmişlerdir. Van ilinin sınır ili olması ve çalışma yapılan atların Van-İran sınır hattında bulunan hayvanların olması nedeniyle bu çalışma yapılmıştır. Bu nedenle çalışmada Van sınır hattındaki atlarda muskuler sarcosporidiosis varlığını araştırmak hedeflenmiştir.

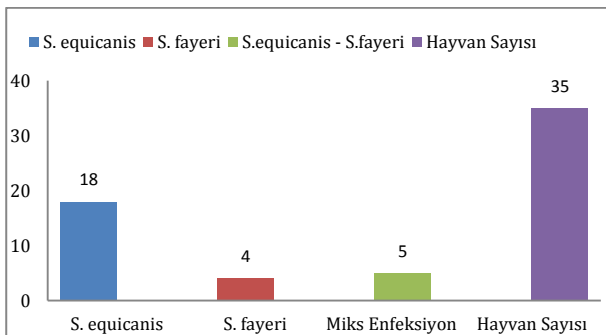
MATERYAL ve METOT

Van, Başkale, Özalp, Saray ilçelerinde taşımacılıkta (özellikle sınıra yakın bölgelerde) kullanılan ve muhtelif zamanlarda çeşitli hastalık ve değişik sebeplerden ölen atlardan 35 tanesine 2009 yılından itibaren muhtelif zamanlarda ölümden hemen sonra nekropsi yapılmış ve hayvanların özofagus ve diyaframından alınan numuneler Erber (1977)'in tripsin tekniği ile muayene edilmiştir. Laboratuvarında her numunedan 20 g alınarak üzerine 5 ml tripsin solüsyonu eklenmiş ve 1 dk mikserde parçalanmıştır. Elde edilen karışım süzgeçten süzülmuş, süzüntü tüplerde en az 15 dakika bekletilmiştir. Daha sonra tüplerin üstlerindeki sıvı dökülmüş ve alttaki tortudan 1-2 damla lam üzerine konularak mikroskopta incelenmiştir. Mikroskopik muayenede görülen mikrokistlerin morfolojik olarak duvar yapılarına göre tür tayini yapılmıştır (Erber 1977; Boch ve Supperer 1983; Levine 1985; Soulsby 1986; Taşçı ve ark 1990; Özer ve ark 1995).

BULGULAR

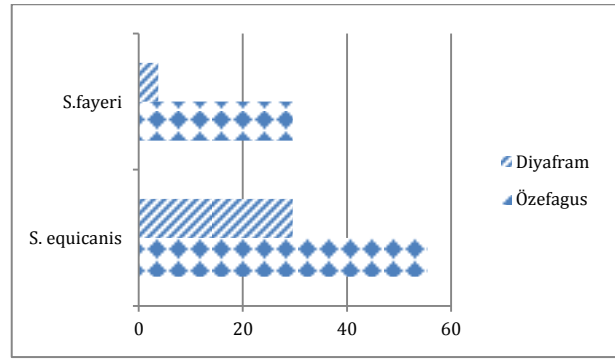
Nekropsi yapılan atlara ait özofagus ve diyaframların mikroskopik muayeneleri sonucunda, 35 numunenin 27'sinde mikroskopik olarak *Sarcocystis* (%77.1) mikrokistlerine rastlanılmıştır. Bu çalışmada Van yöresindeki atlarda *S. equicanis* ve *S. fayeri* olmak üzere iki ayrı mikroskopik kist identifiye edilmiştir. Bunlardan *S. equicanis* kistlerinin 785 (630-940) x 70 (30-110) mikron büyüklükte, ince duvarlı ve tüylü uzantılara sahip olduğu görülmüştür. *Sarcocystis fayeri* kistlerinin 615 (380-850) x 75 (30-120) mikron büyüklükte ve parmak benzeri uzantılara sahip olduğu tespit edilmiştir. Enfekte olan 27 atın 18'inde *S. equicanis*, dördünde *S. fayeri* yalnız başına bulunurken beş atta her iki tür miks halinde bulundu (Şekil 1).

Sarcocystis equicanis özofagusta %55.5, diyaframda %29.6, *S. fayeri* ise özofagusta %29.6, diyaframda %3.7 oranlarında bulunmuştur (Şekil 2). Muayene edilen 35 atın; 18'nin (%51.4) özofaguslarının, 9'unun (%25.7) diyaframlarının *Sarcocystis* türleri ile enfekte olduğu görülmüştür. Enfekte at özofaguslarının 15'inde (%55.5) *S. equicanis*, 8'inde (%29.6) *S. fayeri* tespit edilmiştir. Enfekte at diyaframlarının 8'inde (%29.6) *S. equicanis*, 1'inde (%3,7) *S. fayeri* bulunmuştur. Miks enfeksiyon ise sadece beş atın özofaguslarında görülmüştür (%18.5).



Şekil 1. Sarcocystis türlerinin dağılımı

Figure 1. The distribution of *Sarcocystis* species



Şekil 2. Sarcocystis türlerinin organlarda dağılımı

Figure 2. Distribution of *Sarcocystis* species in organs

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sarcosporidiosis dünyanın birçok ülkesinde görülen bir parazit olup ülkemiz hayvanlarındaki durumu bazı yöresel çalışmalarla ortaya konulmuştur (Taşçı ve ark 1990; Özer ve ark 1995; Arslan ve Umur 1997; Aldemir 2006). Dünya'da ve Türkiye'de tektırnaklılarda sarcosporidiosis yaygınlığı yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Dubey ve ark 1977; Taşçı ve ark 1990; Özer ve ark 1995; Dubey 2000; Fukuyo ve ark 2002a; Sakran ve ark 2013). Tektırnaklılarda Sarcosporidiosis'e *S. bertrami*, *S. fayeri*, *S. equicanis*, *S. neurona* ve *S. asinus* olmak üzere 5 türün neden olan olduğu bildirilmiştir (Hinaiy ve Loupal 1982; Dubey ve ark 1989; Cawthorn ve ark 1990; Dubey ve ark 1991; Özer ve ark 1995; Köroğlu ve Kar 2013). Genellikle çalışmalarda *S. equicanis* ve *S. fayeri* tespit edilmiş, *S. bertrami* olarak isimlendirilen türün ise *S. fayeri* ile sinonim olabileceği bildirilmiştir (Özer ve ark 1995; Nalbantoğlu 2005; Köroğlu ve Kar 2013).

Türkiye'de Özer ve ark. (1995)'leri enfekte atların %95.4'ünde *S. equicanis*, %9'unda *S. fayeri*, enfekte eşeklerin ise %98,3'ünde *S. equicanis*, %5'inde *S. fayeri* kistleri gördüklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise muayene edilen hayvanlarda *S. equicanis*'in (%65.7) *S. fayeri*'ye (%25.7) göre daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, enfekte atların %85.4'ünde *S. equicanis*, %33.3'ünde ise *S. fayeri* bulunmuştur.

Fukuyo ve ark (2002a; 2002b), Moğolistan'da atlarda %93-75, Sakran ve ark (2013) ise, Mısır'da evcil atlarda %25 oranında *sarcocystis* enfeksiyonuna rastladıklarını bildirmişlerdir. Özer ve ark. (1995), Türkiye'yi temsilen yaptıkları çalışmada atlarda %68.8 eşeklerde ise %84.5 oranlarında enfeksiyona rastladıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise atlarda %77.1 oranında enfeksiyona rastlanmış olup, enfeksiyondan sorumlu türlerin *S. equicanis* ve *S. fayeri* olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada elde edilen enfeksiyon oranlarının, Özer ve ark. (1995)'lerinin bulgularıyla benzerlik gösterirken, Fukuyo ve ark (2002a)'larının bulgularından düşük, Sakran ve ark (2013)'larinkinden ise yüksek olduğu gözlenmiştir. Sakran ve ark. (2013)'larının Mısır'da yaptıkları çalışmada enfeksiyon oranının düşük çıkması (%25) muayene edilen hayvanların evcil ve kontrol altındaki atlar olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Dünya genelinde ve Türkiye'de yapılan diğer yayınlara (Erber 1977; Hinaiy ve Loupal 1982; Dubey ve ark. 1977; Cawthorn ve ark. 1990; Özer ve ark. 1995) paralel olarak *S. equicanis*'in daha ince duvarlı, *S. fayeri*'nin ise daha kalın duvarlı bir kist yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yine diğer çalışmalarla (Erber ve Geisel 1981; Levine 1985; Özer ve ark. 1995) uyumlu olarak *S. equicanis* kistlerinin duvarlarında tüysü yapıdaki uzantılar olduğu, *S.*

fayeri de ise bu uzantıların daha kalın, geniş ve parmak şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Fukuyo ve ark. (2002a) atlarda *sarcocystis* enfeksiyonlarına dilde %97.5, diyaframda %45, kalpte ise %15 oranında rastlamıştır. Fukuyo ve ark. (2002b) başka bir çalışmada atların kalbinde %33.3, dillerinde %100 oranında enfeksiyon bildirmişlerdir. Özer ve ark. (1995) atların özofaguslarında %68.8, diyaframlarında %40.6, eşeklerin özofaguslarında %84.5, diyaframlarında %77.5 oranında *sarcocystis* kistleri bulduklarını kaydetmişlerdir. Sakran ve ark. (2013) scapular, servikal, karın kasları, diyafram, özofagusda *sarcocystis* kistlerine rastladıklarını, fakat kalpte kistlere rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Bu araştırmada, 35 atın; 18'inin (%51.4) özofaguslarının, 9'unun (%25.7) diyaframlarının *Sarcocystis* türleri ile enfekte olduğu görülmüştür. Enfekte at özofaguslarının 15'inde (%55.5) *S. equicanis*, 8'inde (%29.6) *S. fayeri* tespit edilmiştir. Enfekte at diyaframlarının 8'inde (%29.6) *S. equicanis*, 1'inde (%3.7) *S. fayeri* bulunmuştur.

Sonuç olarak, Van ve yöresini temsilen yapılan bu çalışmada atlarda *Sarcocystis* enfeksiyonlarının yaygın olarak görüldüğü ve *S. equicanis* ve *S. fayeri*'nin Sarcosporidiosis'e neden olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Aldemir OS (2006).** Incidence of Ovine Sarcosporidiosis in Turkey. *Indian Vet J*, October, 1057-1059.
- Arslan MO, Umur S (1997).** Kars ve Erzurum yöresi sığırlarında Sarcocystosis'in yaygınlığı. *Türkiye Parazitol Derg*, 21, 417-420.
- Boch J, Supperer R (1983).** Parasitosen Den Einhufer, Veterinarmedizinische Parasitologie. Verlag Paul Parey, Berlin Und Hamburg, 246-247.
- Cawthorn RJ, Clark M, Hudson R, Friesen D (1990).** Histological and ultrastructural appearance of severe Sarcocystis fayeri infection in a malnourished horse. *J Vet Diagn Invest*, 2, 342-345.
- Doflein F (1901).** Die Protozoen als parasiten und Krankheitsreger, nach Biologischen Gesichtspunkten dargestellt. Fischer Verlag, Jena, 274p.
- Dubey JP, (2000).** Prevalance of Sarcocystis species sporocyst in wild caught opossums (*Didelphis virginiana*). *J Parasitol*, 86, 705-710.
- Dubey JP, Davis SW, Speer CA, Bowman DD, de Lahunta A, Granstrom DE, Topper MJ, Hamir AN, Cummings JF, Suter MM, (1991).** *Sarcocystis neurona* sp. (Protozoa: Apicomplexa), the etiologic agent of equine protozoal myeloencephalitis. *J Parasitol*, 77, 212-218.
- Dubey JP, Speer CA, Fayer R (1989).** Sarcocystosis Of Animals And Man, CRC Press, Boca Raton, FL, P. 215.
- Dubey JP, Streitl RH, Stromberg PC, and Toussant MJ (1977).** *Sarcocystis fayeri* Sp. N. from he horse. *J Parasitol*, 63, 443-447.
- Eckert KT, Zahner FH, Deplazes P (2005).** Lehrbuch der parasitologie für die tiermedizin. enke verlag, Stuttgart, p.575.
- Edwards GT (1984).** Prevalence of equine sarcocystis in british horses and a comparison of two detection methods. *Vet Rec*.115,11,265-7.
- Erber M. (1977).** Möglichkeiten des nachweises und der differenzierung von zwei sarcocystis-arten des schwenes. *Berl Münch Tierärztl Wschr*, 90, 480-482.
- Erber M. and Geisel O (1981).** Vorkommen und entwicklung von 2 sarkosporidienarten des pferdes. *Z Parasitenk*, 65, 283-291.
- Fayer R, Hounsel C, Giles RC (1983).** Chronic illness in a Sarcocystis infected pony. *Vet Rec*.113 (10),216-217.
- Fukuyo M, Battsetseg G and Byambaa B (2002a).** Prevalence of Sarcocystis infection in horses in Mongolia. *Southeast Asian J Trop Med Pub Health*, 33,718-719
- Fukuyo M, Battsetseg G and Byambaa B (2002b).** Prevalence of Sarcocystis infection in meat-producing animals in Mongolia. *Southeast Asian J Trop Med Pub Health*, 33,490-495
- Golubkov V I (1984).** *Sarcocystis* infection in horses. *Veterinariya*, 2, 72-73.
- Hinaidy HK, Loupal G (1982).** *Sarcocystis bertrami* Doflein, 1901, Ein Sarkosporid Des Pferdes, Equus Caballus. *Zbl Vet Med B*, 29, 681-701.
- Köroğlu E, Kar S (2013).** Tek Tırnaklılarda Görülen Parazit Hastalıkları. In: Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları 1., Özcel MA (Ed), 486-489, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayınları no:24, İzmir.
- Levine ND (1985).** Apicomplexa: *Sarcocystis*, Toxoplazma And Related Protozoa. Veterinary Protozoology. 5 Th Ed., Iowa State Univer Press, Ames. 233-259.
- Nalbantoğlu S (2005).** Tektırnaklıların Protozoon Hastalıklarında Tedavi. (in) Parazit Hastalıklarında Tedavi. A Burgu, Z Karaer (eds.), 65-67, Türkiye Parazitol Dern Yay, Yayın No:19, Meta Basım, İzmir.
- Özer E, Şaki CE, Dündar B (1995).** Türkiye'de tektırnaklılarda bulunan Sarcocystis türleri. *Tr J Vet Anim Sci*, 19, 177-180.
- Rommel M, Geisel O (1975).** Untersuchungen über die verbreitung und den lebenszyklus einer sarkosporidienart des pferdes (*Sarcocystis equicanis* N. Spec.). *Berl Münch Tieraerztl Wochenschr*, 88, 468-471.
- Saito M, Shibata Y, Taguchi K, Itagaki K (1995).** Slaughtered equine cases of Sarcocystis infection. *J Vet Med Assoc*, 48, 905-907.
- Soulsby EJJ (1986).** Helminths, Arthropods and Protozoa Of Domesticated Animals. 7th. Ed.Bailliere Tindall, London, UK.
- Taşçı S, Değer S, Ağaoğlu TZ (1990).** Van mezbahasında kesilen keçelerde sarcosporidiosis'in yayılışı. *YYU Vet Fak Derg*, 1 (1), 109-125.
- Thabet Sakran, Amir Al-Hroub, Assmaa Ahmed (2013).** Studies on Sarcocystis infecting domestic horse. *AJRC*, 1,6, 39-53.





The Reproduction and Livability Traits of Bafra Sheep (Chios x Karayaka B1) at Kazım Karabekir Agriculture Centre

Serpil ADIGÜZEL IŞIK Ali Rıza AKSOY

Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry, Kars, Turkey

Received: 13.11.2014

Accepted: 08.01.2015

SUMMARY

Study was conducted to define the reproduction and livability traits of Bafra sheep reared in Iğdır-Aralık-Kazım Karabekir Agriculture centre. In research used Bafra sheep and lambs reared in Kazım Karabekir Agriculture centre, study were maked in management and feeding factors of Agriculture centre. Birth rate, single birth rate, twin birth rate, triple birth rate, lamb rate in one parturition and lamb production were defined. Lambs were dried and ear-tagged just after the birth. Birth weight of each lamb were defined within 24 hours and recorded with birth date and sex. Livability (live lamb number/total birth number) of the lambs were defined in 30, 75 and 90 days. Birth rate, single birth type, twin birth type, triple birth type were determined as 75.24%, 37.66%, 57.28%, 4.75% respectively. Number of lamb in per parturition, lamb production, livability at weaning were 1.66, 125.24%, 80%. As conclusion; although birth rate was showed a decrease in the comparison of the previous period, single, twin and triple rate, lamb number in per parturition and lamb production were showed increases. Defined livability traits were lower than the breed standards. But it was thought that, Bafra sheep will adopt the environment with the help of better management and feeding conditions.

Key Words: Bafra sheep, Reproduction, Livability, Adaptation

ÖZET

Bafra Koyununun (Sakız × Karayaka G₁) Kazım Karabekir Tarım İşletmesi Şartlarında Döl Verimi ve Yaşama Gücü Özellikleri*

Bu çalışmada Bafra koyunlarının Iğdır Aralık Kazım Karabekir Tarım İşletmesi şartlarında döl verimi ve yaşama gücü özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Kazım Karabekir Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Bafra koyun ve kuzular kullanılmış, çalışma, işletme bakım ve besleme şartlarında yürütülmüştür. Koyunlarda doğum oranı, tek doğum oranı, ikiz doğum oranı, üçüz doğum oranı, bir doğuma kuzu sayısı, kuzu verimi belirlenmiştir. Kuzular doğduktan sonra kurutulup, 24 saat içinde hassas terazi ile tartılarak numara takılmış ve her kuzunun doğum tarihi, doğum ağırlığı, cinsiyeti kaydedilmiştir. Kuzularda yaşama gücü (yaşayan kuzu sayısı/canlı doğan kuzu sayısı) 30, 75 ve 90. günlerde belirlenmiştir. Koyunlarda doğum oranı %75.24, tek, ikiz ve üçüz doğum oranları sırasıyla %37.66, 57.28, 4.75 olarak bulunmuştur. Bir doğuma kuzu sayısı 1.66, kuzu verimi %125.24 sütten kesimde yaşama gücü %80 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, koyunlarda doğum oranı bir önceki yetiştirme dönemine göre azalırken, tek, ikiz ve üçüz doğum oranları ile bir doğuma kuzu sayısı ve kuzu veriminde artış olduğu görülmüştür. Bafra kuzulardan elde edilen yaşama gücü değerlerinin ırk standartlarına göre düşük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte elde edilen parametreler ışığında Bafra koyununun zamanla bölge şartlarına adaptasyonunun artacağı ancak işletme bakım ve besleme şartlarının iyileştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bafra koyunu, Döl verimi, Yaşama gücü, Adaptasyon

GİRİŞ

Türkiye'nin doğal ve ekonomik koşulları ile tarımsal yapısı ve gelenekleri koyun yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapılmasına ve hayvancılık içerisinde önemli bir yer tutmasına uygun bir ortam oluşturmaktadır (DPT 2001). Türkiye'de koyunculuk genellikle ekstansif olarak

yapılmaktadır (Akçapınar ve ark. 2002).

Başarılı bir koyunculüğün en önemli şartı, yetiştiricilik yapılacak bölgenin coğrafi ve ekonomik şartlarına göre yetiştirme yönünün ve şeklinin iyi tespit edilmesi ve amaca uygun koyun ırkı veya tipinin isabetli seçilmesidir (Akçapınar 2000).

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre; Türkiye'de 2014

yılında 31.115.000 baş koyun bulunmaktadır (TUİK 2014). Türkiye’de 21.750.000 baş koyun bulunmasına karşın yaklaşık % 95’i düşük verimli yerli ırklardan oluşmaktadır (TUİK 2009, Atasoy ve ark. 2003) Yerli koyun ırkları düşük kombine verimli olup, kalitesi düşük meraları değerlendirme, kaba yemden yararlanma, hastalıklara ve olumsuz çevre şartlarına karşı dayanıklı olma gibi özelliklere sahiptir. Diğer taraftan Türkiye’de süt ve döl verimleri yüksek ve belirli bölgelerde yetiştirilen Sakız ve İvesi gibi ırklarda mevcuttur (Akçapınar ve ark. 2002). Bafra koyununun elde edilmesinde kullanılan Karayaka ırkı, Karadeniz sahil şeridinde ve Tokat ili çevresinde yetiştirilen ince kuyruklu, kaba ve karışık yapağılı, süt ve döl verimi düşük yerli bir koyun ırkıdır. Sakız ırkı ise, Sakız adasından kökenini alan ve Antalya’dan İstanbul’a kadar olan kıyı şeridinde yetiştirilen süt ve döl verimi yüksek bir ırktır (Akçapınar 2002). Ancak Sakız ırkının diğer bölgelere uyum kabiliyeti düşüktür. Bu bağlamda Karadeniz bölge şartlarına uyumlu, verim özellikleri Karayaka ırkına göre yüksek yeni koyun tiplerinin elde edilmesi amacıyla Karaköy Tarım İşletmesi’nde Sakız ile Karayaka ırkları arasında melezleme çalışmaları yapılmış, Sakız x Karayaka G₁ düzeyinde sürü kapatılarak ve kendi içinde melezlemeye devam edilerek melez bir ırk (Bafra koyunu) elde edilmiştir. Daha sonra Karaköy Tarım İşletmesi’nde koyun yetiştiriciliği kaldırılmış ve melez koyun tipi ile birlikte Karayaka ırkı koyunlar, Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi’ne götürülerek yetiştiriciliğine devam edilmiştir (Ünal ve ark. 2003). Bafra koyunu, Gökhöyük Tarım İşletmesinden 2005 yılında Kazım Karabekir Tarım İşletmesine getirilerek deneme amaçlı olarak yetiştiriciliğine başlanmıştır (Anonim 2008).

Döl verimi; sürü büyüklüğünün devam ettirilmesi, sürüde ayıklama ve seleksiyon işlemlerinin etkili şekilde yapılması, sürüde verimliliğin sağlanması yönünden önemlidir. Hayvanların bir gebelik döneminde mümkün olduğu kadar fazla sayıda ve yaşama gücü yüksek yavrular vermesi döl verimi kabiliyetinin iyi olduğunu göstermektedir (Akçapınar 2000, Akçapınar 1999).

Döl veriminin artırılması genotipin ve çevre şartlarının iyileştirilmesi ile mümkündür. Genotipin ve çevre şartlarının iyileştirilmesi için, genetik ıslah, çevre ıslahı, kuzulama sıklığının artırılması, östrus senkronizasyonu gibi metotlar uygulanmaktadır (Akçapınar 2000, Batmaz ve Başpınar 1999, Çetin ve Akçapınar 2005, Esenbuğa ve Dayıoğlu 2002, Keskin ve ark. 2005).

Yaşama gücü, canlılığın hayatta kalabilme yeteneğidir. Prenatal ve postnatal yaşama gücü olarak ikiye ayrılmaktadır. Prenatal yaşama gücü; fötusun normal gelişmesini ve yavrunun canlı ve sağlıklı doğmasını ifade etmektedir. Kuzunun postnatal yaşama gücü, kuzu doğum ağırlığı ve bir doğumdaki kuzu sayısı ile ilişkilidir. Genel itibariyle tek doğanların ikizlerden, dişilerin erkeklerden, doğum ağırlığı yüksek olanların düşük olanlardan, bakım ve beslenmesi iyi olanların kötü olanlardan, yerli ırkların kültür ırklarından, melezlerin saf ırklardan daha yüksek yaşama gücüne sahip oldukları bildirilmektedir (Akçapınar 2000, Akçapınar 1999, Akçapınar ve Kadak 1982, Ünal ve Akçapınar 2013).

Akçapınar ve ark. (2002) tarafından 1997-2001 yılları arasında yapılan bir araştırmada, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü şartlarında yetiştirilen Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarda doğum oranı %50.00 ve 64.08, bir doğuma kuzu sayısı 1.05 ve 1.42, süttan kesim (90. gün) yaşama gücü %80.00 ve 87.74 (P>0.05) olarak tespit edilmiştir.

Sakız koyunlarında yapılan bir çalışmada, 1 ve 2. yıl için süttan kesim yaşama gücü % 94 ve 94.2 olarak bulunurken, 1999, 2000, 2001 yıllarında yapılan başka bir çalışmada birinci ve üçüncü aylarda tüm kuzular, altıncı ay ve bir yaşta ise sadece dişilerde yaşama gücü %71.43, 71.43, 68.42, 68.42 olarak bildirilmiştir (Akcan ve ark 1988, Tekerli ve ark 2002).

Ünal ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, Karayaka ve Bafra kuzularda süttan kesimde (90. gün) yaşama gücü %93.6 ve 91.9 olmuştur. Bafra kuzularda yaşama gücünün Karayaka ırkına göre biraz düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bafra koyunu ile ilgili Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Gökhöyük Tarım İşletmesi ve Bafra koyununun ilk elde edildiği yer olan Karaköy Tarım İşletmesinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Doğu Anadolu Bölgesi’nde ilk kez Kazım Karabekir Tarım İşletmesine getirilen Bafra koyunuyla ilgili Adıgüzel ve Aksoy (2008)’un aynı işletmede 2006-2007 yetiştirme dönemine ait Bafra koyununun döl verimi özelliklerini değerlendirdikleri ve II. Zootekni Kongresi’nde sunulmuş bulunan bildiri dışında yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma, Bafra koyununun Kazım Karabekir Tarım İşletmesi şartlarında döl verimi, yaşama gücü özelliklerini incelemek ve böylece bölge koşullarına uyumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini, Kazım Karabekir Tarım İşletmesi’nde bulunan Bafra ırkı koyun ve kuzular oluşturmuştur. Çalışmada, 2007-2008 yetiştirme döneminde 420 baş koyunda döl verimi özellikleri belirlenmiştir. Kuzu doğumları birbirine yakın dönemde gerçekleşmiş 100 baş koyundan doğan 140 baş kuzuda yaşama gücü belirlenmiştir.

Yem Materyali

Hayvanların kaba yem ihtiyaçları, işletme imkanları dahilinde, konsantre yem ihtiyaçları ise 2700 kcal/kg ME (Metabolik Enerji) ve %16 HP (Ham Protein) içeren kuzu büyüme yemi ve 2800 kcal/kg ME ve %18 HP içeren kuzu besi yemleriyle karşılanmıştır.

Metot

Hayvanların Bakım ve Beslenmesi

Çalışma işletme bakım ve besleme şartlarında yürütülmüştür. Koyun ve koçlar sıfat dönemi meraya bırakılmış ilave yemleme yapılmamıştır. Koyunlarda çiftleştirme, Ekim-Kasım aylarında serbest sıfat yöntemiyle yapılmıştır.

Kuzular doğumdan sonra 3-4 gün anaları ile birlikte tutulmuşlar daha sonra analarından ayrılarak günde iki kez sabah ve akşam emzirilmişlerdir. İkinci haftadan itibaren kuzulara günlük 50 g’dan başlanıp yavaş yavaş artırılarak kuzu büyüme yemi verilmiş, kuzular 75 günlük yaşta süttan kesilmiş, daha sonra kuzular meraya çıkarılmıştır. Mera döneminden sonra, Temmuz ayından itibaren kuzulara kuzu besi yemi verilmiştir.

Koyunlarda Döl Veriminin Belirlenmesi

Koyunlarda doğum oranı (doğuran koyun sayısı/koç altı koyun sayısı), tek doğum oranı (tek doğuran koyun sayısı/doğuran koyun sayısı), ikiz doğum oranı (ikiz doğuran koyun sayısı/doğuran koyun sayısı), üçüz doğum oranı (üçüz doğuran koyun sayısı/doğuran koyun sayısı),

bir doğuma kuzu sayısı (doğan kuzu sayısı/doğuran koyun sayısı), kuzu verimi (doğan kuzu sayısı/koç altı koyun sayısı) belirlenmiştir (Akçapınar 2000).

Kuzularda Yaşama Gücünün Belirlenmesi

Kuzularda yaşama gücü (yaşayan kuzu sayısı/canlı doğan kuzu sayısı), 30. günde, süttten kesimde (75. gün) ve 90. günde belirlenmiştir (Akçapınar 2000). Kuzular 90 günlük olduktan sonra bir kısmı satıldığı için bundan sonraki dönemlerde yaşama gücü belirlenememiştir. Bafra kuzuların 30, 75 ve 90. günlerde yaşama gücü bakımından cinsiyet ve doğum tipine göre farklılıkların önem kontrolü χ^2 testi ile yapılmıştır. Hesaplamalarda SPSS 12.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Koyunlarda Döl Verimi Özellikleri

Bafra koyunlarından elde edilen döl verimi özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Koyunlarda doğum oranı %75.24, tek, ikiz ve üçüz doğum oranları sırasıyla %37.66, 57.28, 4.75 olarak bulunmuştur. Bir doğuma kuzu sayısı 1.66, kuzu verimi %125.24 olarak belirlenmiştir. Tablo 1 işletmedeki genel sayı dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Kuzularda Yaşama Gücü

Tablo 2'de Bafra kuzuların 30, 75 ve 90. gün yaşama gücü değerleri verilmiştir. Kuzularda 30, 75 ve 90. gün yaşama gücü değerleri sırasıyla %91.43, 80.00 ve 74.29 olmuştur.

Tablo 1. Bafra koyunlarda bazı döl verimi özellikleri

Table 1. Some reproductive traits in Bafra sheep

Döl Verimi Özellikleri	Sayı ve Oranları (%)
Koç Altı Koyun Sayısı	420
Doğuran Koyun Sayısı	316
Tek Doğuran Koyun Sayısı	119
İkiz Doğuran Koyun Sayısı	181
Üçüz Doğuran Koyun Sayısı	15
Doğan Kuzu Sayısı	526
Doğum Oranı (%)	75.24
Tek Doğum Oranı (%)	37.66
İkiz Doğum Oranı (%)	57.28
Üçüz Doğum Oranı (%)	4.75
Bir Doğuma Kuzu Sayısı	1.66
Kuzu Verimi (%)	125.24

Tablo 2. Bafra kuzularda yaşama gücü

Table 2. Livability in Bafra lambs

İncelenen Faktörler	Yaşayan Kuzu Sayısı				Yaşama Gücü (%)			
	Canlı Doğan	30. Gün	75. Gün	90. Gün	30. Gün	75. Gün	90. Gün	
Genel	140	128	112	104	91.43	80.00	74.29	
Cinsiyet					-	-	-	
Erkek	73	67	60	58	91.78	82.19	79.45	
Dişi	67	61	52	46	91.00	77.61	68.66	
Doğum Tipi					-	-	-	
Tek	52	47	44	42	90.38	84.62	80.77	
Çoklu	88	81	68	62	92.05	77.27	70.45	

- : Önemsiz

TARTIŞMA ve SONUÇ

Koyunlarda Döl Verimi

Çalışmada Bafra koyunlarında, doğum oranı, tek, ikiz ve üçüz doğum oranları sırasıyla %75.24, 37.66, 57.28, 4.75 olarak bulunmuştur.

Bafra koyunu için belirlenen doğum oranı (%75.24), Adıgüzel ve Aksoy (2008)'un aynı işletmede 2006-2007 yetiştirme dönemi için belirlediği doğum oranından (%81.11) düşük olurken, Bafra koyununun, Kazım Karabekir Tarım İşletmesine getirildiği yer olan Gökhöyük Tarım İşletmesi ile Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü şartlarında Bafra ve Karayaka için bildirilen değerler (%64.08, 50.00; 67.2, 60.0) (Akçapınar ve ark 2002, Ünal ve ark 2006) ile Sakız x Kıvırcık F₁ melezlerde bildirilen değerden (%69.05) yüksek olmuştur (Yılmaz ve Altınel 2003). Çalışmada elde edilen doğum oranı, Ünal ve ark. (2003)'nın Karayaka ve Bafra ile Akcan ve ark. (1988)'nin Sakız koyunu için bildirdiği değerler (%93.7, 92.3, 93.6) ile yine Tekerli ve ark. (2002)'nin Sakız koyununda bildirdiği değerlerden (1. yıl %86.6, 2. yıl 77.78, 3. yıl 61.54), Akçapınar ve ark. (2000) ile Esen ve Ay

(2003)'ın Sakız x Akkaraman F₁ melezlerde bildirdiği değerler (1. yıl %78.6, 2. yıl 90.8; 88.88) ile Demir ve ark. (2002)'nin Sakız x Kıvırcık F₁ melezlerde bildirdiği değer (%87.50) ve Özbey ve Aysöndü (2000)'nün Sakız x Morkaraman F₁'lerde bildirdiği değerden (%77.78) düşük bulunmuştur. Diğer taraftan doğum oranı Ceyhan ve ark. (2007)'nin Sakız koyununda bildirdiği sonuca (%74.5) benzerdir.

Çalışmada tek doğum oranı %37.66 olarak belirlenmiş olup, Adıgüzel ve Aksoy (2008)'un bildirdiği tek doğum oranından (%54.58) düşük bulunmuştur. Tek doğum oranı, Ünal ve ark. (2003)'nin Bafra koyunu için bildirdiği değerden (%35.0) yüksek bulunurken, Sakız x Kıvırcık F₁ melezleri ile Karayaka ırkında yapılan bazı çalışma (Ünal ve ark 2003, Yılmaz ve Altınel 2003) sonuçlarından (%92.4, 71.26) düşük bulunmuştur.

Çalışmada elde edilen ikiz ve üçüz doğum oranları (%57.28, 4.75), Adıgüzel ve Aksoy (2008) 'un belirlediği değer (%45.42, 4.97) ile Yılmaz ve Altınel (2003)' in Sakız x Kıvırcık F₁'ler için belirlediği değerlerden (%26.44, 2.30) ve Sakız x Akkaraman melezlerinden elde edilen (Akçapınar ve ark 2000, Esen ve Ay 2003) ikiz doğum oranlarından (%37.80, 45.00) yüksek belirlenmiştir. İkiz

doğum oranı, Ünal ve ark (2003)'nın Bafra koyunu için bildirdiği ikiz doğum oranından (%53.3) yüksek olurken, üçüz doğum oranından (%9.9) düşük olduğu görülmektedir. Farklı yetiştirme dönemlerinde Sakız koyununda döl verimi özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada (Tekerli ve ark 2002) elde edilen ikiz doğum oranı (%57.14) bu çalışma sonuçları ile benzerdir.

Araştırmada elde edilen bir doğuma kuzu sayısı (1.66), Adıgüzel ve Aksoy (2008)'un Bafra koyunu için belirlediği değerden (1.50) yüksek bulunmuştur. Elde edilen değer, Bafra koyunu için Ünal ve ark (2003)'nin bildirdiği değer (1.78) ile Sakız koyunu için Ceyhan ve ark. (2007) ile Boyazoğlu ve ark. (1981)'nin bildirdiği değerlerden (1.83, 1.81) düşük, bazı çalışmada (Akçapınar ve ark 2005, Maurogenesis 1992) sonuçlarıyla (1.67, 1.68) benzer tespit edilmiştir. Ayrıca bu değer, Akçapınar ve ark. (2002), Altınel ve ark (1998), Esen ve Özbey (2002), Esen ve Ay (2003), Yılmaz ve Altınel (2003)' in Sakız, Sakız x Akkaraman F₁, Sakız x Kıvrıkcık F₁ melezi koyunlar için belirledikleri değerlerden (1.42, 1.43, 1.40, 1.43, 1.30) ise yüksek bulunmuştur.

Kuzu verimi %125.24 olup, Adıgüzel ve Aksoy (2008)'un Bafra koyunu için belirlediği değer (%121.91) ile Akçapınar ve ark. (2002)'nin Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü şartlarında Karayaka ve Bafra için bildirdiği değerden (%52.63, 91.26) ve Sakız x Morkaraman F₁ melezlerde bildirilen değerden (%122.22) yüksektir (Özbey ve Aysöndü 2000). Kuzu verimi Ünal ve ark. (2003)'nin Karayaka için bildirdiği değerden (%99.3) yüksek, Bafra için bildirdiği değerden (167.2) ise düşük tespit edilmiştir. Yine Sakız koyunu için Tekerli ve ark. (2002)'nin bildirdiği değerler (1, 2 ve 3. yılda sırasıyla %133.33, 166.67, 153.85) ile Ceyhan ve ark. (2007) ile Çörekçi ve Evrim (2001)'in bildirdiği değerlerden (%136.2, 188.55) ve Sakız x Kıbrıs Yerli F₁ kuzularda bildirilen değerden (%174.42) düşük belirlenmiştir (İsfendiyaroğlu ve ark 2005).

Kuzularda Yaşama Gücü

Yaşama gücü 30, 75 ve 90. günlerde sırasıyla %91.43, 80.00, 74.29 olarak hesaplanmıştır. Doksanıncı günde bu oranın, Adıgüzel ve Aksoy (2008)'un aynı işletmede Bafra koyunları için belirlediği değere (%72.31) yakın olduğu görülmektedir. Yaşama gücü bakımından aynı işletme için iki dönem arasında önemli bir fark olmadığı görülmektedir. Ancak yaşama gücünün artırılması mümkündür ve bunun için bakım besleme şartlarına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Doksanıncı gün yaşama gücü değeri, Bafra koyununda yapılan (Akçapınar ve ark 2002, Ünal ve ark 2003, Akçapınar ve ark 2005) bazı çalışma sonuçları ile (%87.74, 95.1, 91.9) ve Sakız, Sakız x Akkaraman F₁, Sakız x Akkaraman G₁, Sakız x (Kıvrıkcık x Morkaraman) F₁, Kıvrıkcık x (Sakız x Morkaraman) F₁ ve Sakız x Kıbrıs Yerli F₁ melezlerde yapılan bazı çalışma (Akcan ve ark 1988, Esen ve Ay 2003, Ceyhan ve ark (Akcan ve ark 1988, Esen ve Ay 2003, Ceyhan ve ark 2007, İsfendiyaroğlu ve ark 2005, Esen ve Yıldız 2000, Mundan ve Özbeyaz 2004, Özbey ve ark 2000) sonuçlarından (%94.20, 92.20, 93.33, 78.57, 93.42, 85.71, 81.82) düşük bulunmuştur. Yetmişbeşinci günde yaşama gücü değeri, Sakız x Kıvrıkcık F₁ melezlerde bildirilen değerden (%75.97) yüksektir (Demir ve ark 2002). Çalışmada 30. günde elde edilen yaşama gücü değeri, Sakız koyununda bildirilen değerden (%71.43) yüksek; 90. günde yaşama gücü değeri yine aynı çalışmadaki 90. gün yaşama gücü değerinden (%71.43) ise yüksek bulunmuştur (Tekerli ve ark 2002).

Araştırmada Kazım Karabekir Tarım İşletmesi şartlarında Bafra koyununda döl verimi ve yaşama gücü özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmış ve gerekli veriler elde edilmiştir.

Adıgüzel ve Aksoy (2008), 2006-2007 yetiştirme dönemi için aynı işletmede Bafra ırkında döl verimi özelliklerini (doğum oranı, tek, ikiz ve üçüz doğum oranları, bir doğuma kuzu sayısı, kuzu verimi sırasıyla %81.11, %54.58, %45.42, %4.97, %1.50, %121.91) değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda doğum oranında bir önceki yıla göre düşüş görülürken, ikiz doğum oranı, bir doğuma kuzu sayısı ve kuzu veriminde artış görülmektedir. Bafra koyununun zamanla bölge şartlarına daha iyi adaptasyon sağlayacağı düşünülmektedir. Bafra koyunundan istenilen verim düzeyine ulaşılmasında, bakım ve besleme şartlarına dikkat edilmesi gerektiği de unutulmamalıdır. Bu hususta işletme bakım ve besleme şartlarının iyileştirilmesi gerektiği görülmektedir.

Türkiye koyunculğu açısından yüksek verim özelliklerine sahip, adaptasyon kabiliyeti iyi yerli ırkların elde edilmesi ve yaygınlaştırılması önemlidir. Bafra ırkı yüksek süt ve döl verimine sahip ancak yetiştirildiği bölge dışında diğer bölgelere uyum kabiliyeti düşük ve sürü içgüdüğü zayıf Sakız koyunu ile et kalitesi oldukça iyi olan Karayaka koyununun melezlenmesiyle elde edilmiş yüksek döl ve süt verimine sahip adaptasyon kabiliyeti yüksek ve sürü içgüdüğü güçlü bir ırktır. Bu açıdan bakıldığında Bafra koyunu yetiştiriciliğinin, Türkiye'nin diğer bölgelerine yayılması ve bu arada hayvancılık açısından önemli bir bölge olan Doğu Anadolu Bölgesinde bu ırkın döl verimi ve yaşama gücü özelliklerinin araştırılması, ülke koyunculğunda kullanılabilecek parametrelerin elde edilmesini sağlamıştır.

Bu çalışmayla literatüre, Bafra koyununun Doğu Anadolu Bölgesi Kazım Karabekir Tarım İşletmesi şartlarında döl verimi ve yaşama gücü özellikleri ile ilgili veriler eklenmiş ve elde edilen veriler ışığında Bafra ırkının işletme şartlarında yetiştirilme imkanları değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın ülke koyunculğuna önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel S, Aksoy AR (2008).** Kazım Karabekir Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarında döl verimi özellikleri ile sıfat dönemi canlı ağırlık ve bazı vücut ölçüleri, II. Ulusal Veteriner Zootečni Kongresi. Kongre Özet Kitabı, Erzurum. 3-4 Temmuz.
- Akcan A, Özbeyaz C, Çetin O (1988).** Some production traits in a flock of Chios sheep at Boztepe State Farm. *Doğa Vet Hay Derg*, 12, 99-112.
- Akçapınar H (2000).** Koyun Yetiştiriciliği. Yenilenmiş 2. Baskı, İsmat Matbaacılık, ISBN: 975-96978-1-5, Ankara.
- Akçapınar H, Ünal N, Atasoy F, Özbeyaz C, Aytaç M (2002).** Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarının lalahan hayvancılık araştırma enstitüsü şartlarına uyum kabiliyeti. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 42(1), 11-24.
- Akçapınar H, Ünal N, Atasoy F (2005).** The effects of early age mating on some production traits of Bafra (Chios x Karayaka B₁) Sheep. *Turk J Vet Anim Sci*, 29, 531-536.
- Akçapınar H, Özbeyaz C (1999).** Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. 1. baskı. Kariyer Matbaacılık. Ankara.
- Akçapınar H, Özbeyaz C, Ünal N, Avcı M (2000).** Kuzu eti üretimine uygun ana ve baba hatlarının geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvrıkcık koyun ırklarından yararlanma imkanları, I. Akkaraman koyunlarda döl verimi, Akkaraman, Sakız x Akkaraman F₁ ve Kıvrıkcık x Akkaraman F₁ kuzularda yaşama gücü ve büyüme. *Turk J Vet Anim Sci*, 24, 71-79.
- Akçapınar H, Kadak R (1982).** Bazı faktörlerin Akkaraman ve Morkaramanlarda gebelik süresi ve doğum ağırlığı üzerine etkileri. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 29 (3-4), 392-400.

- Altinel A, Evrim M, Özcan M, Başpınar H, Deligözoğlu F (1998).** Sakız, Kıvrıkcık ve Alman Siyah Başlı koyun ırkları arasındaki melezlemeler ile kaliteli kesim kuzuları elde etme olanaklarının araştırılması. *Turk J Vet Anim Sci*, 22, 257-265.
- Anonim (2008).** Bafra Koyunu. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü. Erişim: http://www.tarim.gov.tr/sanal_kutuphane2/tigem_tarimsalegitim/baf_rakoyunu.pdf. Erişim Tarihi: 29.02.2008.
- Atasoy F, Ünal N, Akçapınar H, Mundan D (2003).** Karayaka ve Bafra (Sakız × Karayaka G₁) koyunlarda bazı verim özellikleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 27, 259-264.
- Batmaz ES, Başpınar H (1999).** Karacabey Merinosu koyunların yarı-entansif koşullarda kuzulama aralığının kısaltılması üzerine bir araştırma. *Turk J Vet Anim Sci* 23, (4) 665-672.
- Bozoylu JG, Casu S, Zervas N (1981).** Differences in Production Among Mediterranean Breeds of Dairy Sheep and Crossbreds. Paper, 32nd Annual Meeting, European Association for Animal Production. No. IIB-4 [S2B.4], pp. 10.
- Ceyhan A, Erdoğan İ, Sezenler T (2007).** Gen kaynağı olarak korunan Kıvrıkcık, Gökçeada ve Sakız koyun ırklarının bazı verim özellikleri. *Tekirdağ Zir Fak Derg*, 4(2), 211-218.
- Çetin H, Akçapınar H (2005).** Merinoslarda yılda iki kuzulatmanın kuzularda yaşama gücüne ve büyümeye etkisi. *Lalahan Hayv Araşt Enst Derg*, 45 (2), 25-34.
- Demir H, Ekiz B, Yılmaz A, Elmaz Ö (2002).** Kıvrıkcık ve Sakız × Kıvrıkcık Melezi F₁ koyunların döl verimi ve kuzularının yaşama gücü. *Ist Üniv Vet Fak Derg*, 28(1), 155-161.
- DPT (2001).** VIII Beş Yıllık Kalkınma Planı ÖİK Raporu. Ankara.
- Esenbuğa N, Dayıoğlu H (2002).** İvesi ve Morkaraman koyunlarının döl verim özelliklerine kimi çevre faktörlerinin etkileri. *Turk J Vet Anim Sci*, 26, 139-143.
- Esen F, Ay G (2003).** Yarı-Entansif şartlarda Sakız x Akkaraman melezi (F₁ ve G₁) koyunların çeşitli döl ve süt verim özellikleri. *Firat Üniv Sağ Bil Derg*, 17, 161-5.
- Esen F, Özbey O (2002).** Akkaraman, Sakız x Akkaraman Melez (F₁) koyunlarda döl ve süt verim özellikleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 26, 503-509.
- Esen F, Yıldız N (2000).** Akkaraman, Sakız × Akkaraman Melez (F₁) kuzularda verim özellikleri, I. Büyüme, yaşama gücü, vücut ölçüleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 24, 223-231.
- Gündal Çörekci S, Evrim M (2001).** Sakız ve İmroz Koyunlarının Yarı-Entansif Koşullardaki Verim Performansları Konusunda Karşılaştırmalı Araştırmalar I. Döl Verimi, Yaşama Gücü, Kuzularda Büyüme. *Turk J Vet Anim Sci*, 25, 421-9.
- İsfendiyaroğlu M, Demir H, Çörekçi ŞG (2005).** Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde İvesi × Kıbrıs Yerli F₁ ve Sakız × Kıbrıs Yerli F₁ koyunların çeşitli verim özellikleri yönünden karşılaştırılması. *Ist Üniv Vet Fak Derg*, 31(1), 25-39.
- Keskin M, Biçer O, Gül S, Sarı A (2005).** İvesi Koyunlarında iki yılda üç kuzulatma ile döl veriminin artırılması üzerine bir araştırma. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 45 (1), 33-39.
- Mavrogenis AP (1992).** Breed Group and Parity Effects on Gestation Duration and Litter Size at Birth of Sheep. Technical Bulltein - Cyprus Agricultural Research Institute. No: 142, pp. 6.
- Mundan D, Özbeyaz C (2004).** Akkaraman, Kıvrıkcık × Akkaraman G₁ ve Sakız × Akkaraman G₁ koyunlarda süt verim özellikleri ile kuzularda büyüme ve yaşama gücü. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 44 (2), 23-35.
- Özbey O, Aysöndü MH (2000).** Kıvrıkcık x Morkaraman F₁ ve Sakız x Morkaraman F₁ melezlerinde döl verimi ve süt verimi özellikleri. *YYÜ Sağ Bil Derg*, 6 (1-2), 26-31.
- Özbey O, Esen F, Aysöndü MH (2000).** Kıvrıkcık × (Sakız × Morkaraman) F₁ ve Sakız × (Kıvrıkcık × Morkaraman) F₁ melez kuzularda verim özellikleri, I. Büyüme, yaşama gücü ve vücut ölçüleri. *YYÜ Vet Fak Derg*, 11 (2), 27-33.
- Tekerli M, Gündoğan M, Akıncı Z, Akcan A (2002).** Akkaraman, Dağlıç, Sakız ve İvesi koyunlarının Afyon koşullarındaki verim özelliklerinin belirlenmesi, I- Döl Verimi ve Yaşama Gücü, *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 42 (2), 29-36.
- TUİK (2014).** TUİK Haber Bülteni. <http://www.turkiyekoyunkeci.org/HaberOku.aspx?HaberId=201>. Erişim Tarihi: 09.03.2015.
- Ünal N, Akçapınar H (2001).** Orta Anadolu Merinoslarında önemli verim özellikleri ve seleksiyonla geliştirilmesi imkanları, I. Önemli verim özellikleri. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 41 (1), 45-58.
- Ünal N, Atasoy F, Akçapınar H, Erdoğan M (2003).** Karayaka ve Bafra (Sakız × Karayaka G₁) koyunlarda döl verimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. *Turk J Vet Anim Sci*, 27, 265-272.
- Ünal N, Aytaç M, Koçak S, Erol H (2006).** Çeşitli yerli saf ve melez genotip koyunlarda bazı üreme özellikleri. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 46 (1), 45-57.
- Yılmaz A, Altinel A (2003).** Kesim kuzusu elde etmek amacıyla Alman Siyah Başlı Etçi koçlarla birleştirilen Sakız × Kıvrıkcık (F₁) koyunlar ile Kıvrıkcık ve Türk Merinosu koyunların döl verimi ve süt verimi özellikleri. *Ist Üniv Vet Fak Derg*, 29 (2), 221-227.





Changes of the Oxidant/Antioxidant Equilibrium in Liver, Brain and Kidney Tissues of Pregnant Rats Exposed to Aroclor1254 (2mg/kg/day) During Pregnancy

Ayşe DOĞAN¹ Mine ERİŞİR²

¹ Bitlis Eren University Health Vocational School, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Bitlis, Turkey

² Firat University Faculty of Veterinary Medicine, Biochemistry Department, Elazığ, Turkey

Received: 18.10.2014

Accepted: 13.01.2015

SUMMARY

This study was conducted in order to investigate both oxidant and antioxidant parameters in liver, kidney, and brain tissues of pregnant rats exposed to Aroclor 1254. In the study, rats were divided into two groups, each of which consisted of 10 rats. The first group was the pregnant control group, and the second group was the pregnant Aroclor 1254 (2 mg/kg/day dose of Aroclor 1254 was administered by subcutaneous injection for 20 days). The pregnant rats in each group were kept with their infants for 4 weeks. At the end of the fourth weeks, rats were anesthetized by using ether anesthesia method, and their liver, brain, and kidney tissues were resected. Parameter of lipid peroxidation malondialdehyde (MDA), glutathione (GSH) levels as well as glutathione peroxidase (GSH-Px), catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD), glutathione reductase (GR), glutathione S-transferase (GST) activities were measured in these tissues. As a result of the study, no statistically significant difference was determined between two groups in terms of parameters analyzed in liver, kidney, and brain tissues. This study concluded that since a part of Aroclor 1254 (2 mg/kg), which was administered during pregnancy, was transmitted to the infant via placenta, the amount of Aroclor 1254, left in the body of pregnant rat, was not so effective to create oxidative damage in the pregnant rat. It is thought that the oxidative damage which could occur in the pregnant rats could be determined particularly through an advanced study in which a high dosage of Aroclor 1254 is administered to the pregnant rats.

Key Words: Polychlorinated biphenyls, Oxidative stress, Pregnancy, Antioxidant, Aroclor

ÖZET

Gebelik Süresince Aroclor 1254 (2 mg/kg/gün)'e Maruz Kalan Gebe Ratların Böbrek Beyin ve Karaciğer Dokularında Oksidant/Antioksidant Dengedeki Değişimler

Bu çalışma, Aroclor 1254'e maruz kalan gebe ratların beyin, böbrek ve karaciğer dokularında hem oksidant hem de antioksidant parametreleri araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ratlar iki gruba ayrılmıştır ve herbir grupta 10 rat bulunmaktadır. Birinci grup, gebe kontrol grubu ve ikinci grup, gebe Aroclor 1254 (2 mg/kg/gün, Aroclor 1254'ün bu dozu 20 gün boyunca subkutan olarak uygulandı). Her grupta yer alan geberatlar 4 hafta boyunca yavrularıyla birlikte muhafaza edilmiştir. Dört haftanın sonunda, ratlar eter anestezi yöntemiyle uyutulmuş ve karaciğer, beyin ve böbrek dokuları çıkarılmıştır. Bu dokularda lipid peroksidasyon parametresi malondialdehid (MDA), glutatyon (GSH) seviyeleri ile glutatyon peroksidaz (GSH-Px), katalaz (CAT), süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon redüktaz (GR), glutatyon S transferaz (GST) aktiviteleri ölçülmüştür. Çalışma sonucunda karaciğer, böbrek ve beyin dokularında analizi yapılan parametreler açısından iki grup arasında istatistiksel açıdan bir anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Yapılan çalışma ile gebelik süresince uygulanan Aroclor 1254'ün (2 mg/kg) bir kısmının plasenta yoluyla yavruya geçmesi nedeniyle gebe ratın vücudunda kalan Aroclor 1254'ün miktarının gebe ratda oksidatif hasar oluşturabilecek kadar etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Özellikle yüksek dozda Aroclor 1254'ün gebe ratlara uygulandığı ileri bir çalışma ile; gebe ratlarda oluşabilecek oksidatif hasarın tespitinin yapılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Poliklorin bifenil, Oksidatif stres, Gebelik, Antioksidan, Aroclor

INTRODUCTION

Polychlorinated biphenyls (PCBs) were used in industry as

inflammable coolants and lubricants and as components of paints and plastics. They were banned in 1977 in response to emerging public awareness about their estrogenic and

potentially toxic effects on humans and wildlife. Polychlorinated biphenyls continue to leach into soil, air, and groundwater due to idle industrial equipments, old factories, and buildings. Polychlorinated biphenyls may have various impacts depending on involved congeners or congener mixtures. Effects of polychlorinated biphenyls can be eliminated based on The organism's age at exposure, the sex of the individual, the degree of exposure and the availability of balanced diet or social support. An accurate evaluation to be made regarding ecologically relevant xenobiotic exposure depends on the close examination of all PCBs administered at various low doses (Battershill 1994; Brouwer et. al. 1999).

The neuroendocrine system acts as an interface between the central nervous system and peripheral endocrine organs and thus represents a prime target for PCB-induced endocrinedisruption (Patisaul et. al. 2006). Polychlorinated biphenyls and their metabolites can act at multiple nodes of the neuroendocrine axis: they may serve as hormone mimics (Connor et. al. 1997), alter circulating hormone levels (Desaulniers et. al. 1999), change patterns of estrous cyclicity (Meerts et. al. 2004; Brouwer 2004), disrupt hormone metabolism (Yamane et.al. 1975; Kuiper et.al. 2000; Gregoraszczyk et. al. 2005;), affect endocrine-related and hypothalamic gene expression (Salama et. al. 2003; Aluru et. al. 2004; Bansal et. al. 2005;), interfere with hormone binding proteins (Brouwer et. al. 1986; Kodavanti et. al. 2000), alter neuronal signaling to endocrine regions of the brain (Seegal et. al. 1985; Seegal et. al. 1990; Morse et. al. 1996; Khan et. al. 2001;) or indirectly affect steroid receptor availability via molecular crosstalk (Brunnberg et. al. 2003; Brouwer 2004)

Commercial PCB mixtures such as Aroclor 1254 may cause induction of CYP1A and CYP2B enzymes to laboratory animals (Ngui et. al. 1999). The induced CYP isoenzymes may be the cause for formation of reactive oxygen species (ROS) or oxidations of endogenous and exogenous substances (Twaroski et. al. 2001). Cytochrome P450 system catalyzes the oxidation of low chlorinated biphenyls to mono- and dihydroxy metabolites. These subsequent hydroxy-metabolites may be converted to semiquinones and/or quinones throughout enzymatic reactions or spontaneously (Song et. al. 2008a; Song et. al. 2008b). Furthermore, some PCB-quinones may enter the redox cycle and cause ROS formation. Therefore, PCBs constitute a cause for the oxidative stress (MC Lean et. al. 2000). The placenta is a major source of oxidative stress during pregnancy (Lewandowski et. al. 2014). Since the placenta is rich in polyunsaturated fatty acids which are highly susceptible to attack by reactive oxygen species (ROS), an increase in lipid peroxidation (LPO) is expected during pregnancy. This assumption has been already clinically proven (Öztürk et. al. 2010).

After free oxygen radicals are formed in the tissues, they may damage DNA, proteins, carbohydrates, and lipids (Bassaga 1990; Poli 1993; Rangan et. al. 1993). These reactions that cause potential hazards are controlled by enzymatic and non-enzymatic antioxidant systems that remove pro-oxidants and hold free radicals. The oxidative stress reflects a shear towards pro-oxidants in the pro-oxidant-antioxidant equilibrium (Bassaga 1990; Poli 1993; Rangan et. al. 1993).

According to the literature information, the application of different PCB types and their combinations cause oxidative stress in numerous animal species (Kaynak belirtmeli).

Although the effect of PCB on the pathological, histopathological and routine blood parameters in

pregnant ones (kaynak) has been examined, sufficient number of studies conducted on the oxidative damage of PCB in pregnant individuals has not been found. The conducted studies have revealed the oxidative damage caused by PCB on normal individuals (Basaga 1990; Poli 1993). In accordance with this information, we aimed to determine the damage that may arise from exposition to PCB in pregnant individuals with weaker defense mechanisms compared to normal ones.

Therefore, the purpose of this study was to investigate both oxidant and antioxidant parameters in liver, kidney, and brain tissues of pregnant rats exposed to Aroclor 1254.

MATERIAL and METHODS

Chemicals

All chemical substances used in this study were in analytical grade and they were purchased from some companies such as Merck, Sigma, Supelco, and Carlo Erba.

Experimental Design

Twenty Sprague-Dawley female rats, which had a weight of 150-180 g and were 4 weeks old, were used in this study. The rats were kept in cages, each of which contained 5 rats, in a room, which had standard room temperature ($21\pm 1^{\circ}\text{C}$), for 12 hours during daylight and at night. Whether sexual cycle periods and pregnancy of the rats, bred in laboratory conditions in the study, developed or not was determined by using the vaginal smear method. The pregnant rats were divided into 2 groups as 10 rats in each group.

1st group: It was the pregnant control group (10 rats)

2nd group: It was Pregnant+Aroclor 1254 group (10 rats). Beginning from the first day of pregnancy, 2 mg/kg/day of Aroclor 1254 was administered to them by subcutaneous injection (for 20 days).

In order to ensure equality with the other group, normal saline was injected to the first group, the Pregnant Control group, at the same amount and duration. After the last injection, the pregnant rats in each group were kept with their infants for 4 weeks. They were anesthetized with ether, and their liver, brain, and kidney were resected. All tissues were kept at -80°C until the analyses were conducted. Approval of Ethics Committee on Animal Experiments was received for this study. (Date: 29.08.2007, Number: 7, Decisions No: 3)

Preparation of Tissue Homogenates

After the tissue samples were dried between two filter papers, they were diluted in 1.15% KCl with 7.4 pH at 1/10 ratio (weight/volume), and they were homogenized in fragmented ice with a Potter-Elvehjem glass-glass homogenizer and some of the homogenates were centrifuged at 3500 rpm for 15 minutes and malondialdehyde (MDA), reduced glutathione (GSH) levels, catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD) activities and protein determination were made on the supernatants. The remaining homogenate was put in 1.5 ml eppendorf tubes and it was centrifuged at a refrigerated centrifuge (Nüve NF 800R) at 11.000 rpm for 20 minutes. Glutathione peroxidase (GSH-Px), glutathione reductase (GR), glutathione-S-transferase (GST) activities and protein determination were made on the supernatants at the end of the centrifugation process.

Lipid Peroxidation (LPO or MDA)

Determination of MDA in supernatants was conducted

based on the method modified by Placer et al. (1966). The MDA formed a pink complex with thiobarbituric acid (TBA) and the grade of LPO was determined by measuring spectrophotometrically the absorbance of this solution at 532 nm. The level of MDA in the tissue was calculated as nmol/g tissue.

Glutathione peroxidase Activity

The Beutler (1975) method was used to determine GSH-Px activity. Glutathione peroxidase activity was spectrophotometrically calculated by considering the decrease in the optic density of the system at 340 nm after the NADPH oxidation. Glutathione peroxidase activity was calculated as U/g protein.

Catalase Activity

The Aebi (1984) method was used to measure CAT activity. The degradation rate of H₂O₂ by CAT was spectrophotometrically measured by means of the fact that H₂O₂ absorbs light in the 240 nm wavelength. CAT activity was calculated as k/g protein

Superoxide Dismutase Activity

Measurement of the SOD activity was based on coloring of superoxide radical, which was produced with the xanthine-xanthine oxidase system, by degrading the nitroblue tetrazolium (NBT). The superoxide radical's degrading NBT results in formation of blue color formazon which absorbs maximum at 560 nm (Sun et al. 1988). Superoxide dismutase activity was calculated as U/g protein.

Glutathione Reductase Activity

Measurement of GR activity was carried out by measuring the increase of the 2-nitrobenzoic acid (TNB) formed as a result of the reaction at 412 nm for 2 minutes (Smith et al. 1988). GR activity was calculated as U/g protein.

Glutathione-S-Transferase Activity

Glutathione-S-transferase activity was determined by spectrophotometrically measuring the 1-(S-gluthionyl)-2,4 dinitrobenzene forming as a result of the conjugation of GSH and 1-chloro -2,4-dinitro benzene (CDNB) at 340 nm. Glutathione-S-transferase activity was calculated as U/g protein (Habdous et al. 2002).

Reduced Glutathione Level

Reduced glutathione level was determined according to the method (Sarita et al. 2005). Reduced glutathione level was calculated as μmol/g protein.

Protein Amount

Protein amount was measured according to the modified Lowry method (By Lowry et al. 1951). Alkaline copper tartrate reagent formed a complex with peptide bonds. When phenol reagent was added to the mixture treated with copper, a purple-blue color was formed. This color intensity was read at 650 nm wavelength. Protein amount was calculated as g protein.

Statistical Analysis

SPSS package program (10.0 for Windows) was used to conduct the statistical analysis. All results were shown as mean±SEM. The value of P≤0.05 was accepted as statistically significant. The analysis of variance was performed for the biochemical analysis results and the number of rats was less than thirty nonparametric so Mann-Whitney U test was used.

RESULTS

No statistically significant difference was determined between oxidant and antioxidant parameters in liver, kidney, and brain tissues in the study (Table 1, Table 2, Table 3).

Table 1. Effect of Aroclor 1254 on oxidant and antioxidant parameters in liver tissues of rats in the Pregnant Control group and Pregnant + Aroclor 1254 (Pregnant + A1254) group

Parameters	Pregnant Control	Pregnant + A1254	P
MDA (nmol/ml)	103.83±26.65	107.71±33.99	P>0.05
GSH (μmol/gr Hb)	1.69±0.23	1.35±0.21	P>0.05
GSH-Px (U/gr Hb)	51.46±2.86	57.16±14.75	P>0.05
GR (U/gr Hb)	10.04±0.29	8.39±1.32	P>0.05
CAT (k/gr Hb)	139.74±15.13	83.78±2.45	P>0.05
GST (U/gr protein)	10.61±1.44	6.50±0.94	P>0.05
SOD (U/gr Hb)	30.80±5.44	48.35±6.50	P>0.05

Table 2. Effect of Aroclor 1254 on oxidant and antioxidant parameters in kidney tissues of rats in the Pregnant Control group and Pregnant + Aroclor 1254 (Pregnant + A1254) group

Parameters	Pregnant Control	Pregnant + A1254	P
MDA (nmol/ml)	56.04±4.91	62.75±6.22	P>0.05
GSH (μmol/gr Hb)	2.65±0.15	2.50±0.11	P>0.05
GSH-Px (U/gr Hb)	16.80±3.44	22.23±11.11	P>0.05
GR (U/gr Hb)	50.88±2.33	53.29±4.98	P>0.05
CAT (k/gr Hb)	34.20± 7.14	22.34±1.64	P>0.05
GST (U/gr protein)	0.56±0.15	0.99±0.28	P>0.05
SOD (U/gr Hb)	15.23±4.23	15.92±2.20	P>0.05

Table 3. Effect of Aroclor 1254 on oxidant and antioxidant parameters in brain tissues of rats in the Pregnant Control group and Pregnant+Aroclor 1254 (Pregnant+A1254) group

Parameters	Pregnant Control	Pregnant + A1254	P
MDA (nmol/ml)	51.55±7.59	43.08±3.50	P>0.05
GSH (μmol/gr Hb)	3.93±0.31	3.83±0.71	P>0.05
GSH-Px (U/gr Hb)	55.73±5.85	67.67±8.23	P>0.05
GR (U/gr Hb)	11.56±1.56	7.60±1.19	P>0.05
CAT (k/gr Hb)	1.13±0.22	1.87±0.32	P>0.05
GST (U/gr protein)	4.98±0.77	3.20±0.67	P>0.05
SOD (U/gr Hb)	119.02±14.67	66.56±9.10	P>0.05

DISCUSSION

Oxidative stress reflects a shear toward pro-oxidant in the pro-oxidant-antioxidant balance (Basaga 1990; Poli 1993; Rangan et al. 1993) and all organs are known to be sensitive to the oxidative stress. In this respect, PCB (Aroclor 1254), an environmental contamination agent threatening the human health, was reported to alter the activities of different antioxidant enzymes in hypothalamus of albino rats and to induce the oxidative stress (Muhtuvel et al. 1999).

The behavioral phenotype is perhaps the most sensitive and salient measure of PCB disruption of the neuroendocrine system because reproductive success hinges upon normal complement of reproductive behaviors. Previously, PCBs and their metabolites were shown to affect neurotransmitter and steroid hormone systems underlying reproductive function (Khan et al. 2001; Ptak et al. 2005; Seegal et al. 2002).

These changes in turn are likely to have profound effects on reproductive behaviors. Moreover, the timing of exposure to PCBs is significant to the severity of the reproductive phenotype. In particular, the exposure during the critical period of brain sexual differentiation is potentially detrimental. This critical period in rats has been proposed to begin in the third trimester of pregnancy and shortly after birth, and from approximately embryonic day 16 to postnatal day 5 in rats (Becu-Villalobos et al. 1997), even though a revisitation of brain sensitivity to steroid hormones suggest that the critical period may last longer into postnatal life than previously opinions (Romeo 2003).

Chu et al. (2005) determined in their study that as a result of exposition to organochlorine compounds during gestation and lactation periods, especially cholesterol, urea nitrogen (BUN) levels, lactate dehydrogenase (LDH) activity changed in the serum; and liver tissue was target tissue for PCB. Adaptive liver changes with this natural condition have been reported after subchronic exposure to PCB congeners (Chu et al. 1995). In the study conducted by Doğan and Erişir (2011), impairment was determined in the oxidant-antioxidant balance in liver, kidney, brain, and heart tissues of the infants of rats which received Aroclor 1254 (2 mg/kg/day x 4 weeks) during pregnancy.

In numerous studies, various practices were performed regarding the damage caused by PCB on the tissues on pregnant rats and damages were determined (Ando et al. 1986; Aly et al. 2009). In our study, we tried to determine the relationship between the biochemical and histopathological damages arising on these tissues on pregnant rats that were exposed to PCB and oxidative damage. We could not find sufficient and appropriate studies on the oxidative damage that may occur on pregnant ones exposed to PCB. The fact that any statistically significant difference could not be determined in liver, kidney, and brain tissues in this study may be associated with the administration of injection dose of 2 mg/kg/day and maintaining the injection period only during pregnancy. However, in the study conducted with higher doses of PCB such as 15 mg/kg, histopathological and biochemical changes were determined on pregnant rats (Chu et al. 2005). Additionally, in another study, it was determined that PCB exposure was more harmful in the postnatal period which is specified as the critical period during gestation (Primus et al. 1990). Moreover, it was determined that oxidative damage occurred in infants as a result of the transmission of Aroclor 1254 (2 mg/kg), which was administered to the pregnant rats during pregnancy in our previous study, to the infant via placenta (Doğan et al. 2011). In this study, a part of Aroclor 1254 (2 mg/kg), which was administered during pregnancy, was transmitted to the infant via placenta and it was thought that the amount of Aroclor 1254 left in the body of pregnant rats due to this transmission was not so effective to create oxidative damage in the pregnant rats. We considered that the oxidative damage which could occur in the pregnant rats could be determined particularly through an advanced study in which high dosage of Aroclor 1254 is administered to the pregnant rats.

ACKNOWLEDGEMENTS

This article was taken from a part of a PhD thesis entitled "Investigating the oxidative stress in pregnant rats and their offsprings exposed to Aroclor1254 and the Protective effects of Vitamin E against this stress" and it was supported by the Firat University Scientific Research Fund (Project No: 1575).

REFERENCES

- Aebi H (1984). Catalase. In vitro. *Methods Enzymol*, 105, 121-126.
- Aluru N, Jorgensen EH, Maule AG, Vijayan MM (2004). PCB disruption of the hypothalamus-pituitary-interrenal axis involves brain glucocorticoid receptor down regulation in anadromous Arctic charr. *Am J Physiol*, 287, R787-R793.
- Aly AAH, Domenech O (2009). Aroclor 1254 induced cytotoxicity and mitochondrial dysfunction in isolated rat hepatocytes. *Toxicology*, 262, 175-183.
- Ando M, Saito H, Wakisaka I (1986). Gas chromatographic and mass spectrometric analysis of polychlorinated biphenyls in human placenta and cord blood. *Environ Res*, 41, 14-22.
- Bansal R, You SH, Herzig CT, Zoeller RT (2005). Maternal thyroid hormone increases HES expression in the fetal rat brain: an effect mimicked by exposure to a mixture of polychlorinated biphenyls (PCBs). *Brain Res Dev*, 156, 13-22.
- Basaga HS (1990). Biochemical aspects of free radicals. *Biochem Cell Biol*, 68, 989-998.
- Battershill JM (1994). Review of the safety assessment of polychlorinated biphenyls (PCBs) with particular reference to reproductive toxicity. *Hum Exp Toxicol*, 13, 581-597.
- Becu-Villalobos D, Gonzalez IA, Diaz-Torga G, Hockl P, Libertun C (1997). Brain sexual differentiation and gonadotropins secretion in the rat. *Cell Mol Neurobiol*, 17, 699-715.
- Beutler A (1975). A manual of biochemical methods. Grunef strottan, 2nd ed. New York.
- Brouwer A, Longnecker MP, Birnbaum LS, Cogliano J, Kostyniak P, Moore J, Schantz S, Winneke G (1999). Characterization of potential endocrine-related health effects at low-dose levels of exposure to PCBs. *Environ Health Perspect*, 107, 639-649.
- Brouwer A, van den Berg KJ (1986). Binding of a metabolite of 3,4,3',4'-tetrachlorobiphenyl to transthyretin reduces serum vitamin A transport by inhibiting the formation of the protein complex carrying both retinol and thyroxin. *Toxicol Appl Pharmacol*, 85, 301-312.
- Brunnberg S, Pettersson K, Rydin E, Matthews J, Hanberg A, Pongratz I (2003). The basic helix-loop-helix-PAS protein ARNT functions as a potent coactivator of estrogen receptor-dependent transcription. *Proc Natl Acad Sci USA*, 100, 6517-6522.
- Buitenhuys C, Cenijn PC, van Velzen M, Lilienthal H, Mlumberg T, Bergman A, Gutleb AC, Legler J, Brouwer A (2004). Effects of pregnant exposure to hydroxylated PCB metabolites and some brominated flame retardants on the development of rats. *Organohalogen Compd*, 66, 3586-3592.
- By Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ (1951). Protein measurement with the folin phenol reagent. *J Biol Chem*, 193, 265-275.
- Chu I, Bowers JW, Caldwell D, Nakai J, Pulido O, Yagminas A, Wade GM, Moir D, Gill S, Mueller R (2005). Toxicological effects of gestational and lactational exposure to a mixture of persistent organochlorines in rats: Systemic effects. *Toxicol Sci*, 88, 645-655.
- Chu I, Villeneuve DC, Yagminas A, Lecavalier P, Hakansson H, Ahlberg UG, Vali VE, Kennedy SW, Bregman A, Seegal RF, et al (1995). Toxicity of PCB 77 (3,3',4,4'-tetrachlorobiphenyl) and PCB 118 (2,3,4,4',5-pentachlorobiphenyl) in the rat following subchronic dietary exposure. *Fundam Appl Toxicol*, 26, 282-292.
- Connor K, Ramamoorthy K, Moore M, Mustain M, Chen I, Safe S, Zacharewski T, Gillesby B, Joyeux A, Balaguer P (1997). Hydroxylated polychlorinated biphenyls (PCBs) as estrogens and antiestrogens: structure-activity relationships. *Toxicol Appl Pharmacol*, 145, 111-123.
- Desaulniers D, Leingartner K, Wade M, Fintelman E, Yagminas A, Foster WG (1999). Effects of acute exposure to PCBs 126 and 153 on anterior pituitary and thyroid hormones and FSH isoforms in adult Sprague Dawley male rats. *Toxicol Sci*, 47, 158-169.
- Doğan A, Erişir M (2011). Alterations of the oxidant/antioxidant equilibrium in liver, brain, kidney and heart tissues of offspring born from pregnant rats exposed to Aroclor 1254 alone or in combination with vitamin E. *Revue Med Vet*, 162(7), 364-370.

- Gregoraszcuk EL, Zemla M, Ptak A, Grabic R (2005).** The action of low- and high-chlorinated biphenyl mixture on prepubertal porcine ovary: steroid secretion and cells apoptosis. *Endocr Regul*, 39, 33-41.
- Habdous M, Vincet-Viry M, Visvikis S, Siest G (2002).** Rapid spectrophotometric method for serum glutathione S-transferases activity. *Clin Chim Acta*, 326, 131-142.
- Kester MH, Bulduk S, Tibboel D, Meil W, Glatt H, Falany CN, Coughtrie MW, Bergman A, Safe SH, Kuiper GG, Schuur AG, Brouwer A, Visser TJ (2000).** Potent inhibition of estrogen sulfotransferase by hydroxylated PCB metabolites: a novel pathway explaining the estrogenic activity of PCBs. *Endocrinology*, 141, 1897-1900.
- Khan IA, Thomas P (2001).** Disruption of neuroendocrine control of luteinizing hormone secretion by Aroclor 1254 involves inhibition of hypothalamic tryptophan hydroxylase activity. *Biol Reprod*, 64, 955-964.
- Kodavanti PR, McKinney JD (2000).** Assessing the role of ortho-substitution on polychlorinated biphenyl binding to transthyretin, a thyroxine transport protein. *Toxicol Appl Pharmacol*, 162, 10-21.
- Lewandowski KC, Stojanovic N, Press M, Tuck S, Lewinski A, Malgorzata KL (2014).** Raised concentrations of lipid peroxidation products (LPO) in pregnant women with impaired glucose tolerance. *Ann Agr Env Med*, 21, 429-434.
- MC Lean MR, Twaroski TP, Robertson LW (2000).** Redox cycling of 2-(*o*-mono-,*o*-di-, trichlorophenyl)-1,4-benzoquinones, oxidation products of polychlorinated biphenyls. *Arch Biochem Biophys*, 376, 449-455.
- Meerts HA, Lillenthal H, Hoving S, van den Bergh JH, Weijers BM, Bergman A, Koeman JH, Brouwer A (2004).** Developmental exposure to 4-hydroxy-2,3,3',4',5-pentachlorobiphenyl (4-OH-CB107): Long term effects on brain development, behavior and brain stem auditory evoked potential in rats. *Toxicol Sci*, 82, 207-218.
- Morse DC, Seegal RF, Borsch KO, Brouwer A (1996).** Long-term alterations in regional brain serotonin metabolism following maternal polychlorinated biphenyl exposure in the rat. *Neurotoxicology*, 17, 631-638.
- Muhtuvel R, Venkataraman P, Krishnamoorthy G, Gunadharini DN, Kanagaraj P, Stanley JA, Srinivasan N, Balasubramanian K, Aruldhas MM, Arunakaran J (1999).** Antioxidant effect of ascorbic acid on PCB (Aroclor 1254) induced oxidative stress in hypothalamus of albino rats. *Toxicol Appl Pharmacol*, 161, 160-167.
- Ngui JS, Bandiera SM (1999).** Induction of hepatic CYP2B is a more sensitive indicator of exposure to aroclor 1260 than CYP1A in male rats. *Toxicol Appl Pharmacol*, 161, 160-167.
- Öztürk LK, Aykuz A, Koc S, Gul N, Dogan BN (2010).** Salivary lipid peroxidation and total sialic acid levels during healthy gestation and postpartum: A longitudinal study. *Clin Biochem*, 43, 430-434.
- Patisaul HB, Fortino AE, Polston EK (2006).** Neonatal genistein or bisphenol-A exposure alters sexual differentiation of the AVPV. *Neurotoxicol Teratol*, 28, 111-118.
- Placer ZA, Cushman L, Johnson BC (1966).** Estimation of products of lipid peroxidation (malonyl dialdehyde) in biological fluids. *Anal Biochem*, 16, 359-364.
- Poli G (1993).** Liver damage due to free radicals. *Br Med Bull*, 49, 604-620.
- Primus RJ, Kellog CK (1990).** Gonadal hormones during puberty organize environment-related social interaction in the male rat. *Horm Behav*, 24, 311-323.
- Ptak A, Ludewig G, Lehmler HJ, Wojtowicz AK, Robertson LW, Gregoraszcuk EL (2005).** Comparison of the actions of 4-chlorobiphenyl and its hydroxylated metabolites on estradiol secretion by ovarian follicles in primary cells in culture. *Reprod Toxicol*, 20, 57-64.
- Rangan U, Bulkley GB (1993).** Prospects for treatment of free radical-mediated tissue injury. *Br Med Bull*, 49, 700-718.
- Romeo RD (2003).** Puberty: a period of both organizational and activational effects of steroid hormones on neurobehavioral development. *J Neuroendocrinol*, 15, 1185-1192.
- Salama J, Chakraborty TR, Ng L, Gore AC (2003).** Effects of polychlorinated biphenyls on estrogen receptor-beta expression in the anteroventral periventricular nucleus. *Environ Health Perspect*, 111, 1278-1282.
- Sarita C, Sava L, Saxena V, Pillai S, Sontakke A, Ingole D (2005).** Reduced Glutathione: Importance of specimen collection. *J Clin Biochem*, 20, 150-152.
- Seegal RF, Bush B, Brosch KO (1985).** Polychlorinated biphenyls induce regional changes in brain norepinephrine concentrations in adult rats. *Neurotoxicology*, 6, 13-23.
- Seegal RF, Bush B, Shain W (1990).** Lightly chlorinated ortho-substituted PCB congeners decrease dopamine in nonhuman primate brain and in tissue culture. *Toxicol Appl Pharmacol*, 106, 136-144.
- Seegal RF, Okoniewski RJ, Brosch KO, Bemis JC (2002).** Polychlorinated biphenyls alter extraneural but not tissue dopamine concentrations in adult rat striatum: an in vivo microdialysis study. *Environ Health Perspect*, 110, 1113-1117.
- Smith IK, Vierheller TL, Thorne CA (1988).** Assay of glutathione reductase in crude tissue homogenates using 5,5'-dithiobis (2-nitrobenzoic acid). *Anal Biochem*, 175, 408-413.
- Song Y, Buettner GR, Parkin S, Wagner BA, Robertson LW, Lehmler HJ (2008a).** Chlorination increases the persistence of semiquinone free radicals derived from polychlorinated biphenyl hydroquinones and quinones. *J Org Chem*, 73, 8296-8304.
- Song Y, Wagner BA, Lehmler HJ, Buettner GR (2008b).** Semiquinone radicals from oxygenated polychlorinated biphenyls: electron paramagnetic resonance studies. *Chem Res Toxicol*, 21, 1359-1367.
- Sun Y, Oberley WL, Li Y (1988).** A simple method for clinical assay of superoxide dismutase. *Clin Chem*, 34, 497-500.
- Twaroski TP, O'Brien ML, Robertson LW (2001).** Effects of selected polychlorinated biphenyl (PCB) congeners on hepatic glutathione, glutathione-related enzymes, and selenium status: implications for oxidative stress. *Biochem Pharmacol*, 62, 273-281.
- Yamane T, Fukuda N, Inaba J, Nishimura Y (1975).** Effect of polychlorinated biphenyls (PCB) on metabolism of thyroid hormone in Wistar rats. *Nippon Eiseigaku Zasshi*, 30, 497-502.





Detection of Virulence Properties *Escherichia coli* Originated From Poultry by Phenotypic and Molecular Methods

Zafer CANTEKİN¹ Müjgan İZGÜR²

¹Mustafa Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Microbiology, Hatay, Turkey

²Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Microbiology, Ankara, Turkey

Received: 26.01.2015

Accepted: 19.02.2015

SUMMARY

In this study, virulence factors important for extra-intestinal infections such as serum resistance, aerobactin iron uptake systems, some adhesins (type 1 fimbria, P fimbria, S fimbria, afimbrail adhesins), haemolysis and cytotoxic necrotizing factor 1 in 200 *Escherichia coli* isolates from poultry with colibacillosis, were investigated by both phenotypic methods and molecular methods. Strains were detected to be negative in haemolysin synthesis tests performed with sheep blood agar, and they were negative in molecular tests investigating the haemolysin gene. All strains grew on iron deficient medium and 88% of these were found to harbor iucD gene encoding aerobactin. Heat-labile toxin was detected in 40% of the isolates in the toxin analyses performed in Vero cells; however, cytotoxic necrotizing factor 1 could not be determined in the strains with phenotypic and molecular tests. Haemagglutination activity was determined in 90% of strains in haemagglutination tests performed with human O group erythrocytes and erythrocytes derived from different animals. Twenty six percent of these strains were found to have MRHA activity. *FimH* gene encoding type 1 fimbria, *papEF* gene encoding P fimbria, were detected respectively in 88% and 26% of the strains, and 14% of all isolates were also found to harbor the *papC* gene also encoding the P fimbria. However, *sfa* and *afa* genes encoding S fimbria and afimbrial adhesins, respectively, could not be detected in the study. Serum resistance was phenotypically determined in all strains in the tests performed with sera derived from different animals and *traT* gene encoding serum resistance were detected in 90% of strains by PCR. In the study, serum resistance, aerobactin iron uptake systems and the existence of fimbrial adhesins were determined as the most important virulence factors of avian pathogenic *E. coli* isolates.

Key Words: *Escherichia coli*, Poultry, Virulence Properties

ÖZET

Kanatlı Orijinli *Escherichia coli* suşlarının virülens özelliklerinin fenotipik ve moleküler metotlarla belirlenmesi*

Bu çalışmada, kolibasilozisli kanatlı hayvanlardan izole edilen 200 adet *Escherichia (E.) coli* suşunda, özellikle ekstra-intestinal infeksiyonlar için önemli olan virülens faktörlerinden serum direnci, aerobaktin demir elde etme sistemleri, çeşitli adezinler (Tip 1 fimbrialar, P fimbrialar, S fimbrialar ve afimbrial adezinler), hemoliz ve sitotoksik nekrotizan faktör 1 gibi virülens özellikleri fenotipik yöntemlerle ve moleküler yöntemlerle araştırıldı. Çalışmada, suşlar koyun kanlı agar kullanılarak yapılan testle hemoliz üretimi ve moleküler olarak hemoliz özelliğini kodlayan gen yönünden negatif bulundu. Suşların tamamının demir kısıtlayıcı besiyerinde ürettiği ve bu suşların %88'inin aerobaktin özelliğini kodlayan *İucD* genine sahip oldukları saptandı. Vero hücre kültürleri kullanılarak yapılan toksin analizlerinde suşların %40'ında ısıya duyarlı toksin belirlenirken suşların hiç birinde fenotipik ve moleküler olarak sitotoksik nekrotizan faktör 1 belirlenmedi. İnsan O grubu ve değişik hayvanlara ait eritrositler kullanılarak yapılan hemagglutinasyon testi ile suşların %90'ında hemagglutinasyon aktivitesi saptandı ve bunların %26'sı mannoz resistans hemagglutinasyon özelliğinde olduğu belirlendi. Tip 1 fimbriaları kodlayan *FimH* geni suşların %88'inde, P fimbriaları kodlayan *PapEF* geni %26'sında bulundu ve bu izolatların %14'ü aynı zamanda *PapC* genini de bulundurduğu saptandı. Ancak, suşlarda S fimbrialar ve afimbrial adezinleri kodlayan *Sfa* ve *Afa* genleri belirlenemedi. Değişik hayvanlara ait serumlarla yapılan testte suşların tamamında serum direnci fenotipik olarak saptandı ve serum direncinden sorumlu *TraT* geni suşların %90'ında PCR ile belirlendi. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, kanatlı orijinli *E. coli* suşlarında en önemli virülens özelliklerinin aerobaktin demir elde etme sistemleri, fimbrial adezinler ve serum direnci olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Escherichia coli*, Kanatlı hayvanlar, Virülens özellikleri

GİRİŞ

Escherichia coli, sıcakkanlı canlıların normal gastrointestinal florasının bir üyesi olmasına rağmen özellikle intestinal infeksiyonların yanı sıra üriner sistem infeksiyonları, septisemi ve meningitis gibi ekstraintestinal infeksiyonlara (Ekstra-intestinal *E. coli*) da neden olmaktadır (Orskov ve Orskov 1985). Ekstra-intestinal *E. coli*'lerin bağırsak dışı ortamda yaşayabilmesi ve infeksiyon oluşturmaları için bazı özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Virülens faktörleri olarak adlandırılan bu özellikler; adezinler (Tip-1 Fimbrialar, P fimbrialar, S fimbrialar, afimbrial adezinler, curli fimbrialar, ısıya duyarlı hemaglutininler), serumun bakterisidal etkilerine karşı dirençlilik, demir elde etme sistemi (aerobaktin), toksinler ve hemolizin'dir (La Ragione ve Woodward 2002).

Ölen kanatlıların iç organlarından *E. coli* izolasyonu ilk defa 1894 yılında rapor edilmiştir ve günümüzde *E. coli* infeksiyonları, kanatlı hayvanlarda en sık rapor edilen hastalıklardan biridir. Ayrıca *E. coli* infeksiyonları kanatlı endüstrisinde önemli ekonomik kayıplara neden olurlar (Yogaratanam 1995). Kanatlı hayvanlarda infeksiyon oluşturan *E. coli* izolatları *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC) olarak adlandırılan bir bölümü "Kolibasillozis Sendromları" ile ilişkilidir. Bu sendromlar ile ilişkili klinik görünüm ve lezyonlar farklı şekillerde karşımıza çıkar (sarı kesesi infeksiyonu, kolisepsimi, kronik solunum hastalığı, salpingitis, derinin kronik yangısı, şişkin baş sendromu, osteomyelitisi) (Barnes ve Gross 1997).

Fimbrialar konak dokularına bağlanarak etkenin kolonizasyonunu sağlarlar. Fimbriaların eritrositlere bağlanma özelliklerinden yararlanılarak varlıkları *in-vitro* testlerle belirlenebilir. Hemaglutinasyon özelliğinin, ortamda D-mannoz varlığında kaybolup kaybolmamasına göre fimbrialar mannoz sensitif (tip 1 fimbria) ve mannoz resistans (P fimbria, S fimbria ve afimbrial adezinler) adezinler olarak sınıflandırılabilirler. Bunlara ek olarak curli fimbria adı verilen ince, halka şeklinde kıvrılmış, saç benzeri yüzeysel uzantılarda ekstra intestinal *E. coli*'lerde belirlenen önemli adezinlerdendir (Dho-Moulin ve Fairbrother 1999; Winn ve ark. 2006).

Serumun bakterisidal etkisine karşı direncin özellikle ekstra intestinal *E. coli* olmak üzere septisemik izolatların en önemli virülens özelliklerinden birisi olduğu ve serum direnci ile etkenin virülensi arasında yakın bir ilişki olduğunu vurgulanmıştır (Ellis ve ark.1988; Dho-Moulin ve Fairbrother 1999; Delicato ve ark. 2003).

Düşük demir varlığının bakterilerin üremesini sınırladığı bilinmektedir (Payne, 1988). İnvazif karakterde olan birçok bakterinin, düşük demirli ortamda üreyebilmek için yüksek afiniteli demir bağlayıcı sistemler (arobaktin) geliştirdiği belirlenmiştir (Lafont ve ark.1987; Dho-Moulin ve Fairbrother 1999).

Ekstra intestinal *E. coli* izolatlarında ve APEC'de yapılan çalışmalarda ısıya duyarlı toksin (LT) ve ısıya dayanıklı toksin (ST) belirlenmiştir (Tsuji ve ark. 1990; Emery ve ark. 1992; Fantinatti ve ark. 1994). Özellikle memelilerde ekstra-intestinal infeksiyonlardan izole edilen *E. coli*'lerde sitotoksik nekrotizan faktör 1 önemli bir virülens özelliğidir (Blanco ve ark. 1990).

E. coli'lerin patogenezesinde hemolizin'in eritrositleri parçalayarak etkenlerin demir ihtiyacını sağlamasında önemli bir virülens özelliği olduğu düşünülür (Orskov ve Orskov 1985). Hemolizin üretiminden yoksun bırakılan

mutantlarda virülensin azaldığı belirlenmiştir (Reingold ve ark. 1999).

Son yıllarda gelişen moleküler teşhis ve tiplendirme *E. coli*'lerle ilgili olarak yapılan araştırmalarda sıklıkla kullanılmıştır. Özellikle virülens faktörlerini kodlayan genleri belirlemek için DNA probrları ve PCR teknikleri geliştirilmiştir (La Ragione ve Woodward 2002). *E. coli* izolatlarında apatojen suşlardan farklı olarak bulunan virülens özellikleri ve ilgili genler belirlenmiş ve bu genlerin bulunma sıklıklarından yararlanılarak etkenlerin PCR ile moleküler patotiplendirmeleri yapılmıştır (Janssen ve ark. 2001; Delicato ve ark. 2003).

Özellikle antibiyotik dirençli *E. coli*'lerin ya da plazmidlerin kanatlılardan insanlara geçişinin yaygın olduğunu belirlenmiştir. Buna bağlı olarak da kanatlılardan izole edilen *E. coli*'lerin virülens özelliklerini kodlayan genlerin de insan suşlarına geçebileceği vurgulanmıştır (Van den Bogaard ve ark. 2001; Smith ve ark. 2007). Bu çalışmada, kanatlı hayvanlardan izole edilen 200 adet *E. coli* suşunda, özellikle ekstra-intestinal infeksiyonlar için önemli olan virülens faktörlerinden serum direnci, aerobaktin demir elde etme sistemleri, mannoz duyarlı hemaglutinasyon (tip 1 fimbrialar) ve mannoz dirençli hemaglutinasyon (P fimbrialar, S fimbrialar ve afimbrial adezinler) özellikleri, hemoliz ve sitotoksik nekrotizan faktör 1 gibi virülens özelliklerinin fenotipik yöntemlerle araştırılması ve bu özellikleri kodlayan genlerin moleküler yöntemlerle belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada kullanılan Suşlar ve Orijinleri

E. coli izolasyonu için materyaller 2004-2007 yılları arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'na nekropsi için getirilen kanatlı hayvanlardan ve Et ve Süt Kurumu Kanatlı Kesimhanesi (Sincan)'ne kesime getirilen broiler piliçlerden sağlandı (Tablo 1). Kanatlı hayvanların iç organlarından Kanlı agar ve MacConkey agara ekimler yapılarak üreyen koloniler klasik biyokimyasal testler kullanılarak tanımlanıldı. *E. coli* olarak tanımlanan 200 adet suş çalışma amacıyla kullanıldı ve bu amaçla testler yapıncaya kadar %20 gliserinli tripticase soy buyyon (TSB)'a aktarıldı ve -20°C'de saklandı (Quinn ve ark. 1994; Winn ve ark. 2006).

Tablo 1. İncelenen *E.coli* suşlarının orijinleri

Table 1. Origin of studied *E. coli* strains

Materyal	Kanatlı		Materyal	
	Türü / Yetiştirme Tipi	Kümes Sayısı	alınan Hayvan Sayısı	İzolat Sayısı
Nekropsi	Broiler	45	140	122
	Yumurtacı	1	3	1
	Hindi	2	5	5
	Deve Kuşu	1	1	1
	Ördek	1	2	1
	Güvercin	1	3	2
Kesimhane	Kanarya	1	2	2
	Broiler	8	70	66

Standart Suşlar

Pozitif kontrol olarak Prof. Dr. JACQUES MAINIL (Chaire de Bactériologie et de Pathologie des Maladies Bactériennes, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, B-1070 Brussels, Belgium)'den sağlanan *E. coli* pIPAC (*sfa*), 140 KH 89 (*hly*), 10902 (*cnf* ve *sfa*), 26968.2 (*pap*), 239 KH 89 (*cnf*), pABN1(*iucD*) ve 83 KH 90 (*afa*) suşları ve negatif kontrol olarak *E. coli* ATCC 25922 suşu kullanıldı.

Virülens Faktörlerinin Fenotipik Yöntemlerle Araştırılması

İzole edilen suşların hemolizin aktivitesi %7 oranında koyun kanı içeren kanlı agar kullanılarak yapıldı (İzgür 1981; Vidotto ve ark. 1990).

İzole suşlar, demir bağlayıcı olan 2,2'-dipyridil (200µM) içeren M9 buyyona aktarılarak 37°C'de 24 saat süreyle iki kez pasajlandıktan sonra buyyon kültürlerinden alınarak 200 µM 2,2'-dipyridil içeren M9 agara ekimleri yapıldı ve 37°C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrasında M9 agarda üreme olup olmamasına göre değerlendirmeler yapıldı (Stuart ve ark. 1980).

İzolatlardan elde edilen sonik ekstraktları ısı işlemi uygulanmayan ve ısı (100°C'de 5 dakika) işlemine tutulan iki seri olarak Vero hücrelerinin üzerine ilave edildi ve 37°C'de 72 saat %5 CO₂ içeren ortamda inkübasyona bırakıldı. Vero hücre kültürleri 24, 48 ve 72. saatlerde kontrol edildi, tesbit ve boyama işlemlerinden sonra sitotoksik nekrotizan faktör 1 yönünden incelendi (Blanco ve ark. 1990).

Hemaglutinasyon aktivitesinin belirlenmesi amacıyla insan O grubu, tavşan, kobay, koyun ve tavuktan anti koagulanlı olarak alınan kanlar kullanılarak mannozsuz ve %3 mannozlu olarak %5'lik eritrosit süspansiyonları hazırlandı. Suşlar aktive edildikten sonra brain-heart infuzyon buyyonda 5 gün süreyle 37°C'de inkübe edildi. İnkübasyon sonrasında besiyerinde pellükül oluşumu gözlenmesi üzerine buyyon kültüründen bir damla alınarak kolonizasyon faktör antijen agar (CFA)'a ekimler yapıldı. CFA'da 37°C'de 24 saat inkübasyonu takiben üreyen birkaç koloni öze ile alınarak %3 D-mannoza (Merck, Almanya) ve mannozsuz eritrositler ile ayrı olarak lam üzerinde hemaglutinasyona tabi tutuldu. Test sonucunda suşlar mannoz rezistans hemaglutinasyon (MRHA), mannoz sensitiv hemaglutinasyon (MSHA) ve hemaglutinasyon (HA) negatif *E. coli* suşları olarak değerlendirildi. Kullanılan eritrositlerden en az biri ile MRHA gösterenler MRHA pozitif suşlar olarak kabul edildi (Vidotto ve ark. 1990).

Aktive edilen suşlar PBS içerisinde McFarland tüp 3'e göre süspansiyon edildi ve TSA'a katılarak katı besiyeri hazırlandı. Bu agar içine açılan küçük yuvacıklara tavuk, insan, sığır ve tavşan serumları 40 µl miktarında eklenerek 4°C'de 4 saat bekletildikten sonra 37°C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrasında serum ilave edilen kuyucukların etrafında üreme olması, bu suşların serum dirençli olduğunu gösterdi (Sanchez ve ark. 1984).

Tablo 2. Çalışmada kullanılan primerlerin özellikleri**Table 2.** Properties of primers used in the study

Primer	Sekans	Pozisyon	Ürün Uzunluğu	Kaynak Makale
Pap1	5'- GACGGCTGTACTGCAGGGTGTGGCG -3'	<i>papC</i>	328 bp	Yamamoto ve ark. 1995
Pap2	5'- ATATCCTTTCTGCAGGGATGCAATA -3'			
Pap3	5'- GCAACAGCAACGCTGGTTGCATCAT -3'	<i>papE-F</i>	336 bp	Yamamoto ve ark. 1995
Pap4	5'- AGAGAGAGCCACTCTTATACGGACA -3'			
Sfa1	5'- CTCCGGAGAAGTGGGTGCATCTTAC -3'	<i>sfaD-E</i>	410 bp	Yamamoto ve ark. 1995
Sfa2	5'- CGGAGGAGTAATTACAAACCTGGCA -3'			
Afa1	5'- GCTGGCAGCAAAGTATAACTCTC -3'	<i>afaB-C</i>	750 bp	Yamamoto ve ark. 1995
Afa2	5'- CATCAAGCTGTTTGTTCGTCCGCCG -3'			
Hly1	5'- AACAAAGGATAAGCACTGTTCTGGCT -3'	<i>hlyA</i>	1177 bp	Yamamoto ve ark. 1995
Hly2	5'- ACCATATAAGCGGTCATTCCTGCA -3'			
Aer1	5'- TACCGGATTGTCATATGCAGACCGT -3'	<i>iucD</i>	602 bp	Yamamoto ve ark. 1995
Aer2	5'- AATATCTTCCCTCCAGTCCGGAGAAG -3'			
Cnf1	5'- AAGATGGAGTTTCTTATGCAGGAG -3'	<i>CNF1</i>	498 bp	Yamamoto ve ark. 1995
Cnf2	5'- CATTCAGAGTCCCTGCCCTCATTATT -3'			
FimH1	5'- TGCAGAACGGATAAGCCGTGG -3'	<i>FimH</i>	508 bp	Johnson ve Stell 2000.
FimH2	5'- GCAGTCACCTGCCCTCCGTGG -3'			
TraT1	5'- GATGGCTGAACCGTGGTTATG -3'	<i>TraT</i>	307 bp	Kaipainen ve ark. 2002
TraT2	5'- CACACGGGTCTGGTATTTATGC -3'			

Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR)

Aktive edilen suşların 18 saatlik Luria Bertani (LB) buyyon kültürlerinden DNA ekstraksiyonu yapıldı (Sambrook ve Russell 2002). Ektrakte edilen DNA'lar kalıp olarak kullanılarak, alfa-hemoliz (*hlyA*), demir sidereforlarının varlığı (*iucD*), sitotoksik nekrotizan faktör 1 (*cnf 1*), tip 1 fimbria (*fimH*), P fimbria (*papEF* ve *papC*), S fimbria (*sfa*), afimbrial adhezinler (*afa*) ve serum direnci (*traT*) gibi virülens özelliklerini kodlayan genlere spesifik primer setleri kullanılarak kaynak literatüre göre PCR işlemi yapıldı (Tablo 2). Amplifikasyon sonrasında oluşan ürünlerin değerlendirilmesi için agoroz jel elektroforez yapıldı. Amplifikasyon ürünleri 160 voltta 70 dakika elektroforez işlemine tabi tutuldu ve bilgisayarlı UV transillüminatör kutusu içine yerleştirilerek görüntülendi (Sambrook ve Russell, 2002).

BULGULAR

Virülens Faktörlerine Yönelik Fenotipik Bulgular

E. coli suşlarının çift katlı kanlı agar'da incelenmesi sonucunda, incelenen suşların hiçbirinde hemolitik aktivite saptanamadı. Çalışılan suşların tamamının (%100), yapılan analizler sonucunda demiri bağlayan 2,2'-dipyridil içeren besiyerinde ürediği görüldü. Vero hücre

kültürleri kullanılarak yapılan toksin analizlerinde, sitotoksik nekrotizan faktör 1'in spesifik sitopatogenik etkileri olan multi nükleasyon ve yuvarlaklaşma saptanamadı. Serum direnci testlerinde suşların tamamının serum'a karşı dirençli olduğu belirlendi. Hemaglutinasyon analizlerinde çalışılan suşların 180 (%90)'inde hemaglutinasyon aktivitesi saptandı (Tablo 3).

Virülens Faktörlerine Yönelik PCR Bulguları

Hemoliz özelliğini kodlayan *hly* geni ve sitotoksik nekrotizan faktör 1 kodlayan *cnf 1* geninin varlığını belirlemek amacıyla yapılan PCR işlemi sonrasında, suşların tamamı bu genler açısından negatif bulundu. Aerobaktin özelliğini kodlayan *iucD* geni suşların 176 (%88)'sında *iucD* geni saptandı. Serum direncinin varlığının belirlenmesi amacıyla yapılan PCR işlemi sonucunda suşların 180 (%90) adedinde *traT* geninin varlığı belirlendi. Çalışılan suşların 48 (%24)'inde *fimH* ve *papEF* geni birlikte saptanırken, 128 (%64) suşta sadece *fimH* geni ve 4 (%2) suşta *papEF* geni saptandı. Afimbrial adhezinleri kodlayan *afa* geni ve S fimbriaları kodlayan *sfa* geni belirlenemedi. Fenotipik olarak hemaglutinasyon belirlenen suşların tamamında bu genlerin varlığı da belirlendi. Çalışılan özellikler yönünden yapılan fenotipik ve moleküler analizlerin sonuçları Tablo 4' de gösterildi.

Tablo 3. İncelenen *E.coli* suşlarında virülens özelliklerinin fenotipik bulguları

Table 3. Phenotypic results of virulence properties in studied *E. coli* strains

Suş sayısı (n)	Virülens Özellikleri					
	Hemoliz	Aerobaktin	CNF-1	Hemaglutinasyon		Serum Direnci
				MSHA	MRHA	
Broiler (n=122)	0	122	0	90	32	122
Yumurtacı (n=1)	0	1	0	0	1	1
Hindi (n=5)	0	5	0	0	5	5
Deve Kuşu (n=1)	0	1	0	0	1	1
Ördek (n=1)	0	1	0	0	1	1
Güvercin (n=2)	0	2	0	0	2	2
Kanarya (n=2)	0	2	0	0	2	2
Broiler (Kesimhane) (n=66)	0	66	0	38	8	66
Toplam (%) (n=200)	0	200 (100)	0	128 (64)	52 (26)	200 (100)

Tablo 4. Virülens özelliklerine ait karşılaştırmalı fenotipik ve moleküler bulgular

Table 4. Comparison phenotypical and molecular results of virulence properties

Virülens Özelliği	Fenotipik	Moleküler
Hemoliz	-	-
Aerobaktin	200 (%100)	176 (%88)
Sitotoksik Nekrotizan Faktör 1	-	-
Tip 1 fimbrialar ve P fimbrialar	180 (%90)	180 (%90)
Serum Direnci	200 (%100)	180 (%90)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma kapsamında kanatlı hayvanlardan izole edilen 200 adet *E. coli* suşunda, özellikle ekstra-intestinal

enfeksiyonlar için önemli olan virülens özellikleri fenotipik ve moleküler yöntemlerle araştırıldı.

Blanco ve ark. (1997) ve Da Silveira ve ark. (2002) tavuklardan izole edilen *E. coli* suşlarında hemolizin varlığını bildirmelerine rağmen, Vidotto ve ark. (1990) ve Knöbl ve ark. (2001) fenotipik olarak hemoliz özelliğinin APEC izolatlarının hiçbirinde belirlemediklerini bildirmişlerdir. Ayrıca çeşitli moleküler çalışmalarda izolatların tamamının *hly* geni yönünden negatif olduğu bildirilmiştir (Janssen ve ark. 2001; Knöbl ve ark. 2001; Delicato ve ark. 2003). Benzer şekilde, yapılan bu çalışmada da kanatlılardan izole edilen *E. coli* suşları hem fenotipik hem de moleküler testlerle hemoliz özelliği yönünden negatif bulunmuştur.

Kanatlı izolatu *E. coli*'lerde Vero hücre kültürlerinde, Fantinatti ve ark. (1994) suşların %17.6'sında, Blanco ve ark. (1997) ise %7'sinde toksik aktivite belirlemişler, ancak Knöbl ve ark. (2001) ve Da Silveira ve ark. (2002) tavuk izolatlarında görülen bu toksik aktivitenin sitotoksik nekrotizan faktör 1 olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca

moleküler çalışmalarda APEC'lerde *cnf 1* geni saptanmadığı bildirilmiştir (Ngeleka ve ark. 1996; Knöbl ve ark. 2001; Delicato ve ark. 2003). Benzer şekilde bu çalışmada da hastalıklı kanatlılardan izole edilen *E. coli* suşları hem fenotipik hem de moleküler analizler ile sitotoksik nekrotizan faktör 1 yönünden negatif bulunmuştur.

Çeşitli araştırmalarda APEC izolatlarının tamamının demir kısıtlayıcı besiyerinde üredikleri tespit edilmiştir (Linggood ve ark. 1987; Vidotto ve ark. 1990; Knöbl ve ark. 2001). Da Silveira ve ark. (2002), demir kısıtlayıcı içeren besiyerinde, sağlıklı kanatlılardan izole edilen *E. coli*'lerin %16.6'sının ürediğini, hastalıklı kanatlılardan izole edilenlerin ise tümünün demir kısıtlayıcı içeren besiyerinde ürediğini saptamışlardır. Moleküler çalışmalarda ise *iucD* genini Janssen ve ark. (2001), APEC izolatlarının %88.7'sinde, Knöbl ve ark. (2001) ise suşların %75'inde saptamışlardır. Delicato ve ark. (2003), sağlıklı kanatlılardan izole edilen *E. coli*'lerde bu geni %12 düzeyinde belirlerken, APEC suşlarının %63'ünde saptamışlardır. Yapılan bu çalışmada ise, hastalıklı kanatlı hayvanlardan izole edilen *E. coli* suşlarının tamamı demir kısıtlayıcı besiyerlerinde üremiş ancak aerobaktin geninin (*iucD*) varlığı suşların %88'inde belirlenmiştir. Bu oran, diğer çalışmalarla uyumlu olup aerobaktin demir elde etme sisteminin, APEC'ler için önemli bir virülens özelliği olduğunu gösteren çalışmaları desteklemektedir.

Hastalıklı kanatlılardan izole edilen *E. coli*'lerde yapılan çeşitli çalışmalarda suşların tamamında serum direnci belirlenmiş ve bu özelliğin APEC'lerde virülensi artırdığı bildirilmiştir (Binns ve ark. 1982; Vidotto ve ark. 1990 Knöbl ve ark. 2001). Karşılaştırmalı bir çalışmada, Pfaff-McDonough ve ark. (2000), kolibasillosis izolatlarının %78.7'sinde, dışkı izolatlarının ise %18.7 oranında serum direncini kodlayan genlerin varlığını belirlemişlerdir.. Ngeleka ve ark. (1996) ise, 39 adet APEC izolatının %72'sinde *traT* geninin varlığını saptamıştır. Bu çalışmada izolatların tamamının fenotipik olarak seruma karşı dirençli olduğu ve serum direncinden sorumlu *traT* geni izolatların %90'ında belirlendi. Bu oran diğer çalışmalara göre yüksektir. Bu durum farklı çalışmalarda serum direncinden sorumlu farklı gen bölgelerinin çalışılmasından ya da çalışmalar arasındaki bölgesel farklılıklardan kaynaklanabilir.

Arda ve ark. (1987), koliseptisemili piliçlerden izole edilen *E. coli* suşlarının %90'nında hemaglutinasyon aktivitesi belirlemişler ve bu izolatların %35'lik kısmının MRHA yaptığını bulmuşlardır. Vidotto ve ark. (1990), kolibasillosisli tavuklardan izole edilen 45 adet *E. coli* suşunun %58'inin hemaglutinasyon yaptığını ancak çalışmalarında MRHA belirlemediklerini bildirmişlerdir. Bunun aksine Knöbl ve ark. (2001), çalıştıkları tüm izolatların hemaglutinasyon yaptığını ve bunların tamamının MRHA özelliğinde olduğunu bulmuşlardır. Ancak, Da Silveira ve ark. (2002), hastalıklı kanatlılardan izole edilen *E. coli* suşlarının tamamının hemaglutinasyon aktivitesine sahip olduklarını ve bunların %12'sinin mannoz dirençli karakterde olduklarını belirlemişlerdir. Bu tez kapsamındaki çalışmada suşların %90'ında hemaglutinasyon aktivitesi belirlenmiş ve bunların %26'sında MRHA saptanmıştır. Bu bulgular diğer çalışmalarla benzer niteliktedir ve fimbriaların APEC'in önemli bir virülens özelliği olduğunu düşündürmüştür.

Delicato ve ark. (2003), kolibasillosis olgularından izole ettikleri suşların %96,5'inde sağlıklılardan izole etkilerinin ise %92'sinde tip 1 fimbria genlerini belirlemişlerdir. Ayrıca, Janssen ve ark. (2001), tip 1 fimbriaların varlığını

suşların %97,3'ünde belirlemişler ve Knöbl ve ark. (2001) ise, çalıştıkları izolatların tamamının tip 1 fimbriaları kodlayan genleri bulundurduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada APEC izolatlarının %88 (176)'inde tip 1 fimbriaları kodlayan *fimH* geni varlığı belirlenmiş olup, bu oran diğer çalışmalarla uyumludur ve tip 1 fimbriaların APEC'in patogeneğinde önemli olduğunu bildiren araştırmacıların bulgularını desteklemektedir. Van den Bosch ve ark., (1993), değişik ülkelerden toplanan APEC izolatlarının %78'inde P fimbria kodlayan genler belirlemişlerdir. Knöbl ve ark. (2001), deve kuşlarından izole edilen *E. coli* izolatlarında suşların tamamında mannoz dirençli hemaglutinasyon saptamalarına rağmen *pap* geninin varlığını sadece yüksek patojen izolatlarda (%12.5) belirlemişlerdir. Janssen ve ark. (2001), *pap* operonunun varlığını işaret eden *papC* genini çalışılan suşların %30 kadarında belirlemişler ve *papC* bulunduran izolatların APEC'in daha virulent bir alt sınıfı olabileceğini öne sürmüşlerdir. Delicato ve ark. (2003), *papC* genini APEC suşlarının %18.5'inde sağlıklı kanatlılardan izole edilen suşların ise %6'sında belirlemişlerdir. Ayrıca üriner sistem infeksiyonlarından izole edilen *E. coli* suşlarında belirlenen S fimbrialar (*sfa*) ve afimbrial adezinler (*afa*) (Yamamoto ve ark., 1995), APEC'lerin virülens özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda belirlenmemiştir (Ngeleka ve ark. 1996; Janssen ve ark. 2001; Knöbl ve ark. 2001; Delicato ve ark. 2003). Bu çalışmada da, diğer çalışmalarla benzer şekilde kanatlı hayvanlardan izole edilen 200 adet *E. coli* suşunun hiçbirinde *sfa* ve *afa* genleri belirlenemedi.

Sonuç olarak yapılan çalışma kapsamında araştırılan özelliklerden hemoliz ve *cnf-1*' in APEC'lerde önemli birer virülens özelliği olmadığı düşünülmüştür. Buna karşın suşların büyük çoğunluğunda serum direnci/demir elde etme sistemi varlığı ve hemaglutinasyon özellikleri fenotipik testlerle suşların %90'ında, bu özellikleri kodlayan başlıca genlerin ise *traT/iucD/fimH* genlerinin suşların %88'inde birarada bulunduğu belirlenmiştir. Böylelikle bu özelliklerin APEC'in önemli virülens özellikleri olduğu düşünülmüştür. Ayrıca APEC'in virülens özelliklerine yönelik çalışmalarda tek bir özellik yerine çoklu özelliklerinin araştırılması gerektiği kanaatine varılmıştır. Moleküler testlerin fenotipik olarak pozitif belirlenen suşların tamamında belirlenememesi ilgili özellikleri birden fazla genin kodlayabileceği ve çalışmalarda bu genlerin de araştırılması gerektiği düşünülmüştür.

TEŞEKKÜR

Çalışma kapsamında kullanılan örneklerin toplanması ve çalışmanın yürütülmesindeki katkılarından dolayı Prof. Dr. Mehmet AKAN (A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji ABD)'a teşekkür ederiz. Bu araştırma, Ankara Üniversitesi, Bilim İnsanı Yetiştirme Projesi tarafından BİYEP, 2005K-120140-6 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Arda M, İzgür M, Akay, Ayhan H (1989). Tavuklardan izole edilen *Escherichia coli* suşlarının Kongo red'e bağlanma, mannoz direnci, patojenite ve antibiyotiklere duyarlılık özelliklerinin incelenmesi. *Türk Mikrobiyol Cem Derg.*19, 185-198.
- Barnes JH, Gross WB (1997). Colibacillosis. In: Calnek, B.W., Barnes, J.H., Beard, C.W., Mac Dougald, R.L., Saif, Y.M. (Eds.), *Diseases of Poultry*, Iowa State University Press, Ames, Iowa, pp. 131-141.
- Binns MM, Mayden J, Levine RP (1982). Further Characterization of Complement Resistance Conferred on *Escherichia coli* by the Plasmid Genes *traT* of R100 and *iss* of ColV, I-K94. *Infect Immun* 35, 654-659.

- Blanco JE, Blanco M, Gonzalez EA, Alonso MP, Garabal JI (1990).** Comparative evaluation of three tests for the detection of *Escherichia coli* cytotoxic necrotizing factors (CNF1 and CNF2) using filtrates of cultures treated with mitomycin C. *FEMS Microbiol Lett* 69, 311-316.
- Blanco JE, Blanco M, Mora A, Blanco J (1997).** Production of toxins (enterotoxins, verotoxins and necrotoxins) and colicins by *Escherichia coli* strains isolated from septicemic and healthy chickens: relationship with in vivo pathogenicity. *J Clin Microbiol*, 35, 2953-2957.
- Da Silveira WD, Ferreira A, Brocchi ML, Hollanda MDA, Castro FPD, Yamada AT, Lancellotti M, Da Silveira WD, De Hollanda LM, De Castro, AFP (2002).** Biological characteristics and pathogenicity of avian *Escherichia coli* strains. *Vet Microbiol*, 85, 47-53.
- Delicato ER, De Brito BG, Gaziri L J, Vidotto MC (2003).** Virulence-associated genes in *Escherichia coli* isolates from poultry with colibacillosis. *Vet Microbiol*, 94, 97-103.
- Dho-Moulin M, Fairbrother JM (1999).** Avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC). *Vet Res*, 30, 299-316.
- Ellis MG, Arp LH, Lamont SJ (1988).** Serum resistance and virulence of *Escherichia coli* isolated from turkeys. *Am J Vet Res*, 49, 2034-2037.
- Emery DA, Nagaraja KV, Shawd P, Newman JA, White DG (1992).** Virulence factors of *Escherichia coli* associated with colisepticemia in chickens and turkeys. *Avian Dis*, 36, 504-511.
- Fantinatti F, Silveira WD, Castro AF (1994).** Characteristics associated with pathogenicity of avian septicemic *Escherichia coli* strains. *Vet Microbiol*, 41, 75-86.
- İzgür M (1981).** Sağlıklı koyunlardan izole edilen *E. coli* suşlarının çeşitli özellikleri üzerinde incelemeler. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Vet. Fak., Ankara
- Janssen T, Schwarz C, Preikschat P, Voss M, Philipp HC, Wieler LH (2001).** Virulence-associated genes in avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC) isolated from internal organs of poultry having died from colibacillosis. *Int J Med Microbiol*, 291, 371-378.
- Johnson JR, Stell AL (2000).** Extended virulence genotypes of *Escherichia coli* strains from patients with urosepsis in relation to phylogeny and host compromise. *J Infect Dis*, 181, 261-272.
- Kaipainen T, Pohjanvirta T, Shpigel NY, Shwimmer A, Pyörälä S, Pelkonen S (2002).** Virulence factors of *Escherichia coli* isolated from bovine clinical mastitis. *Vet Microbiol*, 85i 37-46.
- Knöbl T, Baccaro MR, Moreno AM, Gomes TAT, Vieira MAM, Ferreira CSA, Ferreira AJP (2001).** Virulence properties of *Escherichia coli* isolated from ostriches with respiratory disease. *Vet Microbiol*, 83: 71-80.
- La Ragone, R. M., Woodward, M. J. (2002).** Virulence factors of *Escherichia coli* serotypes associated with avian colisepticaemia. *Res Vet Science*, 73, 27-35.
- Lafont JP, Dho M, D'hauteville HM, Brée A, Sansonetti PJ (1987).** Presence and expression of aerobactin genes in virulent avian strains of *Escherichia coli*. *Infect Immun*, 55, 193-197.
- Linggood M, Roberts M, Ford S, Parry SH, Williams PH (1987).** Incidence of aerobactin iron uptake system among *Escherichia coli* isolates from infections of farm animals. *J Gen Microbiol*, 133, 835-842.
- Ngeleka M, Kwaga JK, White DG, Whittam TS, Riddell C, Goodhope R, Potter AA, Allan B (1996).** *Escherichia coli* cellulitis in broiler chickens: clonal relationship among strains and analysis of virulence-associated factors of isolates from diseased birds. *Infect Immun*, 64, 3118-3126.
- Ørskov I, Ørskov F (1985).** *Escherichia coli* in extra-intestinal infections. *J Hyg Camb*, 95, 551-575.
- Payne SM (1988).** Iron and virulence in the family Enterobacteriaceae. *CRC Critical Reviews in Microbiology*, 16: 81-111.
- Pfaff-Mcdonough SJ, Horne SM, Giddings CW, Ebert JO, Doetkott C, Smith MH, Nolan LK (2000).** Complement resistance-related traits among *Escherichia coli* isolates from apparently healthy birds and birds with colibacillosis. *Avian Dis*, 44, 23-33.
- Quinn PJ, Carter ME, Markey BK, Carter GR (1994).** Clinical Veterinary Microbiology. Mosby-Year Book Europe Limited, Lynton House, London WC1H9LB, England. s.: 209-236.
- Reingold J, Starr N, Maurer J, Lee M D (1999).** Identification of a new *Escherichia coli* She haemolysin homolog in avian *E. coli*. *Vet Microbiol*. 66, 125-134.
- Sambrook J, Russell W (2002).** *Molecular cloning: a laboratory manual* (3rd ed.), Cold Spring Harbor Press, New York, NY (2002).
- Sanchez CV, McDonald JS, Packer RA (1984).** Virulence factors of *Escherichia coli* isolated from cows with acute mastitis. *Am J Vet Res*, 45, 1775-1777.
- Smith JL, Fratamico PM, Gunther NW (2007).** Extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*. *Foodborne Pathog Dis*, 4, 134-163.
- Stuart ST, Grenwod KT, Luke RKJ (1980).** Hidroxamate-mediated transport of iron controlled by Col V plasmid. *J Bacteriol*, 143, 35-42.
- Tsuji T, Joya JE, Honda T, Miwatani T (1990).** A heat-labile enterotoxin (LT) purified from chicken enterotoxigenic *Escherichia coli* is identical to porcine LT. *FEMS Microbiol Lett*, 55, 329-161.
- Van Den Bogaard AE, London N, Driessen C, Stobberingh EE (2001).** Antibiotic resistance of faecal *Escherichia coli* in poultry, poultry farmers and poultry slaughterers. *J Antimicrob Chemother*, 47, 763-771.
- Van Den Bosch JF, Hendriks JHIM, Gladigau I, Willems H MC, Storm, PK, De Graff FK (1993).** Identification of F11 fimbriae in chicken *Escherichia coli* strains. *Infect Immun*, 61, 800-806.
- Vidotto MC, Müller EE, De Freitas JC, Alfieri AA, Guimarães IG, Santos DS (1990).** Virulence factors of avian *Escherichia coli*. *Avian Dis*, 34, 531-538.
- Winn W, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P, Woods G (2006).** The Enterobacteriaceae. In: Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins s.: 211-308.
- Yamamoto S, Terai A, Yuri K, Kurazono H, Takeda Y, Yoshida O (1995).** Detection of Urovirulence Factors in *Escherichia coli* by Multiplex Polymerase Chain Reaction. *FEMS Immunol Med Microbiol*, 12, 85-90.
- Yogarathnam V (1995).** Analysis of the causes of high rates of carcass rejection at a poultry processing plant. *Vet Rec*, 137, 215-217.



Investigation of Hematological and Biochemical Parameters, Clinical Findings and Rumen Content in The Different Phases of Experimental Ruminal Acidosis in Sheep

Aynur ŞİMŞEK Servet SEKİN

Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Diyarbakır, Turkey

Received: 27.01.2015

Accepted: 13.03.2015

SUMMARY

The aim of this study was to investigate clinical and laboratory findings of 12 g/kg and 18 g/kg of glucose-induced different phases of experimental ruminal acidosis. The materials of the study were consisted 12 healthy rams ages between 2-3 and 51-62 kg of weight. Rams were divided into two groups. In the first group of 12 g/kg BW and the second 18 g/kg BW glucose were given orally for created ruminal acidosis. Loss of appetite, teeth grinding, groaning and forming a soft consistency stool or diarrhea were observed in acidotic sheep. Increased body temperature and pulse frequency, respiratory frequency, were not changed while rumen movements decreased. In the first group hematocrit value (only in 15 hours) and total white blood cell count were increased ($p<0.05$) meanwhile erythrocyte count, hematocrit value, hemoglobin concentration and total white blood cell count were increased significantly ($p<0.05$) in second group. Although in the both groups serum Na and Cl concentrations increased ($p<0.05$) while the concentration of K was found to decreased ($p<0.05$). Decreased were detected occurred in pH of rumen contents and statistical differences were determined when compared between two groups in 6., 9., 24., 32., 48. and 72. hours (respectively $p<0.01$, $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.05$). As while the rate of acetate were increased, propionate and butyrate rations decreased. In addition to increasing of glucose dose affects the rate of acetate (respectively in 2., 6. and 12. hours $p<0.01$, $p<0.05$) and propionate rations (in 2., 6. and 48. hours respectively $p<0.01$, $p<0.01$, $p<0.05$) but for butyrate ($p>0.05$) did not affected. As a result, evaluation of clinical and laboratory findings in ruminal acidotic animals those finding must be consideration for determination of prognosis and treatment planning was concluded.

Key Words: Sheep, Experimental, Ruminal acidosis, Glucose, Clinical, Hematological, Biochemical

ÖZET

Koyunların Deneysel Ruminal Asidozisinin Farklı Safhalarında Klinik Bulgular, Rumen İçeriği, Hematolojik ve Biyokimyasal Parametrelerin Araştırılması*

Bu çalışmada 12 g/kg ve 18 g/kg glikoz ile oluşturulan ruminal asidozisin farklı safhalarındaki klinik ve laboratuvar bulguların araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın materyalini 2-3 yaşlarda, 51-62 kg canlı ağırlığında 12 adet sağlıklı koç oluşturdu. Koçlar iki gruba ayrıldı. 1. gruptakilere 12 g/kg CA, ikinci gruptakilere ise 18 g/kg CA dozunda glikoz oral yolla verilerek ruminal asidozis oluşturuldu. Ruminal asidozislili hayvanlarda iştahsızlık, diş gıcırdatma, inleme ve yumuşak kıvamlı dışkı veya ishalin şekillendiği gözlemlendi. Vücut ısısı ve nabız sayısının arttığı, solunum sayısının etkilenmediği, rumen hareketleri sayısının ise azaldığı saptandı. 1. grupta hematokrit değeri (sadece 15. saatte) ile total lökosit sayısında artış ($p<0.05$) kaydedildi. 2. grupta eritrosit sayısı, hematokrit değeri, hemoglobin konsantrasyonu ve total lökosit sayısında artış ($p<0.05$) kaydedildi. Serum Na ve Cl konsantrasyonunun arttığı ($p<0.05$), K konsantrasyonunun ise azaldığı ($p<0.05$) saptandı. Rumen içeriği pH'sının düştüğü ve iki grubun 6., 9., 24., 32., 48. ve 72. saat değerleri arasında istatistiksel önem (sırasıyla $p<0.01$, $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.05$) olduğu tespit edildi. Asetat oranının arttığı, propiyonat ve bütirat oranlarının ise azaldığı, glikoz dozunun artırılmasının asetat (2., 6. ve 12. saatlerde sırasıyla $p<0.01$, $p<0.01$, $p<0.05$) ve propiyonat (2., 6. ve 48. saatlerde sırasıyla $p<0.01$, $p<0.01$, $p<0.05$) oranlarını etkilediği, bütirat ($p>0.05$) oranını ise etkilemediği saptandı. Sonuç olarak; ruminal asidozislili hayvanların değerlendirilmesinde klinik ve laboratuvar bulguların göz önünde bulundurulmasının, prognozun belirlenmesi ve sağaltımın planlanmasına katkı sunacağı kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Deneysel, Ruminal asidozis, Glikoz, Klinik, Hematolojik, Biyokimyasal

GİRİŞ

Ruminal asidozis, ruminantların kolay fermente olabilen karbonhidratça zengin yemleri aniden ve fazla miktarda yemeleri sonucu ortaya çıkan; rumen hareketlerinin durması, dehidrasyon, metabolik asidozis, hipovolemik şok ve ölüme neden olabilen bir hastalıktır (Ahrens 1967; Elam 1976; Wendy 1992; Andersen ve ark. 1994; Nocek 1997). Fazla miktarda dane yemle beslenen besi ve süt hayvanlarında daha sık görülmektedir (Haji Hajikolaei ve ark. 2006). Koyunlarda çoğunlukla sürü problemi olarak görülmesi, yüksek mortaliteyle seyretmesi ve zorunlu kesim nedeniyle önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Sekin ve ark. 1997).

Ruminal asidozisin şiddeti ve klinik bulguları tüketilen yemin türü, miktarı ve hayvanın alışıkları olup olmamasına göre değişiklik göstermektedir (Turgut 1997; Radostits ve ark. 2000; Navarre ve Pugh 2002; Bramley 2004; Kleen 2004; Scott 2009). Hastalık klinik olarak; iştahsızlık, dış gıcırdatma, inleme, dışkı kıvamının yumuşaması veya ishal, rumen hareketlerinin durması ve dehidrasyon ile karakterizedir. Hastalık ruminal ve sistemik asidozis ile birlikte, bitkinlik, koma ve ölüme de neden olabilmektedir (Fraser 1959; Aytuğ ve ark. 1991; Turgut 1997; Radostits ve ark. 2000; Bramley 2004).

Bu çalışmada, 12 g/kg CA ve 18 g/kg CA glikoz ile oluşturulan deneysel ruminal asidozisin farklı safhalarında; klinik bulgular, rumen içeriği, hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin ortaya konulması ve buna bağlı olarak sağaltımın planlanmasına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, Dicle Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 05.11.2009 tarih ve 2009-20 no'lu onayı ile ruminal asidozis oluşturulan koçlarda klinik bulgular, kan (hematolojik ve serum biyokimyasal parametreler) ve rumen içeriği (pH, uçucu yağ asitleri ve infusoria) parametrelerindeki değişim incelendi.

Hayvan Materyali

Çalışmada, 2-3 yaşlarda, 51-62 kg canlı ağırlığında 12 adet sağlıklı koç kullanıldı. Koçlar, Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde önceden dezenfekte edilerek hazırlanan alanlara konulup ortama alışmaları amacıyla iki hafta bekledi. Bu süreçte hayvanlar iç ve dış parazitlere karşı ilaçlandı. Bu amaçla; Albendazole (Vetalben Fort K®-Vetaş) 15 mg/kg/CA oral ve Ivermectin (Ivomec®-Novakim) 0.2 mg/kg/CA dozunda SC uygulandı. Adaptasyon süreci sonunda koçların klinik muayeneleri ve parazitolojik kontrolleri yapıldı.

Hayvanlara Glikoz Verilmesi

Rutin klinik ve laboratuvar muayeneleri yapıp anormal bir bulgu olmadığına karar verilen koçlar rastgele altışarlı iki gruba ayrıldı. Birinci gruptaki koçlara 12 g/kg/CA, ikinci gruptakilere ise 18 g/kg/CA dozunda glikoz, hassas terazi ile tartılıp suda çözülürülerek, ucuna uygun çapta huni takılmış bir rumen sondası vasıtasıyla rumene verildi.

Klinik Muayene

Çalışma süresince koçların sistematik klinik muayeneleri yapıldı. Hayvanların vücut ısıları (T), nabız (P) ve solunum sayıları (R) ile rumen hareketleri sayısı (Rh) belirlenerek elde edilen bulgular değerlendirildi.

Kan Örneklerinin Alınması

Hayvanlara glikoz verilmeden önce (0. saat) ve glikoz verildikten 2, 6, 9, 12, 15, 24, 32, 48 ve 72 saat sonra

antikoagülanlı (EDTA) ve antikoagülanlı tüplere Vena jugularisten kan örnekleri alındı.

Rumen Sıvısı Örneklerinin Alınması

Rumen sıvısı örnekleri, kan örnekleriyle aynı saatlerde alındı. Örnekler alınmadan önce içeriğin karışması amacıyla rumenin ventral kesesine dıştan masaj uygulandı. Ucuna rumen sondası takılmış aspiratör vasıtasıyla 200 ml rumen sıvısı alındı ve ağzı kapalı kaplara boşaltıldı.

Kan Analizleri

Hematolojik muayeneler için antikoagülanlı tüplere alınan kan örneklerinin bekletilmeden analizleri yapılarak hemogram belirlendi. Antikoagülanlı tüplere alınan örneklerden elde edilen serumlardan AST (Aspartat aminotransferaz), ALT (Alanin aminotransferaz), ALP (Alkalen fosfataz), BUN (kan üre nitrojen), TP (total protein), Cre (kreatinin), Mg (magnezyum), Na (sodyum), K (potasyum) ve Cl (klor) konsantrasyonları ölçüldü.

Rumen Sıvısı Analizleri

Rumen sıvısı alındıktan hemen sonra pH'sı ölçüldü. Sıvının 100 ml'si dört katlı peynir süzme bezinden süzüldü. Süzütünün 50 ml'sine 1 M H₂SO₄'ten 5 ml ilave edilerek karışım santrifüj edildi. Üstteki kısım -20 °C'de UYA'leri (Uçucu Yağ Asitleri) analizleri yapılmaya kadar saklandı. UYA'leri miktarı HPLC cihazı ile Samuel ve ark. (1997)'lerinin bildirdiği yöntemle göre yapıldı. Sıvının geriye kalan 100 ml'sinden ise renk, koku ve ışık mikroskobu ile infusoria muayenesi yapıldı.

Sağaltım Uygulamaları

Çalışmanın 15. saatinde ruminal asidozis oluşturulan hayvanlarda sağaltıma başlandı. Sağaltımda % 0.9'lük NaCl, % 1.3'lük Sodyum bikarbonat solüsyonu (Bikarvil®-Vilsan), antihistaminik (Histavet®-Vetaş), B vitamini (Berovit B₁₂®-Ceva), analeptik (Kafedif®-Ceva), magnezyum hidroksit (Magnesie Calcinee®-Deva) ve sağlıklı hayvanlardan alınan taze rumen sıvısı verildi.

İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler için SPSS v11.0 paket programından yararlanıldı. Grupların farklı saatleri arasındaki farklılığın belirlenmesinde Wilcoxon Signed Ranks Testi, gruplar arası karşılaştırmalarda ise Mann-Whitney U testi kullanıldı (Çelik 2011).

BULGULAR

Klinik Bulgular

Glikoz uygulaması sonrasında koçlarda, ilk 2. saatte başlayarak ruminal asidozisin klinik bulguları (iştahsızlık, dış gıcırdatma, inleme ve dışkı kıvamında yumuşama veya ishal) görüldü. Deneme gruplarının ortalama vücut ısıları, nabız ve solunum sayıları ile rumen hareketleri sayıları Tablo 1'de verildi.

Hematolojik Bulgular

1. ve 2. grup deneme koçlarının ortalama eritrosit sayıları, hematokrit değerleri, hemoglobin konsantrasyonu ve total lökosit sayıları Tablo 2'de verildi.

Serum Biyokimyası Bulguları

1. ve 2. grup deneme koçlarının serum biyokimyası bulguları Tablo 3'de gösterildi.

Rumen Sıvısı Muayene Bulguları

1. grup ve 2. grup deneme koçlarının rumen sıvıları renk, koku ve infusoria sayılarındaki değişiklikler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 1. Deneyisel ruminal asidozisli koçların klinik bulguları**Table 1.** Clinical findings of rams with experimental ruminal acidosis

Parametre	Grup	0.Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	2. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	6. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	9. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	12. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	15. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	24. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	32. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	48. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	72. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$
T (°C)	1	39.80±0.18	39.85±0.36	39.97±0.61	39.87±0.34	39.90±0.32	39.82±0.40	40.02±0.22	39.55±0.22	39.53±0.12	39.48±0.26
	2	39.72±0.27	39.70±0.28	40.43±0.26	40.73±0.32	39.90±0.55	39.67±0.53	39.60±0.46	39.87±0.81	39.73±0.48	39.83±0.55
P (dak)	1	100.83±8.86	106.00±13.33	106.83±11.96	124.33±52.08	113.17±28.73	116.33±33.91	120.33±62.20	126.33±52.43	97.17±26.98	97.67±31.89
	2	111.83±20.91	126.50±36.48	182.33±43.57	134.33±61.46	167.00±23.07	146.50±12.72	146.33±26.90	146.50±47.21	111.17±31.10	125.50±26.81
R (dak)	1	27.67±16.95	28.67±12.06	30.00±16.11	36.00±12.98	25.83±8.45	22.00±7.87	36.00±17.08	27.67±11.67	27.67±18.13	28.00±7.80
	2	31.33±13.11	18.67±7.69	26.17±11.50	34.17±21.79	27.67±17.63	28.50±15.16	33.67±14.02	23.17±14.50	31.83±14.54	20.83±3.31
Rh (5 dak)	1	7.33±0.82	4.67±0.82	2.50±0.84	1.33±0.82	0.50±0.55	0.00±0.00	2.67±0.82	4.67±1.21	6.83±0.41	8.17±0.75
	2	7.33±1.03	3.83±0.98	0.67±0.82	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	2.50±0.55	5.33±0.52	6.33±1.03

T: Vücut ısısı; P: Nabız sayısı; R: Solunum sayısı; Rh: Rumen hareketi sayısı

Tablo 2. Deneyisel ruminal asidozisli koçların hematolojik bulguları**Table 2.** Haematological findings of rams with experimental ruminal acidosis

Parametre	Grup	0.Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	2. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	6. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	9. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	12. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	15. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	24. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	32. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	48. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$	72. Saat $\bar{X} \pm S\bar{X}$
Eritrosit (x10 ⁶ /µl)	1	11.63±1.29	11.46±1.21	11.40±0.90	11.43±1.53	11.95±2.10	12.49±1.75	11.24±1.68	12.22±1.26	11.45±0.95	11.34±0.69
	2	10.59±1.45	11.79±1.53	12.53±1.79	14.27±0.88	13.97±1.13	13.19±1.50	11.89±1.17	11.40±0.52	11.67±0.83	11.63±1.15
Hematokrit (%)	1	33.48±3.88	33.38±2.54	32.77±2.43	32.70±4.95	34.80±6.21	37.65±4.60	33.17±4.11	36.00±5.14	34.50±3.51	35.37±1.95
	2	32.43±3.03	35.44±2.81	37.97±3.61	43.30±2.11	43.38±3.13	40.52±2.92	36.90±1.98	34.68±1.85	34.91±3.02	33.58±3.04
Hemoglobin (g/dl)	1	10.15±3.89	10.90±4.62	11.82±2.40	13.00±3.60	13.38±4.80	13.27±4.09	12.13±3.26	15.00±3.75	12.70±3.64	14.88±3.23
	2	13.33±1.00	14.18±1.04	15.07±0.42	16.69±1.35	16.33±1.69	15.33±1.62	14.60±0.94	14.38±1.29	13.50±2.72	10.50±2.93
Lökosit (x10 ³ /µl)	1	8.24±2.78	9.69±2.92	13.66±3.85	17.40±8.278	16.87±8.76	15.37±4.94	13.67±4.26	16.71±6.49	10.07±2.047	8.70±2.63
	2	7.08±1.83	8.26±1.89	10.80±2.91	16.10±4.16	12.96±3.57	13.43±4.24	11.94±3.63	15.90±4.37	11.67±2.69	9.96±3.28

Tablo 3. Deneysel ruminal asidozislı koçların serum biyokimyası bulguları**Table 3.** Biochemical findings in blood serum of rams with experimental ruminal acidosis

Parametre	Grup	0.Saat	2. Saat	6. Saat	9. Saat	12. Saat	15. Saat	24. Saat	32. Saat	48. Saat	72. Saat
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
ALP (IU/L)	1	229.17±33.39	227.17±35.26	227.83±34.86	230.67±35.09	229.50±34.35	230.17±33.31	229.83±33.08	228.50±32.03	225.67±33.34	226.00±37.55
	2	259.67±42.08	259.00±46.80	262.17±40.10	256.67±47.30	255.50±44.75	259.17±46.05	262.83±47.27	264.67±47.92	262.17±44.70	260.50±43.77
AST (IU/L)	1	140.83±19.43	139.00±18.42	144.17±20.84	145.33±19.60	144.33±18.57	146.17±18.59	152.33±9.61	151.33±20.87	135.33±15.50	111.50±11.66
	2	109.67±13.11	113.83±15.93	131.67±5.01	134.00±4.099	135.00±8.90	141.00±7.16	152.17±2.86	151.00±13.88	150.00±25.31	122.50±25.16
ALT (IU/L)	1	16.17±3.31	15.67±3.08	18.67±5.20	20.17±6.62	19.17±7.78	19.33±6.05	20.83±5.23	21.83±5.34	19.67±7.84	19.83±5.64
	2	21.83±5.64	19.17±5.98	21.33±4.50	23.83±4.17	22.67±4.13	24.17±5.71	25.83±6.91	28.67±7.34	27.00±6.03	24.67±6.22
BUN (mg/dl)	1	23.42±2.04	23.55±1.95	23.62±2.22	23.67±2.46	24.12±2.16	24.58±2.28	24.88±2.51	24.32±2.71	23.63±2.29	23.32±2.02
	2	23.72±1.83	24.08±1.84	23.63±2.85	24.03±2.67	24.50±1.91	24.07±2.43	24.10±2.24	24.08±2.08	23.98±2.25	22.92±2.21
TP (mg/dl)	1	6.85±0.23	6.70±0.24	6.78±0.21	6.90±0.19	6.78±0.30	6.85±0.36	6.63±0.16	6.62±0.20	6.52±0.23	6.45±0.19
	2	6.88±0.12	6.88±0.21	6.87±0.12	6.97±0.10	6.88±0.13	6.80±0.11	6.73±0.24	6.80±0.30	6.97±0.10	6.87±0.14
Cre (mg/dl)	1	1.38±0.10	1.40±0.13	1.37±0.08	1.37±0.08	1.35±0.10	1.40±0.06	1.40±0.06	1.45±0.05	1.38±0.10	1.28±0.12
	2	1.38±0.12	1.37±0.10	1.38±0.12	1.47±0.12	1.42±0.16	1.43±0.14	1.43±0.14	1.47±0.10	1.47±0.08	1.48±0.15
Mg (mg/dl)	1	2.45±0.14	2.43±0.16	2.40±0.21	2.40±0.18	2.43±0.15	2.45±0.19	2.40±0.13	2.37±0.18	2.33±0.21	2.42±0.18
	2	2.60±0.30	2.58±0.37	2.53±0.43	2.50±0.44	2.50±0.41	2.38±0.46	2.45±0.32	2.52±0.31	2.56±0.26	2.62±0.29
Na (mmol/L)	1	145.10±1.67	149.90±3.06	157.95±5.14	150.25±4.40	145.67±2.18	145.45±2.93	146.62±3.57	146.90±3.64	143.00±1.72	143.60±1.90
	2	142.18±0.93	151.48±1.40	160.72±3.18	161.48±3.29	159.15±3.48	153.65±2.74	148.05±6.20	148.23±3.02	148.07±4.71	142.55±0.78
K (mmol/L)	1	4.70±0.61	3.69±0.56	3.36±0.40	3.52±0.44	3.77±0.27	4.46±0.50	4.22±0.24	4.71±0.46	4.56±0.34	4.52±0.40
	2	4.75±0.23	4.24±0.523	3.89±0.36	4.08±0.61	3.73±0.20	3.59±0.25	4.15±0.84	4.40±0.23	4.62±0.41	4.63±0.42
Cl (mmol/L)	1	109.87±2.66	114.15±3.714	114.37±7.58	114.00±2.52	115.05±2.25	113.78±2.82	108.73±4.13	109.60±2.92	108.77±4.61	107.92±3.47
	2	111.53±1.43	120.38±2.64	127.85±2.82	134.65±5.60	128.67±5.70	124.58±3.79	112.17±6.34	111.12±6.12	112.25±8.35	109.38±4.16

1. grup ve 2. grup deneme koçlarında, glikoz uygulaması sonrasında rumen içeriği pH'sının düştüğü, ancak 2. gruptaki pH düşüşünün 1. gruba göre daha erken başladığı görüldü. Sağaltım sonrasında 1. grupta rumen içeriği pH değerinin yükseldiği, ancak 2. grupta ise 24. saatte pH'nın halen düşük olduğu (ortalama 4.33 ± 0.13) kaydedildi. 1. ve 2. grubun aynı saatlerdeki ortalama pH değerleri karşılaştırıldığında; istatistiksel önemin 6., 9., 24., 32., 48. ve 72. saat (sırasıyla $p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.05$) ortalama değerleri arasında olduğu tespit edildi (Şekil 1).

Tablo 4. Deneyisel ruminal asidozisli koçların rumen sıvısı bulguları

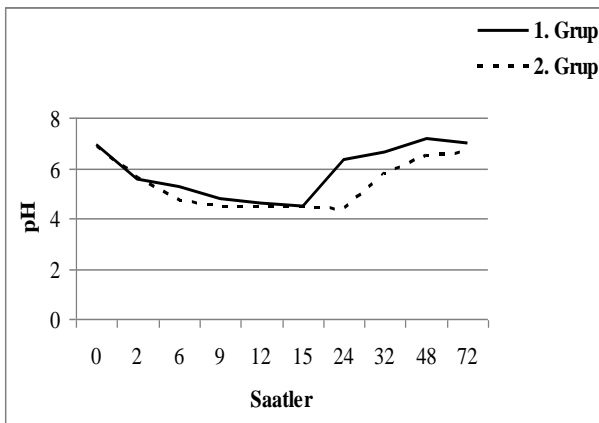
Table 4. Ruminal fluid findings of rams with experimental ruminal acidosis

Muayene zamanı (Saat)	Renk		Koku		İnfusoria	
	1. Grup	2. Grup	1. Grup	2. Grup	1. Grup	2. Grup
0	N	N	N	N	N	N
	N	AK	N	HA	A	A
6	N	B	N	KA	A	Y
9	AK	B	HA	KA	Y	Y
12	B	B	KA	KA	Y	Y
15	B	B	KA	KA	Y	Y
24	AK	B	HA	KA	A	Y
32	AK	AK	HA	HA	A	A
48	N	AK	N	HA	A	A
72	N	N	N	N	N	A

Renk: N: Normal, AK: Açık kahve, B: Boza

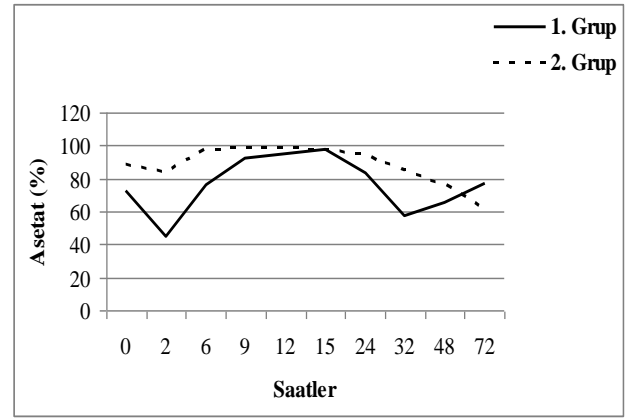
Koku : N: Normal, HA:Hafif asidik, KA: Keskin asit

İnfusoria: N: Normal, A: Azalmış, Y: Yok



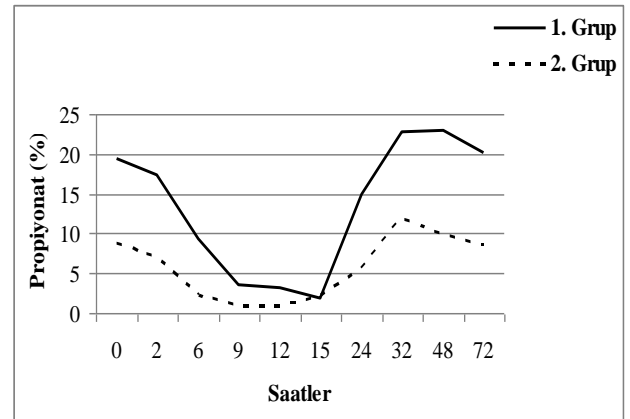
Şekil 1. Ruminal asidozisli koçların rumen sıvısı pH değerlerindeki değişiklikler

Figure 1. Changes in pH levels of rumen liquor of rams with ruminal acidosis



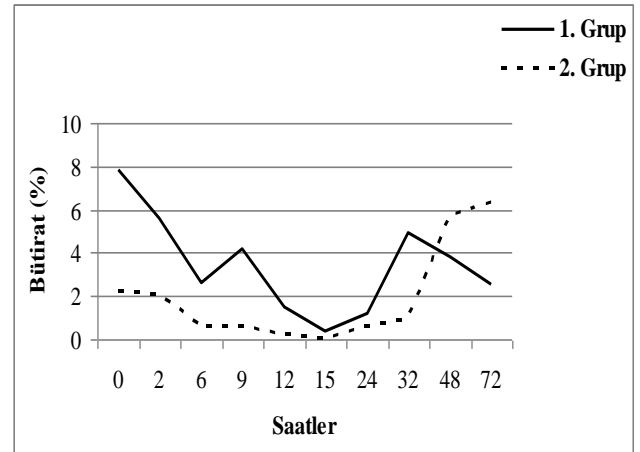
Şekil 2. Ruminal asidozisli koçların rumen sıvısı asetat konsantrasyonlarındaki değişiklikler

Figure 2. Changes in acetate concentration in rumen liquor of rams with ruminal acidosis



Şekil 3. Ruminal asidozisli koçların rumen sıvısı propiyonat konsantrasyonlarındaki değişiklikler

Figure 3. Changes in propionate concentration in rumen liquor of rams with ruminal acidosis



Şekil 4. Ruminal asidozisli koçların rumen sıvısı bütirat konsantrasyonlarındaki değişiklikler

Figure 4. Changes in butyrate concentration in rumen liquor of rams with ruminal acidosis

Her iki grupta glikoz uygulamasından sonra 2. saatte % asetat oranının azaldığı, ancak daha sonra arttığı saptandı. Propiyonat ve bütirat % oranlarında ise azalma belirlendi (Şekil 2-3-4). 1. ve 2. grubun aynı saatlerdeki asetat, propiyonat ve bütirat ortalama % oranları kıyaslandığında; 2., 6. ve 12. saat asetat (sırasıyla $p<0.01$, $p<0.01$, $p<0.05$) ve 2., 6. ve 48. saat propiyonat değerleri arasında istatistiksel önem (sırasıyla $p<0.01$, $p<0.01$, $p<0.05$) kaydedildi. Bütirat ortalama % değerleri arasındaki farklılığın ise istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) olduğu saptandı.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Akut ruminal asidozislili hayvanlarda; iştahsızlık, dış gıcırdatma, inleme, yumuşak veya sulu kıvamlı dışkı ile rumen hareketlerinin durması önemli klinik bulgulardır (Fraser 1959; Mohamed Nour ve ark. 1988; Braun ve ark. 1992; Gül 2002; Turgut 1997).

Bu çalışmada glikoz uygulaması sonrasında hayvanlarda iştahsızlık, dış gıcırdatma, inleme, yumuşak kıvamlı dışkı ve ishal belirlendi. Bu klinik bulguların 2. grup deneme hayvanlarında 1. gruptakilere göre genel olarak daha uzun sürdüğü ve daha şiddetli bir seyir gösterdiği tespit edildi. Ruminal asidozislili hayvanlarda dış gıcırdatma ve inlemenin abdominal ağrıdan (Fraser 1959; Mohamed Nour ve ark. 1988; Kersting ve ark. 1993; Enemark ve ark. 2002; Kore ve ark. 2009), ishalin ise sodyum laktatın ince barsaklarda ozmotik basıncı artırmasından (Eddy 1992; Nagaraja ve Titgemeyer 2007; Anonim 2011) kaynaklandığı bildirilmektedir.

Mevcut çalışmada 1. grup deneme hayvanlarında dehidrasyonun şekillenmediği, 2. grup deneme hayvanlarında ise 9-15. saatlerde hafif bir dehidrasyon tablosunun oluştuğu tespit edildi. Dehidrasyon olgusu araştırmacıların (Mackenzie 1967; Braun ve ark. 1992; Kersting ve ark. 1993; Allen 1997) da bildirdiği gibi laktik asidin rumende ozmotik basıncı artırması nedeniyle vücut sıvılarının rumene çekilmesinden kaynaklanmaktadır.

Vücut ısısı; 1. grup deneme hayvanlarında 2-24. saatlerde, 2. grup deneme hayvanlarında ise 6-12. saatlerde başlangıç değerine (0. saat) göre yüksek saptandı. Her iki grubun aynı saatleri karşılaştırıldığında 9. saatte 2. grubun vücut ısısı 1. gruba göre istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) yüksek kaydedildi (Tablo 1). Her iki grupta başlangıçta vücut ısısının artması ve 1. grupta 24. saatten sonra düşmesi araştırmacıların (Cao ve ark. 1987; Haji Hajikolaei ve ark. 2006) bulguları ile uyumluluk göstermektedir.

Nabız sayısı; 1. grup deneme hayvanlarında artmakla birlikte bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmadı. 2. grupta ise nabız sayısındaki artışın daha fazla olduğu tespit edildi. 2. grubun nabız sayısı 6. ve 12. saatlerde 1. gruba göre önemli ($p<0.01$) derecede yüksek kaydedildi (Tablo 1). Araştırmalarda (Cao ve ark. 1987; Mohamed Nour ve ark. 1988; Patra ve ark. 1996; Haji Hajikolaei ve ark. 2006) da ruminal asidozis oluşturulan hayvanlarda nabız sayısının arttığı bildirilmektedir. 1. grupta nabız sayısında önemli artışın olmaması 12 g/kg glikoz ile oluşturulan ruminal asidozislili hayvanların dolaşım sistemini hafif etkilemesi, 2. grupta nabız sayısındaki önemli artışların ise 18 g/kg glikoz ile oluşturulan ruminal asidozislili dolaşım sistemini daha şiddetli etkilemesi ile açıklanabilir.

Bu çalışmada, 1. ve 2. grup deneme hayvanlarının solunum sayısında başlangıç değerine göre önemli bir değişikliğin olmadığı ve glikoz dozunun artırılmasının solunum sayısını önemli düzeyde etkilemediği saptandı

(Tablo 1). Bu sonuç, ruminal asidoziste solunum sayısının önemli düzeyde etkilenmediğini bildiren araştırmacıların (Haji Hajikolaei ve ark. 2006) bulgularıyla paralellik arz etmektedir.

Ruminal asidoziste rumende organik asitlerin, özellikle de laktik asidin, artmasının ruminal durgunluğa neden olduğu bildirilmektedir (Dirksen 1970; Nocek ve ark. 1984; Dirksen 1989; Anonim 2011). Mevcut çalışmada 1. ve 2. grup deneme koçlarında rumen hareketleri sayısının azaldığı tespit edildi. 1. grupta 15. saat, 2. grupta ise 9-24. saat muayenelerinde rumen hareketlerinin olmadığı ve 2. grupta hareketlerin 1. gruba göre daha erken azalmaya başladığı ve sağaltım sonrası 1. grupta hareketlerin 2. gruba göre daha hızlı normale dönmeye başladığı saptandı (Tablo 1). Benzer çalışmalarda araştırmacılar (Huber 1976; Sen ve ark. 1984; Mohamed Nour ve ark. 1988; Patra ve ark. 1993; Patra ve ark. 1996) ruminal asidoziste rumen hareketlerini saptamadıklarını bildirmişlerdir. Araştırmamızda 1. grupta 12. saatte rumen hareketi tespit edilirken, 2. grupta 9. saatte rumen hareketinin olmaması hayvanlara verilen glikoz dozu ve pH ile ilişkili olarak rumen hareketlerinin de etkilendiğini göstermektedir.

Bu çalışmada 1. grup deneme hayvanlarının ortalama eritrosit sayılarında başlangıç değerine göre önemli bir değişiklik saptanmazken, 2. grupta artış kaydedildi. 9. saatte 2. grubun eritrosit sayısı 1. gruba göre istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) düzeyde yüksek saptandı (Tablo 2). 1. grupta eritrosit sayısı bulguları araştırmacıların (Mohamed Nour ve ark. 1988; Mohamed Nour 2006), bulguları ile benzer iken, 2. grubun bulguları farklılık göstermektedir. 2. grupta eritrosit sayısındaki artışın kan plazmasının rumene gitmesine bağlı olarak gerçekçi olmayan absolut bir artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hematokrit değeri, 1. grupta 15. saatte başlangıç değerine göre önemli ($p<0.05$) düzeyde yüksek tespit edildi. 2. grupta ise 15. saate kadar hematokrit değeri artışı olduğu, ancak 15. saatten sonra düşmenin gerçekleştiği tespit edildi. 2. grup deneme hayvanlarında hematokrit değeri 1. gruba göre daha yüksek kaydedildi. Her iki grubun 6. ve 12. saat değerleri ile 9. saat değerleri arasında istatistiksel olarak önemli (sırasıyla $p<0.05$, $p<0.01$) farklılık belirlendi (Tablo 2). Bu bulgular araştırmacıların (Mohamed Nour ve ark. 1988; Pourjafar ve ark. 2004; Mohamed Nour 2006) bulguları ile paralellik arz etmektedir. 1. grupta 15. saate kadar hematokrit değeri önemli bir yükselmenin olmaması verilen glikoz dozuna bağlanabilir. 2. grupta ise sağaltım yapıncaya kadar sürekli artması araştırmacıların da (Telle ve Preston 1971; Kleen 2004) da belirttiği gibi vücut sıvılarının, düşen rumen pH'sının nötralize edilmesi için, rumene çekilmesi sonucu şekillenen dehidrasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmamızda 1. ve 2. grupta hemoglobin konsantrasyonunun arttığı, ancak 1. gruptaki artışların başlangıç değerine göre önemsiz, 2. grupta ise 2-24. saat hemoglobin konsantrasyonunun başlangıç değerinden önemli düzeyde yüksek olduğu ($p<0.05$) kaydedildi (Tablo 2). 1. gruptaki sonuçlar hemoglobin konsantrasyonunun ruminal asidozisten önemli düzeyde etkilenmediğini bildiren araştırmacıların (Mohamed Nour ve ark. 1988; Mohamed Nour 2006) sonuçlarıyla, 2. grubun sonuçları ise hemoglobin konsantrasyonunun arttığını bildiren literatürle (Dunlop ve Hammond 1965) uyumludur.

Mevcut çalışmada 1. ve 2. grupta total lökosit sayısının arttığı, 1. grupta 6., 9., 12., 15., 24. ve 32. saatlerde, 2. grupta ise glikoz uygulaması sonrasındaki bütün

örnekleme zamanlarında total lökosit sayısının başlangıç değerine göre önemli artış ($p<0.05$) gösterdiği belirlendi. Her iki grubun total lökosit sayıları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık ($p>0.05$) bulunmadı (Tablo 2). Benzer çalışmalarda araştırmacılar (Cao ve ark. 1987; Mohamed Nour ve ark 1988; Mohamed Nour 2006) ruminal asidozis oluşturulan hayvanlarda total lökosit sayısının arttığını bildirmişlerdir.

Serum ortalama ALP değeri; 1. grupta 48. saatte, 2. grupta ise 12. saatte başlangıç değerine göre istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) farklılık gösterdi. İki grubun aynı saatleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılık tespit edilmedi ($p>0.05$). Ortalama serum AST değeri; 1. grupta 72. saatte, 2. grupta ise 72. saat hariç diğer saatlerde başlangıç değerine göre istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) farklılık gösterdi. 1. grup ve 2. grubun aynı saatlerdeki değerleri kıyaslandığında 2. saat ortalama değerleri arasında önemli farklılık ($p<0.05$) saptandı. Serum ortalama ALT değeri; 1. grupta 32. saatte, 2. grupta ise 32. ve 48. saatlerde başlangıç değerleri ile istatistiksel olarak önemli farklılık ($p<0.05$) gösterdi. İki grubun aynı saatlerdeki değerleri kıyaslandığında 32. saat değerleri arasındaki farklılık önemli ($p<0.05$) bulundu. Karaciğer enzim aktivitelerinde saptanan bu değişikliklerin klinik olarak anlam ifade eder düzeyde olmadığı belirlendi (Tablo 3).

Serum ortalama BUN değeri; 1. grupta 15. ve 24. saatlerde 2. grupta ise 12. saatte başlangıç değerleri ile istatistiksel olarak önemli farklılık ($p<0.05$) gösterdi. İki grubun aynı saatlerdeki BUN ortalama değerleri arasındaki farklılık önemsiz ($p>0.05$) bulundu. Serum ortalama TP değeri; 1. grupta 48. ve 72. saatlerde, 2. grupta ise 15. saatte başlangıç değerine göre istatistiksel olarak önemli farklılık ($p<0.05$) gösterdi. İki grubun aynı saatleri kıyaslandığında ise 48. ve 72. saat değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılık ($p<0.01$) saptandı. Serum ortalama Cre değeri; 1. grupta çalışma süresince başlangıç seviyesine göre önemli farklılık göstermedi. 2. grupta ise 72. saatte başlangıç seviyesine göre önemli farklılık ($p<0.05$) gösterdi. İki grubun aynı saatleri kıyaslandığında sadece 72. saat Cre ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılık ($p<0.05$) belirlendi. Serum ortalama Mg değeri; 1. grupta 48. saatte, 2. grupta ise 15. ve 24. saatlerde başlangıç seviyesine göre önemli farklılık ($p<0.05$) gösterdi. İki grubun aynı saat Mg ortalama değerleri arasında istatistiksel bir farklılık olmadığı ($p>0.05$) saptandı. Serum BUN, TP, Cre ve Mg seviyelerindeki değişikliklerin klinik olarak anlam ifade eder düzeyde olmadığı kaydedildi (Tablo 3).

Serum Na konsantrasyonunun 1. grupta ilk 6 saatte arttığı ancak 6. saatten sonra tekrar azalmaya başladığı saptandı. 2., 6. ve 9. saatlerde Na konsantrasyonu başlangıç değerine göre önemli düzeyde yüksek ($p<0.05$) kaydedildi. 2. grupta ise ilk 9 saatte artış, 9. saatten sonra ise azalma tespit edildi. Her iki grubun 9., 12. ve 15. saat ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılık ($p<0.01$) bulundu (Tablo 3). Brown ve ark (1999) hayvanlara verilen glikozun dozu artırıldıkça Na konsantrasyonunun da arttığını bildirmişlerdir. Cao ve ark (1987) ise plazma Na konsantrasyonunda ilk 8 saatte sürekli bir artışın olduğunu, 8. saatten sonra azalmanın gerçekleştiği ve 24. saatte başlangıç seviyesine düştüğünü bildirmişlerdir. Pourjafar ve ark (2004) ruminal asidozisli koyunlarda ilk 24 saatte artış olduğunu saptamışlardır. Araştırmamızda ruminal asidozisin serum Na konsantrasyonunu arttırdığı ve glikoz dozu artırıldıkça serum Na konsantrasyonunun da arttığı sonucuna varıldı. Ruminal asidozisli 1. ve 2. grup deneme hayvanlarında serum K konsantrasyonunun başlangıç değerlerine göre düştüğü (1. grup 32. saat değeri

hariç) kaydedildi. 1. ve 2. grubun 6. saat değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmakla birlikte 15. saat değerleri arasındaki farklılığın daha önemli ($p<0.01$) olduğu saptandı. Ruminal asidozisin serum K değerinde düşüşe neden olduğu ve ruminal asidozisin en şiddetli olduğu 15. saatte 2. grubun serum K konsantrasyonunun 1. gruptan düşük olduğu saptandı (Tablo 3). Bazı araştırmacılar (Tasker 1969; Telle ve Preston 1971; Suber ve ark 1979) ruminal asidozisli hayvanlarda kandaki K konsantrasyonunun başlangıçta arttığını ancak daha sonra azaldığını, Cao ve ark (1987) değişmediğini, bazıları (Cakala ve ark 1974; Choudri ve ark 1980; Patra ve ark 1993; Sen ve ark 1993; Gökçe ve İmren 1998; Brown ve ark 1999) ise azaldığını bildirmişlerdir. Bu araştırmadaki serum K konsantrasyonu bulguları, K konsantrasyonunun azaldığını bildiren araştırmacıların (Cakala ve ark 1974; Choudri ve ark 1980; Patra ve ark 1993; Sen ve ark 1993; Gökçe ve İmren 1998; Brown ve ark 1999) bulguları ile paralel iken diğer araştırmacıların (Tasker 1969; Telle ve Preston 1971; Suber ve ark 1979; Cao ve ark 1987) bulguları ile farklılık arz etmektedir.

Bu araştırmada serum Cl konsantrasyonunun her iki grupta da arttığı, ancak sağaltımdan sonra tekrar düştüğü saptandı. Glikoz dozu artırıldıkça serum Cl konsantrasyonunun da arttığı ve sağaltım sonrası her iki grupta da bu durumun erken düzeldiği tespit edildi (Tablo 3). Benzer çalışmalarda bazı araştırmacılar (Cao ve ark 1987; Braun ve ark 1992; Gökçe ve İmren 1998) ruminal asidozisli hayvanlarda plazma Cl konsantrasyonunun arttığını, bazıları ise (Sen ve ark 1993; Brown ve ark 1999) ise başlangıçta arttığını, ancak daha sonra azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, araştırmacıların (Cao ve ark 1987; Braun ve ark 1992; Gökçe ve İmren 1998) da bildirdiği gibi, serum Cl konsantrasyonunun başlangıçta arttığı, daha sonra araştırmacıların (Sen ve ark 1993; Brown ve ark 1999) da bildirdiği gibi azaldığı saptandı.

Mevcut araştırmada ruminal asidozisli hayvanlarda, araştırmacıların (Kezar ve Church 1979a; Braun ve ark 1992; Navarre ve Pugh 2002; Miranda Neto ve ark 2005; Karapınar ve ark 2008) da bildirdiği gibi, rumen içeriğinin ekşimsi kokuda ve boza renginde olduğu kaydedildi. 2. grup deneme hayvanlarında rumen içeriği renk ve kokusundaki değişiklikler 1. gruba göre daha erken başlayıp sağaltım sonrası daha geç normale döndü (Tablo 4).

Rumende sindirim bozuklukları ile seyreden olgularda infusoria sayısının azaldığı ve infusoriaların, pH'nın asidik alana kaymasına karşı oldukça duyarlı olmaları nedeniyle, rumen içeriği pH'sı 5'in altına düştüğünde tümünün öldüğü bildirilmektedir (Sulu ve ark 1988; Voyvoda ve Sekin 1992; Turgut 2000). Mevcut araştırmada her iki grubun rumen içeriğindeki infusoria sayısında 2. saatte azalma saptandı. 1. grupta rumen içeriği pH'sının 5'in altına düştüğü 9., 12. ve 15. saatlerde, 2. grupta ise 6., 9., 12., 15. ve 24. saatlerde infusoriaların tamamen yok olduğu tespit edildi. Glikoz dozu artırıldıkça rumen içeriğindeki infusoriaların daha çabuk tahrip oldukları saptandı (Tablo 4). Mohamed Nour ve ark (1988) ruminal asidozis oluşturulan hayvanlarda 4 saat sonra infusoriaların azaldığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar ile Pourjafar ve ark (2004) 6 saat sonra, Hungate ve ark (1952) ile Ahrens (1967) ise 12-72 saat sonra hiç infusoriaya rastlamadıklarını bildirmişlerdir. İnfusoriaların rumen pH'sı 5'in altına düştüğünde tamamen yok olduğu bulgusu araştırmacıların (Sulu ve ark 1988; Voyvoda ve Sekin 1992; Kersting ve ark 1993; Turgut K 2000; Pourjafar ve ark 2004) bulguları ile paralellik göstermektedir.

Ruminal asidoziste rumen mikrobiyal popülasyonunun değişmesi sonucu, rumende karbonhidratları kullanan bakterilerin fazla miktarda asit üretmesi nedeniyle rumen içeriği pH'sının düştüğü bildirilmektedir (Fraser 1959; Garry 2002). Bu çalışmada 1. grupta 9-15. saatlerde, 2. grupta ise 6-24. saatlerde pH 5'in altında kaydedildi. 2. grubun 6., 9., 24., 32., 48. ve 72. saatlerde pH değeri 1. gruba göre düşük olduğu ve glikoz dozu arttırıldıkça rumen içeriği pH değerinin daha hızlı ve daha fazla düştüğü saptandı (Şekil 1). Benzer çalışmalarda bazı araştırmacılar (Irwin ve ark 1979; Mohamed Nour ve ark 1988) 6 saat sonra, Haji Hajikolaei ve ark (2006) ise 9 saat sonra rumen içeriği pH'sının 5'in altına düştüğünü tespit etmişlerdir. Krehbiel ve ark (1995) benzer çalışmada 12 g/kg CA glikoz verilen kuzularda 4-8. saatlerde, 18 g/kg CA glikoz verilen kuzularda ise 4-12. saatlerde rumen içeriği pH'sını 5'in altında bildirmişlerdir. Araştırmamızda 1. grubun rumen içeriği pH bulguları, Haji Hajikolaei ve ark (2006)'nın bulgularıyla, 2. grubun rumen içeriği pH bulguları ise diğer araştırmacıların (Irwin ve ark 1979; Mohamed Nour ve ark 1988; Krehbiel ve ark 1995) bulguları ile aynı doğrultudadır.

Rumende oluşan UYA'leri oranının diyetin yapısına bağlı olduğu, şeker ve nişasta içeren diyetlerle beslenen hayvanlarda asetat oranının azaldığı, propiyonat oranının ise arttığı bildirilmektedir (Rumsey ve ark 1970; Van Houtert 1993; Bal 2008).

Bu çalışmada başlangıçta asetat, propiyonat ve bütirat % oranları 1. grupta sırasıyla 72.80±6.39, 19.35±6.01 ve 7.85±6.23 şeklinde, 2. grupta ise 88.92±1.59, 8.83±2.06, 2.25±0.50 şeklinde tespit edildi. Her iki grupta da glikoz uygulaması sonrasında asetat oranında başlangıçta azalma ancak daha sonra artış, propiyonat ve bütirat oranlarında ise azalma tespit edildi. Ruminal asidozisin en şiddetli olduğu 12-15. saatlerde asetat oranı en yüksek, propiyonat ve bütirat oranları ise en düşük kaydedildi. Asetat ve propiyonat oranının glikoz dozunun arttırılmasından etkilendiği, bütirat oranının ise etkilenmediği saptandı. Yine bu UYA'lerinin oranları örnekleme zamanlarına göre farklılık gösterdi (Şekil 2-3-4).

Kezar ve Church (1979b) ruminal asidoz oluşturulan hayvanların rumen sıvılarında asetat konsantrasyonunun ilk 24 saatte azaldığını, 14. saatte ise propiyonat ve bütirat saptayamadıklarını bildirmişlerdir. Giduck ve ark (1988) glikoz verilen hayvanlarda asetat oranının azaldığını, propiyonat ve bütirat oranının ise arttığını tespit etmişlerdir. Krehbiel ve ark (1995) 12 ve 18 g/kg glikoz verilen kuzularda asetat ve propiyonat konsantrasyonunun azaldığını, bütirat konsantrasyonunun ise değişmediğini ve örnekleme zamanlarında bu UYA'lerinin konsantrasyonunun değişmediğini ifade etmişlerdir. Brossard ve ark (2003) ruminal asidozislı koyunlarda asetat ve propiyonat oranlarının azaldığını, bütirat oranının ise arttığını bildirmişlerdir. Mevcut araştırmanın asetat oranı bulguları araştırmacıların (Kezar ve Church 1979b; Giduck ve ark 1988; Krehbiel ve ark 1995; Brossard ve ark 2003) bulguları ile farklılık arz etmektedir. Propiyonat oranı bulguları, Brossard ve ark (2003)'nın bulguları ile aynı doğrultudadır. 12-15. saatlerde propiyonat ve bütirat oranının düşük olması araştırmacıların (Kezar ve Church 1979b) bulguları ile aynı doğrultudadır. Bu UYA'lerinin oranlarının örnekleme zamanlarına göre farklılık göstermesi, Krehbiel ve ark (1995)'nin bulguları ile paralellik arz etmemektedir. Mevcut çalışmada asetat, propiyonat ve bütirat oranının farklı saptanması araştırmacıların (Öztürk ve ark 2001; Tunç 2007) da bildirdiği gibi hayvanların beslenmeleri ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak; ruminal asidozislı hayvanların değerlendirilmesinde bu klinik ve laboratuvar bulguların göz önünde bulundurulmasının, prognoz belirlenmesi ve sağaltımın planlanmasına katkı sağlayacağı kanaatine varıldı.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı 2009-VF-40 nolu proje ile destekleyen Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Ahrens FA (1967).** Histamine, lactic acid, and hypertonicity as factors in the development of ruminitis in cattle. *Am J Vet Res*, 28, 1335-1342.
- Allen MS (1997).** Relationship between fermentation acid production in the Rumen and the requirement for physically effective fiber. *J Dairy Sci*, 80, 1447-1462.
- Anonim (2011).** Ruminal acidosis-aetiopathogenesis, prevention and treatment. <http://www.dairyaustralia.com.au>, erişim tarihi:15.02.2011.
- Andersen PH, Hesselholt M, Jarlov N (1994).** Endotoxin and arachidonic acid metabolites in portal, hepatic and arterial blood of cattle with acute ruminal acidosis. *Acta Vet Scand*, 35, 223-234.
- Aytuğ CN, Alaçam E, Görgül S, Tuncer ŞD, Gökçen H, Yılmaz K (1991).** Sığır Hastalıkları, 2. Baskı, Tümvet Ltd. Şti, Teknografik Matbaası, İstanbul.
- Bal MA (2008).** Ruminantlarda Sindirim. In: Dukes Veteriner Fizyoloji. Yıldız S (Çeviri Ed), 439-474, 12. Baskı, Medipres Matbaacılık Ltd Şti, Malatya.
- Bramley E (2004).** Ruminal acidosis in Southern Australian dairy cattle. Doctoral Thesis, Faculty of Veterinary Science, University of Sydney.
- Braun U, Rihs T, Schefer U (1992).** Ruminal lactic acidosis in sheep and goats. *Vet Rec*, 130:343-349.
- Brossard L, Martin C, Michalet Doreau B (2003).** Ruminal fermentative parameters and blood acido-basic balance changes during the onset and recovery of induced latent acidosis in sheep. *Anim Res*, 52, 513-530.
- Brown MS, Hallford DM, Galyean ML, Krehbiel CR, Duff G (1999).** Effect of ruminal glucose infusion on dry matter intake, urinary nitrogen composition, and serum metabolite and hormone profiles in Ewes. *J Anim Sci*, 77, 3068-3076.
- Cakala S, Brokowski T, Alybrycht A (1974).** Rumen acidosis in sheep induced by different doses of saccharose. *Pol Arch Weter*, 17, 117-130.
- Cao GR, English PB, Flippich LJ, English S (1987).** Experimentally induced lactic acidosis in the goat. *Aust Vet J*, 64(12), 367-370.
- Choudri PC, Randhawa S, Sand Mishra SK (1980).** Effect of lactic acidosis on electrolyte changes in blood and rumen liquor in buffalo calves. *Zbl Vet Med*, 27A, 358-363.
- Çelik MY (2011).** Biyoistatistik, Bilimsel Araştırma, SPSS. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Dirksen G (1970).** Acidosis. In: Proc. International Symposium on Physiology of Digestion and Metabolism in The Ruminant. Phillipson AT (Ed), 612-625, Proc. International Symposium on Physiology of Digestion and Metabolism in The Ruminant. Oriol Pres, Newcastle, UK.
- Dirksen G (1989).** Rumen function and disorders related to production disease. VII. *Int Conf Dis Farm Anim*, Cornell Univ, Ithaca.
- Dunlop RH, Hammond PB (1965).** D- Lactic acidosis of ruminants. *Ann NY Acad Sci*, 119, 1109-1132.
- Eddy RG (1992).** Alimentary Conditions. In: Bovine Medicine: disease, and husbandry. Andrews AH (Ed), 643-645, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Elam CJ (1976).** Acidosis in feedlot cattle: Practical observation. *J Anim Sci*, 43, 98-901.
- Enemark JMD, Jørgensen RJ, Enemark PS (2002).** Rumen acidosis with special emphasis on diagnostic aspects of subclinical rumen acidosis: A review. *Vet Med Zoot*, 20,16-29.
- Fraser CM (1959).** Rumen Overload. *Can J Comp Med*, 23 (10), 39-41.
- Garry FB (2002).** Indigestion in ruminants. In: Large Animal Internal Medicine. Smith BP (Ed), 722 - 747, 2nd ed, St. Louis and Baltimore, Mosby.
- Giduck SA, Fonteneot JP, Rahnema S (1988).** Effect of ruminal infusion of glucose, volatile fatty acids and hydrochloric acid on mineral metabolism in sheep. *J Animal Sci*, 66, 532-542.

- Gökçe G, İmren HY (1998).** Koyunlarda ruminal asidozis olaylarının yemlere sodyum bikarbonat ilavesiyle koruyucu tedavi denemeleri üzerinde çalışmalar. *Turk J Vet Anim Sci*, 22, 333-343.
- Gül Y (2002).** Sindirim Sistemi Hastalıkları, In: Geviş Getiren Hayvanların İç Hastalıkları, Gül Y (Ed), 446-447, 2. Baskı, Medipres Matbaacılık Ltd Şti, Ankara.
- Haji Hajikolaei MR, Nouri M, Saberi Afshar F, Jafari Dehkordi A (2006).** Effect of experimentally induced ruminal lactic acidosis on blood pH, bicarbonate and pCO₂ in sheep, *Pak J Biol Sci*, 9 (10), 2003-2005.
- Huber TL (1976).** Physiological effects of acidosis on feedlot cattle. *J Anim Sci*, 43, 902-909.
- Hungate RE, Dougherty RW, Bryant MP, Cello RM (1952).** Microbiological and physiological changes associated with acute indigestion in sheep. *Cornell Vet*, 42, 423-449.
- Irwin LN, Mitchell GE, Tucker RE, Schelling GT (1979).** Histamine, tyramine, tryptamine and electrolytes during glucose-induced lactic acidosis. *J Anim Sci*, 48, 367-374.
- Karapınar T, Dabak M, Kizil Ö, Balıkcı E (2008).** Severe thiamine deficiency in sheep with acute ruminal lactic acidosis. *J Vet Intern Med*, 22, 662-665.
- Kersting KW, Thompson JR, Wass WC (1993).** Diseases of the Digestive System. In: Current Veterinary Therapy 3: Food Animal Practice, Hoffsis GF (Ed.), 4th ed, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Kezar WW, Church DC (1979a).** Effect of thiopeptin and sodium bicarbonate on prevention of lactic acidosis induced in sheep. *J Anim Sci*, 49, 1396-1402.
- Kezar WW, Church DC (1979b).** Ruminal changes during the onset and recovery of induced lactic acidosis in sheep. *J Anim Sci*, 49, 1161-1167.
- Kleen JL (2004).** Prevalance of subacute ruminal acidosis in Dutch dairy herds- a field study. Inaugural-dissertation, Hannover.
- Kore KB, Patil SS, Mirajkar PP, Patil AV (2009).** Rumen overload a major ruminal disorder and its management in dairy animals. *Livestock Line*, 3 (5), 37-40.
- Krehbiel CR, Britton RA, Harmon DL, Wester TJ, Stock RA (1995).** The effects of ruminal acidosis on volatile fatty acid absorption and plasma activities of pancreatic enzymes in lambs. *J Anim Sci*, 73(10), 3111-3121.
- Mackenzie DDS (1967).** Production and utilization of lactic acid by the ruminant. A review. *J Dairy Sci*, 50 (11), 1772-1786.
- Miranda Neto EG, Afonso JAB, Mendonca CL, Almeida MZPRB (2005).** Estudo clínico e características do suco ruminal de caprinos com acidose láctica induzida experimentalmente. *Pesq Vet Bras*, 25(2), 73-78.
- Mohamed Nour MS, Abusamra MT, Hago BED (1988).** Experimentally induced lactic acidosis in Nubian goats: Clinical, biochemical and pathological investigations. *Small Rum Res*, 31 (1), 7-17.
- Mohamed Nour MS (2006).** Surgical treatment of experimentally induced lactic acidosis in Nubian Goats. *J Anim Vet Adv*, 5(1), 49-52.
- Nagaraja TG, Titgemeyer EG (2007).** Ruminal acidosis in beef cattle: The current microbiological and nutritional outlook. *J Dairy Sci*, 90, E17-E38
- Navarre CB, Pugh DG (2002).** Diseases of the gastrointestinal system. In: Sheep and Goat Medicine, Pugh DG (Ed.), 69-105, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Nocek JE, Heald CW, Polan CE (1984).** Influence of ration of physical form and nitrogen availability on ruminal morphology of growing bull calves. *J Dairy Sci*, 67, 334.
- Nocek JE (1997).** Bovine Acidosis: Implications on laminitis. *J Dairy Sci*, 80, 1005-1028.
- Öztürk D, Kamalak A, Işık SŞ (2001).** Rumende uçucu yağ asitleri ile protein üretimi ve ölçülmesi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4 (1), 158-168.
- Patra RC, Lal SB, Swarup D (1993).** Physicochemical alterations in blood, cerebrospinal fluid and urine in experimental lactic acidosis in sheep. *Res Vet Sci*, 54, 217-220.
- Patra RC, Lal SB, Swarup D (1996).** Biochemical profile of rumen liquor, blood and urine in experimental acidosis in sheep. *Small Rum Res*, 19, 177-178.
- Pourjafar M, Mohammadnia AR, Jafari Dehkordi A, Fatahian Dehkordi RA (2004).** The effects of experimentally induced lactic acidosis on serum glucose, BUN, serum electrolyte (K, NA, P, CA), haematocrit, rumen pH, rumen microflora and pathological changes of ruminal epithelium in Lori sheep. *Pajouhesh-Va-Sazandegi*, 62, 27-36.
- Radostits OM, Clive CG, Blood DC (2000).** Veterinary Medicine. 9th ed, W.B Saunders Company, London.
- Rumsey TS, Putnam PA, Bond J, Oltjen RR (1970).** Influence of level and type of diet on ruminal pH, VFA, respiratory rate and EKG patterns of steers. *J Anita Sci*, 31, 608.
- Samuel MS, Sagathewan J, Thomas and G. Methen (1997).** An HPLC method for estimation of volatile fatty acid of ruminal fluid. *J Anim Sci*, 67, 805-807.
- Scott PR (2009).** Koyun Hastalıkları, Yeşildere T, Deprem O (Çeviri Ed.), 1. Baskı, Nobel Matbaacılık, İstanbul.
- Sekin S, Voyvoda H, Testereci H (1997).** Van Gölü suyunun koyunların rumen sıvısı pH, total asidite ve tampon kapasitesi üzerine in vivo ve invitro etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg*, 8 (1-2), 9-15.
- Sen MM, Singh N, Misra SK (1984).** Acute ruminal acidosis in goats. *Indian J Anim Sci*, 54, 898.
- Sen MM, Misra SK, Choudhuri PC (1993).** Blood biochemical changes in acute experimental ruminal acidosis in barbari goat. *Indian Vet J*, 70, 515-518.
- Suber RL, Hentges JF, Gudat JC, Edds GT (1979).** Blood and ruminal fluid profiles in carbohydrate founder cattle. *Am J Vet Res*, 40 (7), 1005-1008.
- Sulu N, Bölükbaşı F, Börkür K (1988).** Merinos koyunları rumen sıvısında protozoa sayısı ve bazı protozoon tiplerinin identifikasyonu. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 35 (1), 157-168.
- Tasker JB (1969).** Fluid, electrolyte, and acid-base abnormalities in cattle. *J Am Vet Med Assoc*, 155(2), 1906-1909.
- Telle PP, Preston RL (1971).** Ovine lactic acidosis: intraruminal and systemic. *J Anim Sci*, 33(3), 698-705.
- Tunç MA (2007).** Humatların koyunlarda rumen parametreleri ve bazı kan değerleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Turgut K (1997).** Veteriner Gastroenteroloji. Bahçivanlar Basım San A.Ş., Konya.
- Turgut K (2000).** Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis. Bahçivanlar Basım San A.Ş., Konya.
- Van Houtert MFJ (1993).** The production and metabolism of volatile fatty acids by ruminants fed roughages: A review. *Anim Feed Sci and Technol*, 43, 189-225.
- Voyvoda H, Sekin S (1992).** Sığırlarda standardize rumen sıvısı muayenesi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 63 (3-4), 5-10.
- Wendy JU (1992).** Rumen lactic acidosis. Part II. Clinical signs, diagnosis, treatment and prevention, continuing education article. *Compend Contin Educ Art*, 14, 1265-1270.





Analysis of Kappa-casein (κ -casein) Gene of Associated with Milk Yield on Turkish Grey Cattle Breed

Adem KABASAKAL¹ Ekrem DÜNDAR² Cemal ÜN³ Kamil SEYREK⁴

¹ Balıkesir University, Susurluk High School, Department of Food Processing, Balıkesir, Turkey

² Balıkesir University, Faculty of arts and Sciences, Department of Biology, Balıkesir, Turkey

³ Ege University, Faculty of Science, Department of Biology, Izmir, Turkey

⁴ Balıkesir University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biochemistry, Balıkesir, Turkey

Received: 15.05.2015

Accepted: 09.06.2015

SUMMARY

In the present study, kappa-casein (κ -casein) gene related to milk yield were analysed in Turkish Grey steppe Grey cattle breeds. The blood samples used in the study were taken from 88 pure Turkish Grey steppe cattle breed at the Bandırma Sheep Research Station. Genomic DNA was isolated from blood samples taken. Polymerase chain reaction (PCR) was employed to amplify the κ -casein fragments from each genomic DNA sample. These fragments obtained were sequenced. Sequence analyses proved that there are A1, B, G2 and H alleles of κ -casein gene in Grey cattle breeds B allele frequency correlated with high milk yields of κ -casein gene (0.23) was relatively low in Grey cattle breed. A1 and H alleles of bovine κ -casein gene detected here were defined in *Bos indicus* and G2 allel of bovine κ -casein gene also determined in this study was reported to be found in *Bos grunniens*. These results indicate that there may be a relationship between Grey cattle breed (*Bos taurus*) and both *Bos indicus* and *Bos grunniens*.

Key Words: Turkish Grey steppe cattle breed, Kappa-casein gene (κ -casein), Allele and genotype frequency

ÖZET

Boz Irk Sığırlarda Süt Verimi İle İlişkilendirilen Kappa-kazein (κ -kazein) Geninin Analizi

Bu çalışmada, Boz ırk sığırlarda süt verimi ile ilişkilendirilen kappa-kazein geninin (κ -kazein) analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında, Bandırma Koyunculuk Araştırma İstasyonunda bulunan 88 adet saf Boz ırk sığırdan kan örnekleri alındı. Alınan kan örneklerinden genomik DNA izole edildi. Daha sonra Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) kullanılarak her bir genomik DNA örneğinden κ -kazein fragmanları çoğaltıldı. Elde edilen bu fragmentler dizilendi. Dizilerin analizi sonucunda, κ -kazein geni için A, A1, B, G2 ve H allelleri tespit edildi. Yüksek süt evrimi ile ilişkilendirilen κ -kazein geninin B allelinin Boz ırk sığırlarda (0.23) düşük olduğu tespit edildi. κ -kazein genin A1 ve H allelleri *Bos indicus*'ta ve G2 alleli ise *Bos grunniens*'te tanımlanmıştır. Bu durum, Boz ırk (*Bos taurus*) sığırların *Bos indicus* ve *Bos grunniens* sığırlarla bir bağlantısının olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Boz ırk sığır, Kappa-kazein geninin (κ -kazein), Allel ve genotip frekansı

GİRİŞ

Bos taurus primigenus'dan köken alan Boz ırk Anadolu ve Trakya'nın yerli ırkıdır. Step sığırı ve Plevne sığırı olarak bilinen Boz ırk sığır, uluslararası literatürde, Anatolian Grey veya Turkish Grey olarak adlandırılmaktadır. Türkiye dışında Ukrayna, Bulgaristan, Yunanistan, Romanya ve İtalya gibi ülkelerde yayılma alanı bulmuştur. Türkiye'de Sivrihisar'dan başlayıp Ege ve Marmara bölgesini kapsayacak şekilde yayılma alanı bulur (Kök ve Gürcan 2012). Boz ırk sığır, yerli ırk sığırlar arasında vücut konstitüsyonu ve kemik yapısı ile belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Et, süt ve özellikle iş gücünden

faaydalanılmasından dolayı kombine verim yönlü bir ırktır. Step iklimine iyi adapte olan ve zor çevre koşullarına karşı dayanıklı, hastalıklara ve zararlılara karşı direnci yüksek olan Boz ırkın kaba yemleri değerlendirme yeteneği yüksektir. Boz ırk geç gelişen bir ırktır. Ancak diğer yerli ırklara göre daha iyi canlı ağırlık göstermekte ve besleme durumuna göre günlük 600 ile 1000 gr. arası canlı ağırlık artışı sağlayabilmektedir. Boz ırkın cidago yüksekliği 120 cm. ve vücut ağırlığı 300 kg civarındadır. İlkine doğum yaşı 3-4 yaş civarındadır. Çok kolay doğum yapabilen Boz ırkın sürü doğum oranı %86.5, buzağı yaşama gücü %99dur. Laktasyon süresi ortalama 220 gündür. Besleme şartlarına bağlı olarak %4 yağlı 1000 ile 3000 lt civarında süt

vermektedir (Kök ve Gürçan 2012; Alpan ve Aksoy 2012).

Süt proteinleri, kazeinler ($\alpha S1$ -, $\alpha S2$ -, β - ve κ -kazein) ve serum proteinleri (α -laktoalbumin (LALBA), β -laktoglobulin (LGB)) olmak üzere iki gruba ayrılır (Eigel ve ark., 1984). Süt proteinlerinin %80'i kazeinden oluşur (Fox ve Brodtkorb 2008). κ -kazein, toplam kazeinin %12'sini oluşturur ve 6 minor komponenti bulunur. 169 aminoasitten oluşan κ -kazein, yaklaşık 19.2 kDa ağırlığındadır (Farrell ve ark. 2004). Oransal olarak toplam kazein içinde miktarı az olmasına rağmen kazeinin temel yapısını oluşturmaktadır. Güçlü elektrik yükü sayesinde süt içinde kolloidal yapıyı oluşturur. Bu durumda, kolloidal stabilite sayesinde sütün fiziko-kimyasal özelliklerini etkilemektedir (Threadgill ve Womack 1990).

Aschaffenburg ve ark. (1955) tarafından sığırlarda β -laktoglobulin (LALBA) A ve B allelerinin bulunmasından bu yana, süt proteinleri ile süt üretimi, kompozisyonu ve kalitesi arasındaki ilişki nedeniyle özellikle damızlık hayvan yetiştiriciliğinin ve süt endüstrisinin büyük ilgisini çekmiş ve süt proteinlerinin genetik polimorfizmi üzerinde birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan birçok çalışmada κ -kazein ile süt üretimi ve kompozisyonu, süt ürünleri içinde özellikle peynir verim ve kalitesi arasındaki ilişki ortaya konmuştur (Comin ve ark., 2008). Dahası, κ -kazein üzerine yapılan çalışmalar, farklı sığır ırklarının, süt verimi yönünden karakterize edilmesine ve karşılaştırma yapılabilmesine olanak sağlamıştır. Bu yüzden κ -kazein genetik marker olarak büyük ilgi uyandırmış ve kantitatif karakter lokus (QTL) olarak kabul edilmiştir (Comin ve ark., 2008; Caroli ve ark., 2009).

Markör destekli seleksiyon (MAS-Marker Assisted Selection); genetik belirleyicilerin veya verimlilik, hastalığa karşı direnç, abiyotik strese karşı tolerans ve kalite (et ve süt kalitesi) gibi konularla ilişkili genetik belirleyicilerin dolaylı seleksiyonu için morfolojik, biyokimyasal veya DNA/RNA varyasyonlarına dayalı markörlerin kullanımını içeren bir süreç olarak ifade edilebilir. Polimorfizm gösteren markörler; markör allel frekanslarındaki farklılıklar ile ele alınan verim özelliği arasında bir korelasyon aramak şeklinde araştırılmaktadır. Günümüz moleküler genetik teknolojileri, yüksek verimli hayvanların belirlenmesi için üzerinde durulan özelliklerle yüksek bir korelasyon gösteren, erken dönemlerde ve cinsiyete bağlı kalmaksızın tespit edilebilen genetik markör yada karakterlerden yararlanmayı mümkün hale getirmektedir. Bu sayede ıslah çalışmalarında, hızlı, ekonomik ve daha doğru seleksiyon yapılmasına olanak sağlanmaktadır (Özdemir, 2008). Nitekim, Kök ve ark. (2009) Boz ırk sığırlarda et kalitesi üzerinde etkili olan *calpastatin* (CAST) geni üzerine yaptıkları çalışmada, et verimi yönünden gelişmiş sığır ırklarına göre daha düşük olmasına rağmen, CAST geninin CC genotipi ile özellikle et yumuşaklığı yönünden pozitif ilişkili olduğu, CAST geninin Markör destekli seleksiyonda, aday gen olabileceğini ifade etmişlerdir.

Sığır kazeinleri, 6. Kromozomda (6/BTA 6q31-33) bulunur ve toplamda 200 kb DNA fragmanından oluşur. κ -kazein geni yaklaşık 13 kb uzunluğunda olup 4. ekzonda bulunmaktadır (Caroli ve ark., 2009). κ -kazein birçok varyantı bulunmasına rağmen en çok A ve B alleleline rastlanmaktadır. 169 aminoasitten oluşan κ -kazeinin 136. ve 148. kodonları belirleyicidir. Nitekim, A allelinde 136. kodonda treonin (ACC), 148. kodonda aspartik asit (GAT) iken, B allelinde sırasıyla, izölösün (ATC) ve alanindir (GTC) (Kaminski 1996). H allelinde 135. kodonda treonin/izölösün (ACC/ATC) ve A1 alleli, 150. kodondaki prolinin (CCA/CCG) üçüncü pozisyonunda sessiz mutasyon

şeklinde görülmektedir (Caroli ve ark., 2009; Mercier ve ark., 1973). Bu allellerin dışında B2, C, D, E, F1, F2, G1, G2, I, ve J allelleri de tanımlanmıştır (Threadgill ve Womack 1990; Caroli ve ark., 2009; Prinzenberg ve ark., 1999). Ancak bu allellerden, B2, D, F1, F2, G1, I and J alleleri nadiren görülür. Bunun yanı sıra A, A1, B, H and I alleleri *B. taurus* ve *B. indicus*, G2 alleli *B. grunniens*, J alleli *B. taurus* ve *B. javanicus*, and B2, C, D, E, F1 ve G1 alleleri *B. taurus*'ta görülmektedir (Caroli ve ark., 2009).

κ -kazeinin B alleleline sahip sığırların A alleleline göre daha yüksek süt verimi, sütün soğutmaya karşı daha iyi stabilize olduğu, daha kısa sürede peynir oluşum periyodu ve daha iyi peynir verimine sahip oldukları görülmektedir (Lundén ve ark 1997). Heterozigot sığırların ortalama bir davranış göstermelerine rağmen, B alleleline sahip olan sığırlardan elde edilen sütler, peynir mayası ile reaksiyona A alleleline göre daha kısa sürede girer ve peynir pıhtısı oluşum süresi daha kısadır (Caroli ve ark. 2009).

Genetik karakterizasyonu tanımlanmasında, PZR tabanlı analiz etkili yöntemlerden biridir (Öztabak ve ark., 2010; Kok ve ark., (2013). Çalışmaların çoğunda κ -kazein geninin A ve B allel frekanslarını belirlemeye yönelik PZR'a dayalı (PCR-RFLP gibi) yöntemlerin daha çok kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu yöntemler diğer allellerin veya varolması durumunda yeni allellerin tespitini olanaksız kılmaktadır. Dizi analizi yapılarak, dizi üzerindeki SN'ler daha detaylı incelenebilmektedir. Nitekim yapılan çalışmada, dizi analizi yaparak tespit ettiğimiz SN'lerin, κ -kazein geninin A, A1, B, G2 ve H alleleri olduğu belirlendi. κ -kazein A1 ve H allelleri A alleli ile birlikte görülmekte olup *B. indicus*'ta tanımlanmış, κ -kazein G2 alleli ise *B. Grunniens*'de tanımlanmıştır (Kaminski 1996; Prinzenberg ve ar., 1999).

Anadolu sığırların evciltildiği ilk merkez ve aynı zamanda *B. indicus* ile önemli seviyede integrasyon merkezi olarak kabul edilmektedir (Loftus ve ark., 1999). Ortadoğu bölgesi de *B. taurus* ve *B. indicus* arasında melez bir bölge olarak kabul edilir. Nitekim, Edwards ve ark. (2007) yaptığı çalışmaya göre, Zebu sığırlarında teşhis ettiği üniparental mitokondri ve Y-kromozom haplotiplerinin, yerli ırk sığırlarda %14 ile %35 oranında benzerlik gösterdiği ve en yüksek benzerliğin Yerli kara sığırdan olduğu görülmektedir. Coğrafik olarak bu iki alt tür ortak allellerinin Avrupa ve Afrika'ya doğru ilerledikçe kademeli olarak azaldığı görülmektedir (Edwards ve ark., 2007, Akış ve Öztabak 2013).

Prinzenberg ve ark. (1999) A1 allelini zebu sığırlarında A allelinden farklı bir varyantı bu sessiz mutasyonu olarak tespit etmişlerdir (Prinzenberg ve ark., 1999). *B. indicus* x *B. taurus* melezlerinde, κ -kazein 150 lokusundaki prolinde (150. A>G, CCA/CCG) sessiz mutasyon tespit edilmiştir. Ancak bu mutasyonun amino asit ve protein yapısında değişikliğe neden olmamıştır.

Bu çalışmada, yerli sığır ırklarından Boz ırktaki süt verimi ile ilişkilendirilen κ -kazein geninin analizi yapılarak, mevcut SN'leri belirlemek, bağlı olarak bu mevcut allelleri tespit etmek ve bu allellerin ve genotiplerin frekanslarını belirlemek amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Kan örnekleri ve veri kaydı

Çalışma kapsamında kan örnekleri, Bandırma Koyunculuk Araştırma İstasyonunda bulunan 88 adet Boz ırk sığırdan alınmıştır. Kan örnekleri aralarında akrabalık ilişkisi olmayan 4 erkek ve 84 dişi Boz ırk sığırdan alınmıştır.

Örnekler 2 μ L EDTA'lı cam tüplere alınmış ve genomik DNA izole edinceye kadar -20 °C'de saklanmıştır.

DNA Ekstraksiyonu, Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) ve Dizileme

Kan örneklerinden DNA ekstraksiyonu, Miller ve ark. (1998) standart salt out (tuzda çöktürme) metoduna göre yapılmıştır. κ -kazein için hedef gen bölgesi, polimeraz zincir reaksiyonu ile çoğaltılmıştır. 25 μ L PZR ürünü elde etmek için; 7.0 μ L kalıp DNA, her bir primerden 2.5 μ L; 2.5 μ L dNTP (2mM), 2.5 μ L buffer, 1.5 μ L MgCl₂, 1.0 μ L of DMSO, 0.5 μ L taq polimeraz ve 5.0 μ L of distile su kullanılmıştır. PZR programı; 95 °C 5 dk 35 döngü için; 94 °C'de 30 sn 52 °C'de 30 sn, 72 °C'de 40 sn ve 72 °C'de 5 dk uzatma şeklinde uygulanmıştır. κ -kazein için primer dizileri için daha önce rapor edilen 5'-ATGGAGTCAATTACTACC-3' (forward) ve 5'-AAATCATGGTAGACAGTGTGA-3'(revers) primer dizileri kullanıldı (Cherenek ve Bulla 2002). 705 bp uzunluğunda elde edilen PZR ürünleri %0.8'lik agaroz jel elektroforezinde yürütüldü. Sonrasında κ -kazein geni için çoğaltılan PZR ürünlerinin DNA dizilemesi BigDye Cycle Sequencing kit (Applied Biosystems, Fostercity, CA) ile ABI 3130XL Genetic Anaylzer (Applied Biosystems, Fostercity, CA) cihazını kullanan ReFGeN (Gen Araştırmaları ve Biyoteknoloji, Ankara) adlı ticari kuruluşa yaptırıldı.

İstatistiksel Analiz

κ -kazein geni genotip ve allel frekansları direkt sayım yöntemi ile hesaplandı. Populasyonun dengede olup

olmadığını kontrol etmek için Ki-kare (χ^2) ve Hardy-Weinberg testleri Popgene32 yazılım programı kullanılarak yapıldı (Yeh ve ark 2000). Dizilerin hizalanması ve analizi için BioEdit7.0.4.1 yazılım program kullanıldı (Hall 1999).

BULGULAR

κ -kazein dizileri analiz edildiğinde, 5 tek nokta polimorfizmi (SNP) tespit edildi. Bu SNPler sırasıyla κ -kazein gen dizisi üzerinde, 404.C>T, (ACC/ATC), 407.C>T, (ACC/ATC), 443.A>C (GAT/GCT), 450.A>G (CCA/CCG) ve 504.A>G (GCA>GCC) olarak tespit edildi. Amino asit dizileri incelendiğinde bu SNPlerin; 135. (Thr>Ile), 136. (Thr>Ile) ve 148. (Asp>Ala) lokuslarda aminoasit değişikliğine neden olduğu, ancak 150. (Pro_A>Pro_G) lokusta ve 168. (Ala_A>Ala_G) lokusta aminoasit değişikliğine neden olmadığı, sessiz mutasyon olduğu tespit edildi. Tespit edilen SNPlerin 135, 136, 148, 150 ve 168. amino asitlerde meydana gelen değişiklikler ve buna bağlı oluşan alleller sırasıyla; TTDPA (Thr/Thr/Asp/Pro_A/Ala_A) olduğunda A alleli, TTDPA (Thr/Thr/Asp/Pro_G/Ala_A) olduğunda A1 alleli, TIDPA (Thr/Ile/Ala/Pro_A/Ala_A) olduğunda B alleli, TTAPA (Thr/Thr/Asp/Pro_A/Ala_G) olduğunda G2 alleli ve ITDPA (Ile/Tre/Asp/Pro_A/Ala_A) olduğunda ise H alleli olduğu görülmektedir. Şekil 1'de κ -kazein A, A1, B, H ve G2 allel bölgeleri verilmiştir.

Tablo 1. Boz ırk sığırın genotip ve allel frekans dağılımı

Table 1. The genotype and allele frequency distribution of Turkish Grey Steppe cattle breed

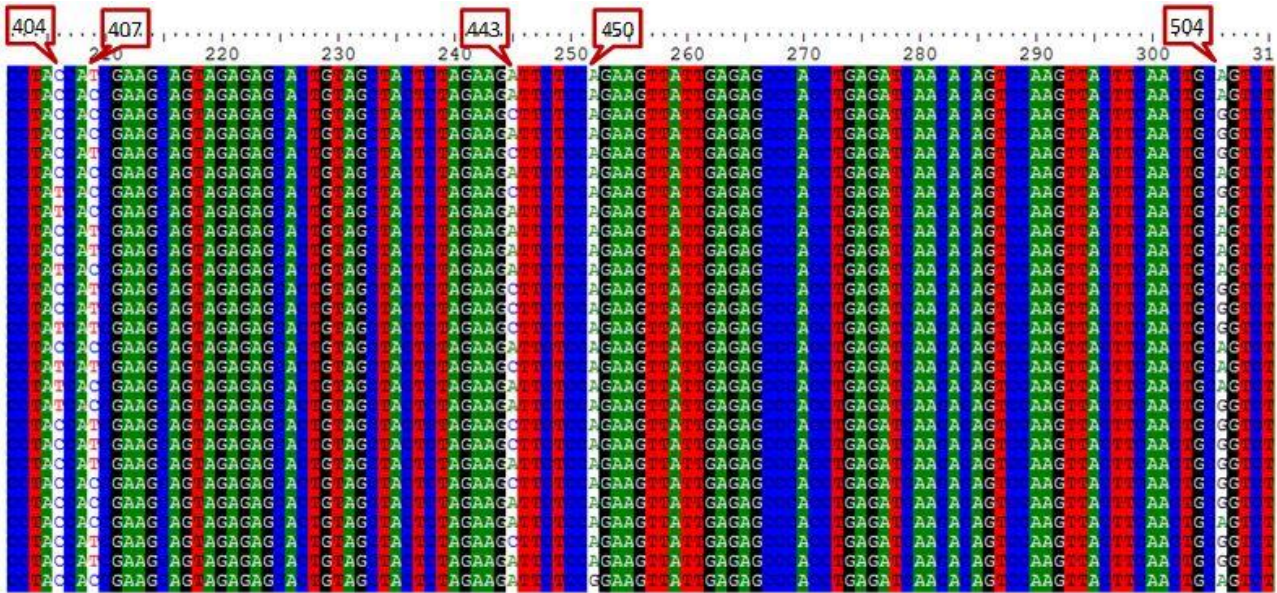
Lokus	n	Göz(G)	Bek (B)	Allel frekansı	Genotip frekansı	χ^2			
135. ACC/ATC	88	CC	42	40.12	C	0.676 ^A	CC ^{AA}	0.477	0.8404ns
		CT	35	38.76	T	0.324 ^H	CT ^{AH}	0.398	
		TT	11	9.12			TT ^{HH}	0.125	
136. ACC/ATC	88	CC	35	33.64	C	0.619 ^A	CC ^{AA}	0.398	0.3818ns
		CT	39	41.71	T	0.381 ^B	CT ^{AB}	0.443	
		TT	14	12.63			TT ^{BB}	0.159	
148. GAT/GCT	88	AA	42	43.57	A	0.705 ^A	AA ^{AA}	0.477	0.6554 ns
		AC	40	36.84	C	0.295 ^B	AC ^{AB}	0.455	
		CC	6	7.57			CC ^{BB}	0.068	
150. CCA/CCG	88	AA	74	74.52	A	0.921 ^{A1}	AA ^{AA}	0.841	0.3818ns
		AG	14	12.96	G	0.079 ^{A1}	AG ^{AA1}	0.159	
		GG	0	0.52			GG ^{A1A1}	0.000	
168. GCA/GCC	88	AA	36	38.11	A	0.659 ^A	AA ^{AA}	0.409	0.3152ns
		AG	44	39.77	G	0.341 ^{G2}	AG ^{AG2}	0.500	
		GG	8	10.12			GG ^{G2G2}	0.091	

n: Örnek sayısı, Göz(G): Gözlenen, Bek(B): Beklenen, A, A1, B ve H allelleri, AA, AA1, A1A1, AB, BB, AG2, G2G2, AH ve HH genotipleri, ns: non-significant, Allel frekansı, Genotip frekansı, χ^2 : Ki-kare

Tablo 1'de elde edilen sonuçlar özet olarak verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde κ -kazein geni için A, A1, B, G2 ve H allel frekansları sırasıyla; 0.35, 0.10, 0.23, 0.06 ve 0.23 olarak tespit edildi. κ -kazein geni AA, AA1, AB, AG2, AH, BB, BG2, BH, HG2 ve HH genotip frekansları sırasıyla; 0.136, 0.102, 0.068, 0.227, 0.091, 0.080, 0.068, 0.057, 0.043 ve 0.125 olarak tespit edilmiştir.

Lokusların genotipik frekanslarına bakıldığında (Tablo1) 135. lokusta CC, CT ve TT genotipleri için sırasıyla 0.477, 0.398, 0.125, 136. lokusta CC, CT ve TT genotipleri için sırasıyla 0.398, 0.443, 0.159, 148. lokusta AA, AC ve CC

genotipleri için sırasıyla 0.477, 0.455, 0.068, 150. lokusta AA, AG, GG genotipleri için sırasıyla; 0.841, 0.159 ve 0.000, 168. lokusta AA, AG, GG genotipleri için sırasıyla; 0.409, 0.500, 0.091 olarak tespit edildi. Tablo 1'de görüldüğü gibi Ki-kare (χ^2) değerleri sırasıyla; 0.8404, 0.3818, 0.6554, 0.3818, 0.3152 olarak tespit edildi. Bu sonuçlara göre, populasyonun Hardy-Weinberg dengesinde olduğu göstermektedir (P> 0.05). Sığırlarda yüksek süt verimi ile ilişkilendirilen κ -kazein B allelinin Boz ırk sığırlarda nispeten düşük olduğu görüldü.



Şekil 1. Boz ırk sığırın kappa-kazein genindeki tek nükleotid polimorfizm (SNP) bölgeleri

Figure 1. The single nucleotide polymorphism (SNP) zones in the kappa-casein gene of Turkish Grey Steppe cattle breed

TARTIŞMA ve SONUÇ

κ -kazein geninin A ve B alleleri, sığırların tamamında temel allel olarak tanımlanmıştır. Yapılan birçok çalışmada κ -kazein B alleleline sahip olan sığırların, süt verimi ve kompozisyonu ile özellikle peynir başta olmak üzere elde edilen süt ürünlerinin verim ve kalitesi yönünden daha iyi performans gösterdiği belirtilmiştir. Boz ırk sığırlarında içinde bulunduğu düşük süt verimine sahip olan sığırlarda B allelinin daha az sıklıkla gözlenmektedir. Yapılan bu çalışmada tespit edilen B allel frekansının (0.23) oldukça düşük olması bu durumun doğrulandığını söylenebilir.

Jann ve ark. (2004) A1 allel frekansını Yerli kara sığırlarda 0.03 ve Boz ırk sığırlarda 0.09 olarak tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada, A1 allel frekansı 0.10, olarak tespit edildi. Homozigot A1 alleleline rastlanmadı ve AA1 genotip frekansı 0.102 olarak tespit edildi. Elde edilen bu sonuçlar ile Jann ve ark. (2004)'nın tespit ettiği sonuç arasında paralellik gösterdiğini söyleyebiliriz.

Nadiren görülen κ -kazein G2 alleli ilk olarak protein düzeyinde Erhart (1996) tarafından tanımlanmıştır, Sulimova ve ark. (1996) tarafından Yak (*B. mutus grunniens*) sığırları ile Avrupa mandalarında, bundan birkaç yıl sonra Prinzenberg ve ark. (1999) tarafından nesli tükenmekte olan ırklarda DNA düzeyinde tanımlanmıştır. 148. aminoasitte Ala (GCT) ve 168. amino asitte Ala (GCC) olduğunda κ -kazein G2 alleli olarak belirtilmiştir (Erhart 1996; Sulimova ve ark., 1996). Yapılan bu çalışmada G2 allel frekansını 0.06 olarak tespit edildi.

κ -kazein H alleli *B. indicus*'da tanımlanmış olmasına rağmen Güney ve Batı Avrupa'da *B. taurus*'ta görülmektedir. Jann ve ark. (2004) Türkiye yerli ırklarında içinde bulunduğu Güney ve Batı Avrupa sığır ırkları üzerine yaptığı araştırmada *B. indicus*'ta hakim olan H allelinin bu bölgedeki sığırlarda rastlamışlardır. Nitekim bu araştırmada, κ -kazein H allel frekanslarını Yerli kara sığırlarında 0.25, Boz ırk sığırlarda 0.33 olduğunu tespit etmişlerdir (Jann ve ark., 2004). Bu çalışmada tespit edilen H allel frekansı (0.31) ile Jann ve ark. sonuçları ile uyumlu olduğunu görülmektedir.

Temel olarak sığır κ -kazein geninin AA, AB ve BB olmak üzere üç genotipi vardır. Yapılan birçok çalışmada, BB

genotipine sahip sığırların AA ve AB genotipine göre daha iyi süt verimine sahip olduğunu göstermektedir. Yine BB genotipine sahip sığırların özellikle peynir üretiminde veriminin daha iyi olduğu ve AA genotipine sahip sığırlara göre peynir pıhtısı oluşumunun daha kısa sürede gerçekleştiği görülmektedir. Barsłowska ve ark. (2012) yaptığı çalışmada, genotip frekansları ile süt verimi ve kompozisyonu arasındaki ilişkiye bakıldığında; süt verimi için AB>AA>BB; toplam protein için BB>AB>AA, κ -kazein için BB>AB>AA, serum proteinleri için AA>AB>BB ve süt yağı için BB>AB>AA olarak tespit etmişlerdir (Rachagani ve Gupta., 2008) Bu çalışmaların aksine bazı çalışmalarda AA genotipinin yüksek süt verimi ile ilişkili olduğu, AB heterozigot sığırların orta seviyede ve hatta bu heterozigot sığırların homozigot sığırlardan daha iyi süt verimine sahip olduğu bildirilmektedir (Loftus ve ark., 1996). Yapılan bu çalışmada yüksek süt verimi ile ilişkilendirilen BB genotip frekansı 0.20 ile diğerlerine göre nispeten daha yüksek olmasına rağmen, toplam genotip frekansları içinde oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Yapılan bu çalışmada, Boz ırk sığırlarda süt verimi ilişkilendirilen κ -kazein genini A, A1, B, G2 ve H alleleri tespit edildi. Yüksek süt verimi ile ilişkilendirilen κ -kazein B allelinin Boz ırkta (0.23) düşük olduğu görüldü. A1 ve H allellerinin A alleli ile birlikte görüldüğünü göz önünde tutarsak Boz ırk sığırların düşük süt verimi ile κ -kazein geni allel kompozisyonu paralellik göstermektedir. A1 ve H allelleri *B. indicus* da ve G2 alleli *B. grunniens*de tanımlanmış olması, *B. taurus* olan Boz ırkın, *B. indicus* ve *B. grunniens* ile akrabalık ilişkisinin olabileceğini göstermektedir.

Diğer sığır ırkları ile olan akrabalık ilişkisi, et ve süt kalitesi, hastalıklara ve olumsuz çevre koşullarına göstermiş olduğu direnç gibi önemli özelliklerinin farklı yetiştirme amaçları için ileriki jenerasyonlarda değerlendirilmesinde önemli bir kaynak oluşturması, gen kaynağı koruma kapsamında bulunan Boz ırkın korunmasının önemli olduğunu söylenebilir. Sonuç olarak, damızlık sığır seçiminde, süt verimi için κ -kazein geni B alleleline sahip olan sığırların seçimi daha doğru olacağı söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Balıkesir Üniversitesi Etik Kurulunun izni alınarak yapılmıştır (23.12.2010/08).

Bu araştırma, Balıkesir Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2011-053 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Akiş I, Öztapak K (2013).** *Bos indicus* associated alleles in Anatolian cattle breeds support zebu introgression into Near east. *J Biol Res*, 19, 131-138.
- Alpan O, Aksoy AR (2012).** Sığır yetiştiriciliği ve besiciliği. Bursa Milsan Basın San. Tic. A.Ş. p:31.
- Aschaffenburg R, Drewry J. (1955).** Occurrence of different beta-lactoglobulins in cows milk. *Nature*, 176, 218-219.
- Barłowska J, Wolanciuk A, Litwińczuk Z, Król J (2012).** Milk Proteins' Polymorphism in Various Species of Animals Associated with Milk Production Utility. Milk Protein Edited by Walter L. Hurley Published by In Tech Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia Chapter 9, P 251.
- Caroli, AM, Chessa S, Erhardt GJ (2009).** Milk protein polymorphisms in cattle: effect on animal breeding and human nutrition. *J of Dairy Sci*, 92: 5335-5352.
- Chereneck P., Bulla J, (2002).** Simultaneous analysis of sex determination and κ-casein genotypes from bovine preimplantation embryos. *Czech J. Ani. Science*, 47, 8, 00-00
- Comin A, Cassandro M, Chessa, S, Ojala M, Dal Zotto R, De Marchi M, Carnier P, Gallo L, Pagnacco G, Bittante G, (2008).** Effects of composite β - and κ-casein genotypes on milk coagulation, quality, and yield traits in Italian holstein cows. *J. of Dairy Sci*, 91, 4022-4027.
- Edwards CJ, Baird JF, MacHugh DE (2007).** Taurine and zebu admixture in Near Eastern cattle: a comparison of mitochondrial, autosomal and Y-chromosomal data. *Anim Genet*, 38, 520-524.
- Eigel WN, Butler JE, Ernstrom CA, Farrell HM, Harwalkar VR, Jenness R (1984).** Nomenclature of proteins of cow's milk: Fifth revision. *J. Dairy Sci*, 67, 8, 1599-1631.
- Erhart G (1996).** Detection of a new kappa-casein variant in milk of Pinzgauer. *Anim Genet*. 27, 105-107.
- Farrell, HM, Jimenez-Flores R, Bleck GT, Brown EM, Butler, JE, Creamer LK (2004).** Nomenclature of the proteins of cows' milk – sixth revision. *J Dairy Sci*, 87, 1641-167.
- Fox PF, Brodtkorb A (2008).** The casein micelle: Historical aspects, current concepts and significance. Review *Int Dairy J*, 18, 677-684.
- Hall TA (1999).** BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analyses program for Windows 95/98/ NT. *Nucleic Acids Symposium Series*; 41, 95-98.

- Jann O, Ibeagha-awemu EM, Ozbeyaz C, Zaragoza P, Williams JL, Ajmone-Marsan P, Lenstra JA, MOazami-goudarzi K, Erhart G (2004).** Geographic distribution of haplotype diversity at the bovine casein locus. *Genetic Sel Evolution*, 36, 243-257.
- Kaminski S (1996).** Bovine kappa-casein (CASK) gene –molecular nature and application in dairy cattle breeding. *J of Applied Genetics*, 37, 176-196.
- Kök S, Atalay S, Savacı S, Eken HS (2013).** Characterization of calpastatin gene in purebred and crossbred Turkish Grey Steppe cattle. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 19, 2, 203-206.
- Kök S, Soysal Mİ, Gürcan EK (2012).** An investigation on the carcass percentage of Anatolian Grey breed in Edirne province *J Agr Sci Tech*, A2, 1107-1112.
- Loftus RT, Ertuğrul O, Harba AH, El-Barody MAA, Macchugh DE (1999).** A microsatellite survey of cattle from a centre of origin: the Near East. *Mol Ecol*, 8, 2015-2022.
- Lundén A, Nilsson M, Janson L (1997).** Marked effect of β-lactoglobulin polymorphism on the ratio of casein to total protein in milk. *J Dairy Sci*, 80, 2996-3005.
- Mercier JC, Brignon G, Ribadeau-Dumas B (1973).** Structure primaire de la caséine k bovine. Séquence Complète. *Eur J Biochem*, 35, 222-235.
- Miller M, Dykes DD, Polesky HF (1998).** A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. *Nucleic Acids Res*, 16, 1215.
- Özdemir M., Doğru Ü. (2008).** Sığırların Verim Özellikleri Üzerine Etkili Onemli Moleküler Markörler. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 39,1, 127-135.
- Öztabak K, Toker NY, Ün C, Akiş I, Mengi A, Karadağ O, Soysal D (2010).** Leptin gene polymorphisms in native Turkish cattle breeds. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16(6), 921-924.
- Prinzenberg EM, Frouse I, Erhardt G (1999).** SSCP analysis at the bovine CSN3 locus discriminates six alleles corresponding to known protein variants (A, B, C, E, F, G) and three new DNA polymorphisms (H, I, A₁). *Anim Biotechno*, 10, 1&2, 49-62.
- Rachagani S, Gupta ID (2008).** Bovine kappa-casein gene polymorphism and its association with milk production traits. *Genetics and Mol Biol*, 31, 4, 893-897.
- Sulimova GE, Badagueva YN, Udina IG (1996).** Polymorphism of the κ-casein gene in populations of the subfamily Bovinae. *Genetika*, 32, 11, 1576-1582
- Threadgill DW, Womack JE (1990).** Genome analysis of the major bovine milk protein genes. *Nucleic Acids Res*, 18, 6935-6942.
- Yeh F, Yang RC, Boyle T. (2000).** Popgene (version: 1.32), Microsoft Windows based free ware for Population Genetic Analysis. Retrieved from <http://www.ualberta.ca/~fyeh/Pop32.exe> (Erişim tarihi: 15/03/2014)Iran. *World J Zool*. 4 (3), 200-204.





The Growth Traits of Bafra Sheep (Chios x Karayaka B₁) at Kazım Karabekir Agriculture Centre

Serpil ADIGÜZEL IŞIK Ali Rıza AKSOY

Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry, Kars, Turkey

Received: 06.01.2015

Accepted: 25.03.2015

SUMMARY

Study was conducted to define the growth traits of Bafra sheep reared in Iğdır-Aralık-Kazım Karabekir Agriculture centre. In research used Bafra lambs reared in Kazım Karabekir Agriculture centre, study were maked in management and feeding factors of Agriculture centre. Lambs were dried and ear-tagged just after the birth. Birth weight of each lamb were defined within 24 hours and recorded with birth date and sex. Live weight and body measurements (wither height, body length, chest depth and heart girth) of the lambs were taken once in fortnight in 3 months period. After 3th month same measurement were recorded once a month until 6th months. Live weight and body measurements (chest girth, body length, wither height, chest depth) of the lambs in days of 0, 30, 60, 75, 120 and 180 were defined as 3.22±0.06, 6.45±0.13, 9.58±0.23, 12.28±0.28, 15.93±0.47, 22.32±0.67 kg; 33.85±0.22, 43.31±0.27, 49.77±0.40, 53.59±0.51, 60.30±0.76, 68.75±0.83 cm; 29.24±0.23, 39.41±0.29, 44.17±0.35, 48.07±0.39, 50.56±0.54, 57.89±0.69 cm; 34.21±0.25, 40.85±0.24, 45.51±0.31, 46.72±0.34, 48.44±0.37, 54.04±0.44 cm; 11.52±0.09, 16.35±0.12, 18.54±0.16, 19.27±0.17, 20.12±0.21, 23.45±0.26. As conclusion; defined growth traits were lower than the breed standards. But it was thought that, Bafra sheep will adopt the environment with the help of better management and feeding conditions.

Key Words: Bafra sheep, Growth, Adaptation

ÖZET

Bafra Koyununun (Sakız x Karayaka G₁) Kazım Karabekir Tarım İşletmesi Şartlarında Büyüme Özellikleri*

Bu çalışmada Bafra koyunlarının Iğdır Aralık Kazım Karabekir Tarım İşletmesi şartlarında büyüme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Kazım Karabekir Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Bafra kuzular kullanılmış, çalışma, işletme bakım ve besleme şartlarında yürütülmüştür. Kuzular doğduktan sonra kurutulup, 24 saat içinde hassas terazi ile tartılarak numara takılmış ve her kuzunun doğum tarihi, doğum ağırlığı, cinsiyeti kaydedilmiştir. Kuzuların 3 aylık yaşa kadar iki haftada bir, daha sonra 6 aylık yaşa kadar ayda bir kez canlı ağırlıkları ve vücut ölçüleri (cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs derinliği, göğüs çevresi) alınmıştır. Kuzularda 0, 30, 60, 75, 120 ve 180. günlerde canlı ağırlık, göğüs çevresi, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs derinliği ölçüleri sırasıyla 3.22±0.06, 6.45±0.13, 9.58±0.23, 12.28±0.28, 15.93±0.47, 22.32±0.67 kg; 33.85±0.22, 43.31±0.27, 49.77±0.40, 53.59±0.51, 60.30±0.76, 68.75±0.83 cm; 29.24±0.23, 39.41±0.29, 44.17±0.35, 48.07±0.39, 50.56±0.54, 57.89±0.69 cm; 34.21±0.25, 40.85±0.24, 45.51±0.31, 46.72±0.34, 48.44±0.37, 54.04±0.44 cm; 11.52±0.09, 16.35±0.12, 18.54±0.16, 19.27±0.17, 20.12±0.21, 23.45±0.26 cm olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, Bafra kuzulardan elde edilen büyüme özelliklerinin ırk standartlarına göre düşük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte elde edilen parametreler ışığında Bafra koyununun zamanla bölge şartlarına adaptasyonunun artacağı ancak işletme bakım ve besleme şartlarının iyileştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bafra koyunu, Büyüme, Adaptasyon

GİRİŞ

Koyun yetiştiriciliği iklim ve tabiat şartları ile teknik ve ekonomik imkanlar ölçüsünde büyük ve küçük sürüler halinde yapılmaktadır. Koyunculuk çayır ve otlakları geniş

ve kurak iklim şartlarına sahip bölgelerde daha fazla yapılmaktadır. Kalitesi düşük geniş meralı yerlerde en karlı hayvancılık koludur (DPT 2001) .

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre; Türkiye'de 2014 yılında 31.115.000 baş koyun bulunmaktadır (TUİK 2014).

Sorumlu araştırmacı (Corresponding author): Serpil ADIGÜZEL IŞIK

Kafkas Üniv., Veteriner Fak., Zootečni AD, Kars, Türkiye. e-mail: serpiladiguzel79@hotmail.com

*: Bu çalışma, Bafra Koyununun (Sakız x Karayaka G₁) Kazım Karabekir Tarım İşletmesi Şartlarında Döl Verimi, Yaşama Gücü ve Büyüme Özellikleri' adlı doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

Türkiye'de 31.115.000 baş koyun bulunmasına karşın yaklaşık %93.2'si düşük verimli yerli ırklardan oluşmaktadır (Atasoy ve ark. 2003, TÜİK 20014). Yerli koyun ırkları düşük kombine verimli olup, kalitesi düşük meraları değerlendirme, kaba yemden yararlanma, hastalıklara ve olumsuz çevre şartlarına karşı dayanıklı olma gibi özelliklere sahiptir. Diğer taraftan Türkiye'de süt ve döl verimleri yüksek ve belirli bölgelerde yetiştirilen Sakız ve İvesi gibi ırklar da mevcuttur (Akçapınar ve ark. 2002). Bafra koyununun elde edilmesinde kullanılan Karayaka ırkı, Karadeniz sahil şeridinde ve Tokat ili çevresinde yetiştirilen ince kuylu, kaba ve karışık yapılı, süt ve döl verimi düşük yerli bir koyun ırkıdır. Sakız ırkı ise, Sakız adasından kökenini alan ve Antalya'dan İstanbul'a kadar olan kıyı şeridinde yetiştirilen süt ve döl verimi yüksek bir ırktır (Akçapınar 2000). Ancak Sakız ırkının diğer bölgelere uyum kabiliyeti düşüktür. Bu bağlamda Karadeniz bölge şartlarına uyumlu, verim özellikleri Karayaka ırkına göre yüksek yeni koyun tiplerinin elde edilmesi amacıyla Karaköy Tarım İşletmesi'nde Sakız ile Karayaka ırkları arasında melezleme çalışmaları yapılmış, Sakız x Karayaka G₁ düzeyinde sürü kapatılarak ve kendi içinde melezlemeye devam edilerek melez bir ırk (Bafra koyunu) elde edilmiştir. Daha sonra Karaköy Tarım İşletmesi'nde koyun yetiştiriciliği kaldırılmış ve melez koyun tipi ile birlikte Karayaka ırkı koyunlar, Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi'ne götürülerek yetiştiriciliğine devam edilmiştir (Ünal ve ark 2003). Bafra koyunu, Gökhöyük Tarım İşletmesinden 2005 yılında Kazım Karabekir Tarım İşletmesine getirilerek deneme amaçlı olarak yetiştiriciliğine başlanmıştır (Anonim 2008).

Büyüme genetik faktörler tarafından belirlenen bir olgudur. Bununla beraber genetik faktörlerin belirlediği büyüme sınırlarına ulaşabilmek için hayvanlara optimum çevre şartlarının sağlanması gereklidir. Böylece büyüme genetik ve çevresel faktörlerin ortak bir ürünü olarak değerlendirilebilir (Alpan ve Aksoy 2009).

Büyüme, ekonomik önemi olan bir özellik olduğu için, büyümenin hesaplanması da önem taşımaktadır. Yeni doğan kuzularda büyüme hızı intrauterin büyümeye göre daha fazladır ve kuzuların doğum ağırlığı 12-20 günde iki katına ulaşır. Koyunlarda büyüme 2-3 yaşlarında tamamlanmaktadır (Akçapınar ve Özbeyaz 1999).

Büyüme doğum öncesi (prenatal) ve doğum sonrası (postnatal) büyüme olmak üzere iki ana bölümde; doğum sonrası büyümede süt emme dönemi ve süttan kesim sonrası büyüme olarak iki alt bölümde incelenmektedir. Doğum öncesi büyüme, doğum ağırlığını ortaya koyar ve genotip, cinsiyet, doğum tipi, ananın yaşı ile canlı ağırlığı ve bakım ve beslenmesi, doğum yılı ve mevsimi gibi faktörlerden etkilenmektedir. Doğum sonrası büyümede bunlara ilave olarak kuzunun emdiği süt miktarı ile bakım ve beslenmesi etkili olmaktadır (Akçapınar ve Özbeyaz 1999).

Akçapınar ve ark. (2000), Sakız koçlarla birleştirilen Akkaraman kuzularda doğum, süttan kesim (90 gün) ve 180. gün düzeltilmiş ortalama ağırlıkları 4.71, 22.89 ve 34.96 kg olarak bildirmişlerdir. Yine Akçapınar ve ark. (2001), Sakız x Akkaraman F₁ melezlerinde süttan kesimde (90. gün) düzeltilmiş ortalama cidago yüksekliğini 52.34 cm, vücut uzunluğunu 51.44 cm, göğüs çevresini 64.76 cm, göğüs derinliğini 23.89 cm ve incik çevresini 7.00 cm olarak bulmuşlardır. Kuzularda doğum ağırlığı ile büyümenin çeşitli dönemlerdeki ağırlıklar arasında ve bu ağırlıklar ile vücut ölçüleri arasında genellikle önemli

(P<0.05) fenotipik korelasyon katsayıları hesaplanmıştır (Akçapınar ve ark. 2001).

Bir yaşındaki Karayaka ve Bafra toklularda yapılmış bir çalışmada araştırmacılar, düzeltilmiş canlı ağırlık ortalamalarını 48.4 ve 55.0 kg, cidago yüksekliğini 56.2 ve 63.8 cm, vücut uzunluğunu 59.6 ve 71.0 cm, göğüs çevresini 91.9 ve 96.5 cm, göğüs derinliğini 29.3 ve 32.0 cm, göğüs genişliğini 22.7 ve 21.2 cm olarak bulmuşlar ve yukarıdaki özellikleri sırasıyla Karayaka ve Bafra koyunlarında 51.1 ve 61.3 kg, 58.6 ve 67.4 cm, 58.6 ve 70.8 cm, 93.9 ve 99.9 cm, 30.3 ve 32.5 cm, 23.1 ve 21.9 cm olarak bildirmişlerdir. Ayrıca araştırma sonucunda canlı ağırlık, vücut ölçüleri bakımından Bafra koyunlarının Karayaka koyunlarına önemli düzeyde üstünlük sağladığını tespit etmişlerdir (Atasoy ve ark. 2003).

Alexandridis ve ark. (1989), Sakız kuzularda en küçük kareler ortalamasını doğum ağırlığı için 3.9 kg, süttan kesim ağırlığı için 14.4 kg olarak bulmuşlar; bir doğumdaki kuzu sayısı ve cinsiyetin kuzu doğum ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Bafra koyunu ile ilgili Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Gökhöyük Tarım İşletmesi ve Bafra koyununun ilk elde edildiği yer olan Karaköy Tarım İşletmesinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde ilk kez Kazım Karabekir Tarım İşletmesine getirilen Bafra koyunuyla ilgili Adıgüzel ve Aksoy (2008)'ün aynı işletmede 2006-2007 yetiştirme dönemine ait Bafra koyununun döl verimi özelliklerini değerlendirdikleri ve II. Zootekni Kongresi'nde sunulmuş bulunan bildiri dışında yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma, Bafra koyununun Kazım Karabekir Tarım İşletmesi şartlarında büyüme özelliklerini incelemek ve böylece bölge koşullarına uyumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini, Kazım Karabekir Tarım İşletmesi'nde bulunan Bafra ırkı kuzular oluşturmuştur. Çalışmada, kuzu doğumları birbirine yakın dönemde gerçekleşmiş 100 baş koyundan doğan 140 baş kuzudan 6 aylık yaşa kadar, canlı ağırlık ve bazı vücut ölçüleri alınarak büyüme belirlenmiştir.

Yem Materyali

Hayvanların kaba yem ihtiyaçları, işletme imkanları dahilinde, konsantre yem ihtiyaçları ise 2700 kcal/kg ME (Metabolik Enerji) ve %16 HP (Ham Protein) içeren kuzu büyütme yemi ve 2800 kcal/kg ME ve %18 HP içeren kuzu besi yemleriyle karşılanmıştır.

Metot

Hayvanların Bakım ve Beslenmesi

Çalışma işletme bakım ve besleme şartlarında yürütülmüştür. Kuzular doğumdan sonra 3-4 gün anaları ile birlikte tutulmuşlar daha sonra analarından ayrılarak günde iki kez sabah ve akşam emzirilmişlerdir. İkinci haftadan itibaren kuzulara günlük 50 g'dan başlanıp yavaş yavaş arttırılarak kuzu büyütme yemi verilmiş, kuzular 75 günlük yaşta süttan kesilmiş, daha sonra kuzular meraya çıkarılmıştır. Mera döneminden sonra, temmuz ayından itibaren kuzulara kuzu besi yemi verilmiştir.

Kuzularda Büyümenin Belirlenmesi

Kuzular doğumdan sonra ilk 24 saat içinde tartılmış ve numaralandırılmıştır. Kuzuların doğum ağırlığı, doğum tipi, cinsiyeti ve ana numaraları kayıt edilmiştir. Kuzulara süt emme döneminde kuru ot verilmiştir. Kuzuların canlı ağırlıkları ve vücut ölçüleri 15 günde bir olmak üzere 3 aylık olana kadar ve daha sonra 6 aylık yaşa kadar ayda bir kez olmak üzere belirlenmiştir. Kuzular, 50 g'a hassas terazi ile tartılmış, göğüs çevresi scapulaların arkasından ölçü şeridi ile, vücut uzunluğu (art. humeri ile tuber ichii arası), göğüs derinliği (cidago ile sternum arası) ve cidago yüksekliği (yer ile cidago arası) ise ölçü bastonu ile ölçülmüştür (Akçapınar 2000).

İstatistik Analizler

Kuzuların 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150 ve 180. gün canlı ağırlıkları ve vücut ölçüleri interpolasyon yöntemiyle elde edilmiştir. Canlı ağırlık ve büyümeye doğum tipi ile cinsiyetin etkisinin belirlenmesinde GLM (General Linear Model) kullanılmıştır. Doğum tipi ile cinsiyetin etkisinin canlı ağırlık ve vücut ölçüleri üzerine etkisinin belirlenmesinde GLM kullanılmıştır. Kuzuların doğumdaki canlı ağırlık ve vücut ölçüleri için aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$$

Modelde;

Y_{ijk} : Doğumda kuzunun canlı ağırlığı veya vücut ölçüsü

μ : Beklenen ortalama

a_i : Cinsiyetin etkisi (i: 1,2; erkek ve dişi);

b_j : Doğum tipinin etkisi (j: 1,2; tekiz ve çoklu doğumlar)

e_{ijk} : Hata payı.

Kuzuların 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 150 ve 180. gün canlı ağırlık ve vücut ölçüleri için aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

Modelde, Y_{ijkl} : Doğumdan sonraki (15, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150 ve 180. gün) herhangi bir dönemde kuzunun canlı ağırlık ve vücut ölçüleri

μ : Beklenen ortalama

a_i : Cinsiyetin etkisi (i: 1,2; erkek ve dişi);

b_j : Doğum tipinin etkisi (j: 1,2; tek ve çoklu doğumlar)

c_k : Doğum ağırlığı veya doğumdaki vücut ölçüsünün etkisi

e_{ijkl} : Hata payı.

İncelenen faktörler arasında önemli bir etkileşim olmadığı kabul edilmiştir. Hesaplamalarda SPSS 12.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Kuzularda Büyüme

Büyüme takibi edilen kuzularda üçüz doğan kuzu sayısı az olduğu için ikizlerle birlikte çoklu olarak ortalama canlı ağırlık ve vücut ölçüleri değerlendirilerek tablolaştırılmıştır.

Yapılan tartımlarda ve alınan vücut ölçüleri bakımından erkek ve dişi kuzular arasındaki farklılıkların istatistiki önem kontrolü Tablo 1'de, tek ve çoklu kuzular arasındaki farklılıkların istatistiki önem kontrolü Tablo 2'de GLM kullanılarak değerlendirilmiştir.

Yetmişbeş, 150 ve 180. günlerde erkek ve dişiler arasındaki canlı ağırlıklar bakımından farklılıklar önemli iken ($P < 0.05$, $P < 0.01$), diğer günlerde önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$) (Tablo 1). Tek ve çoklular arasında doğum, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 ve 150. günlerde

farklılıklar önemli ($P < 0.001$), 180. günde ise önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$) (Tablo 2).

Kuzuların farklı dönemlerdeki göğüs çevresi ölçüleri bakımından erkek ve dişiler arasında 15, 75, 120 ve 150. günlerde farklılıklar önemli ($P < 0.05$), diğer günlerdeki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 1). Tek ve çoklular arasında doğum, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 ve 150. günlerde farklılıklar önemli ($P < 0.01$, $P < 0.001$), 180. günde ise önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 2).

Kuzuların farklı yaşlardaki vücut uzunlukları bakımından erkek ve dişiler arasında doğum ve 150. günlerdeki farklılıklar önemli ($P < 0.05$), diğer günlerdeki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 1). Tek ve çoklular arasında doğum, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 ve 150. günlerde farklılıklar önemli ($P < 0.05$, $P < 0.001$), 180. günde ise önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 2).

Cidago yüksekliği bakımından erkek ve dişiler arasında 30, 60, 75, 150. günlerdeki farklılıklar önemli ($P < 0.05$, $P < 0.001$), diğer günlerdeki farklılıklar önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 1). Doğum tipi bakımından doğum, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120. günlerde farklılıklar önemli ($P < 0.01$, $P < 0.001$), 150 ve 180. günde önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 2).

Göğüs derinliği bakımından cinsiyetler arasında 120 ve 150. günlerdeki farklılıklar önemli ($P < 0.05$), diğer günlerdeki farklılıklar önemsiz ($P > 0.05$) olurken (Tablo 1), doğum tipi bakımından doğum, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150. günlerde önemli ($P < 0.01$, $P < 0.001$), ve 180. günde önemsiz ($P > 0.05$) olmuştur (Tablo 2).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Kuzularda Büyüme

Büyümede genetik faktörler önemli bir rol oynamaktadır fakat genetik faktörlerin izin verdiği sınırlara ulaşabilmek ancak uygun bakım besleme şartlarında mümkündür. Doğum ağırlığı, kuzularda büyüme hızı ile ergin canlı ağırlık üzerine etkili önemli bir kriter olup, doğum tipi, kuzunun cinsiyeti, annenin beslenmesi gibi faktörlerden etkilenmektedir. Çalışmada, erkek ve dişi kuzularda doğum ağırlıkları (3.27, 3.17 kg) bakımından farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunurken ($P > 0.05$), tek ve çoklu doğum ağırlıkları bakımından farklılıklar (3.46, 2.98 kg) önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Erkek ve dişi kuzular arasında doğum ağırlığı bakımından farklılık bulunmamasının, erkek kuzular içerisinde, çoklu doğum tipine sahip olan kuzuların fazla sayıda olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Bir doğumdaki kuzu sayısı, önemli bir döl verimi kriteri olup aynı zamanda, doğum ağırlığı üzerine de etkili olmaktadır. Yavru sayısı arttıkça doğum ağırlığı azalmaktadır. Buna paralel olarak çalışmada tek ve çoklu doğumlar arasındaki doğum ağırlığı bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. Doğum ağırlığı, Akçapınar ve ark. (2002) ile Ünal ve ark. (2003)'ün Karayaka ve Bafra kuzular için belirlediği doğum ağırlığı (3.26, 3.40 kg; 3.10, 3.70 kg) ile Esen ve Yıldız (2000), Akçapınar ve ark. (2000), Mundan ve Özbeyaz (2004)'ün Sakız × Akkaraman F₁ ile Sakız × Akkaraman G₁'lerde ve Akcan ve ark. (1988), Alexandridis ve ark. (1989), Ceyhan ve ark. (2007)'ün Sakız koyununda belirlediği doğum ağırlığından (3.78, 4.71, 3.96, 3.51, 3.90, 3.93 kg) düşük bulunmuştur.

Tablo 1. Büyümenin çeşitli dönemlerinde kuzularda cinsiyete göre canlı ağırlık, göğüs çevresi, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs derinliği ölçüsüne ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (kg, cm)

Table 1. The least squares means and standard errors according to sex in the various periods of growth of chest depth, wither height, body length, chest girth, liveweight measurements in lambs (kg, cm)

İncelenen Çevre Faktörleri	Doğum		15. Gün		30. Gün		45. Gün		60. Gün		75. Gün		90. Gün		120. Gün		150. Gün		180. Gün		
	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	N	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	
Cinsiyet																					
Ağırlık		-		-		-		-		-		*		-		-		**		*	
Erkek	73	3.27±0.08	67	5.16±0.17	67	6.67±0.17	65	8.08±0.25	63	9.77±0.31	60	12.85±0.37	58	12.79±0.39	50	16.54±0.62	37	21.16±0.61	28	23.86±0.87	
Dişi	67	3.17±0.08	63	4.78±0.17	61	6.23±0.18	56	7.76±0.27	55	9.38±0.32	52	11.72±0.40	46	11.75±0.44	42	15.32±0.70	38	18.80±0.61	22	20.78±0.98	
Beklenen Ort.	140	3.22±0.06	130	4.97±0.12	128	6.45±0.13	121	7.92±0.19	118	9.58±0.23	112	12.28±0.28	104	12.27±0.30	92	15.93±0.47	75	19.98±0.43	50	22.32±0.67	
Göğüs Çevresi		-		*		-		-		-		*		-		*		*		-	
Erkek	73	33.87±0.31	67	43.44±0.71	67	43.64±0.37	65	47.18±0.51	63	50.02±0.54	60	54.63±0.68	58	55.63±0.74	50	61.84±1.00	37	66.13±0.76	28	69.72±1.05	
Dişi	67	33.84±0.32	63	41.35±0.73	61	42.98±0.39	56	46.73±0.55	55	49.53±0.57	52	52.56±0.73	46	54.92±0.84	42	58.75±1.13	38	63.36±0.76	22	67.79±1.22	
Beklenen Ort.	140	33.85±0.22	130	42.39±0.52	128	43.31±0.27	121	46.96±0.38	118	49.77±0.40	112	53.59±0.51	104	55.28±0.57	92	60.30±0.76	75	64.75±0.54	50	68.75±0.83	
Vücut Uzunluğu		*		-		-		-		-		-		-		-		*		-	
Erkek	73	28.65±0.32	67	36.75±0.51	67	39.67±0.39	65	41.54±0.46	63	44.59±0.48	60	48.34±0.52	58	48.77±0.57	50	51.29±0.72	37	56.37±0.67	28	58.86±0.87	
Dişi	67	29.82±0.33	63	35.52±0.52	61	39.14±0.42	56	41.22±0.49	55	43.74±0.52	52	47.79±0.57	46	48.11±0.66	42	49.83±0.83	38	54.43±0.67	22	56.93±1.04	
Beklenen Ort.	140	29.24±0.23	130	36.14±0.37	128	39.41±0.29	121	41.38±0.33	118	44.17±0.35	112	48.07±0.39	104	48.44±0.44	92	50.56±0.54	75	55.40±0.47	50	57.89±0.69	
Cidago Yüksekliği		-		-		*		-		**		**		-		-		*		-	
Erkek	73	34.27±0.35	67	38.99±0.37	67	41.40±0.32	65	43.42±0.36	63	46.42±0.41	60	47.63±0.45	58	47.30±0.61	50	48.87±0.49	37	53.12±0.46	28	54.84±0.57	
Dişi	67	34.15±0.36	63	38.50±0.37	61	40.31±0.34	56	42.53±0.38	55	44.60±0.44	52	45.81±0.48	46	45.92±0.68	42	48.01±0.55	38	51.71±0.46	22	53.24±0.66	
Beklenen Ort.	140	34.21±0.25	130	38.75±0.27	128	40.85±0.24	121	42.98±0.27	118	45.51±0.31	112	46.72±0.34	104	46.61±0.46	92	48.44±0.37	75	52.41±0.32	50	54.04±0.44	
Göğüs Derinliği		-		-		-		-		-		-		-		*		*		-	
Erkek	73	11.55±0.12	67	15.66±0.26	67	16.36±0.16	65	18.08±0.22	63	18.65±0.21	60	19.53±0.22	58	18.89±0.23	50	20.54±0.28	37	22.30±0.25	28	23.80±0.34	
Dişi	67	11.49±0.13	63	15.27±0.26	61	16.33±0.16	56	17.89±0.23	55	18.43±0.23	52	19.01±0.24	46	19.33±0.26	42	19.70±0.31	38	21.52±0.25	22	23.11±0.39	
Beklenen Ort.	140	11.52±0.09	130	15.47±0.19	128	16.35±0.12	121	17.99±0.16	118	18.54±0.16	112	19.27±0.17	104	19.11±0.17	92	20.12±0.21	75	21.91±0.18	50	23.45±0.26	

*: P < 0.05; **: P < 0.01; -: Önemli P > 0.05

Tablo 2. Büyümenin çeşitli dönemlerinde kuzularda doğum tipine göre canlı ağırlık, göğüs çevresi, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs derinliği ölçüsüne ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (cm)

Table 2. The least squares means and standard errors according to birth type in the various periods of growth of chest depth, wither height, body length, chest girth, liveweight measurements in lambs (kg, cm)

İncelenen Çevre Faktörleri	Doğum		15. Gün		30. Gün		45. Gün		60. Gün		75. Gün		90. Gün		120. Gün		150. Gün		180. Gün			
	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	N	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$		
Doğum tipi																						
Ağırlık		***		***		***		***		***		***		***		***		***		***		-
Tek	52	3.46±0.09	47	5.77±0.21	47	7.65±0.21	47	9.17±0.31	45	10.95±0.38	44	14.81±0.46	42	14.38±0.50	42	18.28±0.73	36	21.98±0.67	19	23.51±1.11		
Çoklu	88	2.98±0.07	83	4.18±0.15	81	5.25±0.16	74	6.67±0.24	73	8.21±0.29	68	9.76±0.34	62	10.17±0.38	50	13.58±0.63	39	17.98±0.59	31	21.13±0.80		
Beklenen Ort.	140	3.22±0.06	130	4.97±0.12	128	6.45±0.13	121	7.92±0.19	118	9.58±0.23	112	12.28±0.28	104	12.27±0.30	92	15.93±0.47	75	19.98±0.43	50	22.32±0.67		
Göğüs Çevresi		**		***		***		***		***		***		***		***		***		***		-
Tek	52	34.60±0.36	47	45.82±0.86	47	46.27±0.45	47	49.43±0.62	45	52.50±0.65	44	57.79±0.85	42	59.25±0.94	42	64.33±1.18	36	67.22±0.83	19	70.18±1.36		
Çoklu	88	33.11±0.27	83	38.97±0.63	81	40.35±0.34	74	44.48±0.48	73	47.05±0.50	68	49.40±0.63	62	51.30±0.71	50	56.26±1.01	39	62.28±0.73	31	67.33±0.98		
Beklenen Ort.	140	33.85±0.22	130	42.39±0.52	128	43.31±0.27	121	46.96±0.38	118	49.77±0.40	112	53.59±0.51	104	55.28±0.57	92	60.30±0.76	75	64.75±0.54	50	68.75±0.83		
Vücut Uzunluğu		*		***		***		***		***		***		***		***		*		*		-
Tek	52	29.79±0.37	47	38.77±0.60	47	41.57±0.47	47	42.99±0.53	45	46.75±0.57	44	50.83±0.64	42	51.14±0.71	42	53.11±0.84	36	56.65±0.70	19	58.98±1.15		
Çoklu	88	28.68±0.28	83	33.50±0.44	81	37.24±0.35	74	39.77±0.42	73	41.58±0.44	68	45.31±0.47	62	45.75±0.54	50	48.02±0.71	39	54.14±0.63	31	56.81±0.82		
Beklenen Ort.	140	29.24±0.23	130	36.14±0.37	128	39.41±0.29	121	41.38±0.33	118	44.17±0.35	112	48.07±0.39	104	48.44±0.44	92	50.56±0.54	75	55.40±0.47	50	57.89±0.69		
Cidago Yüksekliği		**		***		***		***		***		***		***		***		***		***		-
Tek	52	34.90±0.40	47	40.76±0.43	47	43.09±0.39	47	44.99±0.42	45	47.66±0.49	44	49.56±0.54	42	48.60±0.74	42	50.74±0.57	36	53.94±0.50	19	54.77±0.71		
Çoklu	88	33.52±0.31	83	36.73±0.32	81	38.61±0.29	74	40.96±0.34	73	43.35±0.38	68	43.88±0.41	62	44.61±0.57	50	46.14±0.48	39	50.89±0.44	31	53.31±0.54		
Beklenen Ort.	140	34.21±0.25	130	38.75±0.27	128	40.85±0.24	121	42.98±0.27	118	45.51±0.31	112	46.72±0.34	104	46.61±0.46	92	48.44±0.37	75	52.41±0.32	50	54.04±0.44		
Göğüs Derinliği		***		**		***		***		***		***		***		***		***		***		-
Tek	52	11.87±0.14	47	16.01±0.31	47	17.33±0.19	47	18.90±0.27	45	19.39±0.26	44	20.52±0.28	42	20.31±0.29	42	21.30±0.34	36	22.65±0.28	19	23.84±0.44		
Çoklu	88	11.15±0.11	83	14.93±0.23	81	15.36±0.14	74	17.07±0.21	73	17.69±0.20	68	18.01±0.21	62	17.92±0.22	50	18.94±0.29	39	21.17±0.24	31	23.06±0.31		
Beklenen Ort.	140	11.52±0.09	130	15.47±0.19	128	16.35±0.12	121	17.99±0.16	118	18.54±0.16	112	19.27±0.17	104	19.11±0.17	92	20.12±0.21	75	21.91±0.18	50	23.45±0.26		

*: P < 0.05; **: P < 0.01; ***: P < 0.001; -: Önemli P > 0.05

Tek ve çoklu doğum ağırlıkları, Akçapınar ve ark. (2002)'nin Bafra kuzular (3.69, 2.15 kg) ile Ünal ve ark. (2003)'nin Karayaka ve Bafra kuzular için belirlediği doğum ağırlıklarından (3.9, 3.2 kg; 4.5, 4.0 kg) düşük bulunmuştur. Bu durumun gebe koyunların bir kısmının işletmeye en son getirilen sürü içerisinde olmasından dolayı adaptasyon sorunu yaşamalarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Kuzularda 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150 ve 180. günlerde genel canlı ağırlıklar 3.22 ± 0.06 , 4.97 ± 0.12 , 6.45 ± 0.13 , 7.92 ± 0.19 , 9.58 ± 0.23 , 12.28 ± 0.28 , 12.27 ± 0.30 , 15.93 ± 0.47 , 19.98 ± 0.43 , 22.32 ± 0.67 kg olarak belirlenmiştir. Doğum, 15, 30, 45, 60, 90, 120 günlük yaşlarda erkek ve dişi kuzular arasında canlı ağırlık farklılıkları istatistiki olarak önemsizken ($P > 0.05$), 75, 150 ve 180. günde farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$, $P < 0.01$). Yine canlı ağırlıklar bakımından 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 ve 150 günlük yaşlarda tekiz ve çoklular arasındaki farklılık önemli olurken ($P < 0.05$, $P < 0.001$), 180. günde farklılıklar önemsiz ($P > 0.05$) olmuştur. Doksan ve 180. gün canlı ağırlıkları, Akçapınar ve ark. (2000)'nin Sakız x Akkaraman F₁'lerde belirlediği (22.89, 34.96 kg) sonuçlardan düşük bulunmuştur. Yine farklı dönemlerdeki canlı ağırlıklar, Akçapınar ve ark. (2002)'nin Karayaka ve Bafra kuzular için belirlediği 90 ve 180. gün ağırlıklarından (13.63, 22.09; 13.92, 22.58 kg) ve Akçapınar ve ark. (2005)'nin Bafra kuzularda belirlediği sütten kesim ve 180. gün canlı ağırlıkları ile (21.2, 31.1 kg), Alexandridis ve ark. (1989)'nin Sakız kuzularda belirlediği sütten kesim (14.4 kg) ağırlıklarından düşük bulunmuştur. Yine çalışma sonuçları, Altınel ve ark. (1998)'nin Sakız koyununda 30, 60, 150 ve 180. günlerde bildirdikleri canlı ağırlıklar (9.49, 16.06, 33.67, 36.70 kg) ile Ünal ve ark. (2003)'nin Karayaka ve Bafra kuzularda belirlediği sütten kesim ve 180. gün canlı ağırlıklarından (19.5, 29.6; 22.5, 32.6 kg), Ceyhan ve ark. (2007)'nin Sakız koyunu için belirlediği 180. gün canlı ağırlığından (34.64) düşük bulunurken, Sakız x Akkaraman G₁ kuzularda bildirilen 180. gün ağırlığına (21.65 kg) ise benzer tespit edilmiştir (Mundan ve Özbeyaz 2004). Kuzulara ait farklı yaşlardaki canlı ağırlıklar genel olarak benzer çalışma sonuçlarından düşük olarak bulunmuştur. Düşük doğum ağırlığı ile doğan kuzularda annelerini emme konusunda problem yaşadığı gibi çoklu kuzulamalarda, yavrulardan daha zayıf olanların özellikle ilk haftalarda beslenmesinde ekstra bir özen gerekmektedir. Aynı zamanda doğum ağırlığı düşük olan kuzuların büyümenin diğer dönemlerinde de canlı ağırlıklarının daha düşük olması beklenmektedir. Dolayısıyla bu durumun hem bakım besleme şartlarına hem de kuzuların doğum ağırlıklarının düşük olmasına bağlı olduğu görülmektedir.

Kırkbeşinci günde kuzularda belirlenen göğüs çevresi ölçüsü (46.96) Akçapınar ve ark. (2002)'nin Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü şartlarında Karayaka ve Bafra kuzularda belirledikleri sonuca (44.57, 46.49 cm) benzer, 90 ve 180. günler için belirledikleri değerden (57.52, 59.05; 68.67, 71.83 cm) düşük bulunmuştur. Yine aynı çalışma sonuçları ile cidago yüksekliği, göğüs derinliği ölçüleri (41.12, 42.67; 18.61, 19.72 cm) 45. günde benzer, vücut uzunluğu ise, Karayaka'ya benzer olurken, Bafra'dan düşük belirlenmiştir (42.57, 44.27 cm) (Akçapınar ve ark. 2002). Aynı çalışmada, cidago yüksekliği bakımından, 90 ve 180. günlerde elde edilen sonuçlar, Karayaka için belirlenen sonuçlara benzer bulunurken Bafra'dan düşük tespit edilmiştir. (48.90, 56.21 cm). Vücut uzunluğu ölçüsü, 180. günde Bafra koyunu için belirlenen sonuçlara (58.06 cm) benzer bulunurken, göğüs derinliği bakımından 45, 90 ve 180. günlerde elde ettiğimiz sonuçlar daha düşük tespit

edilmiştir. Göğüs çevresi, cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs derinliği, ölçüleri 90. günde Akçapınar ve ark. (2001)'nin Sakız x Akkaraman F₁'lerde belirlediği (64.76, 52.34, 51.44, 23.89 cm) ölçülerden ise düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak, Bafra kuzulardan elde edilen büyüme özelliklerinin ırk standartlarına göre biraz düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun çalışmanın yapıldığı dönemde sürü içerisinde yeni getirilen grubun adaptasyon problemi yaşamasına ve işletmede ki bakım ve besleme koşullarında görülen bazı problemlere bağlı olduğu düşünülmektedir. Bafra koyunundan istenilen verim düzeyine ulaşılmasında, bakım ve besleme şartlarına dikkat edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Türkiye koyuncululuğu açısından yüksek verim özelliklerine sahip, adaptasyon kabiliyeti iyi yerli ırkların elde edilmesi ve yaygınlaştırılması önemlidir. Bafra ırkı, yüksek süt ve döl verimine sahip ancak yetiştirildiği bölge dışında diğer bölgelere uyum kabiliyeti düşük ve sürü tutmayan Sakız koyunu ile et kalitesi oldukça iyi olan Karayaka koyununun melezlenmesiyle elde edilmiş yüksek döl ve süt verimine sahip adaptasyon kabiliyeti yüksek ve sürü tutan bir ırktır. Bu perspektiften bakıldığında Bafra koyunu yetiştiriciliğinin, Türkiye'nin diğer bölgelerine yayılması ve bu arada hayvancılık açısından önemli bir bölge olan Doğu Anadolu Bölgesinde bu ırkın büyüme özelliklerinin araştırılması, ülke koyuncululuğunda kullanılabilecek parametrelerin elde edilmesini sağlamıştır.

Bu çalışmayla literatüre, Bafra koyununun Doğu Anadolu Bölgesi şartlarında büyüme özellikleri ile ilgili parametreler eklenmiş ve elde edilen parametreler ışığında Bafra ırkının Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilme imkanları değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın ülke koyuncululuğuna önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel S, Aksoy AR (2008).** Kazım Karabekir Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarında döl verimi özellikleri ile sıfat dönemi canlı ağırlık ve bazı vücut ölçüleri, II. Ulusal Veteriner Zootehni Kongresi. Kongre Özet Kitabı, Erzurum. 3-4 Temmuz.
- Akcan A, Özbeyaz C, Çetin O (1988).** Some production traits in a flock of Chios sheep at Boztepe State Farm. *Doğa Vet ve Hayv Derg*, 12, 99-112.
- Akçapınar H, Özbeyaz C, Ünal N, Avcı M (2000).** Kuzu eti üretimine uygun ana ve baba hatlarının geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvrıkcık koyun ırklarından yararlanma imkanları, I. Akkaraman koyunlarda döl verimi, Akkaraman, Sakız x Akkaraman F₁ ve Kıvrıkcık x Akkaraman F₁ kuzularda yaşama gücü ve büyüme. *Türk J Vet Anim Sci*, 24, 71-79.
- Akçapınar H, Özbeyaz C (1999).** Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. 1. baskı. Kariyer Matbaacılık. Ankara.
- Akçapınar H, Ünal N, Atasoy F, Özbeyaz C, Aytaç M (2002).** Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarının Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü şartlarına uyum kabiliyeti. *Lalahan Hayv Araşt Enst Derg*, 42, 1, 11-24.
- Akçapınar H, Ünal N, Atasoy F (2005).** The effects of early age mating on some production traits of Bafra (Chios x Karayaka B₁) Sheep. *Türk J Vet Anim Sci*, 29, 531-536.
- Akçapınar H, Ünal N, Özbeyaz C (2001).** Kuzu Eti Üretimine Uygun Ana ve Baba Hatlarının Geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvrıkcık Irklarından Yararlanma İmkanları, II. Kuzularda Bazı Vücut Ölçüleri ve Toklularda Bazı Verim Özellikleri. *Lalahan Hayv Araşt Enst Derg*, 41, 1, 25-34.
- Akçapınar H (2000).** Koyun Yetiştiriciliği. Yenilenmiş 2. Baskı, İsmat Matbaacılık, ISBN: 975-96978-1-5, Ankara.
- Alexandridis C, Michailidis J, Michailidis V, Gabrilidis GT, Papadopoulos T, Nicolaou E, Mantzios A, Triandafilidis D, Agoritsas P, Hatjiminaoglu J (1989).** Dairy performance and growth in the Grek sheep breeds Chios, Kymi, Vlachiko and Florina (preliminary results). EUR Publication. No. 1189, pp. 470-481.

- Alpan O, Aksoy AR (2009).** Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. 5. Baskı. Zafer Matbaacılık. Erzurum.
- Altinel A, Evrim M, Özcan M, Başpınar H, Deligözoğlu F (1998).** Sakız, Kıvırcık ve Alman Siyah Başlı koyun ırkları arasındaki melezlemeler ile kaliteli kesim kuzuları elde etme olanaklarının araştırılması. *Turk J Vet Anim Sci*, 22, 257-265.
- Anonim (2008).** Bafra Koyunu. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü. Erişim: http://www.tarim.gov.tr/sanal_kutuphane2/tigem_tarimsalegitim/bafrakoyunu.pdf. Erişim Tarihi: 29.02.2008.
- Atasoy F, Ünal N, Akçapınar H, Mundan D (2003).** Karayaka ve Bafra (Sakız × Karayaka G₁) koyunlarda bazı verim özellikleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 27, 259-264.
- Ceyhan A, Erdoğan İ, Sezenler T (2007).** Gen kaynağı olarak korunan Kıvırcık, Gökçeada ve Sakız koyun ırklarının bazı verim özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fak Derg*, 4, 2, 211-218.
- DPT (2001).** VIII Beş Yıllık Kalkınma Planı ÖİK Raporu. Ankara.
- Esen F, Yıldız N (2000).** Akkaraman, Sakız × Akkaraman Melez (F₁) kuzularda verim özellikleri, I. Büyüme, yaşama gücü, vücut ölçüleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 24, 223-231.
- Mundan D, Özbeyaz C (2004).** Akkaraman, Kıvırcık × Akkaraman G₁ ve Sakız × Akkaraman G₁ koyunlarda süt verim özellikleri ile kuzularda büyüme ve yaşama gücü. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 44, 2, 23-35.
- TUİK (2014).** TUİK Haber Bülteni. <http://www.turkiyekoyunkeci.org/HaberOku.aspx?HaberId=201>. Erişim Tarihi: 09.03.2015.
- Ünal N, Atasoy F, Akçapınar H, Erdoğan M (2003).** Karayaka ve Bafra (Sakız × Karayaka G₁) koyunlarda döl verimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. *Turk J Vet Anim Sci*, 27, 265-272.





Prevalence of Clinical Conditions in Dogs and Cats at Central Veterinary Hospital (CVH) in Dhaka, Bangladesh

Md Samun SARKER¹ Md AHADUZZAMAN² Md Najmul KABIR³ Md Kaiser RAHMAN¹
Farhana HOSSAIN⁴ Sabuj Kanti NATH³ Zamila Bueaza BUPASHA¹

¹ Chittagong Veterinary & Animal Sciences University, Microbiology and Veterinary Public Health, Chittagong, Bangladesh

² Chittagong Veterinary & Animal Sciences University, Medicine & Surgery, Chittagong, Bangladesh

³ Chittagong Veterinary & Animal Sciences University, Animal Science & Nutrition, Chittagong, Bangladesh

⁴ Chittagong Veterinary & Animal Sciences University, Physiology, Biochemistry and Pharmacology, Chittagong, Bangladesh

Received: 21.05.2015

Accepted: 23.06.2015

SUMMARY

A period of two months cross sectional prospective study was conducted at Central Veterinary Hospital, Dhaka to estimate the prevalence of clinical conditions in dogs and cats from June to July 2014. A total of 600 clinical cases, 450 (75%) dogs and 150 (25%) cats were observed with different clinical conditions. Prevalence of clinical conditions was analyzed on the basis of age, sex and breed. It was revealed that highest number of dogs 325 (72.22%) and cats 103 (68.67%) occupied in Medicinal cases followed by surgical cases 65 (14.44%) in dogs and 24 (16%) in cats and vaccination and health check up 60 (13.33%) in dogs and 23 (15.33%) in cats. Among of the medicinal cases special sense organ diseases occupied highest prevalence 78 (17.33%) in dogs and 25 (16.67%) in cats. Prevalence of vaccination and health check up condition in dogs (≤ 06 month) and male cats was higher with significant P-value ($P \leq 0.05$). Another prevalence of non infectious diseases in exotic breed and male cats was higher ($P \leq 0.05$). These findings address the vaccination practice in dogs and cats, variation of management within different topography in Dhaka and socio economic condition of owners.

Key Words: Dog, Cat, Prevalence, Vaccination, Dhaka

ÖZET

Bangladeş Dhaka'da Merkez Hayvan Hastanesine Getirilen Kedi ve Köpeklerin Sağlık Durumlarının Prevalansı.

Bu araştırmada 2014 yılı Haziran ve Temmuz aylarında 2 aylık bir süre boyunca Dhaka (Bangladeş) Merkezi Hayvan Hastanesi'ne getirilen kedi ve köpeklerde sağlık durumunun prevalansının ortaya konulması amacıyla kesitsel prospektif çalışıldı. Hastaneye getirilen 450 (%75) köpek ve 150 kedi (%25) olmak üzere toplam 600 klinik vakanın farklı klinik durumları değerlendirildi. Klinik durumlar prevalans yaş, cinsiyet ve üreme özellikleri temel alınarak değerlendirildi. Yapılan uygulamalar arasında 325 (%72.22) köpek ve 103 (%68.67) kedi olmak üzere en yüksek düzeyde uygulamanın tıbbi müdahale olduğu; bunu 65 (%14.44) köpek ve 24 (%16.0) kedi ile cerrahi vakaların takip ettiği ve bunu da 60 (%13.33) köpek ve 23 (%15.33) kedi ile de aşılama ve sağlık kontrolünün izlediği belirlendi. Tıbbi vakalar içerisinde en yüksek prevalans 78 (%17.33) köpek ve 25 (%16.67) kedi ile özel duyu organ hastalıklarında gözlemlendi. Köpeklerde (≤ 06 ay) ve erkek kedilerde yapılan aşılama ve sağlık kontrollerinin prevalansı istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca erkek kediler ve ekzotik hayvanlarda non-infeksiyöz hastalıkların prevalansı istatistiksel olarak önemli düzeyde ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Bu bulgular, köpeklerde ve kedilerde aşılama uygulamalarının, hayvan sahiplerinin sosyo-ekonomik durumlarına ve Dhaka'daki farklı bölgelerin yönetim değişikliklerine bağlı olarak değiştiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Köpek, Kedi, Prevalans, Aşılama

INTRODUCTION

The pet animals are kept by a significant percentage of people all over the world irrespective of their social status. Dogs and cats play an important role in the societies of

Dhaka in Bangladesh. In many households, contributing to the physical, social and mental development of children and the well-being of their owners, they act as important companions (Dohoo et al., 1998; Robertson et al., 2000). Dogs and cats have significant benefits to our society like

companionship, play with children, guard the house and from any adverse condition alert the owner, used as gift to special one and economic purpose (Parvez et al., 2014). Pet keeping is usually connected with certain responsibilities like housing, control of disease and responsible for pet ownership with consequences for public health when mistreated (William et al., 2002). Pet animals make up an important reservoir of zoonotic diseases as they share the same environment with humans (Kornblatt and Schantz 1980). Household pets have been found to play a direct role in transmitting zoonosis (Dada et al., 1979; Kornblatt and Schantz 1980).

Animal bites and allergy from pets are the commonest health hazards, however a diverse range of infections, including parasitic, bacterial, fungal and viral diseases are transmitted to humans from domestic pets (Plant et al., 1996; Geffray 1999).

Therefore, the ultimate goal of this study to determine the prevalence of clinical conditions in dogs and cats presented at Central Veterinary Hospital (CVH) in Dhaka, capital of Bangladesh. These data may be helpful for the veterinary practitioners as well as pet owners to take the necessary preventive measure to control the diseases among dogs and cats and also useful for control of different types of zoonotic diseases like rabies control program.

MATERIALS and METHODS

Study area and population

The study was conducted from June to July 2014, at Central Veterinary Hospital (CVH) in Dhaka, capital of Bangladesh. A total of 600 pets were registered where 450 dogs and 150 cats.

Clinical case investigation record

The pets were admitted at CVH with specific individual case registration number having full history of vaccination, owner's complaint, clinical and physical examination, diagnosis, treatments, advice and prognosis. Clinical examination was carried out of each of the patient thoroughly as described by Samad (2008). Age of the dog was categorized as young (≤ 6 month), adult (7-36 month) and old (> 36 month) and in case of cat young (≤ 6 month), adult (7-24 month) and old (> 24 month) according to the different age of puberty. Breed of the dogs and cats were determined by "The Pedigree® guide to the dog breeds of the world" and "Cat Breeds of the world, Whiskas®". Clinical conditions were categorized as medicinal, surgical and vaccination and health checkup. Medicinal cases were subcategorized as disease of digestive and respiratory system, parasitic disease, infectious and non infectious diseases and special sense organ. Surgical cases were subcategorized as general surgery includes wound, myiasis, accidental injury, abscess, trauma, hematoma, tumor and nail trimming. On the other hand special surgery includes castration, ligation, ovariectomy, hernia, laparotomy and orthopedic surgery.

Statistical analysis

The data obtained were stored and coded accordingly using Microsoft Excel-2007. The data were exported from MS Excel- 2007 to STATA/IC-13.0 (Stata Corporation College Station) for analysis. The results were expressed in percentage with p-value of Chi-Square Test. Significance was determined when $P \leq 0.05$.

RESULTS

A total of 600 cases of different clinical conditions were encountered during the study period 2014, among of them dogs and cats were 75% and 25%. Medicinal cases comprise highest percentage (dogs 72.22% and cats 68.67%) in compare to surgical cases (dogs 14.44% and cats 16%) and vaccination and health check up (dogs 13.33% and cats 15.33%). Among of the medicinal cases highest prevalence was found in special sense organ diseases (dogs 17.33% and cats 16.67%). Disease prevalence of digestive system (dogs 12.89% and cats 12%), within the digestive system digestive disorder (dogs 7.78% and cats 4.67%). Ectoparasitic diseases showed higher prevalence (dogs 8.22% and cats 6.67%) in compare to endoparasitic diseases. Prevalence of clinical diseases were found in infectious diseases (dogs 8% and cats 8%), non infectious diseases (dogs 5.78% and cats 6%), upper respiratory tract infection (dogs 8.89% and cat 7.33%), pneumonia (dogs 4.89% and cat 5.33%), general surgery (dogs 7.78% and cats 9.33%) and special surgery (dogs and cats 6.67%) (Table-1).

Table 1. Prevalence of clinical conditions in dogs and cats admitted to the Central Veterinary Hospital (CVH) in Dhaka during June to July of 2014.

Parameters of clinical conditions	Number of dogs (%)	Number of cats (%)
Digestive disorder	35 (7.78)	7 (4.67)
Loss of appetite	23 (5.11)	11 (7.33)
Digestive system	58 (12.89)	18 (12)
URTI	40 (8.89)	11 (7.33)
Pneumonia	22 (4.89)	8 (5.33)
Respiratory System	62 (13.78)	19 (12.67)
Ectoparasite	37 (8.22)	10 (6.67)
Endoparasitic	28 (6.22)	10 (6.67)
Parasitic diseases	65 (14.44)	20 (13.33)
Infectious diseases	36 (8.00)	12 (8.00)
Noninfectious diseases	26 (5.78)	9 (6.00)
Infectious and non infectious diseases	62 (13.78)	21 (14)
Eye disorders	26 (5.78)	9 (6.00)
Ear infection	31 (6.89)	10 (6.67)
Skin diseases	21 (4.67)	6 (4.00)
Special sense organ	78 (17.33)	25 (16.67)
General surgery	35 (7.78)	14 (9.33)
Special surgery	30 (6.67)	10 (6.67)
1. Total Medicinal cases	325 (72.22)	103 (68.67)
2. Surgical cases	65 (14.44)	24 (16)
3. Vaccination & Health check up	60 (13.33)	23 (15.33)
Total conditions of dogs and cats	450 (100)	150 (100)

URTI- Upper respiratory tract infection

Table 2. Prevalence of clinical conditions in dogs and cats according to the Age (%)

Parameters	≤6 Months	> 7 to 36 Months	> 36 months	P- Value	≤ 6 Months	> 7 to 24 Months	> 24 months	P- Value
Digestive disorder	14 (3.11)	11 (2.44)	10 (2.22)	0.918	4 (2.67)	3 (2.0)	0 (0.0)	0.646
Loss of appetite	8 (1.78)	9 (2.0)	6 (1.33)		5 (3.33)	3 (2.0)	3 (2.0)	
URTI	9 (2.0)	17 (3.78)	14 (3.11)	0.223	4 (2.67)	3 (2.0)	4 (2.67)	0.094
Pneumonia	4 (0.89)	9 (2.0)	9 (2.0)		0 (0.0)	4 (2.67)	4 (2.67)	
Ecto parasitic	15 (3.33)	14 (3.11)	8 (1.78)	0.523	5 (3.33)	3 (2.0)	2 (1.33)	0.971
Endo parasitic	6 (1.33)	13 (2.89)	9 (2.0)		5 (3.33)	3 (2.0)	2 (1.33)	
Infectious	13 (2.89)	18 (4.0)	5 (1.11)	0.112	8 (5.33)	1 (0.67)	3 (2.0)	0.103
Non infectious	9 (2.0)	6 (1.33)	11 (2.44)		4 (2.67)	5 (3.33)	0 (0.0)	
Eye disorders	10 (2.22)	11 (2.44)	5 (1.11)	0.907	6 (4.0)	2 (1.33)	1 (0.67)	0.717
Ear infection	11 (2.44)	11 (2.44)	9 (2.0)		3 (2.0)	4 (2.67)	3 (2.0)	
Skin diseases	6 (1.33)	7 (1.56)	8 (1.78)	0.236	3 (2.0)	1 (0.67)	2 (1.33)	0.756
General surgery	7 (1.56)	16 (3.56)	12 (2.67)		5 (3.33)	5 (3.33)	4 (2.67)	
Special surgery	10 (2.22)	8 (1.78)	12 (2.67)	6 (4.0)	3 (2.0)	1 (0.67)		
Vaccination & Health check up	29 (6.44)	18 (4)	13 (2.88)	0.023*	6 (4.0)	10 (6.67)	7 (4.67)	0.217
Total	151 (33.5)	168 (37.33)	131 (29.1)		64 (42.67)	50 (33.33)	36 (24.0)	

*Significant P ≤ 0.05

Table 3. Prevalence of clinical conditions in dogs and cats according to the Sex (%)

Parameters	Male Dog	Female Dog	P- Value	Male Cat	Female Cat	P- Value
Digestive disorder	16 (3.56)	19 (4.22)	0.291	6 (4.0)	1 (0.67)	0.377
Loss of appetite	12 (2.67)	11 (2.44)		6 (4.0)	5 (3.33)	
URTI	23 (5.11)	17 (3.78)	0.775	7 (4.67)	4 (2.67)	0.304
Pneumonia	11 (2.44)	11 (2.44)		7 (4.67)	1 (0.67)	
Ectoparasite	22 (4.89)	15 (3.33)	0.476	4 (2.67)	6 (4.0)	0.323
Endoparasitic	19 (4.22)	9 (2.0)		6 (4.0)	4 (2.67)	
Infectious	21 (4.67)	15 (3.33)	0.929	4 (2.67)	8 (5.33)	0.030*
Non infectious	14 (3.11)	12 (2.67)		8 (5.33)	1 (0.67)	
Eye disorders	18 (4.0)	8 (1.78)	0.335	7 (4.67)	2 (1.33)	0.328
Ear infection	21 (4.67)	10 (2.22)		4 (2.67)	6 (4.0)	
Skin diseases	11 (2.44)	10 (2.22)	0.301	3 (2.0)	3 (2.0)	0.082
General surgery	23 (5.11)	12 (2.67)		8 (5.33)	6 (4.0)	
Special surgery	14 (3.11)	16 (3.56)	3 (2.0)	7 (4.67)		
Vaccination & Health check up	33 (7.33)	27 (6.00)	0.815	20 (13.33)	3 (2.0)	0.007*
Total	258 (57.33)	192 (42.67)		93(62.0)	57 (38.0)	

*Significant P ≤ 0.05

Table 4. Prevalence of clinical conditions in dogs and cats according to the Breed (%)

Parameters	German Shepherd	Samoyed	Grey Hound	Doberman	Spaniel	Dachs-hund	Local Breed	Others Exotic	P- Value	Local cat	Exotic cat	P- Value
Digestive	10(2.22)	5(1.11)	3(0.67)	1(0.22)	2(0.44)	2(0.44)	8(1.78)	4(0.89)	0.220	4(2.67)	3(2)	0.261
Loss of appetite	6(1.33)	3(0.67)	7(1.56)	0(0)	0(0)	1(0.22)	6(1.33)	0(0)		8(5.33)	3(2)	
URTI	8(1.78)	5(1.11)	4(0.89)	4(0.89)	3(0.67)	6(1.33)	8(1.78)	2(0.44)	0.720	8(5.33)	3(2)	0.242
Pneumonia	4(0.89)	6(1.33)	2(0.44)	1(0.22)	1(0.22)	1(0.22)	5(1.11)	2(0.44)		3(2)	5(3.33)	
Ecto parasitic	9(2)	4(0.89)	5(1.11)	5(1.11)	3(0.67)	2(0.44)	4(0.89)	5(1.11)	0.789	8(5.33)	2(1.33)	0.127
Endo parasitic	8(1.78)	3(0.67)	4(0.89)	4(0.89)	3(0.67)	0(0)	5(1.11)	1(0.22)		4(2.67)	6(4)	
Infectious	6(1.33)	5(1.11)	4(0.89)	3(0.67)	5(1.11)	4(0.89)	6(1.33)	3(0.67)	0.863	7(4.67)	5(3.33)	0.05*
Non infectious	9(2)	4(0.89)	4(0.89)	3(0.67)	1(0.22)	0(0)	3(0.67)	2(0.44)		1(0.67)	8(5.33)	
Eye disorders	6(1.33)	4(0.89)	3(0.67)	4(0.89)	2(0.44)	2(0.44)	2(0.44)	3(0.67)		4(2.67)	5(3.33)	
Ear infection	4(0.89)	2(0.44)	3(0.67)	1(0.22)	4(0.89)	3(0.67)	10(2.22)	4(0.89)	0.587	6(4)	4(2.67)	0.756
Skin diseases	7(1.56)	2(0.44)	1(0.22)	2(0.44)	3(0.67)	0(0)	4(0.89)	2(0.44)		2(1.33)	4(2.67)	
General surgery	8(1.78)	4(0.89)	4(0.89)	3(0.67)	4(0.89)	5(1.11)	5(1.11)	2(0.44)	0.884	6(4)	8(5.33)	0.710
Special surgery	12(2.67)	2(0.44)	3(0.67)	2(0.44)	1(0.22)	2(0.44)	5(1.11)	3(0.67)		6(4)	4(2.67)	
Vaccination & Health check up	20(4.44)	9(2)	6(1.33)	4(0.89)	2(0.44)	6(1.33)	8(1.78)	5(1.11)	0.721	8(5.33)	15(10)	0.113
Total	117 (26.0)	58 (12.89)	53 (11.78)	37 (8.22)	34 (7.56)	34 (7.56)	79 (17.56)	38 (8.44)		75 (50.0)	75 (50.0)	

*Significant $P \leq 0.05$

Dogs and cats were divided into age groups as young, adult and old. Results showed that the prevalence of clinical conditions was highest in adult age of dogs (37.33%) and young age of cats (42.67%). The prevalence of vaccination and health check up in young age of dogs (6.44%) with significant P value ($P=0.023$). So that prevalence of clinical conditions was higher in young and adult pets than old one. Prevalence of clinical conditions in dogs and cats according to age group are shown in the Table-2.

Prevalence of clinical conditions in dogs and cats in relation with their sex revealed that highest number of male pets was admitted at CVH. Based on sex 258 (57.33%) of the clinical cases occurred in male dogs while 192 (42.67%) occurred in female dogs. In cats 93 (62%) of the cases occurred in male cat, 57 (38%) occurred in female cats. Prevalence of vaccination and health check up and non infectious diseases in male cats with significant P value ($P \leq 0.05$). Prevalence of clinical conditions in dogs and cats according to their sex are shown in the Table-3.

Prevalence of clinical conditions in dogs and cats in relation with the breed showed that the highest clinical conditions were found 117 (26%) in the dog breed German shepherd and 75 (50%) in both local and exotic cat breed. Among of others exotic dog breed, prevalence of clinical conditions were found Samoyed 58 (12.89%), Grey Hound 53 (11.78%), Doberman 37 (8.22%), Spaniel 34 (7.56%), Dachshund 34 (7.56%), and other exotic breed 38 (8.44%) along with local breed 79 (17.56%) (Table-4).

DISCUSSION

Among 600 clinical conditions, 75% dogs and 25% cats were observed of the present study agreed with the result of Parvez et al. (2014) who observed 76.42% dogs and 23.58% cats. In medicinal cases highest prevalence of special sense organ diseases were recorded 17.33% during

the study period contrasting with the findings of Chaudhari and Atsanda (2002) who reported that highest prevalence was parasitic diseases in dogs and cats. The recorded prevalence of skin disease was 4.67% agreed with the results of Tarafder and Samad (2010) and disagreed with the results of Freeman et al. (2006) and Chaudhari and Atsanda (2002) who reported lower prevalence 1.26 % and 3.70% in dogs. It may be caused by deficiency or overactivity of immune responses, hereditary, different bacterial, viral and parasitic agents and poor management. The reported prevalence of eye problem was 5.78% in dogs and 6% in cats, disagreed with results of Parvez et al. (2014). The most common causes of eye infections in dogs are allergies, blocked tear ducts, and corneal ulcers. For cats, the most common causes are allergies and infectious organisms like calicivirus (FCV), herpes, and chlamydia. Other causes are foreign object or irritant in the eye like dirt or pollen, developed or congenital (from-birth) defect of the tear ducts, bacteria, viruses, fungus and parasites.

The prevalence of ectoparasitic diseases, 8.22% in dogs and 6.67% in cats was supported by the result of Parvez et al. (2014). It may be resulted from different arthropods, such as flea, lice, mice, mosquito etc. Fleas are significant vectors of various infections including pathogens and zoonotic infections. Present study showed that the prevalence of endoparasitic diseases 6.22% in dog and 6.67% in cats, contrarily higher prevalence reported by Chaudhari and Atsanda (2002); Edosomwan and Chinweuba (2012); Subhagata et al. (2012) who observed 19.19% in dog and 26.67% in cat; 28% in dogs and 95% in dog respectively. It may be due to different endoparasites and irregular deworming. Disease prevalence of the respiratory system in the present study was 13.78% in dogs and 12.67% in cats, contrasting with the results of Tarafder and Samad (2010); Chaudhari and Atsanda (2002) who reported respiratory infection 6.70% in dogs;

1.68% in dogs and 12% in cats. Respiratory tract infections can be caused by viruses, bacteria and less often fungi and sometimes from faulty medication. The reported prevalence of digestive disorder 7.78% in dogs similarity with the results of Chaudhari and Atsanda (2002) 7.73% diarrhea in dogs but in case of cats it was higher than the present study. Prevalence of loss of appetite 5.11% in dogs in contrast with the result lower prevalence recorded by Chaudhari and Atsanda (2002) 2.69% anorexia in dogs. There are many causes of digestive disorder which includes abnormal eating, sudden change in diet, food allergies, parasitic infestation, bacterial and viral infectious agents. In the present study, the prevalence of infectious disease was found 8% in both dogs and cats, but lower prevalence of infectious diseases recorded by Freeman et al. (2006). Infectious diseases may result from bacterial, viral, parasitic, fungal and many other agents. This variation may be due to different geographical region and period. The prevalence of non infectious diseases of this study was 5.78% disagreed with the results of Parvez et al. (2014) who recorded prevalence as 3.08%. Non infectious diseases arise from inside the body as a result of hereditary conditions or other causes, such as dietary deficiencies, trauma etc.

Prevalence of clinical conditions according to age group in this study was similarity with the results of (Tarafder and Samad, 2010) in adult one but dissimilarities with young and old one. Higher prevalence of clinical conditions was found in German shepherd and local dog breed agreed with the findings of (Tarafder and Samad, 2010). It may be due to different topographic region, different places and environment. Local and exotic cat breed showed the same prevalence 50% and this result disagreed with Parvez et al. (2014). Present study indicated that dogs (57.33% male and 42.67% female) and cats (62% male and 38% female) were admitted at CVH with their clinical conditions. This indicates that the pet owner had their tendency to rear the male pet animals rather than female one due to unaware about the reproductive physiology of female dogs and cats (Parvez et al. 2014). Prevalence of surgical cases (dogs 14.44 % and cats 16%) and vaccination and health check up (dogs 13.33% and cats 15.33%) revealed the lower values than reported by Parvez et al. (2014).

CONCLUSION

The study has given an in general idea about the prevalence of clinical conditions of dogs and cats on the basis of age, sex and breed at the study area. However, poor management, lack of awareness of owners, different topographic region, different places and environment enhances the high incidence and prevalence of diseases and disorders. Extensive studies are necessary to design preventive and control measures against this clinical conditions in Bangladesh.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors extended thanks to Chief veterinary officer, Veterinary surgeons and staffs of Central Veterinary Hospital (CVH), Dhaka for cooperation and help during conducting research work in the CVH, Dhaka.

REFERENCES

- Chaudhari AWSUR, Atsanda NN (2002).** Prevalence of some disease of dogs and cats at the state government veterinary clinic in Maidugury (Nigeria). *Pak Vet J*, 22, 2.
- Dada BJO, Adegboye DS, Mohammed ANA (1979).** A survey of gastrointestinal parasites of stray dogs in Zaria Nigeria. *Vet Rec*, 104, 145-146.
- Dohoo IR, McDonnell WN, Rhodes CS, Elazhary YL (1998).** Veterinary research and human health. *Can Vet J*, 39, 549-556.
- Edosomwan EU, Chinweuba CR (2012).** A survey on helminth parasites of dogs in Benin city, Edo State, Nigeria. *J Vet Med Anim Health*, 4, 4, 56-60.
- Freeman LM, Abood SK, Fascetti AJ, Fleeman LM, Michel KE, Laflamme DP, Bauer C, Kemp BL, Van Doren JR, Willoughby KN (2006).** Prevalence among dogs and cats in the United States and Australia and proportions of dogs and cats that receive therapeutic diets or dietary supplements. *J Am Vet Med Assoc*, 229, 4.
- Geffray L (1999).** Infections associated with pets. *Rev Med Interne*, 20, 888-901.
- Kornblatt AN, Schantz PM (1980).** Veterinary and public health considerations in canine roundworm control. A survey of practicing veterinarians. *J Am Vet Med Assoc*, 195, 1212-1215.
- Parvez MA, Md. Prodhan MAM, Das BC, Khatun R (2014).** Prevalence of clinical conditions in dogs and cats at teaching veterinary hospital (TVH) in Chittagong Veterinary and Animal Sciences University, Bangladesh. *Res J Vet Prac*, 2, 6, 99-104.
- Plant M, Zimmerman EM, Goldstein RA (1996).** Health hazards to humans associated with domestic pets. *Annu Rev Public Health*, 17, 221-245.
- Robertson ID, Irwin PJ, Lymberg AJ, Thompson RCA (2000).** The role of companion animals in the emergence of parasitic disease. *Int J Parasitol*, 30, 1369-1377.
- Samad MA (2008).** Animal Husbandry and Veterinary Science. Volume 2, LEP Pub. No. 11, BAU Campus, Mymensingh.
- Subhagata DAS, Alim MA, Sikder S, Gupta AD, Masuduzzaman M (2012).** Prevalence and Worm Load of Enteric Helminthiasis in Stray Dogs of Chittagong Metropolitan, Bangladesh. *YYU Vet Fak. Derg*, 23, 3, 141-145.
- Tarafder M, Samad MA (2010).** Prevalence of clinical diseases of pet dogs and risk perception of zoonotic infection by dog owners in Bangladesh. *Bangladesh J Vet Med*, 8, 2, 163 - 174.
- William A, Chaudharti SUR, Atsanda NN (2002).** Prevalence of some diseases of dogs and cats at the State Government Veterinary Clinic in Maiduguri-Nigeria. *Int J Agr Biol*, 4, 568-569.





Histopathological and Immunohistochemical Evaluation of Acute Hepatitis Cysticercosa in a Lamb

Serkan YILDIRIM¹ Fatma İLHAN¹ Özlem ORUNÇ KILINÇ²
Pınar TANRITANIR EKİCİ³ Yusuf GÜL¹

¹ Yuzuncu Yil University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Pathology, Van, Turkey

² Yuzuncu Yil University, Ozalp College, Van, Turkey

³ Yuzuncu Yil University, Van Health College, Van, Turkey

Received: 26.10.2014

Accepted: 13.01.2015

SUMMARY

In this study the cause of death of a 40 days old male lamb which brought to Pathology Department of Veterinary Faculty, Yüzüncü Yıl University was investigated. As a result of necropsy, the tissue samples of the lamb were analysed parasitologically, histopathologically and immunohistochemically, and it was determined that the lamb had died of acute hepatitis cysticercosa. Besides, in this specific case immunohistochemical analysis of S 100 and INOS immunoreactivity was performed. While in histopathological examination, severe necrotic hemorrhagic hepatitis was observed, in immunohistochemical inspection, particularly in parts where inflammation was severe, S 100 protein expression was seen in neutrophil leukocytes, and INOS expression was detected in macrophages. Though *Cysticercus tenuicollis* is seen widely throughout the world, recordings concerning acute hepatitis cysticercosa and related deaths are few. Emphasizing that acute hepatitis cysticercosa can be very pathogenic on new born lambs and mustn't be overlooked by clinicians, we believe that it would be appropriate to present this case study.

Key Words: Acute Hepatitis Cysticercosa, Histopathology, Immunohistochemistry, S 100, INOS

ÖZET

Bir Kuzuda Akut Hepatitis Sistiserkoza Vakasının Histopatolojik ve İmmunhistokimyasal Olarak Değerlendirilmesi

Bu çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı'na ölü olarak getirilen 40 günlük erkek kuzunun ölüm nedeni araştırıldı. Nekropsi sonucunda kuzunun doku örnekleri parazitolojik, histopatolojik ve immunhistokimyasal olarak incelenmiş ve ölüm sebebi olarak akut hepatitis sistiserkoza tanısı konulmuştur. Ayrıca bu vakada immunhistokimyasal olarak S 100 ve İNOS immunreaktivitesine bakılmıştır. Yapılan histopatolojik incelemede şiddetli nekrotik hemorajik hepatitis görülürken, immunhistokimyasal incelemede ise özellikle yangının şiddetli olduğu bölgelerde, çok miktarda nötrofil lökositlerde, az miktarda da makrofajlarda S 100 protein ekspresyonu görülürken, İNOS ekspresyonu ise makrofajlarda tespit edilmiştir. *Cysticercus tenuicollis*, dünya üzerinde yaygın görülmesine karşın akut hepatitis sistiserkoza ve buna bağlı ölüm vakalarına ilişkin kayıtlara az rastlanmıştır. Akut hepatitis sistiserkozanın yeni doğan kuzularda çok patojen olabileceği ve klinisyenlerin göz ardı etmemesi gerektiği düşünülerek bu olgunun sunulması uygun görüldü.

Anahtar Kelimeler: Akut Hepatitis Sistiserkoza, Histopatoloji, İmmunhistokimya, S 100, İNOS

GİRİŞ

Taenia hydatigena köpek, tilki, çakal, kurt gibi karnivorların ince bağırsaklarında yaşayan bir parazit olup, larva formu (*Cysticercus tenuicollis*) ise ruminant ve domuzların omentum, mesenterium, periton ve karaciğerinin visseral yüzünde bulunmaktadır. Köpek dışkıyla doğaya çıkan *T. hydatigena*'nın yumurtaları ara konaklar tarafından alındıktan sonra ince bağırsakta yumurtayı terk edip, kan yoluyla (onkosfer) karaciğere

ulaşarak, parankimada yaklaşık 4 hafta bulunmaktadır. Bu süre sonunda organı terk eden larvalar karın boşluğuna yerleşmektedir (Soulsby 1982).

Köpeklerde çok patojen olmayan *T. hydatigena*'nın larva formunun özellikle koyunlarda akut ve kronik olmak üzere iki klinik form şekillendirdiği rapor edilmiştir (Livesey ve ark. 1981). Kronik sistiserkozis en sık görülen form olup, az sayıda yumurtanın alınması sonucunda ara konakta herhangi bir klinik semptom göstermeden periton boşluğunda geliştiği, kesimi takiben mezbahalarda

omentum, mesenterium, peritoneum ve karaciğerin visseral yüzünde rastlandığı bildirilmektedir (Soulsby 1982; Şenlik 2008).

Nadiren görülen akut form ara konağın çok sayıda *T. hydatigena* yumurtasını alması sonucu şekillenmektedir. Bu yumurtaların alınmasında sonra konağın barsaklarında serbest kalan onkosferler portal dolaşım yolu ile karaciğere ulaşır. Karaciğerde geçirdiği göçe bağlı olarak hemorajilere, fibrotik kanalların oluşmasına ve ayrıca serofibrotik peritonitise neden olmaktadır (Soulsby 1982; Jubb ve ark. 1993; Nourani ve ark. 2013). Sistiserkerin karaciğerdeki göçleri *C. tenuicollis*'in karaciğerde oluşturduğu hastalık tablosu hepatitis sistiserkoza olarak adlandırılmakta olup, ağır enfeksiyonlarda genç hayvanlarda, özellikle de kuzularda ölüme neden olmaktadır (Soulsby 1982; Yıldırım ve ark. 2006; Nourani ve ark. 2013). Şiddetli enfestasyonlarda karaciğerde 4000-5000 aktif sistiserk göçünün görülebileceği bildirilmiştir (Jubb ve ark. 1993). Şiddetli enfestasyonlar aynı zamanda, enfeksiyöz nekrotik hepatitis ve basiller hemoglobini gibi hastalıklara predispozisyon oluşturduğu bildirilmektedir (Jubb ve ark. 1993).

Nitrik oksit (NO), kalsiyumdan bağımsız bir enzimdir. Enzim bu özelliğinden dolayı indüklenebilir veya kalsiyumdan bağımsız NOS olarak adlandırılır. İndüklenebilir nitrik oksit sentaz (iNOS) enzimi normal şartlarda bulunmaz. Tümör nekrozis faktör (TNF), interlökin 1 (IL-1), interlökin 2 (IL-2), IFN gibi sitokinler, interferon ve endotoksinler (lipopolisakkaritler) gibi yangısal mediatörlerin varlığında, yangı ve yara iyileşmesi gibi bazı patolojik durumlarda makrofajlar, damar endotel hücreleri, damar düz kas hücreleri, kalp kası hücreleri, mikroglial hücreleri, nötrofil lökositler ve monositlerden sentezlenir (Atalık ve Doğan, 1997). Makrofajlarda NO sentezlenmesi, bakteriyel enfeksiyonlara ilk yanıtıdır. Bakteri endotoksinleri, virus, protozoa ve parazit antijenleri ile uyarılan makrofajlarda üretilerek bakteri, tümör ve virüs hücreleri üzerine öldürücü sitotoksik etki yaptığı, yani NO spesifik olmayan immünitede rol oynadığı belirtilmektedir. Bu sitotoksik etkisini bakteri, parazit gibi birçok patojenin ve tümör hücrelerinin ATP üreten oksidatif fosforilasyonun (ubikinon redüktaz'ı), glikolizi (gliseraldehid-3-fosfat dehidrojenaz'ı), TCA siklusunun (Cis-akonitaz'ı) Fe içeren bazı enzimlerini inhibe ederek gerçekleştirmektedir (Lepoivre ve ark. 1991).

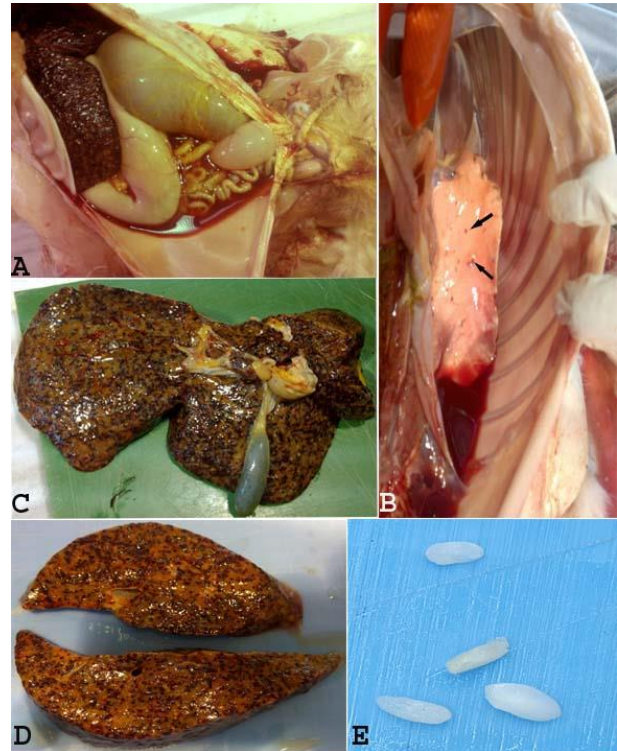
S100 protein ailesi omurgalılarda bulunan kalsiyum-modüle proteinlerden olup, EF-el tipi multijenik özelliktedir. S100 protein ailesi işlevsel olarak üç ana alt gruba ayrılan 24 üyeden oluşmakta olup, intraselüler ve ekstraselüler özellikte birçok fonksiyonu bulunmaktadır. S100 proteinleri monositlerde, makrofajlarda, mikroglia hücrelerinde, nötrofillerde, lenfositlerde, mast hücrelerinde, endotel hücrelerinde, vasküler düz kas hücrelerinde, nöronlarda, astrositlerde, Schwann hücrelerinde, epitel hücrelerde ve kardiyomiyositlerde bulunmaktadır. S 100 proteinleri, hücre farklılaşma ve proliferasyonunda, Ca²⁺ homeostasis, protein fosforilasyonu ve bazı enzim aktiviteleri gibi intraselüler olayların düzenlenmesinden sorumludur. Protein fosforilasyonunun parazitlerin gelişmesi ve farklılaşmasının önemli bir indikatörü olduğu ifade edilmektedir (Donato 1999; Beyaz ve ark. 2009).

T. hydatigena'nın bir larva formu olan *Cysticercus tenuicollis* tüm dünyada yaygın olarak görülmekte olup, bazı ülkelerde koyun popülasyonlarında prevalansının %85'in üzerinde olduğu bildirilmektedir (Soulsby 1982). Bununla birlikte akut hepatitis sistiserkoza ve buna bağlı

ölüm vakalarına ilişkin kayıtların çok az olduğu görülmektedir (Soulsby 1982; Yıldırım ve ark. 2006; Nourani ve ark. 2013). *C. tenuicollis*'e bağlı ölüm vakalarına ilişkin çalışmaların az olmasından dolayı vakanın bildirilmesi, ayrıca akut hepatitis sistiserkoza'da S-100 protein ve İNOS reaktivitesinin saptanması amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU

Olgunun materyalini, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı'na getirilen 40 günlük erkek bir kuzu oluşturdu. Anamnez bilgisine göre sürüde bulunan kuzularda ani ölümler görüldüğü, nekropsi için getirilen kuzunun ölen dördüncü kuzu olduğu ifade edildi. Nekropside makroskopik olarak kuzunun karın ve göğüs boşluğunda kanlı bir eksudat biriktiği (Şekil 1A), akciğerlerde hafif, karaciğerde ise yoğun *T. hydatigena*'nın larvasının enfestasyonu görüldü (Şekil 1B-C). Karaciğer serozası ve parankimasında çok şiddetli koyu kırmızı kahverengi hemorajik göç izleri olduğu saptandı (Şekil 1D). Karaciğere yapılan kesitlerde çok sayıda pirinç tanesi şeklinde ve büyüklüğünde paraziter yapılara rastlandı (Şekil 1E). Bu yapıların karaciğere yapılan basınçla kesit yüzeyinden dışarı çıktığı görüldü. Karaciğer parenkiminin yoğun enfestasyon nedeniyle aşırı derecede tahrip olduğu belirlendi. Bu parazitlere akciğerde özellikle de kaudal loplarda ve serozaya yakın olarak rastlandı ancak bu parazitler karaciğere kıyasla oldukça az sayıda olduğu tespit edildi.



Şekil 1. Karın ve göğüs boşluğunda kanlı bir eksudat (A), Akciğer parankiminde hemorajik göç izleri (B), Karaciğer parankiminde hemorajik göç izleri (C), Karaciğerin kesit yüzünde hemorajik göç izleri (D), Olgunlaşmamış *C.tenuicollis*'ler (E)

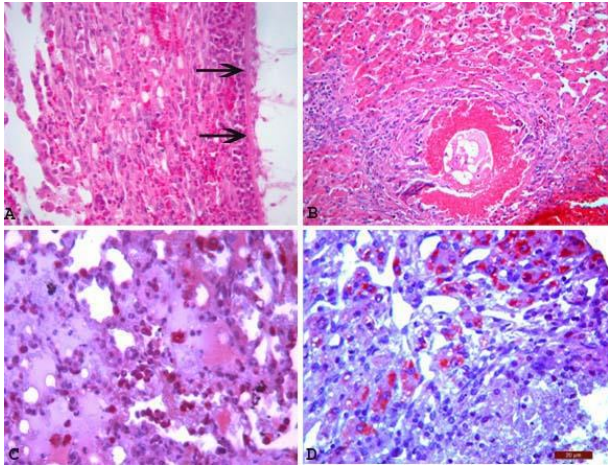
Figure 1. A bloody exudate in the abdomen and chest cavity (A), Traces of hemorrhagic migration over lung parenchyma (B), Traces of hemorrhagic migration over liver parenchyma (C), Hemorrhagic migration marks over section of the liver (D), Immature *C.tenuicollis* cysts (E)

Yapılan nekropsi sonucu lezyonların bulunduğu karaciğer ve akciğer dokusunun bir kısmı parazitolojik muayene için %70'lik alkol içerisinde alındı. Söz konusu bu dokuların bir kısmı ise histopatolojik inceleme için %10'luk tamponlu formalin'de tespit edildikten sonra rutin doku takibi yapılarak parafin bloklara gömüldü. Her blokta 4 µm kalınlığında kesitler alınıp Hematoksin-Eozin (HE) boyandı. Immunhistokimyasal inceleme için adezivli lamlara alınan kesitler Avidin-Biotin Peroksidaz Kompleks (ABC) yöntemiyle boyandı ve ışık mikroskopunda incelendi.

Parazitolojik inceleme sonucunda karaciğer ve akciğer parenkiminden toplanan kistlerin 0.4-0.8 cm olduğu, henüz skolelar çekimlerinin şekillenmemiş *C. tenuicollis*'e ait minyatür kistler olduğu tespit edilmiştir.

Mikroskopik olarak akciğer ve karaciğer kesitlerinde bu minyatür kistlere rastlandı (Şekil 2A). Bu minyatür kistlerin karaciğer parenkiminde oluşturduğu göç yollarında şiddetli kanama, yağlı dejenerasyon ve nekroz tespit edildi. Akciğerde lezyonlar çok hafif olmasına rağmen parazitin göç yollarında kırmızı kahverengi fokal odaklar, alveol lümeninde seropurulent bir eksudat ve hafif bir intersitisyel pnömoni tespit edildi. Karaciğer ve akciğerde ortada nekrotik kitle etrafında yabancı cisim dev hücreleri, makrofajlar, nötrofil lökosit ve eozinofil lökosit olmak üzere bir yangı kuşağı ile çevrili granülomlara rastlandı (Şekil 2B).

İmmunohistokimyasal incelemede hem akciğerde hem de karaciğerde S100 immunoreaktivitesi parazit granülomunun yangı kuşağında özellikle de nötrofil lökositlerde belirlenirken (Şekil 2C), İNOS immunoreaktivitesi ise en yoğun olarak parazitlere yakın makrofajlarda, nötrofil lökositlerde ve dev hücrelerinde gözlemlendi (Şekil 2D). Sonuç olarak parazitolojik ve histopatolojik inceleme sonunda akut hepatitis sistiserkoza tanısı konmuştur.



Şekil 2. Akciğerde kist duvarı (Oklar) ve etrafında mononükleer hücre infiltrasyonu (A), Karaciğerde Paraziter granülom H&E (B), Akciğerde Nötrofil lökositlerde S100 pozitif, Peroxidase (C), Karaciğerde makrofajlarda İNOS pozitif, Peroxidase, Bar:20 µm (D)

Figure 2. Wall (arrow) of lung cyst and around mononuclear cell infiltration (A), Parasitic granuloma in the liver, H & E (B) S100 in the lung positive in neutrophils leukocytes, Peroxidase (C), INOS in the liver positive in macrophages, peroxidase, Bar: 20 mm (D)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Cysticercus tenuicollis'in kronik formunun prevalansının tüm dünyada çok yaygın olduğu bilinmektedir (Soulsby 1982). Türkiye'de ruminantlarda *C. tenuicollis*'in %31.8-72.89 oranında değiştiği bildirilmiştir (Değer ve ark. 2001; Şenlik 2008). Buna karşın, akut hepatitis sistiserkoza ile ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır (Yıldırım ve ark. 2006). Rapor edilen çalışmalarda (Yıldırım ve ark. 2006; Koutsoumpas ve ark. 2013) hem karaciğer hem de akciğerde *C. tenuicollis* yoğun şekilde gözlenirken, bu çalışmada karaciğer lezyonları diğer vakalara göre daha şiddetli iken, akciğer lezyonlarının oldukça az olduğu gözlemlendi. Ayrıca kuzuda karın ve göğüs boşluğunda diğer çalışmalarda karşılaşılmayan kanlı bir eksudatın varlığı gözlemlendi.

Sistiserkozis'in gelişimini aydınlatmak için deneysel olarak yapılan çalışmalarda; etken verildikten sonraki 10-12. günlerde şiddetli karaciğer lezyonlarının olduğu, akciğer lezyonlarının ise ancak 15-20. günlerde meydana geldiği ve 30. günden sonra karaciğerde fibröz dokunun geliştiği bildirilmektedir (Pathak ve ark. 1982; Blazek ve ark. 1985). Yapılan farklı bir çalışmada (Nourani ve ark. 2010), hayvana etkenin verilmesinden 5-9 gün sonra ölmesi nedeniyle, akciğerde lezyona rastlanmadığı rapor edilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda, mevcut vakada, akciğer lezyonlarının diğer çalışmalardaki lezyonlara göre daha az olmasının ve karaciğerde bulunan lezyonların daha şiddetli olduğu göz önüne alınarak mevcut vakanın 14-15 lük bir enfestasyona bağlı olduğu düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda S100 proteininin parazit enfestasyonlarında, parazitin gelişmesine bağlı olarak kalsiyum bağlayıcı molekül olarak görev yaptığı ifade edilmektedir (Donato 1999; Beyaz ve ark. 2009). Bu çalışmada da makrofajlarda ve nötrofillerde S100 reaktivitesinin pozitif sonuç verdiği tespit edilmiştir. Beyaz ve ark. (2009) oluşturdukları deneysel *Eimeria tenella* enfestasyon çalışmasında, oositlerin etrafındaki makrofajlarda S100 reaktivitesi belirlemişlerdir. Bu çalışmada ise az miktarda parazitlerin etrafında bulunan makrofajlarda daha yoğun olarak ise nötrofil lökositlerde S100 proteinleri tespit edildi.

İNOS immunoreaktivitesinin paraziter enfestasyonlarda arttığı bildirilmektedir (Lepoivre ve ark. 1991). *Malaria*, *Anaplasma* (Ergönül ve Aşkar, 2009), *Trichinosis* ve *Leishmaniasis*, *Theileria annulata* (Ayerdem ve ark. 2006), *D. filaria*, *Protostrongylus* spp., *M. capillaris* ve *C. ocreatus* akciğer kıl kurtlarının sebep olduğu verminöz pnömoni koyun akciğerlerinde konakçının savunma reaksiyonundan dolayı iNOS miktarının arttığı bildirilmiştir. Bu çalışmada da parazite ait kistlerin bulunduğu bölgelerdeki makrofajlarda İNOS immunoreaktivitesinin arttığı tespit edilmiştir.

Şenlik ve ark. (2008), Akut hepatitis sistiserkoza'nın en yoğun olarak 2 yaşındaki hayvanlarda görüldüğünü, 3 yaş ve üzeri hayvanlarda az sayıda alınan yumurtalara karşı sonradan kazanılan bağışıklık ile ilişkili olarak azaldığını, 0-1 yaşındaki hayvanlarda ise akut hepatitis sistiserkoza'nın görülmemesinin ya da çok az görülmesinin nedeninin maternal bağışıklık olabileceğini bildirmişlerdir. Edinilen literatür bilgisine (Pathak ve ark. 1982; Blazek ve ark. 1985; Şenlik ve ark. 2008; Nourani ve ark. 2010) göre 40 günlük bir kuzunun akut hepatitis sistiserkoza olması için çok sayıda etkeni alması gerekmektedir. Mevcut çalışmada da yapılan araştırmaları doğrular nitelikte çok akut bir enfestasyonun olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma ile tespit edilen akut hepatitis sistiserkoza olgusu sık karşılaşılan bir durum olmaması ve sadece nekropsi ile teşhis edildiğinden dolayı, bu durum dikkate alınmalı ve ayrıca akut hepatitis sistiserkoza'nın özellikle yeni doğan kuzularda çok patojen olabileceğini ve klinisyenlerin göz ardı etmemesi gerektiğini düşünülerek sunulması uygun görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Atalık KE, Doğan N (1997).** Nitrik oksit ve fizyolojik etkileri. *Genel Tip Derg*, 7 (3), 167-169.
- Ayerdem B, İnci A, Uyanık F, İca A, Çakmak A, Yıldırım A (2006).** Sığırlarda doğal *Theileria annulata* infeksiyonlarında monosit nitrik oksit düzeyleri. *Erciyes Univ Sağlık Bil Derg*, 15 (2), 116-121.
- Beyaz L, Atasaver A, Beyaz F, İca A (2009).** Immunohistochemical studies on S100 reactivity in chicks experimentally infected with *Eimeria tenella* 1: The Localization of S100 Protein and Its Subunits α and β in Stages of *Eimeria tenella*. *Turk J Vet Anim Sci*. 33(2), 121-129
- Blazek K, Schramlova J, Hulinska D (1985).** Pathology of the migration phase of *Taenia hydatigena* (Palas, 1766) larvae. *Folia Parasit (Praha)*, 32, 127-137.
- Borak M (2013)** Verminöz pnömoni koyunlarda indüklenbilir nitrik oksit sentaz (iNOS) protein ekspresyonunun immunhistokimyasal olarak belirlenmesi, *YYÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van*.
- Değer S, Bicek K, Gul A, Eraslan E (2001).** Van yöresinde koyun keçi ve sığırlarda, *Cysticercus tenuicollis*'in yaygınlığı. *YYU Sağ Bil Ens Derg*, 7, 95-97.
- Donato R (1999).** Functional roles of S100 proteins, calcium-binding proteins of the EF-hand type. *Biochim Biophys Acta*, 1450, 191-231.
- Ergönül S, Aşkar TK (2009).** Anaplasmosisli sığırlarda ısı şok protein (HSP), Malondialdehit (MDA), Nitrik Oksit (NO) ve İnterlökin (IL-6, IL-10) düzeylerinin araştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15, (4), 575-579.
- John G Matthews (2009).** Diseases of the Goat, 3 rd. Edition, Blacwell publishing ltd. USA.
- Jubb KVF, Kennedy PC, Palmer N (1993).** Pathology of Domesticated Animals, 4th Edition, Academic Press Limited, London.
- Koutsoumpas A, Psychas V, Papadopoulos E, Panousis N, Karatzias H, Giadinis ND (2013).** Acute visceral cysticercosis in feed-lot lambs. *Revue Méd Vét*, 164 (8-9), 425-428
- Lepoivre M, Feischi F, Coves J, Thelander L, Fontecave M (1991).** Inactivation of ribonucleotide reductase by nitric oxide. *Biochem Biophys Res Commun*, 179, 442-448.
- Livesey CT, Herbert IV, Willis JM, Evans WT (1981).** Acute cysticercosis in housed sheep. *Vet Rec*, 109, 217.
- Nourani H, Piralı Kheirabadi KH, Rajabi H, Banitalebi A (2010).** An unusual migration of *Taenia hydatigena* larvae in a lamb. *Trop Biomed*, 27, 651-656.
- Pathak K M, Gaur S N (1982).** The incidence of adult and larval stage *Taenia hydatigena* in Pradesh (India). *Vet Parasitol*, 10, 91-95.
- Payan-Carreira R, Silva F, Rodrigues M, Anjos Pires M (2008).** *Cysticercus tenuicollis* ve sicle in fetal structures: Report of a case. *Reprod Dom Anim*, 43, 764-766.
- Radfar MH, Tajalli S, Jalalzadeh M (2005).** Prevalence and morphological characterization of *Cysticercus tenuicollis* (*Taenia hydatigena* cysticerci) from heepand goats in Iran. *Vet Arhiv*, 75 (6), 469-476.
- Soulsby EJJ (1982).** Helminths, Arthropods and Protozoa of domesticated animals, 7th Edition, Bailliere Tindall, London.
- Şenlik B (2008).** Influence of hostbreed, sexandage on the prevalence and intensity of *Cysticercus tenuicollis* in sheep. *J Anim Vet Adv*, 7 (5), 548-551.
- Yıldırım A, İca A, Beyaz L, Atasaver A (2006).** Acute hepatitis cysticercosa and pneumonitis cysticercosa in a lamb: casereport. *Acta Parasitol Turc*, 30, 108- 111.



Current Status of Cattle, Sheep and Goat Breeding in Turkey

Abdurrahman KÖSEMAN¹ İbrahim ŞEKER²

¹ İnönü University Akçadağ Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Malatya, Turkey

² Firat University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Zootechny, Elazığ, Turkey

Received: 19.01.2015

Accepted: 19.03.2015

SUMMARY

The aim of this review is to highlight the current status of cattle, sheep and goat breeding that is noteworthy in Turkey's livestock sector. In Turkey, between the years 2001-2014, the number of increase was 33.9% in cattles, 177.2% in merino sheep, 10.7% in native sheep breeds. In the same years, whereas the substance of goats increased to 52.3%, the number of Angora goats decreased 48.6%. The total milk production in 2013 in Turkey was 17.546.541 tons in which 15.977.838 tons were in cattles and 51.947 tons in buffalos. The left was 415.73 tons in goats and 1.101.013 tons in sheep, The average milk yield in 2013 was 2970 kg per cow, 77 kg per sheep and 105 kg per goat. In the same year, 996.000 tons red meat production, 253.4 kg average carcass weight of cattle, 20.8 kg carcass weight of sheep was actualized. The number of slaughtered animals was listed as 3.431.000 head of cattle, 2.403 head of buffalo, 4.958.000 head of sheep and 1.341.000 head of goat respectively. Whereas approxiamitely 60% of the total dairy farms have 1-5 head of animals, 6 % constitute 25 head and over capacity. As a result, when the current situation of livestock sector in Turkey is analyzed in terms of cattle, sheep and goat breeding, the existence of significant potential numerically is found out. However, when the levels of animal production are taken into consideration, this potential is not used sufficiently, in addition, the majority of enterprises are small-scale and is thought to lead to a lot of negativity, especially the low efficiency of this situation. Focusing on this point, it is understood that short, middle and long term plannings and steps are urgently needed to remove the negativity and the deficiencies in the cattle, sheep, and goat breeding in Turkey.

Key Words: Economy, Livestock sector, Cattle, Sheep-Goat Breeding, Turkey

ÖZET

Türkiye'de Sığır, Koyun ve Keçi Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu

Bu derleme, Türkiye'deki hayvancılık sektörü içinde önemli yeri olan büyük ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin güncel durumunu ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Türkiye'de 2001-2014 yılları arasında büyükbaş hayvan sayısı %33.9, merinos ırkı koyun sayısı %177.2, yerli ırk koyun sayısı %10.7 artmıştır. Aynı yıllarda kıl keçisi varlığı %52.3 artarken tiftik keçisi sayısı ise %48.6 azalmıştır. Türkiye'deki süt üretimi 2013 yılı itibarıyla toplam 17.546.541 ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam sütün 15.977.838 tonu inek ve 51.947 tonu ise manda sütüdür. Elde edilen sütün geri kalan 1.516.756 tonu küçükbaş hayvanlardan sağlanmıştır. Bu miktarın 415.743 tonunu keçi, 1.101.013 tonunu ise koyun sütü oluşturmaktadır. Aynı yıl inek başına ortalama süt verimi 2970 kg, koyun başına 77 kg, keçi başına 105 kg olmuştur. 2013 yılında kırmızı et üretimi 996 bin ton, ortalama karkas ağırlığı sığırdaki 253.4 kg, koyunda 20.8 kg gerçekleşmiştir. Kesilen hayvan sayıları; 3.431.000 baş sığır, 2.403 baş manda, 4.958.000 baş koyun ve 1.341.000 baş keçi olarak saptanmıştır. Türkiye'de toplam süt sığırcılığı işletmelerinin yaklaşık %60'ı 1-5 baş arasında hayvana sahipken, %6'sını 25 baş ve üzeri kapasiteli işletmeler oluşturmaktadır. Sonuç olarak, Türkiye'de hayvancılık sektöründe büyükbaş ve küçükbaş yetiştiricilik açısından mevcut durum incelendiğinde; sayısal olarak önemli bir potansiyelin bulunduğu tespit edilmektedir. Bununla birlikte bu potansiyelin, hayvanların verim düzeyleri dikkate alındığında yeterince kullanılmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, sığırcılık işletmelerinde kapasite olarak en fazla küçük ölçekli işletmelerin olduğu, bu durumun verim düşüklüğü başta olmak üzere birçok olumsuzluğa yol açtığı düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle, Türkiye'deki büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğindeki eksikliklerin ve olumsuzlukların giderilmesi için kısa, orta ve uzun vadeli planlamaların yapılmasının ve önlemlerin alınmasının gerekli olduğu anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ekonomi, Hayvancılık Sektörü, Sığır, Koyun-Keçi Yetiştiriciliği, Türkiye

GİRİŞ

1. Hayvansal Üretim ve Tüketimin Önemi

İnsanların dengeli ve sağlıklı beslenebilmesi için yeterli miktarda hayvansal kaynaklı gıdaları tüketebilmesi gerekmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini gösteren önemli kriterlerden birisi de yıllık kişi başı hayvansal kaynaklı protein tüketim miktarıdır. Bu hayvansal protein kaynaklarının en önemlileri et, süt ve yumurta olarak ifade edilebilir. Özellikle bunların içerisinde et ve et ürünleri ile süt ve süt ürünleri daha çok önem arz etmektedir (Hekimoğlu ve Altındağ 2008). Bu bağlamda hayvansal protein tüketimi ile kalkınma arasında sebep sonuç ilişkisinin var olduğu görülmektedir. Aynı zamanda hayvancılık sektörü ülke ekonomisini geliştiren, birim yatırıma yüksek katma değer oluşturabilen ve aynı zamanda düşük maliyetle istihdam sağlayan bir sektördür. Bu nedenle hayvancılık sektörü etkin ve verimli şekilde ekonomik anlamda sürdürülebilirliği hayvansal proteinlere ulaşılabilirliği sağlaması bakımından son derece önemlidir.

Dünya'da FAO verilerine göre 2012 yılında, kişi başına ortalama süt tüketimi 109.1 kg, 2013 verilerine göre ise yıllık kişi başı ortalama et tüketim miktarları; sığır etinde 6.6 kg, koyun etinde 1.7 kg, kanatlı etinde 13.3 kg olmak üzere toplam 21.6 kg olarak bildirilmiştir. FAO tarafından Mayıs 2014'te yayınlanan bir rapora göre 2014 yılı için kişi başı yıllık et tüketimi dünya ortalaması 42.9 kg olarak öngörülmüştür. Gelişmiş ülkelerde tüketim 76.1 kg, gelişmekte olan ülkeler için 33.7 kg olarak tahmin edilmektedir (Anonim 2014c; Anonim 2014f). Türkiye'de TÜİK verilerinden yararlanarak tahmin edilen 2013 yılı kişi başı et tüketimi 32.5 kg olup bunun %60'ı (19.4 kg) kanatlı eti, %35'i (11.4 kg) büyükbaş eti, %5'i (1.7 kg) küçükbaş etidir. 2008-2013 döneminde kişi başı toplam et tüketimi %49; büyükbaş eti tüketimi %120, küçükbaş eti tüketimi %7 artmıştır. Türkiye'de kişi başı içme sütü tüketiminin ise 37.3 kg olduğu ifade edilmektedir (Anonim 2014c). Günümüzde artan dünya nüfusunun yeterli, dengeli ve sağlıklı şekilde beslenebilmesinin önemli bir problem olduğu gerçeği göz önüne alındığında, hayvancılık sektörünün ülkelerin önemli ekonomik faaliyet alanlarından birisi olduğu açıkça anlaşılmaktadır (Tıknaçoğlu 2010).

Türkiye'de yaklaşık son 12 yılda tarımın milli gelire katkısı %161 artmış, 2012'de 62 milyar dolara yükselmiştir (Anonim 2014b). Türkiye, 2002'de Dünya'nın 11'inci, Avrupa'nın 4'üncü tarımsal ekonomisi iken; bugün dünyada 7'nci, Avrupa'da ise 1'inci konumuna gelmiştir. Bunda, hayvancılık desteklerinin 2002 yılında 83 milyon iken, 2013 yılında 2.757 milyon TL'ye çıkmış olmasının önemli bir payı vardır (Anonim 2014a).

Bu derleme, Türkiye'de özellikle hayvancılık sektöründeki önemi açısından büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin güncel veriler ışığında mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

2. Türkiye'de Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Varlığı ve Hayvansal Üretim

Türkiye'de 2001 yılı ekonomik kriz, 2007 yılı tarımsal kuraklık, 2008 yılı küresel ekonomik kriz ve süt fiyatlarında düşme ve 2010 yılı kasaplık hayvan ve karkas et ithalatının başlaması gibi geçmişte ciddi düzeyde hayvancılık sektörünü etkileyen bir dizi gelişme yaşanmıştır. Türkiye'de 2001-2014 yılları itibarıyla mevcut, sağılan, kesilen hayvan sayıları ve hayvansal üretim verileri aşağıda sunulmuştur (Tablo 1-7) (Anonim 2014g).

2001-2014 döneminde; kültür ırkı sığır varlığı %231.2, kültür melezi sığır %30 artış gösterirken, yerli ırk sığırı %51.4 azalmıştır. 2013 yılında bir önceki yıla göre; kültür ırkı sığır varlığı %4.8, kültür melezi %5.8 oranında artış gösterirken, yerli ırk %4.5 oranında azalmıştır (Anonim 2014c).

Tablo 1. Türkiye büyükbaş hayvan sayıları (baş) (TÜİK, 2014)
Table 1. Number of cattle in Turkey (head) (TUIK, 2014)

Yıllar	Sığır	Manda	Toplam
2001	10.548.000	138.000	10.686.000
2004	10.069.346	103.900	10.173.246
2007	11.036.753	84.705	11.121.458
2010	11.369.800	84.726	11.454.526
2013	14.415.257	117.591	14.532.848
2014	14.122.847	121.826	14.244.673

Tablo 2. Türkiye yerli, melez ve kültür ırkı büyükbaş hayvan sayıları (baş) (TÜİK, 2014)

Table 2. Turkey Native, crossbreed and purebred cattle numbers in Turkey (head) (TUIK, 2014)

Yıllar	Kültür	%	Melez	%	Yerli	%	Toplam
2001	1.854.000	17.58	4.620.000	43.80	4.074.000	38.62	10.548.000
2004	2.109.393	20.95	4.395.090	43.65	3.564.863	35.40	10.069.346
2007	3.295.678	29.86	4.465.350	40.46	3.275.725	29.68	11.036.753
2010	4.197.890	36.90	4.707.188	41.40	2.464.722	21.70	11.369.800
2013	5.954.333	41.30	6.112.437	42.40	2.348.487	16.30	14.415.257
2014	6.139.810	43.48	6.005.089	42.52	1.977.948	14.00	14.122.847

Tablo 3. Türkiye küçükbaş hayvan sayıları (baş) (TÜİK, 2014)

Table 3. Sheep and goat numbers in Turkey (head) (TUIK, 2014)

Yıllar	Merinos	Yerli koyun	Kıl keçisi	Tiftik keçisi	Toplam
2001	759.000	26.213.000	6.676.000	346.000	33.994.000
2004	762.696	24.438.459	6.379.900	230.037	31.808.092
2007	971.082	24.491.211	6.095.292	191.066	31.748.651
2010	1.086.392	22.003.299	6.140.627	152.606	29.382.924
2013	1.799.08	27.485.16	9.059.259	166.289	38.509.795
2014	2.103.644	29.011.546	10.169.348	177.811	42.372.432

Koyun ve keçi yetiştiriciliği, Türkiye'de yapılabilecek en ucuz maliyetli hayvancılık faaliyetidir (Anonim 2012). Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine elverişli koşulları bulunan Türkiye'de bu sektörde son yıllarda önemli gelişmeler olmuştur. TÜİK ve FAO verilerine göre, Türkiye koyun ve keçi sayısı toplamında Avrupa'da birinci, dünyada ise on birinci sırada yer almaktadır. Elde edilen verilere göre son yıllarda küçükbaş hayvan varlığı sürekli bir artış eğilimine girmiştir (Anonim 2014b). Türkiye'de koyun sayısı 2001'de 26.972.000 baş iken, 2014'de 31.115.190 başa çıkmıştır. Keçi sayısı ise 2001'de 7.022.000 baş iken 2014'de 10.347.159 başa yükselmiştir. Toplamda 2001'de 33.994.000 baş olan koyun ve keçi varlığı 2014'de 41.462.349 başa çıkmıştır. 2001-2014 döneminde merinos koyun varlığında %177.2 artış görülürken yerli koyun ırklarında artış sadece %10.2 olarak gerçekleşmiştir. Kıl keçisi varlığı %52.3 artarken tiftik keçisi sayısı %48.6 azalmıştır (Anonim 2014c). Türkiye'de illerin hayvan mevcutları incelendiğinde sığır sayısı bakımından ilk beş il Konya, Erzurum, Balıkesir, Kars ve İzmir iken; en fazla koyun varlığına sahip iller Van,

Konya, Şanlıurfa, Ağrı ve Balıkesir, keçi sayısı bakımından ise ilk beş il Mersin, Antalya, Adana, Mardin ve Siirt olmuştur (Anonim 2014e).

Tablo 4. Türkiye sağmal hayvan sayıları (baş) (TÜİK, 2014)
Table 4. Dairy cattles numbers in Turkey (head) (TUIK, 2014)

Yıllar	Sığır	Koyun	Keçi	Manda	Toplam
2001	5.085.814	14.846.753	3.773.466	65.356	23.771.389
2004	3.875.722	9.919.191	2.476.574	39.362	16.310.849
2007	4.229.440	9.698.433	2.263.629	30.460	16.212.962
2010	4.361.840	10.583.608	2.582.539	35.362	17.563.349
2013	5.607.272	14.287.237	3.943.318	51.940	23.889.767
2014	5.587.176	14.511.991	4.401.173	54.795	24.555.135

Tablo 5. Türkiye süt üretimi (ton) (TÜİK, 2014)
Table 5. Milk production in Turkey (tonnes) (TUIK, 2014)

Yıllar	Sığır	Koyun	Keçi	Manda	Toplam
2001	8.489.082	723.346	219.795	63.327	9.495.550
2004	9.609.326	771.715	259.087	39.279	10.679.407
2007	11.279.339	782.587	237.487	30.375	12.329.788
2010	12.418.544	816.832	272.811	35.487	13.543.674
2013	15.977.838	1.101.013	415.743	51.947	17.546.541
2014	16.867.419	1.113.130	463.394	54.795	18.498.738

Türkiye'deki süt üretimi 2013 yılı itibarıyla toplam 17.546.541 ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam sütün 15.977.838 tonu inek ve 51.947 tonu ise manda sütüdür. Elde edilen sütün geri kalan 1.516.756 tonu küçükbaş hayvanlardan sağlanmıştır. Bu miktarın 415.743 tonunu keçi, 1.101.013 tonunu ise koyun sütü oluşturmaktadır (Anonim 2014b). Oran itibarıyla toplam yıllık üretilen sütün %91,4'ü inek sütü, %6'sı koyun sütü, %2,3'ü keçi sütü ve %0,3'ü ise manda sütünden meydana gelmiştir (Sakarya 2014).

Türkiye'de sağılan inek başına ortalama süt verimi 2002 yılında 1.705 kg iken, 2010 yılında 2.847 kg olmuş, 2013 yılında ise bu değer 2970 kg'a yükselmiştir. Ancak aynı ölçüde gelişme koyun ve keçi süt verimliliğinde gösterilememiştir. 1930'lu yıllarda koyun başına süt verimi 52 kg iken 2013'de 77 kg olarak gerçekleşmiştir. Keçi başına verim ise aynı yıllarda sırasıyla 80 kg ve 105 kg olmuştur.

Türkiye'de koyun ve keçi yetiştiriciliğinde verimliliğin sığır yetiştiriciliğiyle kıyaslandığında beklenen ölçülerde gerçekleşmemesi birçok faktörün etkisiyle ilişkili olabilir. Bunlar; koyuncululuğun ve keçiciliğin halen ekstansif şartlarda geleneksel yöntemlerle yapılması, ırkların ıslahı alanında yapılan çalışmaların ve yetiştirici düzeyine yaygınlaşmasının yetersizliği, mevcut işletmelerin sığırçılık işletmelerine nazaran modern işletme niteliklerini açısından oldukça kötü durumda oluşu, süt ve süt ürünlerinin pazarlama sorunları, kaliteli kaba yem teminindeki güçlükler, özellikle kaliteli mera yetersizliği ve yem fiyatlarındaki pahalılık, hastalıklarla mücadele alanındaki yetersizlikler, kalifiye çoban eksikliği, koyuncululuğun yoğun yapıldığı Doğu ve Güneydoğu bölgelerinde yaşanan terör olaylarının ortaya çıkardığı olumsuzluklar, koyun ve keçi yetiştiriciliği alanında faaliyet gösteren yetiştiricilerin sığır yetiştiricilerine göre eğitim düzeyi ve bilinçli üretim yapma çabalarının eksikliği, uygulanan tarım ve hayvancılık politikaları ve

benzeri faktörlerin bu alana olumsuz etkileri şeklinde ifade edilebilir.

TÜİK tarafından aylar bazında yayınlanan süt ve süt ürünleri üretim istatistiklerine göre entegre süt işletmeleri tarafından toplanan inek sütü miktarı 2010 yılında 6.745.011 ton iken, 2011 yılında bir önceki yıla göre %4,8 oranında artarak 7.073.739 ton ve 2012 yılında ise bir önceki yıla göre % 12,2 artarak 7.932.485 ton olmuştur (Anonim (2014g, Anonim 2015)).

2010 yılında inek sütü üretimindeki kayıtlılık oranı %53,96 iken, bu oran 2011 ve 2012 yılları için birbirine benzer şekilde yaklaşık %47 olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2014e). Bilindiği üzere, TÜİK, karşılaştırılabilir istatistikleri daha kısa periyotlarla üretmek amacıyla, Ocak 2010'dan itibaren entegre süt işletmelerinden toplanan süt ve satış sunulan süt miktarını tespit etmek için yeni bir uygulama olarak veri derleme çalışması başlatmıştır. Bu yeni veri derleme sistemine göre 2010 yılı değerleri 2009 yılıyla kıyas edilmiş olup, %53,96'lık oran bu şekilde hesaplanmıştır. 2009 yılında kayıt sistemi ve veri teminindeki farklılıklar ve eksiklikler nedeniyle bu değer iki yıl arasında yüksek çıktığı, sonraki yıllarda benzer uygulamalar altında elde edilen verilerin kıyaslanması neticesi değerlerin birbirine benzer bulunduğu sanılmaktadır. Bunun yanında son yıllarda bu oranlardaki düşüşlerin kayıt dışı üretim ve pazarlamanın artışının bir göstergesi olarak da tespit edilmiş olabilir.

Süt işletmeleri tarafından toplanan koyun, keçi ve manda sütü miktarlarının toplam üretim miktarına oranı ise inek sütündeki orandan daha düşüktür (Anonim 2014e). 2012 yılında süt işletmeleri tarafından toplanan koyun sütü miktarı 25.609 ton iken, keçi sütü 46.413 ton ve manda sütü 1.197 tondur. Entegre süt işletmeleri tarafından toplanan süt miktarının illere göre dağılımında, süt üretiminin en yoğun olduğu bölgeler Ege, Trakya, Akdeniz ve İç Anadolu'nun güneyidir. Sırasıyla İzmir, Balıkesir, Konya, Aydın, Çanakkale, Denizli, Burdur yıllık 300 bin tondan fazla sütün toplandığı illerdir (Anonim 2014e, Karaman ve ark. 2014).

TÜİK verilerine göre 2013 yılında ülkemizde içme sütü üretim miktarı 1.323.942 ton olarak hesaplanmıştır. Üretilen toplam içme sütü miktarının yaklaşık %85,2'si (1.128.678 ton) UHT kutu sütler oluştururken, kalan 195.264 ton içme sütünü ise pastörize sütler oluşturmaktadır (Anonim 2014e; Sakarya 2014).

Türkiye'de 2013 yılı itibarıyla üretilen etin 23.554 tonu keçi, 102.943 tonu koyun, 126.497 tonu küçükbaş ve 869.628 tonu büyükbaş olmak üzere toplam 996.125 ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de kayıtlı 460 bin işletme tarafından küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği; 996 bin ton olan kırmızı et üretimimizin %12,7'sini, 17,4 milyon ton olan süt üretimimizin %8'ini, 8,3 milyon adet olan deri üretiminin %66'sını karşılamaktadır (Sakarya 2014).

Küçükbaş hayvancılık sektörü 51.180 ton yün, 3.570 ton kıl ve 200 ton tiftik üretimiyle de ülkemiz ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır (Anonim 2014a).

2013 yılı verilerine göre ortalama karkas ağırlığı sığırdan 253,4 kg'a, koyundan 20,8 kg'a ulaşmıştır. 2013 yılında kesilen hayvan sayılarına bakıldığında; sığır sayısı 3.430.723 baş, manda sayısı 2.403 baş, koyun sayısı 4.958.226 baş, keçi sayısı 1.340.909 baştır (Anonim 2014c; Sakarya 2014).

Tablo 6. Türkiye kesilen hayvan sayıları (baş) (TÜİK, 2014)**Table 6.** Slaughtered animals numbers in Turkey (head) (TUIK, 2014)

Yıllar	Sığır	Manda	Büyükbaş toplam	Koyun	Keçi	Küçükbaş toplam
2001	1.843.320	12.514	1.855.834	4.747.268	879.127	5.626.395
2004	1.856.549	9.858	1.866.407	3.933.973	570.512	4.504.485
2007	2.003.991	9.532	2.013.523	6.428.866	1.256.348	7.685.214
2010	2.602.246	15.720	2.617.966	6.873.626	1.219.504	8.093.130
2013	3.430.723	2.403	3.433.126	4.958.226	1.340.909	6.299.135
2014	3.712.281	2.176	3.714.457	5.197.298	1.570.239	6.767.537

Tablo 7. Türkiye büyükbaş ve küçükbaş et üretimi (ton) (TÜİK, 2014)**Table 7.** Cattle and sheep meat production in Turkey (tonnes) (TUIK, 2014)

Yıllar	Sığır	Koyun	Keçi	Manda	Toplam
2001	331.589	85.661	16.138	2.295	435.683
2004	364.999	69.715	10.301	1.950	446.965
2007	431.963	117.524	24.136	1.988	575.611
2010	618.584	135.687	11.675	3.387	769.333
2013	869.292	102.943	23.554	336	996.125
2014	881.999	98.978	26.770	526	1.008.273

2010-2013 döneminde sığır eti üretimi %42,58, keçi eti üretimi %129,29 artmış olup, koyun eti üretimi %27,05 ve manda eti üretimi %84,47 azalmıştır (Tablo 7). 2010 yılından itibaren TÜİK'in kesimhane dışı kesimleri et üretim miktarına dahil etmeye başlaması istatistiklerde kırmızı et üretim miktarının yaklaşık iki katına çıkmasına sebep olmuştur (Anonim 2014c; Sakarya 2014). 2013 yılı toplam et üretiminde kırmızı etin payı %36'dır. 2013 yılında kırmızı et üretimi 996.000 ton ile bir önceki yıla göre %8,8 artmıştır. Büyükbaş eti üretimi %8,6 artarak 870.000 ton, küçükbaş eti üretimi %10,2 artarak 126.000 ton, kırmızı et üretiminde küçükbaş etinin payı %12,7 olmuştur. 2013 yılında sığır eti üretimi %8,8 artarak 869 bin ton; manda eti üretimi %81 azalarak 336 ton; koyun eti üretimi %5,8 artarak 103.000 ton; keçi eti üretimi %35 artarak 24.000 tona ulaşmıştır (Anonim 2014c; Sakarya 2014).

3. Tarım ve Hayvancılıkta İstihdam

Türkiye tarım sektörü, nüfusun 2009 yılında %24,63'ünü istihdam etmekte iken, bu değer 2013 yılında %23,57 olarak tespit edilmiştir (Tablo 8). Bu kesimin GSMH'den aldığı pay ise %7,4 olarak hesaplanmıştır. Tarımsal etkinlikler içinde ise hayvancılığın payı %37 civarındadır (Sakarya 2014).

Tablo 8. 2009-2013 Tarım ve Hayvancılık sektöründe İstihdam Edilenlerin Dağılımı (x1000 kişi) (Sakarya 2014)**Table 8.** 2009-2013 Distribution of Employed by agriculture and livestock sector (x1000 people) (Sakarya 2014)

Yıllar	İstihdam Sayısı	Oranı (%)
2009	5.240	24,63
2010	5.683	25,15
2011	6.143	25,48
2012	6.097	24,56
2013	6.015	23,57

Tablo 8'de görüldüğü üzere, tarım sektörünün istihdam içindeki payı son birkaç yıldır azalmaktadır. Tarımsal istihdam oranındaki düşüş, genel itibarıyla tarımsal üretimde karşılaşılan güçlükler, tarımsal faaliyetlerdeki düşük kazanç oranı ve Türkiye'nin temel problemlerinden biri haline gelen kırsaldan kente göç ile açıklanabilmektedir.

Sanayi ve hizmet sektörlerindeki gelişim sonucunda doğan istihdam imkânları ve tarımsal üretimde gelişmiş teknoloji kullanımı ve mekanizasyon uygulamaları, tarımın istihdam içindeki payının azalmasında en önemli iki faktördür. Türkiye'de 746 ziraat odası ve bu odalara üye yaklaşık 5.400.000 kişi bulunmaktadır. Sayısı 750'yi aşan üretici birliği ve bu birliklere üye 150.000 kişi vardır. Damızlık hayvan yetiştirici birliklerine kayıtlı 240.000 çiftçi vardır. Türkiye genelinde 525 çiftçi derneği mevcuttur (Anonim 2015). Türkiye'nin 2009-2013 yılları itibarıyla tarımsal üretim değeri Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Türkiye'nin 2008-2012 yılları itibarıyla tarımsal üretim değeri (Bin TL)**Table 9.** Turkey's agricultural production value as the years 2008-2012 (Thousand TL)

Yıllar	Bitkisel üretim değeri	Canlı hayvan değeri	Hayvansal ürünler	Toplam
2008	66.010.114	25.521.071	23.816.983	49.338.055
2009	68.267.485	28.145.579	26.610.721	54.756.300
2010	80.038.125	46.873.045	38.128.120	85.001.165
2011	88.979.273	60.076.917	42.571.782	102.648.699
2012	87.946.988	63.546.623	49.321.860	112.868.484
2013	92.452.529	57.656.092	40.459.320	98.115.412
2014	97.988.281*			

*: 2014 yılı verileri geçici verilerdir.

2008-2013 yılları arasında bitkisel üretim değerinde artış %40 iken hayvansal üretim değerindeki artış %99'a olmuştur. 2013 yılında toplam hayvansal üretim değeri, 98 milyar 115 milyon 421 bin TL olarak gerçekleşmiştir. Bu değer, 57 milyar 656 milyon 092 bin TL'si canlı hayvanlar üretim değeri, 40 milyar 459 milyon 320 bin TL'si ise hayvansal ürünler üretim değerinden oluşmaktadır (Anonim 2014c). Hayvan üretim değeri içinde %63,5 pay ile büyükbaş hayvanlar en yüksek değer olarak yer almıştır. Hayvansal ürünler kategorisindeki et, süt ve deri üretim değerlerinde büyükbaş hayvan ürünleri %73 paya sahiptir. 2008 yılından itibaren canlı hayvan üretim değeri %126 artarken en önemli artış %207 ile küçükbaş hayvanlarda gerçekleşmiş olup büyükbaş hayvanlarda artış %107 olmuştur. 2008-2013 döneminde etin üretim değeri %188 artarken, sütün üretim değeri %82 artmıştır (bu dönem değerlendirilirken, 2010 yılından itibaren TÜİK'in kesimhane dışı kesimleri et üretim miktarına dahil etmeye başlamasının üretim miktarı üzerindeki etkisi dikkate alınmıştır) 2013 yılı toplam hayvansal ürün değerinde et (kanatlı eti hariç) 16 milyar TL ile %40, süt 18 milyar TL ile %45 paya sahiptir (Anonim 2014c).

4. Hayvansal Ürün İthalatı ve İhracatı

İhracat ve ithalat, Türkiye'de hayvansal üretimi çeşitli şekillerde etkilemektedir. Özellikle ithalat, hem niteliği ve şartlarındaki farklılıklar, hem de iç piyasadaki üreticilerin, özellikle gelişme sürecinde olanlarla büyük işletmelerin, rekabet gücünün düşüklüğü nedeniyle hayvansal üretime tahmin edilenden daha fazla zarar vermektedir (Anonim 2014h).

Türkiye'de hayvancılık sektörüyle ilişkili olarak, canlı hayvan ithalatlarının çoğunluğunu büyükbaş oluşturmaktadır. 2008 ve 2009'da ithalatın tamamı sadece damızlık olmuştur. 2010 yılından itibaren besilik ve kasaplık hayvan ithalatı da başlamıştır. 2011 yılında 1.918 bin baş (en yüksek miktarda) canlı hayvan ithalatı gerçekleşmiştir. Bu miktarın %75'i damızlık olmayan küçükbaşdır. 2010-2012 yılları arasında canlı kasaplık sığır/koyun/keçi, et ithalatı, damızlık düve, damızlık koyun/keçi ithalatlarına yaklaşık ödene döviz miktarı 2 milyar 713 milyon TL olmuştur. Hayvancılığa dayalı ithalat içerisinde 2010 yılından sonraki değerler ve ithalat rakamları oldukça dikkat çekicidir. Tablo 10'daki verilerden anlaşıldığı üzere son yıllarda büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığında ortaya çıkan ani artış üretime değil, ithalata dayalı meydana gelmiştir.

Tablo 10. Türkiye'nin yıllara göre canlı hayvan ve hayvansal ürün ithalatı (\$/yıl)

Table 10. Turkey's imports of live animals and animal products according to years (\$/year)

Yıllar	Canlı hayvan	Et ve yenilen sakatat
2001	22.843.327	311.668
2004	9.781.787	276.939
2007	23.920.567	96.779
2010	333.080.206	250.174
2013	346.448.315	25.275

Tablo 11. Türkiye'nin canlı hayvan ve hayvansal ürün ithalatı (Bin Dolar) (TÜİK, 2014)

Table 11. Turkey's imports of live animals and animal products (Thousand Dolars) (TUIK, 2014)

Ürünler	2012	2013	2014
Canlı hayvanlar	852.074	346.448	139.897
Etlere ve yenilen sakatat	97.179	25.275	6.377
Süt ürünleri, tabii bal, yumurtalar, diğer yenilebilir hayvansal menşeli ürünler	116.609	159.972	192.697
Diğer hayvansal menşeli ürünler (kıl, kemik, boynuz, fildişi, mercan, bağırsak, vb.)	50.507	48.598	60.032
Toplam	1.116.369	580.293	399.003

2013 yılında 2012 yılına kıyasla, toplam canlı ithalatı %66, büyükbaş ithalatı %66, küçükbaş ithalatı %69 azalmıştır. Azalma daha çok kasaplık ithalatından kaynaklanma olup büyükbaş için %86 küçükbaş için %79 düşüş gerçekleşmiştir. Damızlık ithalatı büyükbaş için %34 azalırken küçükbaş için %174 artmıştır. 2014/3 döneminde ithalatın yaklaşık yarısı kasaplık iken 2014 yılında kasaplık ithalatı olmamıştır. Türkiye'nin son üç yıl itibarıyla hayvansal kaynaklı bazı maddelerinin ithalat ve ihracat rakamları aşağıda verilmiştir (Tablo 11, 12).

Dünya tarım ihracatı 2011 yılında 1.3 trilyon doların üzerinde gerçekleşmiştir. Türkiye 2011 yılında 14.4 milyar dolar ile dünya tarım ihracatı pastasından %1.1'lik pay alarak, 22. sırada yer almıştır. Türkiye 2010 yılında toplam değeri 167 milyon 993 bin dolar iken, 2011 yılında %34.5 artarak 226 milyon 44 bin dolara ulaşan süt ve süt ürünlerini 94 ayrı ülkeye doğrudan ihraç etmiştir. Bu ürünlerin 2012 yılındaki ihracatı 225.319.633 dolar, 2013 yılında ise 281.545.969 dolar olarak gerçekleşmiştir. İhracata konu olan ürünlerin toplam miktarı 2012 ve 2013 yıllarında sırasıyla 98.078.367 kg ve 120.733.618 kg'dır (Anonim 2014c).

Tablo 12. Türkiye'nin canlı hayvan ve hayvansal ürün ihracatı (Bin Dolar). (TÜİK, 2014)

Table 12. Turkey's exports of live animals and animal products (Thousand Dolars). (TUIK, 2014)

Ürünler	2012	2013	2014
Canlı hayvanlar	8.142	13 464	20.148
Etlere ve yenilen sakatat	532.489	614 698	494.113
Balıklar, kabuklu hayvanlar, yumuşakçalar ve suda yaşayan diğer omurgasız hayvanlar	413.747	520 981	466.538
Süt ürünleri, yumurtalar, tabii bal, diğer yenilebilir hayvansal menşeli ürünler	545.560	662 462	732.901
Diğer hayvansal menşeli ürünler (kıl, kemik, boynuz, fildişi, mercan, bağırsak, vb.)	56.835	64.097	74.476
Toplam	1.143.026	1.354.721	2.117.511

Türkiye başta İsviçre, Avustralya, KKTC, Fransa, Hollanda olmak üzere 2006-2010 dönemi içerisinde toplam 42 ülkeden süt ürünleri ithal etmiştir. 2006-2010 döneminde süt ürünleri toplam ithalatında 2009 yılındaki düşüş hariç %77.08'lik bir artış olmuş aynı dönem bileşik büyüme oranı da %15.36 şeklinde gerçekleşmiştir. Türkiye'nin süt ve süt ürünleri ithalatı 2012 yılı verilerine göre 24.362.597 kg ve 105.909.412 dolar olmuştur (Anonim 2014c).

5. Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Yapısal Durumu

Türkiye'de sadece hayvancılıkla uğraşan işletmelerin toplam tarımsal faaliyet içerisinde bulunan işletmeler içerisindeki payı 2001 yılında %2.36, bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte gerçekleştiren işletmelerin oranı %67.42 iken, sadece bitkisel üretim yapan işletmelerin oranı %30.22 olarak gerçekleşmiştir. Önceki yıllara ait değerler incelendiğinde sadece hayvancılık yapanların ve bitkisel ve hayvansal faaliyetlerini birlikte yapan işletmelerin toplam tarımsal işletmeler içerisindeki oranları düşüş göstermiştir. Bu durum girişimcilerin hayvancılık sektöründen uzaklaştıkları şeklinde anlaşılmaktadır (Sakarya 2014). Bu durum, dünya ve ülke bazında yaşanan ekonomik problemler nedeniyle hayvancılık sektöründeki risklerin fazlalığı, sığır yetiştiriciliğinde mevcut işletmelerin büyük çoğunluğunun küçük ölçekli olması nedeniyle işletmelerin üretim maliyetlerinin azaltılması ve hayvanların/hayvansal ürünlerin pazarlanması noktasında büyük işletmelere göre başarılı olamayışları, hayvan yetiştiriciliği yapma potansiyeli olan insanların köyden kente göçü, yetiştiricilerin bilgi ve finans eksikliğinin de etkileri ile hayvancılığı artık karlı bir yatırım olarak görmemeleri gibi birçok faktörün olumsuz etkilerinden kaynaklanmaktadır.

Hayvancılık işletmelerinin sahip oldukları hayvan sayılarına göre küçük ölçekli olması; girdi maliyetlerinin yüksek olmasına, süt verimi yüksek sığır ırklarının temininde güçlükler, süt ve ürünlerinin pazarlanması ve genel anlamda süt sığırcılığının etkinliği ve verimliliğinin sağlayacak olan örgütlenmede güçlükler neden olmaktadır. Türkiye'deki hayvancılık işletmelerinin büyüklüğü ve hayvan dağılımı aşağıda verilmiştir (Tablo 13, 14).

Tablo 13. Türkiye’de hayvan sayısına göre büyükbaş işletme büyüklükleri (TÜİK, 2014)

Table 13. Holding size according to number of bovine animals in Turkey (TUIK, 2014)

İşletmedeki hayvan sayısı (baş)	Toplam işletme varlığına oranı (%)	İşletmedeki hayvanların toplam hayvan varlığına oranı (%)
1-4	59.7	21.6
5-9	21.3	21.3
10-19	12.8	25.4
20-49	5.4	22.9
50-149	0.7	7.0
150-299	0.0	1.2
300 +	0.0	0.6

Not: Örneklem ile yapılan bu çalışmanın genişletme katsayısı desimalli kullanıldığından rakamlar yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

Tablo 14. Türkiye’de hayvan sayısına göre küçükbaş işletme büyüklükleri (TÜİK, 2014)

Table 14. Holding size according to number of sheep and goats in Turkey (TUIK, 2014)

İşletmedeki hayvan sayısı (baş)	Toplam işletme varlığına oranı (%)	İşletmedeki hayvanların toplam hayvan varlığına oranı (%)
1-4	18.6	1.0
5-9	10.8	1.6
10-19	17.2	4.9
20-49	25.3	16.8
50-149	21.1	36.1
150-299	5.6	24.1
300 +	1.5	15.6

Türkiye’nin hayvansal kaynaklı geliri, 2002’de 5.9 milyar dolarken, 2012’de 19.3 milyar dolar oldu. Hayvancılık profesyonel ve katma değeri yüksek bir sektör haline gelmiştir. 50 baş ve üzerinde hayvana sahip işletme sayısı %561 arttı; 2002’de 4.300 olan işletme sayısı, 2013’de 28.412’ye yükseldi. Son 11 yılda Türkiye’de; 24 binden fazla 50 baş ve üzeri yeni hayvancılık işletmesi kuruldu (Anonim 2014a).

Türkiye süt üretimine ilişkin toplam işletme sayısı diğer ülkelere kıyasla oldukça yüksektir. Ancak işletmelerin sahip oldukları hayvan sayısına göre kapasiteleri gruplandırıldığında, Türkiye’de çok sayıda küçük ölçekli süt işletmesi olduğu görülmektedir. Türkiye’de toplam süt sığırcılığı işletmelerinin yaklaşık %60’ı 1-5 baş arasında hayvana sahipken, %6’sını 25 baş ve üzeri kapasiteli işletmeler oluşturmaktadır. AB üye ülkelerinde çiftlik başına düşen süt ineği sayısı 32.2 baş iken, Türkiye’de bu ortalama 4.5 baş civarındadır. Hayvancılık yapmakta olan işletmelerin 1.382.281 adedini süt hayvancılığı işletmeleri oluşturmaktadır.

6. Proje ve Desteklemeler

Hayvancılık sektöründeki bu işletmelerin rantabl ve sürdürülebilir üretim sağlamalarında desteklenmeleri son derece önemlidir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 2012 yılı toplam tarımsal destek bütçesinde hayvancılığa yaklaşık %28 pay ayırmıştır. Hayvancılık desteği 2012 yılında 2 milyar 113 milyon liraya yükselmiştir (Anonim (2014d)). Bu kapsamda 1 Ağustos 2010 ile 31 Aralık 2012

tarihleri arasında 101.624 girişimciye toplam 5.612.951.000 TL kredi verilmiştir. 2012 yılında et sektörüne yönelik alınan tedbirler kapsamında besilik hayvan ve etçi damızlık sığır başına destek uygulaması yapılmıştır (Tablo 15).

Tablo 15. Türkiye’de 2001-2013 yılları itibarıyla tarımsal ve hayvancılık destek miktarları (Bin TL) (Anonim 2011)

Table 15. Agricultural and livestock support amounts as of the year 2001-2013 in Turkey (Thousand TL) (Anonymous 2011)

Yıllar	Toplam Tarımsal destek	Toplam hayvancılık destekleri	Hayvancılık desteklerinin payı (%)
2001	2.717.000	41.450	1.5
2005	3.681.977	352.224	9.6
2008	5.850.507	1.330.322	22.7
2010	5.881.089	1.320.000	22.4
2012	7.600.000	2.113.000	27.8
2013	8.975.000	2.400.000	26.7

Türkiye’de 2006 yılında 1 kg karkas 27,3 kg besi yemine karşılık gelirken, 2013 yılında 21,7 kg yeme karşılık gelmektedir. Et/yem paritesi için kabul edilebilir aralık 22-25 değerleri olmalıdır (Sakarya 2014). Artan girdi maliyetlerine karşı piyasada et fiyatlarının benzer oranda artış gösterememesi besicilik faaliyetlerinde beklenen karlılığı sağlayamamaktadır. Türkiye’de süt/yem paritesi ise 1 litre sütle alınabilecek yem miktarına karşılık gelen değerdir. Genel kabul bu değer 1 litre sütle en az 1,5 kilo süt yemi alınabilmesi şeklindedir (Yıldırım 2014, Anonim 2014e). Bu değer, Türkiye’de 1998 yılında 1.57 iken, 2002 yılında 1.09, 2005 yılında 1.02, 2009 yılında 0.97 olmuştur. 2010 yılından itibaren tedrici olarak bu değer artış göstermiş ve 2014 yılı ilk üç ayı için 1.15 olarak gerçekleşmiştir (Uçum ve ark. 2014).

Şu an itibarıyla, devlet tarafından büyükbaş ve küçük hayvan yetiştiriciliği için bazı destekler devam etmektedir. Şöyle ki; Süt Desteği, Anaç Sığır Desteği, Hastalıktan Ari İşletme Desteği, Buzağı Desteği, Kooperatif Destekleri, Gen Kaynaklarını Koruma Desteği, Halk Elinde Koyun, Keçi, Manda Islahı, Yem Bitkileri Desteği (Dekar), Hayvan Hastalıkları Tazminatı, Aşı Desteği, Süt Regülasyon Desteği, Büyükbaş Besi Desteği, Küçükbaş Besicilik Desteği ve Kırsal Kalkınma Destekleri (Anonim 2014 d). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın bir birimi olup, Avrupa Birliği (AB) tarafından desteklenen tarımsal projeleri yürüten Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kuruluşu’nun (TKDK) hayvancılığın gelişimindeki katkısı önemli bir yer tutmaktadır. TKDK tarafından yürütülen AB kaynaklı tarımsal desteklemeler, çok yakın zamana kadar İl Koordinatörlüklerinin bulunduğu illerde (41 il) belirli alanlarda sürdürülürken, günümüzde bu desteklemenin 81 ile yaygınlaştırılması söz konusudur. Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığın düşük maliyetli ve sürdürülebilir olmasında önemli yeri olan mera varlığı Türkiye’de giderek azalırken, hayvancılığın en önemli maliyetini oluşturan yem bitkisine verilen üretim desteklemeleri Bakanlık tarafından devam ettirilmektedir. Ülkemizde 1940 yılından 2013 yılına kadar geçen sürede mera varlığı yaklaşık %77 oranında azalma göstermiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2012 yılı verilerine göre Türkiye mera varlığı 14.6 milyon hektar olup, Türkiye topraklarının %18.65’ini meydana getirmektedir.

SONUÇ

Türkiye'de tarım ve hayvancılık sektörü, gıda ihtiyacını karşılaması, nüfusun önemli bir bölümünün istihdamını sağlaması ve ihracat potansiyeli ile ekonomiye katkısı büyük sektörlerden biri olmaya devam etmektedir. Bu potansiyelin değerlendirilerek sektörün uluslararası rekabet edebilirliğinin sağlanması, mevcut üretimdeki verimliliğin ve kalitenin artırılabilmesi ile doğru orantılıdır. Bu nedenle, özellikle Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde gerekli standartların sağlanabilmesi için tarım ve hayvancılık sektörünün sorunlarının tespiti ve bu sorunlara kalıcı çözümler bulunması Türkiye'nin öncelikli konularından birini oluşturmaktadır. Özellikle sığır ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğindeki mevcut durumun değerlendirilmesinin, sektördeki sorunları tespit etmek ve çözüm önerileri geliştirmek için önemli olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2011).** AB uyum sürecinde Türkiye Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 2011, Ankara.
- Anonim (2012).** Küçükbaş hayvancılık çalıştay raporu. 8-9 Haziran 2012. Hakkari. http://www.daka.org.tr/panel/files/files/yayinlar/kucukbas_2012.pdf
- Anonim (2014a).** <http://www.turkiyekoyunkeci.org/pdf>. Erişim tarihi: 24 Kasım 2014.
- Anonim (2014b).** <http://www.turkiyekoyunkeci.org/dosya/dergi4.pdf>. Erişim tarihi: 24 Kasım 2014.
- Anonim(2014c).** <http://www.ukon.org.tr/raporlar/pdf/etvesutkurumu2013yilisektoreldegerlendirmeraporu.pdf>. Erişim tarihi: 24 Kasım 2014.

- Anonim (2014d).** http://www.tarimtv.gov.tr/HD1087_2012de-hayvanciliga-2-milyar-113-milyon-lira-destek.html. Erişim tarihi: 24 Kasım 2014.
- Anonim (2014e).** http://www.ulusalsutkonseyi.org.tr/kaynaklar/arastirmadosyalar/2014_05_22_905419.pdf. Erişim tarihi: 24 Kasım 2014.
- Anonim (2014f).** <http://www.fao.org/statistics/en/> 2014. Erişim tarihi: 24 Kasım 2014.
- Anonim (2014g).** TÜİK, Hayvancılık istatistikleri. Erişim tarihi: 24 Kasım 2014.
- Anonim (2014h).** Türkiye'de sığır yetiştiriciliği ve sığır yetiştiriciliğinin geleceği. Akman N, Özkütük K, Kumlu S, Yener SM http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/71c50ad1a156d72_ek.pdf?tipi=14741-764. Erişim tarihi: 10 Ocak 2015.
- Anonim (2015).** http://www.dogaka.gov.tr/Icerik/Dosya/www.dogaka.gov.tr_229_RU4T87MA_TR63_Bolgesinde_Tarim_Sektoru.pdf. Erişim tarihi: 03 Mart 2015.
- Hekimoğlu B, Altındeğer M. (2008).** Ülkemizde ve samsun ilinde; süt hayvancılığı ve süt sektöründeki mevcut durum, sorunlar ve öneriler. Samsun il tarım müdürlüğü strateji geliştirme birimi yayını, s.1-3.
- Karaman G, Karagözlü C, Kayaardı S. (2014).** <http://www.sutdunyasi.com/haber/854-sut-sektorunun-gelecegi.html>. Erişim Tarihi: 04 Mart 2015.
- Sakarya E. (2014).** Türkiye hayvancılık sektöründe mevcut durum, sorunlar ve çözüm önerileri. http://www.abveteriner.org/dosyalar/Prof_Dr_Engin_Sakarya_Sunum.pdf. Erişim tarihi: 24 Kasım 2014.
- Tıknazoğlu B. (2010).** Sığırçılık. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını. S.1
- Uçum İ, Gül G, Özkan Z (2014).** Tarımsal veriler-Kasım 2014; süt girdi pariteleri, kırmızı et girdi pariteleri. http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/SagMenuVeriler/Tarimsal_Veriler.pdf. Erişim tarihi: 03 Mart 2015
- Yıldırım A.E. (2014)** Sütte fiyat analizi. <http://www.tarimdunyasi.net/?p=3671>. Erişim tarihi: 03 Mart 2015.



VAN VETERINARY JOURNAL



Article Copyright Transfer Agreement Form

We, the undersigned researchers, certify that; the article we have sent; is original, wasn't sent to or disapproved of potential publication by any other journal, wasn't initially published, and we bear the responsibility concerning the Scientific content and Ethical values related to the article, and transfer any kind and form of copyright related to the Article to Van Veterinary Journal since it is published in the journal, and accept that we will not make any changes wholly or partly in the article and chose as the authorized researcher.

Title of the article:

.....
.....
.....

Authors Name	Date	Signature
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

Authorized Researcher

Title, Name-Surname :

Full Address :

e- mail :

Tel, Fax :

Date and Signature :



Instructions for Authors

- 1- This journal is the publication of the Van Veterinary Journal and published three times a year. Abbreviated title of the journal is Van Vet J.
- 2- Original articles, observations reviews, pre-reports, scientific news, introduction of scientific books, news about the faculty, letters to editor written in Turkish and English especially in the field of Veterinary Science, Health and Life science subjects (Comprehend human and animal health) are published in this journal.
- 3- Papers are accepted for publications on the understanding that they have not been published and are not going to be considered for publication elsewhere. All responsibilities from published articles merely belong to the authors and copyright fee for authors is not paid. The article sent to the journal for publication will not be send back to authors even if it is not accepted for publication.
- 4- Papers send to the journal for publication written in Turkish or in English should contain abbreviation in the context of the International Writing Procedure and measurements should be expressed in the metric system or in SI units.
- 5- Papers should be submitted electronically via <http://vanvetderg.org> Submissions send to post are not accepted.
- 6- Papers submitted for publication should be written in Times New Roman style, 12 font size, 1.5 line spacing and 2.5 cm from all edges. Including tables, figures and graphs; original papers and reviews should not exceed 15 pages and case reports should not exceed 5 pages.
- 7- Papers written in Turkish should include English summary and papers written in English should include Turkish summary. Summaries should not exceed 1000 words. Summary should include **Aim, Material and Method, Results and Conclusion**.
- 8- In the studies requiring Ethical Commission Approval; related documents should be sending via electronic submission which is present in our submission system.
- 9- Digital images (pictures, figures etc.) should be sending as TIFF or JPEG files format at a minimum resolution of 300 dpi. Digital images should not be replaced inside the main text. Of prints of the journal will be in black and white. But the images will be given in coloured in the electronic version of the journal.
- 10- **Copyright Transfer Agreement Form** which automatically sends to the authors by the submission system after acceptance of the Paper should be signed and posted to the Editorial Office of the journal.
- 11- Apart from tables and graphs all visual elements (Photographs, drawings, diagrams etc.) should be named as **figure**. Tables and graphs are named as it is.
- 12- Definitions and names of the figures, tables and graphs should be given both in **Turkish and English** in the text.
- 13- Original research articles should be lined up as; English **Heading, Author(s) name, author(s) address, Summary and key words** and then Turkish **heading, summary and key words, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusion, Acknowledgement or information** (if there is) and **References**.
- 14- References should be listed according to authors surname alphabetically. In the text; references should be written as surname of the author and the publication year (exp: Ceylan 2004; Ekin and Gurturk 2006; Keles et al. 2001). In the references section; short names of the journals should be written in the form approved by the [Web of Science](#). For references with more than 6 authors, only the first 3 authors should be listed, followed by 'et al.'. The references should be written as below:
Articles:
Keles I, Deger S, Altug N, Karaca M, Akdemir C (2001). Tick-borne diseases in cattle: Clinical and haematological findings, diagnosis, treatment, seasonal distribution, breed, sex and age factors and the transmitters of the diseases. *YYU Vet Fak Derg*, 12 (1-2), 26-32.
Ekin IH, Gurturk K (2006). Characterization of bovine and human group B streptococci isolated in Turkey. *J Med Microbiol*, 55, 517-521
Books:
Marrow DA (1986). Current Therapy in Theriogenology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
Books chapters:
Bahk J, Marth EH (1990). Listeriosis and Listeria monocytogenes. In: Foodborne Diseases, Cliver DO (Ed), pp: 248-256, Academic Press, San Diego.
Electronic Material: The name of the article and available web address and access date should be written.
Who (2006). Avian Influenza, February 2006, http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/en/ Access date: 10 January 2009.
- 15- Keywords of Turkish articles should be selected from, **Turkish Science Term's web site** (<http://www.bilimterimleri.com/>).
- 16- Information about the publication expenses for accepted papers will be given to the author(s) after determining cost.
- 17- Copyright fee will not be paid to the author(s).

Correspondence: Prof. Dr. Nihat MERT (Editor)

Yuzuncu Yil Universitesi, Veteriner Fakültesi, Dergi Editorlugu, 65080-Kampus/Van/TURKEY
e-mail: dfd@yyu.edu.tr Phone: +90 (432) 225 10 28 Fax: +90 432 225 11 27