

# ICAVST

III INTERNATIONAL CONGRESS ON ADVANCES  
IN VETERINARY SCIENCES & TECHNICS

## BOOK OF PROCEEDINGS

[www.icavst.com](http://www.icavst.com)

September 05-09, 2018 Belgrade Serbia



EUROPE  
CONGRESS  
[www.eurocongress.org](http://www.eurocongress.org)

TURKISH  
AIRLINES



*medipres*  
YAYINCILIK LTD. ŞTİ.



BUIATRI DERNEĞİ  
ASSOCIATION FOR BIOMETRICS

## **ICAVST Proceedings Book 2018**

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned. Nothing from this publication may be translated, reproduced, stored in a computerized system or published in any form or in any manner, including, but not limited to electronic, mechanical, reprographic or photographic, without prior written permission from the publisher.

The individual contributions in this publication and any liabilities arising from them remain the responsibility of the authors.

The publisher is not responsible for possible damages, which could be a result of content derived from this publication.

[www.icavst.com](http://www.icavst.com)      ([info@icavst.com](mailto:info@icavst.com))

### **Editors**

Ilker Camkerten  
Gaye Bulut  
Güzin Camkerten

***Published, 25/12/2018***

***ISBN: xxx-xxx-xxxxx-x-x***

Dear Scientist,

The second International Congress on Advances in Veterinary Sciences & Technics (icavst) was organized in Belgrade, Serbia. We are very happy for organizing this congress in such a beautiful city and country that we have strong historical ties.

We wanted to make this conference little bit special by bringing scientist together from different disciplines of veterinary area and also to open new research and cooperation fields for them. In this sense, we desired to bring the distinguished scientist together to get know each other and to develop and implement new joint projects.

The scientist joined the congress was from different country and mostly from Turkey. Total over the two hundred scientist were registered in the congress. The total number of submission were 254 and after a careful evaluation 205 submissions were accepted by our scientific committee and 76 of them were accepted as poster presentation and 129 of them were accepted as oral presentation and all those presentation was taken place in the conference booklet.

We would like to send our special thanks to Mr. Musa Köse and Mr. İsmet Uzun, ZENITH Group workers for their special efforts. and finally the most importantly I would like to thank to all the participants individually who came from far away to join this conference.

Chairmans

Assoc. Prof Dr. Ilker Camkerten

Prof Dr. Kerem Ural

**Congress Chairs**

Kerem URAL, Prof. & Ilker CAMKERTEN, Assoc. Prof.

**Chairman of Organization Committee**

Hikmet UN, Prof.

**Honorary Chair**

Hail SELCUKBIRICIK, Prof.  
(Chair, ICAVST 2016)

**Secretary-General of Congress**

Gaye BULUT, Asst. Prof.

**Advisory Board**

Hilal KARAGUL, Prof  
Yusuf GUL, Prof  
Rene VAN DENOVEN, Prof.

**Members of the Committee**

Stefan DENEV, Prof.  
Duygu BAKI ACAR, Assoc. Prof.  
Deniz ALIÇ URAL, Assoc. Prof.  
Güzin CAMKERTEN, Asst. Prof.  
Caner OZTÜRK, Asst. Prof.  
Musa KOSE, Europe Congress  
Ismet UZUN, Zenith Group  
Alma LIGATA, Europe Congress

**Scientific Committee**

- Zbigniew ADAMIAK**, Assoc. Prof. Dr. at Warmia-Mazury University, Olsztyn, **POLAND**
- Sibel ALAPALA**, Asst. Prof. at Animal Breeding, F.of Agriculture and Natural Sciences, Uşak Uni, **TURKEY**
- Mehmet AVCI**, Prof. at Dept. of Animal Nutrition & Nut. Diseases, Harran University, **TURKEY**
- Zeki ARAS**, Assoc. Prof. at Dept. of Microbiology, Fac. Vet. Med., Aksaray University, **TURKEY**
- Jovan Aleksandar BOJKOVSKI**, Prof.at University of Belgrade, Faculty of Vet. Med., **SIRBIA**
- Ali BILGILI**, Profesör at University of Ankara, Faculty of Veterinary Medicine, **TURKEY**
- Duygu BUDAK**, Asst. Prof. at Dept. of Animal Husbandry and Animal Nutrition, FVM, Aksaray Uni., **TURKEY**
- Irena CELESKA**, Asst. Prof. at Dept. of Pathophysiology, FVM, Ss. Cyril&Methodius Uni., **MACEDONIA**
- Suat DIKEL**, Prof. at Dept. of Aquaculture, Fac. of Fisheries, Cukurova Univesity, **TURKEY**
- Sükrü DURSUN**, Asst. Prof. at Dept. of Obstetric and Gynecology, Fac. Vet. Med., Aksaray University, **TURKEY**
- Mohamed Osman EISA**, Prof. at Camel dairy & husbandry, Omdurman Islamic Uni., **SUDAN**
- Seyed Ali GHORASHI**, Dr. at School of animal &Veterinary Science, Charles Sturt University, **AUSTRALIA**
- Erdal EROL**, Assoc. Prof. at Dept. of Microbiology, University of Kentucky, **USA**
- Inas Nabil EL-HUSSEINY**, Prof. at Dept. of surgery ,Cairo university, **EGYPT**
- Ramazan ILGÜN**, Assoc. Prof.at Dept. of Anatomy, Fac. Vet. Med., Aksaray University, **TURKEY**
- Hüdaî IPEK**, Prof. at Dept. of Physiology, Fac. Vet. Med., Aksaray University, **TURKEY**
- Güzin IPLIKCIOGLU CIL**, Dr. at Dept. of Food Hygiene and Technology, FVM., Ankara University, **TURKEY**
- Osman KARABULUT**, Assoc. Prof. at Dept. of Biostatistics, Fac. Vet. Med., Aksaray University, **TURKEY**
- Muhammed KATICA**, Assoc. Prof. at Veterinary Clinical Pathology, Sarajevo Uni., **BOSNIA&HERZOGOVINA**
- Koycho KOEV**, Asst. Prof. at Stara Zagora University, **BULGARIA**
- Ozgecan KORKMAZ AGAOGLU**, Assoc. Prof. Dept. of Animal Sci, FVM., Mekmet Akif Ersoy Uni. **TURKEY**
- Zehra HAJRULAI-MUSLIU**, Prof. at Faculty of Veterinary Medicine, Ss. Cyril&Methodius Uni., **MACEDONIA**
- Mustafa OZ**, Asst. Prof. at Dept. of Fisheries and Diseases, Fac. Vet. Med., Aksaray University, **TURKEY**
- Ozgür OZDEMIR**, Assoc. Prof. at Dept. of Patology, Fac. Vet. Med., Selçuk University, **TURKEY**
- Başak ÖZGERMEN**, Asst. Prof. at Dept. of Surgery, Fac. Vet. Med., Aksaray University, **TURKEY**
- Lazo PENDOVSKI**, Prof. AT Ss. Cyril and Methodius University, Skopje, **MACEDONIA**
- Tanvir RAHMAN**, Prof. at Dept. of Microbiology and Hygiene, BangladeshAgricultural Uni., **BANGLADESH**
- Tevhide SEL**, Prof. at Dept. of Biochemistry, Fac. Vet. Med., Ankara University, **TURKEY**
- Przemyslaw SOBIECH**, Assoc. Prof.at University of Warmia-Mazury, Olsztyn, **POLAND**
- Umut TASDEMIR**, Assoc. Prof. at Dept. of Rep.& Artificial Insemination, Aksaray University, **TURKEY**
- Iliia TSACHEV**, Prof. at Infectious Diseases and Preventive Medicine, FVM Trakia University, **BULGARIA**
- Dragan VASILEV**, Prof. at Dept. of Food Science and techmology, FVM, Belgrad University, **SIRBIA**
- Orhan YAVUZ**, Asst. Prof. at Dept. of Pathology, Fac. Vet. Med., University of Aksaray, **TURKEY**
- Serkan YILDIRIM**, Assoc. Prof. at Dept. of Patology, Fac. Vet. Med., Ataturk University, **TURKEY**
- Katarzyna ŻARCZYŃSKA**, Assoc. Prof. at University of Warmia-Mazury, Olsztyn, **POLAND**

CONTENTS	
	Page
Preface	i
Organization committee	ii
Scientific committee	iii
Contents	iv
Full texts	1

PAPERS	page
A neglected virus infection in “Calf Year, 2018”: BVDV	1
<b>Tuba Çiğdem OGUZOGLU</b>	
The importance of mutual use of water bowls as a transmission route for companion animals	4
<b>Tuba Çiğdem OGUZOGLU, Bahattin Taylan KOC</b>	
Blood MDA and GSH-Px Profiles During the Transition Period in Dairy Cows with Dystocia and Normally Calved	7
<b>Hatice Esra COLAKOGLU, Murat Onur YAZLIK, Ufuk KAYA, Rifat VURAL, Sukru KUPLULU</b>	
Ultrasonographic Evaluation of Abdominal Cavity in Cattle with Gastrointestinal Disease Brought from Kayseri Province	13
<b>Vehbi GUNES, İhsan KELES, Mehmet CITIL, Ali Cesur ONMAZ, Gencay EKINCI, Emre TÜFEKÇİ</b>	
Ventricular Wall Motion Disorder in a Calf with Septic Shock	22
<b>Ekrem Çağatay COLAKOGLU</b>	
A Rare Case of Dextrocardia in a Cat with Situs Solitus (Kartegener’s Syndrome?)	25
<b>Ekrem Çağatay COLAKOGLU, Yusuf SEN, Irem BASER</b>	
The Opportunities of Using Image Processing for Determination Morphological Traits of Animals	29
<b>Ahmet Refik ONAL</b>	
Cattle and Small Ruminants Population and Milk Production in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli Provinces	33

<b>Ahmet Refik ONAL</b> , Yahya Tuncay TUNA, Ertan KOYUCU, Ayşe SEN, Muhittin OZDER	
An alternative homemade dog food: Dog sausage	
Fatma Inal, <b>Mustafa Selcuk Alataş</b> , Nurettin Gülşen, Abdullah Ozbilgin, Oğuzhan Kahraman	38
Köpek Visceral Leishmaniasisinde IL-6, TNF- $\alpha$ , DHEA VE Kortizol Düzeylerinin Araştırılması	
Sema ERTUG, <b>Ayşegül BILDIK</b>	44
Seyhan Baraj Gölünde Kafes Koşullarında Tek Cinsiyet Tilapia Yetiştiriciliği	
Suat DIKEL, <b>Taylan TOYGANOZU</b>	55
Kafeste Tilapia Yavru Yetiştiriciliğinde İki Farklı Ağ Gözü Açıklığının Karşılaştırılması	
Suat DIKEL, <b>Esra GOÇMEN</b>	67
Seyhan Baraj Gölünde Yüzer Kafeslerde Gökkuşuğu Alabalığı ve İkinci Ürün olarak Tilapia Yetiştiriciliği	
Suat DIKEL, <b>Alp OZGUVEN</b>	76
The Determination of Morphological and Genetic Characteristics of Zağar, Zerdava and Çatalburun Dogs	
<b>Banu YUCEER OZKUL</b> , Fatma Tülin OZBAŞER, Bora OZARSLAN, Metin ERDOĞAN, Fatih ATASOY	82
Live Weight and Some Morphological Characteristics of the Cins pigeons	
<b>Fatma Tülin OZBASER</b> , Sema ALASAHAN, Doğan NARIN, Ozgür GUNDUZ, Banu YUCEER OZKUL	85

---

*FULL TEXTS*

---



## A neglected virus infection in “Calf Year, 2018”: BVDV

Tuba Çiğdem OGUZOGLU

Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Virology,  
06110 Dışkapı-Ankara/Turkey

### Abstract

Bovine Virus Diarrhoea Virus (BVDV) infection, due to the socio-economic importance in the cattle industry, is an important disease listed in World Organisation for Animal Health (WOAH), previously referred to as Office International des Epizooties (OIE). It is known that non-cytopathic BVDV strains can cause a lifelong persistent infection (PI) in bovine fetuses infected transplacentally, which have an immature immune system during the early stage of gestation. Transplacental infection may result from early embryonic deaths, resorption of fluids from the fetus that results in mummification, abortions, stillbirths, teratogenic clinical signs or congenital anomalies in neonatal calves. If all these mentioned aspects are taken into consideration, BVDV infection is an important influence responsible for calf losses.

In this pilot study, we have investigated the samples obtained from a dairy cattle herd, which had similar symptoms to BVDV (abortions, stillbirths, congenital anomalies, blind calves and weak or premature calves). Totally, 1270 animals were tested in this study (950=female, 320=male). 20 of all tested animals have found persistently infected with BVDV. We have suggested removing PI animals from the herd. Additionally, we have monitored all newborn animals after sampling time. The eradication program is ongoing.

BVDV is an important agent both worldwide and in our country responsible for calf losses. Significant gains have been achieved in fighting infection by the measures taken in order to reduce the animal losses occurred in this herd.

### Introduction

Bovine Viral Diarrhoea or Bovine Virus Diarrhoea Virus (BVDV) is a member of pestivirus genus in the family *Flaviviridae* and causes a widespread infection of ruminants (Simmonds et al., 2017). The clinical signs have a broad spectrum, for instance, abortion, stillbirths, infected calves are born weakly, congenital anomalies, diarrhea that does not respond to any treatment, etc. It is not possible for BVDV a comparison with other infectious diseases, because it is known that due to persistently infected (PI) animals to be responsible about spreading of infection to all herd. With the purpose of management and control of BVDV infection in cattle herds is applied for some national and international programs in EU countries. In these programs is the target, to identify the presence of PI animals of that country and to select an

appropriate course of action by using or not using prophylaxis.

A pilot study on BVDV, a common infection in our country, has been conducted in this research. The results showed that BVDV is largely responsible for calf losses in this cattle herd. It should be not forgotten, infectious disease that is particularly effective in the genital system should be eliminated from cattle herds. Only, it may be possible to pass in front of the losses of the calf and obtain healthy herds in this way.

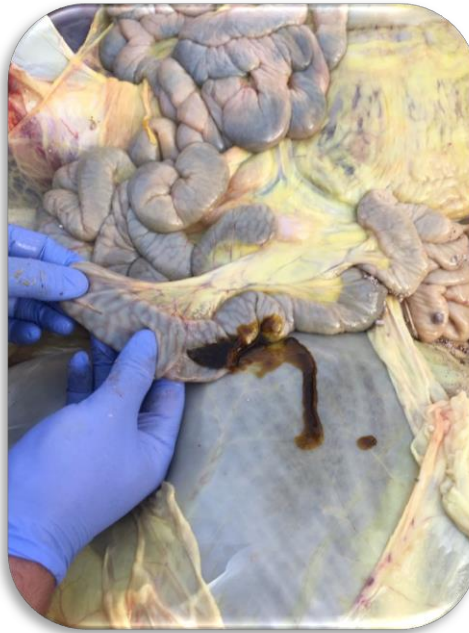
### Materials and Methods

It have been reported from a dairy cattle herd (ca. 1200 animals), localized in central Anatolia, some abortion cases, congenital anomalies in newborn calves, repeat breeding in adult female animals, diarrhea (Fig.1), suddenly death, etc.

Case history: 1) 2016 472 births, 27 died,

2) 2017 504 births, 28 died;

total 976 births in one year, 55 died %5,63.



**Figure 1.** A BVDV positive calf who died of diarrhea that did not respond to treatment.

All animals in the herd have been sampled and tested by BVDV antigen ELISA. A total of 20 blood samples were detected positive by BVDV antigen ELISA. The 21 days after of first sampling date were sampled 20 animals second time.

### Results

20 of 1270 cattle in this herd were found two times antigenically positive for BVDV infection. These mentioned animals were identified as persistently infected. 1.6% is persistency ratio.

### Discussion

BVDV was described in 1946 in USA (Olafson et al, 1946). BVDV has been increasingly prevalent since its definition and is among the diseases that should not be ignored due to significant economic losses for cattle breeding. While in adult animals have a temporary or pretentious/recurrent diarrhea table in BVDV, the most important infection is formed in pregnant animals. Especially, BVDV can cross transplacental barrier during the first

trimesters of pregnancy and as a result of fetal infection can occur as a persistence infection of lifelong. From this point of view, it is important to find out the basis of the struggle strategies for BVDV developed in the European countries; to detection of persistently infected (PI) individuals and to eliminate from herds.

The persistency rate (1.6%) in our research is quite high for this herd and does not allow the execution of a program without vaccination for BVDV. For this reason, we recommended that female animals be vaccinated before pregnancy following detection and elimination of persistently infected individuals in this herd. Current situation as of the end of August 2018 in this herd: 350 births, 16 died, 9 of them were positive for BVDV (4,57%)

- Calf price, 2 months old, 1800-2000 TL
- 2-6 months old, 3500-4500 TL
- Damage (before beginning the struggling program)= 110.000 TL/in one year

- Damage (after beginning the struggling program)= 32.000 TL/in 8 months

Our working group continues to work on BVDV (Oguzoglu et al., 2010; Oguzoglu et al., 2012; Oguzoglu et al., 2017). Our goal is to spread throughout the countries of this pilot study.

#### References

- Moennig V and Becher P (2018)** Control of Bovine Viral Diarrhea. *Pathogens*, 7, 29; doi:10.3390/pathogens7010029
- Oguzoglu TC, Muz D, Yılmaz V, Alkan F, Akça Y, Burgu İ (2010)** Molecular characterization of Bovine virus diarrhoea viruses species 2 (BVDV-2) from cattle in Turkey. *Trop Anim Health Prod.*, 42: 1175–1180.
- Oğuzoğlu TC, Muz D, Yılmaz V, Timurkan MÖ, Alkan F, Akça Y, Burgu I (2012)** Molecular Characteristics of Bovine Virus Diarrhoea

Virus 1 Isolates from Turkey: Approaches for an Eradication Program. *Transboundary and Emerging Diseases*, Aug; 59(4):303-10.

- Oguzoglu TC, Muz D, Timurkan MÖ, Koç BT, Özşahin E, Burgu İ, Akça Y, Demirbağ Z (2017)** Expression and production of recombinant proteins from immunodominant E gene regions of Bovine Viral Diarrhoea Virus 1 (BVDV-1) Turkish field strains for prophylactic purpose. *Revue Méd. Vét.*, 168, 7-9, 183-191.
- Olafson, R.; MacCallum, A.D.; Fox, F.H. (1946)** An apparently new transmissible disease of cattle. *Cornell Vet.*, 36, 205–213.
- Simmonds, P.; Becher, P.; Bukh, J.; Gould, E.A.; Meyers, G.; Monath, T.; Muerhoff, S.; Pletnev, A., Rico-Hesse, R.; Smith, D.B.; et al. (2017)** Ictv virus taxonomy profile: Flaviviridae. *J. Gen. Virol.*, 98, 2–3.

## The importance of mutual use of water bowls as a transmission route for companion animals

Tuba Çiğdem OGUZOGLU<sup>1</sup>, Bahattin Taylan KOC<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara University Faculty of Veterinary Medicine Department of Virology, Dışkapı-Ankara/Turkey

<sup>2</sup>Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Virology, AYDIN

### Abstract

Free-roaming companion animals share same habitat and may transmit individual infection to each other. In this regards, many viruses may have circulated interspecies, which has a problem for animal health. Especially, coronavirus, parvovirus and adenovirus are most prevalent contagious viruses among free-roaming companion animals.

Coronaviruses are normally a-pathogen agents, but it can be generalized and mutated, caused an immunosuppressive effect for infected organism. Parvoviruses are also highly contagious and immunosuppressive viral agents that affects domestic and/or wild dogs and cats. Adenoviruses are non-enveloped, resistant to environmental conditions and notable agents, which effects wide-range population from animals to human. All mentioned viruses are highly contagious that can be found all around the world.

We aimed in this study to investigate the presence of these mentioned viruses in mutual use of water bowls (n=3) for companion animals put on the street by the animal lovers. We have not any positivity in terms of feline and canine coronaviruses and parvoviruses. But, we have detected Adenovirus in mentioned water samples based on partial Hexon gene region, which constitutes the major virus capsid protein, by molecular techniques.

Our results showed that viral infectious agents can be transmitted due to the common use materials and may be a source that can infect different species.

**Key Words:** Contagious viruses, coronavirus, parvovirus, transmission route

### Introduction

It is possible to cross the species of infectious agents because the free-roaming companion animals share the same habitat. Adenoviruses are members of the family *Adenoviridae* and have a broad range spectrum vertebrate hosts including human (ICTV 9th report, 2011). These viruses excreted for a long period the feces and urine. The potential transmission of Adenoviruses is environmental contamination of fecal origin. Adenoviruses are unusually stable to chemical or physical agents and adverse pH conditions. Moreover, they contain DNA nucleic acid which makes them more resistant to environmental conditions.

In this study, have investigated the role of the mutual use of water bowls as a potential transmission way for infectious agents. The water bowl samples (n=3) have investigated in terms of

the presence of some viral agents. One of them has found positive for Adenovirus nucleic acid.

We recommended that Adenoviruses taking into account as waterborne viral agents.

### Material and Methods

Three water bowl samples have been taken and analyzed for some viral agents (Feline and Canine Coronavirus, Parvovirus and Adenovirus) after viral nucleic acid extraction. Three water bowl samples have been investigated by PCR for mentioned virus infections. PCRs performed for Coronavirus described by Simons et al., (2005), for Parvovirus described by Buonavoglia et al. (2001) and Pereira et al. (2000) and for Adenovirus described by Sibley et al., (2011), respectively.

The positive amplicon was purified using the High Pure PCR Product Purification Kit (Roche,

Mannheim, Germany) and sequenced using a CEQ 8000 Sequencer (Beckman Coulter, İstanbul, Turkey). Multiple sequence alignments were completed using ClustalW in the Bioedit software program (v.7.2.5) (Hall 1999). The phylogenetic analysis was done for the partial hexon gene (Figure 1) sequences using the Mega software program version 6.06 (Tamura et al. 2013).

## Result

Only one water bowl sample was found positive for Adenovirus infection. It was compared by using other Adenovirus hexon gene sequences obtained from the GenBank database. Phylogenetic analysis showed that this virus was a Mastadenovirus (Fig 1).

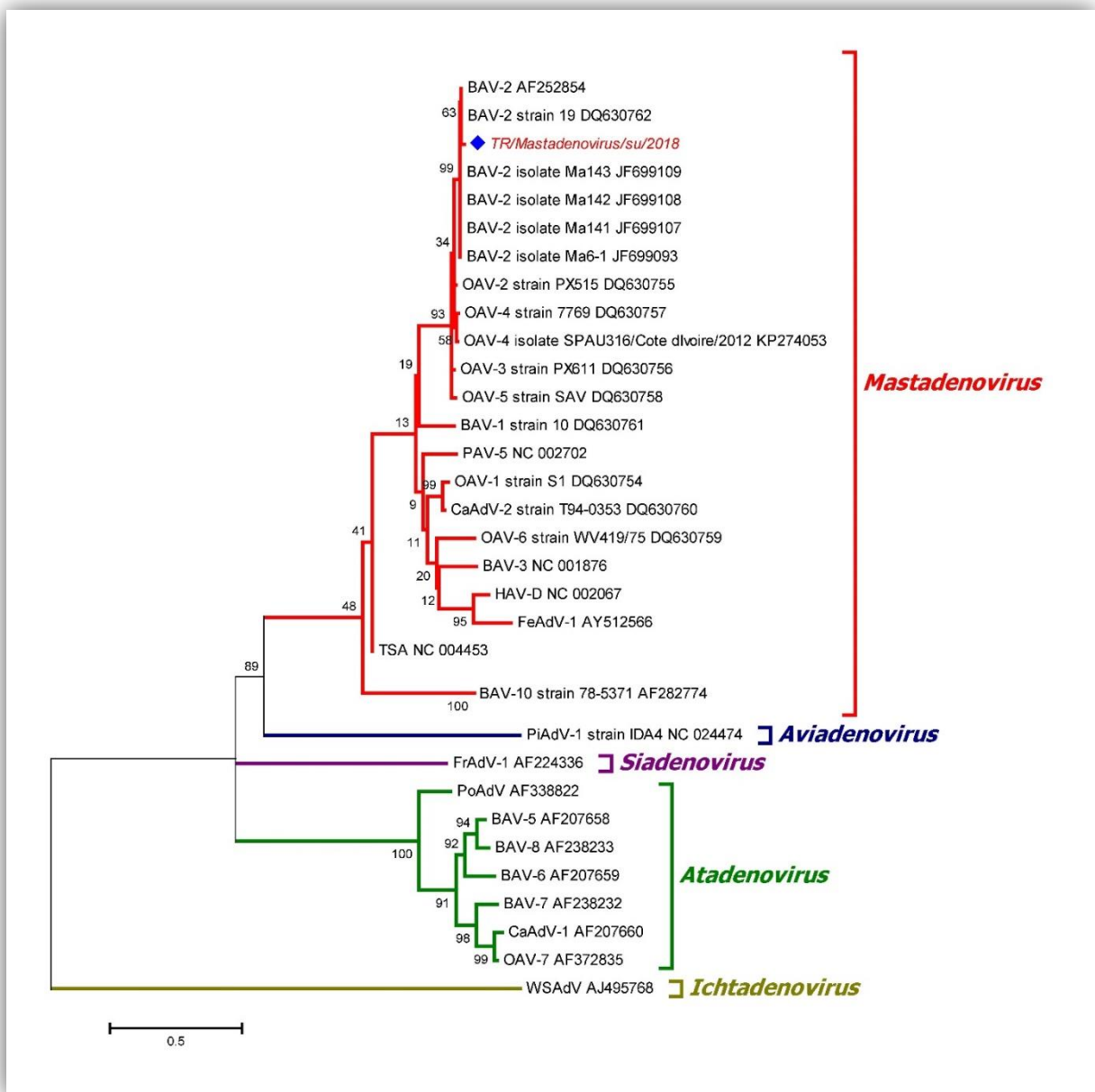


Figure 1. Phylogenetic tree by using Adenovirus hexon gene sequences.

## Discussion

It is known that besides animal diseases, Adenoviruses are associated with numerous disease outbreaks in human medicine. These agents have been found responsible for many waterborne outbreaks in human medicine, for instance, schools, swimming pools, drinking water, etc. (Gerba and Enriquez, 1997; Divizia et al., 2004; Mena and Gerba, 2009). Our findings in this study support these studies. One water bowl sample was positive for Adenovirus nucleic acid.

Viral agents are a major cause of morbidity in companion animals worldwide. The results of this study suggest that Adenoviruses can also be transmitted to other species due to mutual use of water bowls. Additionally, more data are needed regarding effectiveness of water treatment against Adenovirus.

## References

- Buonavoglia C, Martella V, Pratelli A, Tempesta M, Cavalli A, Buonavoglia D, Bozzo G, Elia G, Decaro N & Carmichael L (2001).** Evidence for evolution of canine parvovirus type-2 in Italy. *J Gen Virol*, 82, 1555-1560.
- Divizia M, Gabrieli R, Donia D, Macaluso A, Bosch A, Guix S, Sánchez G, Villena C, Pintó RM, Palombi L, Buonomo E, Cenko F, Leno L, Bebeci D, Bino S. (2004).** Waterborne gastroenteritis outbreak in Albania. *Water Sci Technol*, 50 (1):57-61.
- Gerba CP and Enriquez CE (1997).** Virus associated outbreaks in swimming pools. Proceeding of the 1st Annual Chemistry Symposium. pp 31-45. National Spa and Pool Institute, Alexandria VA, 1997.
- Hall TA (1999).** BioEdit: a user friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symp Ser*, 41, 95-98.
- Harrach B, Benkő M, Both GW, Brown M, Davison AJ, Echavarría M, Hess M, Jones MS, Kajon A, Lehmkuhl HD, Mautner V, Mittal SK, Wadell G (2011).** Family Adenoviridae. King AMQ, Adams MJ, Carstens EB, Lefkowitz EJ (eds) *Virus Taxonomy: Classification and Nomenclature of Viruses*. Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Elsevier, San Diego pp 125-141. ICTV 9<sup>th</sup> report (2011).
- Mena KD and Gerba CP (2009).** Waterborne adenovirus. *Rev Environ Contam Toxicol*. 198:133-67.
- Pereira C.A., Monezi T.A., Mehnert D.U., D'Angelo M. & Durigon E.L. (2000).** Molecular characterization of canine parvovirus in Brazil by polymerase chain reaction assay. *Vet Microbiol*, 75, 127-133.
- Sibley SD, Goldberg TL and Pedersen JA (2011).** Detection of Known and Novel Adenoviruses in Cattle Wastes via Broad-Spectrum Primers. *Applied and Environmental Microbiology*, 77, 14, 5001–5008.
- Simons FA, Vennema H, Rofina JE, Pol JM, Horzinek MC, Rottier PJ, Egberink HF (2005).** A mRNA PCR for the diagnosis of feline infectious peritonitis. *J Virol Methods*. 124 (1-2):111-6.
- Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipski A & Kumar S (2013).** MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Mol Biol Evol*, 30 (12), 2725-2729.

## Blood MDA and GSH-Px Profiles During the Transition Period in Dairy Cows with Dystocia and Normally Calved

Hatice Esra COLAKOGLU<sup>1\*</sup>, Murat Onur YAZLIK<sup>1</sup>, Ufuk KAYA<sup>2</sup>, Rifat VURAL<sup>1</sup>, Sukru KUPLULU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Gynecology and Obstetrics, 06110 Ankara, TURKEY

<sup>2</sup>Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Biostatistics, 06110, Ankara, TURKEY

### Abstract

The objective of the presented study was to monitor the blood MDA and GSH-Px profiles during the transition period in dairy cows with dystocia and normally calved. The study was performed with 167 Holstein cows, aged from 4 to 6 years. Blood samples were collected at 21 days before calving, at calving and 21 days after calving. After calving, the cows were classified into two groups according to calving difficulty, cows with dystocia (n=45), cows with normally calved (n=122). Blood MDA concentration was significantly affected by the time of sampling ( $P<0.05$ ). The MDA concentration at calving was significantly higher compared to 21 days before calving and 21 days after calving ( $P<0.05$ ). Similarly, the blood GSH-Px activity was also affected by the time of sampling ( $P<0.05$ ). Blood GSH-Px activity at calving was lower than at 21 days before calving and 21 days after calving ( $P<0.05$ ). During the transition period, the MDA concentration was significantly higher in cows with dystocia compared to cows with normally calved ( $P<0.05$ ). The GSH-Px activity was lower in cows with dystocia than cows with normally calved at all time points ( $P<0.05$ ). The results obtained from this study indicate that dystocia appears to be associated with oxidative stress during the transition period. In conclusion, blood MDA concentration and GSH-Px activity are affected by dystocia. These parameters would be useful in the evaluation of the dystocia in cows during the transition period.

**Key words:** cow, dystocia, glutathione peroxidase, malondialdehyde

### Introduction

Transition period defined as the most critical period in relation to health status and reproductive performance of dairy cows is from 3 to 2 week prepartum until 2 to 3 week postpartum (Sharma et al., 2011; Sundrum, 2015). In this period, the important physiological, metabolic, oxidant/antioxidant and nutritional changes occur with the parturition and the onset of lactation in dairy cows (LeBlanc, 2010; Turk et al., 2015; Barletta et al., 2017).

Transition dairy cows had an increased metabolic energy demand and an increased oxygen requirement in order to provide the energy

needed for the lactation. This increase in metabolic activity and oxygen demand results in enhanced the production of reactive oxygen species (ROS) (Gitto et al. 2002; Gheise et al., 2017). The production of excessive ROS may lead to the development of oxidative stress (Castillo et al., 2005; Sordillo and Aitken, 2009; Konvicna et al., 2015). Oxidative stress causes damage to biological macromolecules and disruption of normal metabolism and physiology leading to metabolic disorders and diseases in dairy cows (Pilarczyk et al., 2012; Kurokawa et al., 2016).

Dystocia occurs in 3-25% of cattle pregnancies (Oakes et al., 2001). Dystocia may cause economic and reproductive loss affecting calves

and cow health (Mekonnen and Moges, 2016). Oxidative stress can be expected due to a high energy demand and increased oxygen requirements in pregnancies. Even if parturition process is a stressful situation for cow and calves (Arnott et al., 2012) dystocia is an extra stressful situation due to physical effort of calving (Nakao and Grunet, 1990; Kandemir et al., 2016). Prior results regarding oxidative status in dystocia affected cows are controversial (Yokus et al., 2007; Kandemir et al., 2016; Aydogdu et al., 2018). Therefore, the aim of the study was to monitor the blood MDA and GSH-Px profiles during the transition period in Holstein dairy cows with dystocia and normally calved.

### Materials and Methods

The present study was conducted at a commercial dairy farm with 167 Holstein cows housed in free-stall resting barns. All animals were fed a mixed ad libitum ration containing grass, corn silage, and commercial concentrate twice a day. The ration composition and mineral supplements designed to meet the requirements for living, growing performance and lactation. Cows with unhealthy and received medication were excluded in the study.

After calving, the cows were classified into two groups according to calving difficulty: cows with dystocia (n=45), cows with normally calved (n=122). Normal calving was defined as a spontaneous calving of normal duration in which no assistance was required for calving. Cows with dystocia had fetal malpresentation and were delivered by assistance at calving.

Blood samples were collected 21 days before expected calving and 0 (day of calving), 21 days postpartum for MDA and GSH-Px analyses. Blood samples at the day of calving were taken before the obstetrical manipulation to dystocia in cows with dystocia, and before normal calving in cows with normally calved. Blood was collected from the jugular vein into heparinized vacutainer tubes. Plasma was separated by centrifugation (700 g, at +4°C, for 10 min) and stored at -20°C

until biochemical analysis. MDA concentrations were analyzed with the method described by Uchiyama and Mihara (1978). GSH-Px activity was also determined according to the method of Lawrance and Burk (1976). The results of MDA and GSH-Px were expressed as  $\mu\text{mol/l}$  and U/g of proteins.

Before performing the statistical analysis, data were examined for normality as parametric test assumptions. Descriptive statistics for each variable were calculated and presented as "Mean  $\pm$  Standard Error of Mean". To test the differences in GSH-Px and MDA parameter between time sampling in dystocia and normally calved group, General Linear Models with the repeated measures design were used. When a significant difference was revealed, any significant terms were compared by Simple effect analysis with Bonferroni adjustment.  $P < 0.05$  was considered as significant in all analyses. SPSS<sup>®</sup> for Windows 14.1 (Licence No:9869264) was used in the analysis of the data.

### Results

The values of MDA concentrations in cows with dystocia and normally calved at -21, 0 and +21 days from calving were shown in Table 1. Blood MDA concentration was significantly affected by the time of sampling ( $P < 0.05$ ). The MDA concentration at calving was significantly higher compared to 21 days before calving and 21 days after calving ( $P < 0.05$ ). During the transition period, the MDA concentration was significantly higher in cows with dystocia compared to cows with normally calved ( $P < 0.05$ ).

The values of GSH-Px activity in cows with dystocia and normally calved at -21, 0 and +21 days from calving were shown in Table 2. The blood GSH-Px activity was also affected by the time of sampling ( $P < 0.05$ ). Blood GSH-Px activity at calving was lower than at 21 days before calving and 21 days after calving ( $P < 0.05$ ). The GSH-Px activity was lower in cows with dystocia than cows with normally calved at all time points ( $P < 0.05$ ).



**Table 1.** The values of MDA ( $\mu\text{mol/L}$ ) concentrations in cows with dystocia and normally calved at -21, 0 and +21 days from calving (Mean  $\pm$  Standart Error of Mean).

Groups	n	Days from calving		
		-21	0	+21
Cows with normally calved	122	3,468 $\pm$ 0,027 <sup>b,B</sup>	3,863 $\pm$ 0,029 <sup>a,B</sup>	3,499 $\pm$ 0,013 <sup>b,B</sup>
Cows with dystocia	27	3,759 $\pm$ 0,057 <sup>b,A</sup>	4,169 $\pm$ 0,061 <sup>a,A</sup>	3,721 $\pm$ 0,027 <sup>b,A</sup>

\*A,B: Values are given as mean  $\pm$  SD; means with different capital case letters in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ). \*a,b: Values are given as mean  $\pm$  SD; means with different small letters in the same row are significantly different ( $p < 0.05$ ).

**Table 2.** The values of GSH-Px (U/g protein) activity in cows with dystocia and normally calved at -21, 0 and +21 days from calving (Mean  $\pm$  Standart Error of Mean).

Groups	n	Days from calving		
		-21	0	+21
Cows with normally calved	122	2,953 $\pm$ 0,04 <sup>a,A</sup>	1,649 $\pm$ 0,012 <sup>c,A</sup>	1,962 $\pm$ 0,014 <sup>b,A</sup>
Cows with dystocia	27	2,579 $\pm$ 0,085 <sup>a,B</sup>	1,374 $\pm$ 0,025 <sup>c,B</sup>	1,762 $\pm$ 0,03 <sup>b,B</sup>

\*A,B: Values are given as mean  $\pm$  SD; means with different capital case letters in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ). \*a,b,c: Values are given as mean  $\pm$  SD; means with different small letters in the same row are significantly different ( $p < 0.05$ ).

## Discussion

The reactive oxygen species are produced by the normal metabolic process (Castillo et al., 2006) and are neutralized by the antioxidant system under physiological conditions (Omidi et al., 2017). But the rate of ROS production may be increased in relation to various conditions such as lactation, nutrition, disease, heat stress (Yokus et al., 2007; Colakoglu et al., 2017). It has been observed that during the transition period cows can experience oxidative stress (Sharma et al., 2011).

MDA is the last product of lipid peroxidation and therefore changes of MDA concentrations can be used as a biomarker of oxidative stress (Castillo et al., 2005). In findings of the present study, MDA concentrations at calving were higher compared to 21 days before calving and

21 days after calving. Similar to previous studies, the highest MDA concentration was found at calving time (Bernabucci et al., 2002; 2005; Avcı and Kızıl, 2012; Colakoglu et al., 2017). These results showed that increased MDA levels at calving are important indicators of intense stress in this period.

GSH-Px is one of the major antioxidant defense components in protecting the cells against increased ROS (Konvicna et al., 2015). The data obtained in the current study indicated that the lowest GSH-Px activity was found at calving time which was similar to those reported by Çolakoglu et al., 2017; Avcı and Kızıl, 2012. Lowest GSH-Px activity at calving time may be explained by intense stress and consequent increase in GSH-Px use.

Increased oxidative stress has been reported in previous studies in normal pregnancy of animals and humans (Toescu et al., 2002; Castillo et al., 2005; 2006) due to the increased free radicals and metabolic activity (Miller et al., 1993; Erel, 2004). Additionally, it has been stated that dystocia is a highly stressful process and leads to the development of oxidative stress, increased oxidant and decreased antioxidant activity. Under intense stress, excessive production of ROS starts as the results of increasing activity of adrenaline, noradrenaline and glucocorticoid concentrations (Freeman and Crapo, 1982; Bansal et al., 2011). Prior results regarding dystocia and oxidative status in cows are controversial.

In the present study, MDA concentrations were higher in cows with dystocia compared to cows with normally calved during the transition period. Some authors reported no differences in oxidative stress between dystocia and normally delivered cows (Yokus et al., 2007). While some studies have reported an increase in MDA concentrations of dystocia effected cows (Bansal et al., 2011; Yıldız et al., 2011; Kandemir et al., 2016), others have no significant changes in MDA concentrations (Sathya et al., 2007). The study presented here was consistent with the reports previously described (Bansal et al., 2011; Yıldız et al., 2011; Kandemir et al., 2016). We could suggest that dystocia was associated with increased levels of MDA according to data obtained from this study.

GSH-Px is an antioxidant enzyme in reducing the oxidative damages caused by dystocia (Sathya et al., 2007). In our study, compared to normally calved cows, dystocia cows had lower GSH-Px activity during the transition period which were similar to those reported by Erişir et al., 2006; Yıldız et al., 2011). Bansal et al., (2011) reported that normally calved buffaloes had higher GSH-Px level than dystocic buffaloes. Some authors reported no differences in GSH-Px activity between dystocic cows and normally calving cows (Kandemir et al., 2016).

In conclusion, the results obtained from this study indicate that dystocia appears to be associated with oxidative stress during the transition period. Blood MDA concentration and GSH-Px activity are oxidant and antioxidant parameters affected by dystocia. These parameters would be useful in evaluation of the dystocia in cows during the transition period.

## References

- Arnott, G., Roberts, D., Rooke, J.A., Turner, S.P., Lawrence, A.B., Rutherford K.M.D. (2012).** The importance of the gestation period for welfare of calves: Maternal stressors and difficult births. *J Anim Sci*, 90,5021–5034. doi:10.2527/jas2012-5463
- Avci, C., Kızıl, O. (2012).** The effects of mineral solution on stress parameters in the transition cows. *F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg*, 26(2),87-91.
- Aydogdu, U., Coskun, A., Yuksel, M., Basbug, O., Agaoglu, Z.T. (2018).** The effect of dystocia on passive immune status, oxidative stress, venous blood gas and acid-base balance in lambs. *Small Ruminant Research*, 166,115-120.
- Bansal, A.K., Singh, A.K., Cheema, R.S., Brar, P.S., Gandotra, V.K., Singh, P., Prabhakar, S. (2011).** Status of oxidative stress and antioxidant enzymes in normally calved and dystocia affected buffaloes. *Indian J Anim Sci*,81(9),915-918.
- Barletta, R.V., Maturana Filho, M., Carvalho, P.D.,Del Valle, T.A.,Netto, A.S.,Rennó, F.P., Mingoti, R.D., Gandra, J.R., Mourão, G.B., Fricke, P.M., Sartori, R., Madureira, E.H., Wiltbank, M.C. (2017).** Association of changes among body condition score during the transition period with NEFA and BHBA concentrations, milk production, fertility, and health of Holstein cows. *Theriogenology*,104,30-36.
- Bernabucci, U., Ronchi, B., Lacetera, N., Nardone, A. (2005).** Influence of body condition score on relationships between metabolic status and oxidative stress in periparturient dairy cows. *J Dairy Sci*, 88, 2017–2026.
- Bernabucci, U., Ronchi, B., Lacetera, N., Nardone, A. (2002).** Markers of oxidative status in plasma and erythrocytes of transition dairy

- cows during hot season. *J Dairy Sci*, 85,2173–2139.
- Castillo, C., Hernandez, J., Bravo A., Lopez, A.M., Pereira, V., Benedito J.L. (2005).** Oxidative stress during late pregnancy and early lactation in dairy cows. *Veterinary Journal*, 169, 286-292.
- Castillo, C., Hernandez, J., Valverde, I., Pereira, V., Sotillo J., Lopez, A.M. (2006).** Plasma Malonaldehyde (MDA) and total antioxidant status (TAS) during lactation in dairy cows. *Res Vet Sci*, 80,133-139.
- Colakoglu, H.E., Yazlık, M.O., Kaya, U., Colakoglu, E.C., Kurt, S., Oz, B., Bayramoglu, R., Vural, M.R., Kuplulu, S. (2017).** MDA and GSH-Px activity in transition dairy cows under seasonal variations and their relationship with reproductive performance. *J Vet Res*, 61,497-502.
- Erel, O. (2004).** A novel automated method to measure total antioxidant response against potent free radical reactions. *Clin Biochem*, 37,112-119.
- Erisir, M., Akar, Y., Gurgoze, S.Y., Yuksel, M. (2006).** Changes in plasma malondialdehyde concentration and some erythrocyte antioxidant enzyme in cows with prolapsus uteri, cesarian sectionand retained placenta. *Revue Med Vet*, 157,80-83.
- Freeman, B.A., Crapo, J.D. (1982).** Biology of disease: free radicals and tissue injury. *Lab Invest*, 7,412.
- Gitto, E., Reiter, R.J., Karbownik, M., Tan, D.X., Gitto, P., Barberi, S., Barberi, I. (2002).** Causes of oxidative stress in the pre- and perinatal period. *Biol Neonate*, 81(3),146-57.
- Gheise, N.J.E., Riasi, A., Shahneh, A.Z., Celi, P., Ghoreishi, S.M. (2017).** Effect of pre-calving body condition score and previous lactation on BCS change, blood metabolites, oxidative stress and milk production in Holstein dairy cows. *Ital J Anim Sci*, 16(3), 474-483.
- Kandemir, F.M., Erisir, M., Yuksel, M. (2016).** Comparison of lipid peroxidation and several antioxidants in blood of normally calved and dystocia affected cows and their newborn calves. *Isr J Vet Med*, 71(2),19-23.
- Konvicna, J., Vargova, M., Pulikova, I., Kovac, G., Kostecka, Z. (2015).** Oxidative stress and antioxidant status in dairy cows during prepartal and postpartal periods. *Acta Vet Brno*, 84,133-140.
- Kurokawa, Y., Yamashita, R., Okita, M., Yoshitoshi, R., Sugino, T., Obitsu, T., Kawamura, K. (2016).** A comparison of plasma glucose and oxidative status in lactating dairy cows in summer and autumn. *Anim Sci J*, 87,1212-1217.
- Lawrence, R.A., Burk, R.F. (1976).** Glutathione peroxidase activity in selenium-deficient rat liver. *Biochem. Biophys Res Commun*, 71,952-958.
- Leblanc, S.J. (2010).** Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *J Reprod Dev*, 56,29–35.
- Mekonnen M., Moges, N. (2016).** A Review on Dystocia in Cows. *European Journal of Biological Sciences*, 8(3),91-100.
- Miller, J.K., Brzezinska-Slebodzinska, E. (1993).** Oxidative stress, antioxidants and animal function. *J. Dairy Sci*, 76,2812-2823.
- Nakao, J., Grunet, E. (1990).** Effects of dystocia on postpartum adrenocortical function in dairy cows. *J Dairy Sci*, 73, 2801-2806.
- Oakes D. E., Parkinson T. J., England G. C. W. (2001).** Dystocia and other disorders associated with parturition, In: Oakes DE (ed.): *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Saunders W. B., London, 205-333.
- Omidi A., Fathi M.H., Parker, M.O. (2017).** Alterations of antioxidant status in dairy cows during lactation and in the dry period. *J Dairy Res*, 84,49–53.
- Pilarczyk, B., Jankowiak, D., Tomza-Marciniak, A., Pilarczyk, R., Sablik, P., Drozd, R., Tylkowska, A., Skolmowska, M. (2012).** Selenium concentration and glutathione peroxidase (GSH-Px) activity in serum of cows at different stages of lactation. *Biol Trace Elem Res* 147,91-96.
- Sathya, A., Prabhakar, S., Sangha, S.P.S, Ghuman, S.P.S. (2007).** Vitamin E and selenium supplementation reduces plasma cortisol and oxidative stress in dystocia-affected buffaloes. *Vet Res Commun*, 31,809–818.
- Sharma, N., Singh, N.K., Singh, O.P., Pandey, V., Verma, P.K. (2011).** Oxidative stress and antioxidant status during transition period in dairy cows. *Asian-Aust. J Anim Sci*, 24,479–484.
- Sordillo, L.M., Aitken, S.L. (2009).** Impact of oxidative stress on the health and immune function of dairy cattle. *Vet Immunol Immunopathol*, 128,104-109.

- Sundrum, A. (2015).** Metabolic Disorders in the Transition Period Indicate that the Dairy Cows Ability to Adapt is Overstressed. *Animals (Basel)*, 5(4),978-1020.
- Toescu, V., Nuttal S.L., Martin, U., Kendall, M.J., Dunne, F. (2002).** Oxidative stress and normal pregnancy. *Clin Endocrinol*, 57,609-613.
- Turk, R., Podpecan, O., Mrkun, J., Flegar-Mestric, Z., Perkov, S., Zrimsek, P. (2015).** The effect of seasonal thermal stress on lipid mobilisation, antioxidant status and reproductive performance in dairy cows. *Reprod Dom Anim*, 50,595–603.
- Uchiyama, M., Mihara, M.(1978).** Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. *Anal Biochem*, 86,271-278.
- Yildiz, H., Simsek, H., Saat, N., Yuksel, M. (2011).** Effects of dystocia on lipid peroxidation and enzymatic and non enzymatic antioxidants in crossbred dairy cows. *Bull Vet Inst Pulawy*, 55,135-139.
- Yokus, B., Bademkiran, S., Cakir, D.U. (2007).** Total anti-oxidant capacity and oxidative stress in dairy cattle and their associations with dystocia. *Medycyna Wet*, 63(2), 167-170.

## Ultrasonographic Evaluation of Abdominal Cavity in Cattle with Gastrointestinal Disease Brought from Kayseri Province

Vehbi GUNES\*, İhsan KELES, Mehmet CITIL, Ali Cesur ONMAZ,  
Gencay EKINCI, Emre TÜFEKÇİ

Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Kayseri

### Abstract

Abdominal Ultrasonography (USG) provides useful information on abdominal diseases seen in adult cattle and heifers. Ileus, omasum constipation and dilatation of the secum can also be determined by USG. In this study, the prevalence of USG findings and determined gastrointestinal diseases in various breeds of heifers or adult cattle aged over 6 months and calves aged below 2 months brought to our clinics between 01.09.2015 and 31.05.2018 are demonstrated. The total number of cattle brought to the clinic within the specified period was 327. Out of 324 cases, 134 of them had digestive system disorders. These disorders were; 77 Reticuloperitonitis traumatica (RPT) (1 with pericarditis complication), 17 abomasum displacement (AD) (10 with left AD, 7 with right AD), 17 ileus with abdominal tentation, 11 diarrhea, 9 osmotic constipation and 3 abomasum ulcer. In this study, USG procedures were performed to only in 42 RPT cases, 4 right AD cases, 2 left AD cases, 3 omasum constipation and 12 abdominal compression and ileus cases. Abdominal USG was obtained from the left side of the sternal region for RPT and from the right or left abdominal wall suitable for other diseases without sedation with a 5.0 MHz convex transducer. Some small bodied animals with ileus symptoms were taken in side position. According to USG findings; In cattle having RPT, reticular motility disappeared, peritoneal effusion and echogenic fibrinous deposits occurred and echogenic fibrin filaments, abscesses and echogenic sediments were also identified. On the right and left abdominal wall, the abdominal structures containing gas and other contents in various sizes at the 11th and 12th intercostal space were visualized and the diagnosis of ADs was confirmed. The ileus image was detected on the right abdominal wall in the midline of the 12th intercostal region by backward scanning. Echogenic contents, aggregated, enlarged thin and thick intestinal segments and free fluid accumulations in long and short axes were determined. In this article, using ultrasonography techniques; reticulum, rumen, omasum, abomasum, small intestine and large intestines were evaluated on a case-by-case basis. The findings are thought to be a useful source that can be used by field veterinarians and also it was believed to be helpful to the researchers in their future studies.

**Key Words:** Abdomen, Cattle, Ultrasonography

## Kayseri Yöresinden Getirilen Gastrointestinal Hastalıklı Sığırlarda Abdominal Boşluğun Ultrasonografik Olarak Değerlendirilmesi

### Özet

Abdominal Ultrasonografi (USG) yetişkin sığır ve danalarda görülen abdominal hastalıkların tanısında faydalı bilgiler sunar. İleus, omasum konstipasyonu ve sekum dilatasyonlarının belirlenmesinde de yararlanılmaktadır. Bu çalışmada; 01.09.2015 ile 31.05.2018 tarihleri arasında kliniklerimize getirilen 6 ayın üzerindeki çeşitli ırklardaki düve ve yetişkin sığır ve 2 ayın altındaki buzağılardan elde edilen USG bulguları ve belirlenen gastrointestinal

hastalıkların prevalansı sunulmaktadır. Belirtilen süre içerisinde kliniğe getirilen toplam büyük baş hayvan sayısı 327 adettir. Bunların 134'ü sindirim sistemi hastalıklarını kapsamaktadır. Bu hastalıklar ise; 77 Retiküloperitonitis travmatika (RPT) (1'i perikarditis komplikasyonlu), 17 Abomasum Deplasmanı (AD) (10'u sol AD, 7'si sağ AD), 17 abdominal gerginlikle seyreden ileus, 11 ishal, 9 omasum konstipasyonu ve 3'ü Abomasum ülseri şeklinde dağılım gösterdi. Çalışma kapsamında USG uygulamaları RPT (n=42), sağ AD (n=4), sol AD (n=2), omasum konstipasyonu (n=3) ve abdominal gerginlik ve ileus (n=12) vakalarında gerçekleştirildi. Abdominal USG, RPT için sternal bölgenin solundan, diğer hastalıklar için uygun sağ veya sol karın duvarından 5.0 MHz convex transduser ile sedasyon yapılmadan ayakta elde edilmiştir. İleus taposu olan bazı küçük cüsseli hayvanlarda ise yan yatar vaziyette alınmıştır. USG bulgularına göre; RPT'li sığırlarda retiküler motilitenin kaybolduğu, peritoneal efüzyonun ve ekojen fibrinöz tortuların oluştuğu, ekojenik fibrin iplikcikleri, apse ve ekojenik sedimentler belirlendi. Sağ ve sol karın duvarı üzerinde 11. ve 12. İnterkostal aralıkta çeşitli boyutlarda gaz ve içerik ihtiva eden abomasal yapılar görüntülenerek, AD'larının teşhisi kesinleştirildi. İleus görüntüsü, sağ karın duvarında 12. interkostal bölgenin orta hattından geriye doğru yapılan taramalarda belirlendi. Uzun ve kısa eksenlerde ekojenik içerikli, bir araya toplanmış, genişlemiş ince ve kalın barsak segmentleri ve serbest sıvı birikimleri belirlendi. Bu makalede, ultrasonografi teknikleri kullanılarak; retikulum, rumen, omasum, abomasum, ince bağırsak ve kalın bağırsakların muayeneleri vaka bazında değerlendirildi. Bulguların hem saha veteriner hekimleri tarafından kullanılabilir bir kaynak olduğu hem de gelecek çalışmalarda araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Abdomen, Sığır, Ultrasonografi

## Introduction

Ultrasonography (USG) is a noninvasive examination method that supports clinical examination and laboratory analysis often in small and large animal medicine. In recent years, especially in faculties giving veterinary education and in advanced cattle clinics, ultrasonography has been used to strengthen other examination methods and for sampling purposes in the direct diagnosis of pathological conditions of the organs in the body cavities (Braun et al., 1993; Braun, 2003 and 2009; Munday and Mudron, 2016).

In cattle, there is often no consensus on the exact recognition of anterior stomach, abomasum and bowel diseases. In recent years, abdominal ultrasonography in cattle has been widely used as an important noninvasive technique completing the diagnosis or confirming the transient diagnosis. With this imaging method, information about the normal or pathological states of the structures and organs in the abdominal cavity of the cattle and the motility of the digestive system organs can be obtained. Although extensive abdominal examination can not be performed in cattle; useful information can be obtained with concern to ruminal and reticular structures, fluid accumulation, abscess formation, diameter of visceral organs, and areas suitable for organ

biopsy. When examining gastrointestinal organs, parameters such as motility and wall thickness are also assessed (Braun, 2009). Abdominal ultrasound is used to determine the intestinal and omasal constipation, dilatation of the intestines and also used to get useful information about reticuloperitonitis traumatica (RPT), abomasal displacement (AD), which are common in adult cattle and calves.

Ultrasonography is usually performed with a 3.5 MHz linear or convex probe mostly in standing without anesthesia. In animals with traumatic reticuloperitonitis, inflammatory fibrinous changes and abscess formation may occur. Besides, magnets and foreign bodies are difficult to see due to the gas content in the reticulum. Reticulum and rumen in the left abdominal wall of cattle, reticulum, omasum, abomasum, duodenum, jejunum, and colon in the right abdominal wall are displayed. Ultrasonographic examination of the reticulum shows reticulum, craniodorsal blind sac of the rumen, ventral sac of rumen and diaphragm (Braun and Gotz 1994; Braun, 2009; Braun and Marmier, 1995; Floeck, 2006).

USG can give very good results when confirming RPT in cattle. In cattle with RPT, images of left ventral abdominal reticulum and craniodorsal blind section of rumen are taken. In

these images, echogenic sedimentation by hypoechogenic cavitation, fluid in the reticulum and craniodorsal blind pouch, and ventral rumen, ventral abdominal wall and fibrinous deposits are determined mainly as RPT findings. In addition, the motility of the reticulum can easily be assessed (Braun and Rauch, 2008; Götz, 1992; Braun and Götz, 1994; Saleh et al., 2008, Abdelaal et al., 2009). Ultrasonography can be used to assess the size, position, and content of an abomasum. Ultrasound can also be used to guide abomasosentesis. It can also be used to assess the structure and composition of abdominocentesis content in the RPT cases. Diagnosis can be made by taking the contents of the abomasum suspected from displacement under the guidance of USG, so that the pH of the contents can be determined and ascertain the diagnosis. Furthermore, collection and analysis of fluid in the abdominal cavity developed in RPT cases are also important to determine prognosis. In addition to the site and shape of the organ, it is possible to identify soft tissue structures such as abscesses and fibrin or fibrous deposits which are more difficult to identify on ultrasonography. The frequency and amplitude of organ contractions can also be assessed. It is stated that the thickness of the ruminal wall is quite uniform and is about 0.3 cm (Dusty and Nagy, 2017).

When the abomasum is displaced to the left, abomasum is seen between the left abdominal wall and the rumen. There is fluid intake in the ventral of the organ and gas of varying size in the dorsal. Abomasal folds can be determined at the time of examination. In cattle, if the abomasum shifts to the right, the liver medially displaces with abomasum from the right abdominal wall and the abomasum has an ultrasonographic appearance as defined in the left displacement cases (Wild, 1995; Braun et al., 1997).

Significant findings on the appearance of ileus are also obtained in USG examination of the abdomen in cattle. Intestinal motility and diameter are the most important criteria in the evaluation of ileus by USG. However, in most cases, the cause of ileus problems is rarely detected by ultrasonography. There is at least one dilation area

in the case of small intestine ileus, and mobility decreases or disappears. (Marmier, 1993; Braun and Marmier, 1995). In cattle with secal dilatation, the secum can always be seen from the right side abdominal wall. The closest secum wall to the abdominal wall is seen as a thick, echogenic, crescent or semi-circular line (Braun, 2009).

In this article, using ultrasonography techniques; reticulum, rumen, omasum, abomasum, small intestine and large intestines were evaluated on a case-by-case basis. The findings are thought to be a useful source that can be used by field veterinarians and also it was believed to be helpful to the researchers in their future studies.

### **Material and Methods**

In the present study; the prevalence of USG findings and determined gastrointestinal diseases in various breeds of heifers or adult cattle aged over 6 months and calves aged below 1 month brought to our clinics between 01.09.2015 and 31.05.2018 are demonstrated. The total number of cattle brought to the clinic within the specified period was 327. Out of 324 cases, 134 of them had digestive system disorders. These disorders were; 77 RPT (1 with pericarditis complication), 17 AD (10 with left AD, 7 with right AD), 17 ileus with abdominal tentation, 11 diarrhea, 9 osmotic constipation and 3 abomasum ulcer. In this study, USG procedures were performed to only in 42 RPT cases, 4 right AD cases, 2 left AD cases, 3 omasum constipation and 12 abdominal compression and ileus cases.

Ultrasonographic examination was performed according to the methods reported by Braun and Götz (1994). Abdominal USG was obtained from the left side of the sternal region with a 5.0 MHz convex transducer from the right or left abdominal wall suitable for RPT and other diseases without sedation. In some animals with ileus USG were taken in lateral recumbency.

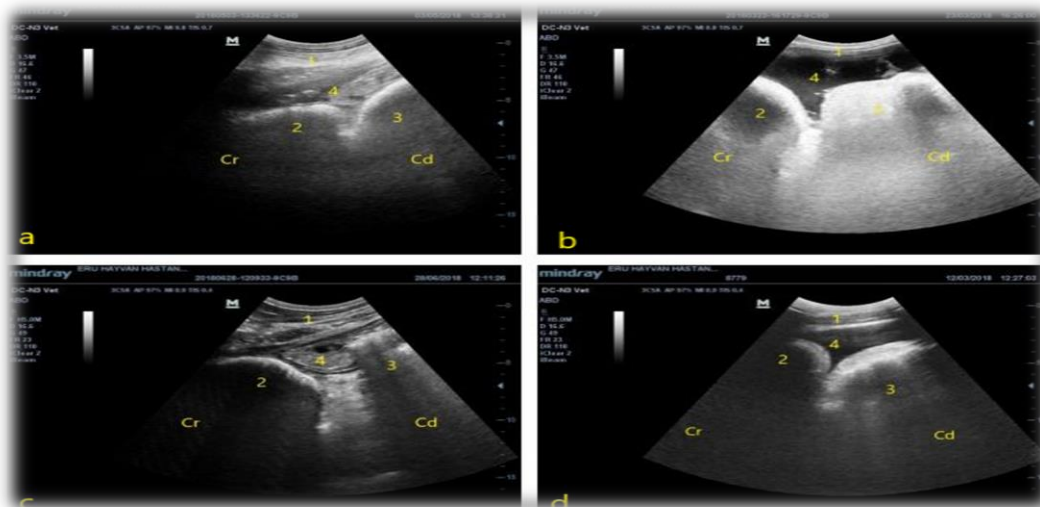
The hairs of the examined region were cut and USG gel (Multiplus®) was applied. A 3.5-5.0 MHz convex transducer (Mindray DC-N3 Vet) was placed parallel and perpendicular to the ribs on

both sides of the sternum and examined back to the left and right lateral thoracic level along the sixth and seventh intercostal space. The reticulum was first examined from the left side, the median line and then the right side. B mode imaging was used for ultrasonographic evaluation of the reticulum. Reticulum-related structures and reticulum wall appearance were recorded using the B display mode. Reticular motility was assessed by observing the reticulum with B mode for 3 minutes. Reticular contractions was defined from the beginning of the contraction to the uncompleted relaxation. The second reticular contraction occurred after a second looseness and then an unsatisfactory looseness until it was fully loosened. (El-Khodery and Sato, 2008). In addition, reticular and intestine wall thickness was measured in some RPT and ileus cases. According to USG findings; In cattle having RPT, reticular motility disappeared, peritoneal effusion and echogenic fibrinous deposits occurred and echogenic fibrin filaments, abscesses and echogenic sediments were also identified. On the right and left abdominal wall, the abdominal structures containing gas and other contents in various sizes at the 11th and 12th intercostal space were visualized and the diagnosis of ADs was confirmed. The ileus image was detected on the right abdominal wall in the midline of the 12th intercostal region by backward scanning. Echogenic contents, aggregated, enlarged thin and thick intestinal segments and free fluid

accumulations in long and short axes were determined.

## Results

According to USG findings; In cattle having RPT, echogenic fibrin filaments, abscesses and echogenic sediments with reticular motility loss, peritoneal effusion and echogenic fibrinous deposits were identified (Fig. 1.). On the right and left abdominal wall, the identification of AD was confirmed by displaying abomasal structures containing gas and contents in various sizes at the 11th and 12th intercostal space (Fig. 2.). The ileus image was detected on the right abdominal wall in the midline of the 12th intercostal region by backward scanning. Echogenic contents, aggregated, enlarged thin and thick intestinal segments and free fluid accumulations in the long and short axes were determined (Fig. 3.). All these results were verified with the findings obtained during surgical operations or necropsy. Ultrasonographic images obtained from cattle with RPT, Abomasum displacemet and ileus were given in the figures below (Fig. 1., 2. and 3.). In cattle having RPT, the character and physical examinations of the liquid taken with the appropriate cannula (1.2x40 mm, 18G) under USG guideline were also performed. The obtained liquids were in serosanguinous and purulent character (Fig. 4.).



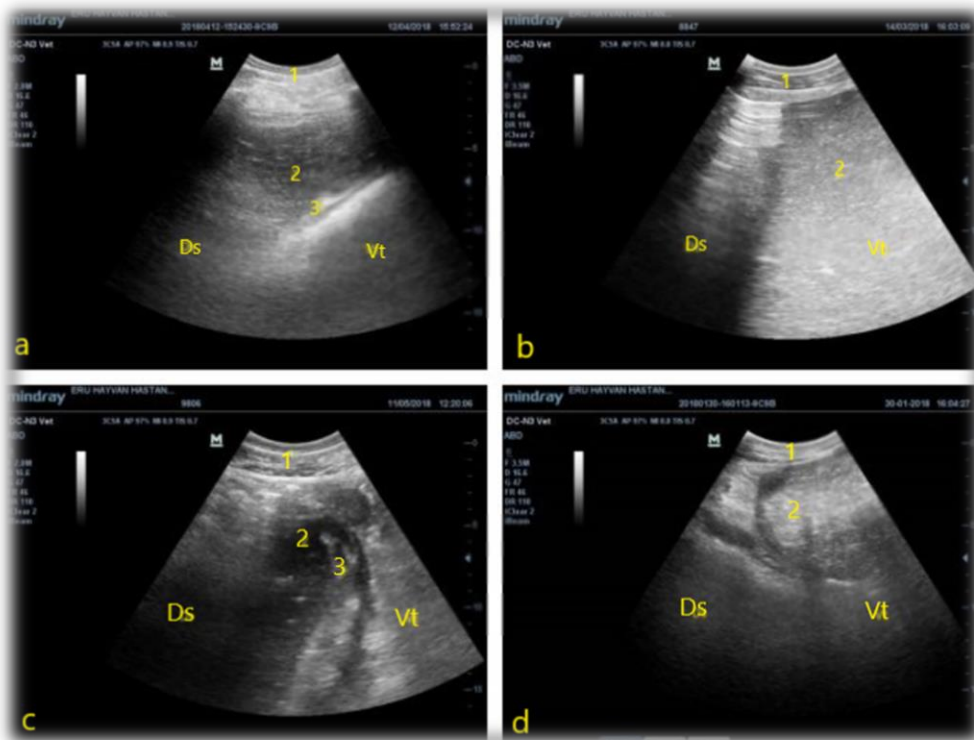
**Figure 1.** Ultrasonographic samples of echogenic fibrinous deposits, abscess formation on the reticulum and accumulation of fluid in four different cows with traumatic reticuloperitonitis,



imaged from the left ventral thorax. a: Ventral abdominal wall (1), reticulum (2), cranial blind sac of rumen (3), echogenic deposits of fibrin (4), b: Ventral abdominal wall (1), reticulum (2), cranial blind sac of rumen (3), accumulation of fluid (4), c: Ventral abdominal wall (1), reticulum (2), cranial blind sac of rumen with gaseous ingesta (3), echogenic apcess formation (4), d: Ventral abdominal wall and diaphragm (1), reticulum (2), cranial blind sac of rumen (3), accumulation of fluid (4), Cd: caudal, Cr: cranial.

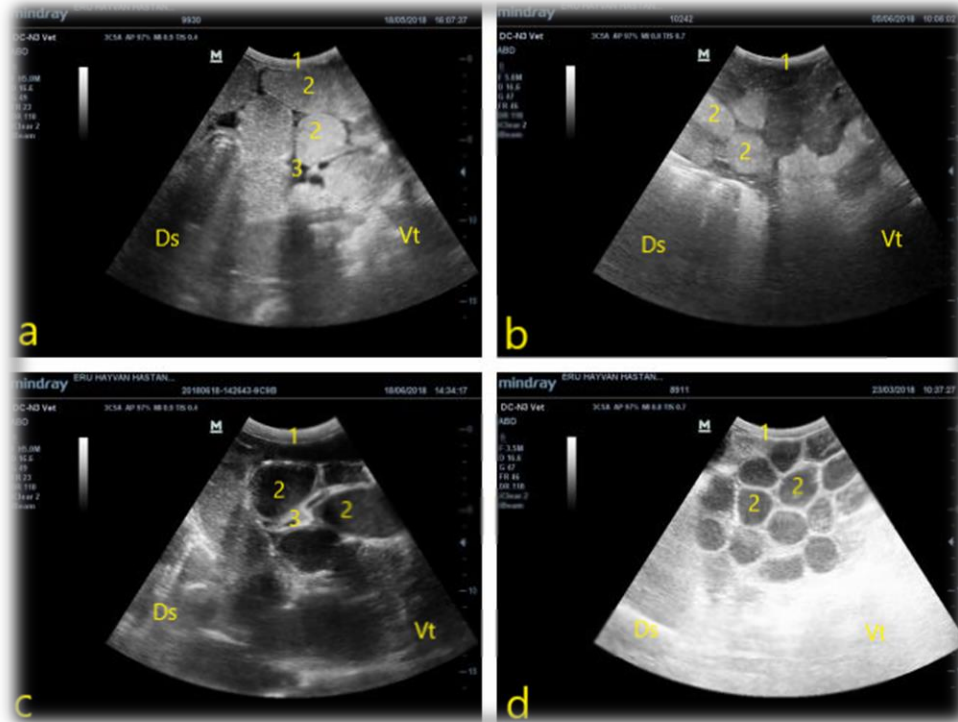


**Figure 2.** Abdominosentesis guided by USG, purulent fluid draining obtained from a cattle with RPT



**Figure 3.** Ultrasonographic images of the left/right displacements of abomasum taken from the ventral region of the 12th intercostal space in four different cases. a: Left abdominal wall (1), abomasum with hypoechoic ingesta (2), abomasal wall (3), b: Right abdominal wall (1), abomasum with hyperechoic ingesta and reverberation artefact (2) c: Right abdominal

wall (1), abomasum with hypoechogenic ingesta (2), abomasal fold (3). d: Left Abdominal wall (1), abomasum with hyperechogenic ingesta (2), Ds: dorsal, Vt: ventral.



**Figure 4.** Ultrasonographic images of cross-sections through loops of the jejunum taken from the right flank. Several loops of jejunum, seen in cross-section, are situated immediately adjacent to one another. a: Abdominal wall (1), loops of jejunum (2), large bowel (3), b: Abdominal wall (1), loops of jejunum (2), c: Abdominal wall (1), dilated loops of jejunum (2), longitudinal section of intestine with hypoechogenic ingesta (3), d: Abdominal wall (1), loops of jejunum with hyperechogenic ingesta (2), abdominal fluid (3), Ds: dorsal, Vt: ventral.

In the present study, reticulum ventral wall mean thickness obtained from cattle with RPT were  $0.69 \pm 0.35$  cm, reticular wall thickness in the reticular Groove were  $0.81 \pm 0.29$  cm and ventral wall thickness of cranial blind pouch were  $0.65 \pm 0.16$  cm. The number of reticular motility (biphasic contractions / 3 min) obtained from cows with RPT were also determined. According to this, it was determined that motility in 7 cattle were completely disappeared, while in 5 cattle it was determined that there were 2 contractions in 3 minutes with slow contractions. The abomasum mean wall thickness in the calves with left AD were  $0.22 \pm 0.06$  cm, the intestinal mean wall thickness in calves with ileus were  $0.31 \pm 0.07$  cm and the small intestine mean diameter in same calves were  $3.12 \pm 0.63$  cm.

## Discussion

Ultrasonography is an ideal diagnostic tool to investigate gastrointestinal disorders in cattle. In addition, ultrasonography is an important aid in verifying diagnosis in many cases where veterinarians mislead. In RPT cases, it is possible to identify hypoechogenic fluid increase, hyperechoic fibrous deposits in the thoracic cavity and reticular motility is  $<3$  in 3 minutes (Braun and Rauch, 2008). In a study in which reticular motility was assessed on forty-five cows,  $11.0 \pm 2.12$  biphasic reticular contractions were detected within 9 minutes in all examined cows. It was also reported that 40 (89%) had ruminal atrium and  $10.7 \pm 2.10$  contractions were observed within 9 minutes, which was also reported to have started at  $5.0 \pm 0.83$  seconds and finished at  $7.0 \pm 2.14$  seconds

(Braun and Schweizer, 2015). Ultrasonographic evaluation of reticular motility in 144 cattle with vagal indigestion; having proximal stenosis were observed to have reticulum hypermotility with an average of 4 minutes of contraction in three minutes, and having distal stenosis were observed to have mild hypermotility with an average of 3 minutes of contractions in three minutes (Braun et al., 2009).

A significant advantage of USG in cows with RPT is the removal of fluid through transcutaneous route that accumulates between the abdominal wall and reticulum, under USG guiding using an appropriate needle. This procedure allows to analyse the fluid. It also enables the drainage of the abscess and the treatment of the area. Within the scope of the present study, the character and physical examinations of the liquid taken with the appropriate cannula under the guidance of USG in cattle with RPT were also evaluated. In this context, the prognosis was decided according to the results of analysis of fluid samples taken under USG guideline with abdominocentesis in the sternal region. In the cattle brought to the clinics; Abdominal USG provides significant clues in identifying various indigestion disorders such as RPT, abomasum displacement, dilatation of the septum and ileus caused by different causes, but USG is insufficient alone. In addition, anamnesis, physical and rectal examination, hematology and other diagnostic tests (such as pain tests, liptak tests) are required. Therefore, the USG must be supported by these other inspection methods. It is also almost impossible to see abnormal structures and lesions in the deep abdomen that do not spread on the periphery with USG (Gayle and Hallowell, 2008).

Another benefit of ultrasonography in cattle with RPT is that early detection of RPT is possible. If the abdominal adhesions are still in the initial stage and fluid accumulation is low, the chance of surgical treatments such as rumenotomy or pericardiocentesis increases, if diagnosis is made early by USG. It is stated that these inflammatory lesions can be corrected

within 6 months after effective treatment. Herzog et al. (2004) showed that 9 of the 16 cows did not show any adhesion after 6 months of treatment and that the adhesiveness of the other 7 cows was significantly reduced by ultrasonography.

In this study; reticular, rumen, intestinal and abomasal wall thicknesses were determined. In previous studies; it is stated that in healthy adult dairy cattle, rumen wall thickness is approximately 0.5-0.6 cm and the thickness in ruminal groove region is up to 1-1.2 cm (Gayle and Hallowell, 2008). The thickness of the ruminal wall was found to be  $3.2 \pm 0.85$  mm at the ventral and  $3.5 \pm 1.20$  mm at the ruminal groove region in calves with ruminal drinker symptoms, and these values were significantly higher ( $1.7 \pm 0.44$  mm and  $2.2 \pm 0.50$  mm) than those of healthy milk-fed calves (Gautschi, 2010).

In the present study, mean ventral wall thickness of rumen cranial blind pouch was  $0.65 \pm 0.16$  cm. According to this result, it was determined that there was an increase in the rumen wall thickness in cattle with RPT, and it was observed that the rumen in such cattle could be affected by the regional inflammatory process. However, due to factors such as race, age and nutrition on wall thickness, we believe that it will be a more accurate approach to compare the findings obtained from our study with normal rumen wall thicknesses obtained from healthy cows raised in our region.

Normal reticular wall thickness is reported to be approximately 0.40-0.55 cm in adult cattle (Gayle and Hallowell, 2008). In this study, reticular wall thicknesses in cattle with RPT were measured in two different regions. Ventral reticulum wall thickness ( $0.69 \pm 0.35$  cm) and reticular groove region wall thickness ( $0.81 \pm 0.29$  cm) were both higher than the normal range previously reported above. Wall thickness may be increased due to the development of an inflammatory process in the wall due to abscess formation and fluid accumulation in the region. Pathological disorders such as ruminal acidosis have also been reported to cause increased wall thickening. It has been shown that abomasal

wall thickness in adult dairy cattle is about 0.2 - 0.25 cm (Gayle and Hallowell, 2008). In the present study, it was determined that the mean abomasal wall thicknesses ( $0.22 \pm 0.06$  cm) obtained in the displacement cases did not differ from the values reported in previous studies.

It has been reported that in cattle the thickness of the normal small intestine wall varies from about 0.25 to 0.35 cm and the normal diameter of the small intestine varies from 1 to 5 cm (Gayle and Hallowell, 2008). In another study, it was stated that the small intestine wall has a 2-3 mm thickness and the luminal diameter is 2-4 cm, and that the diameter of the intestine can be expanded more than 3.5 cm in cattle with ileus (Ali et al., 2018). In the present study, mean intestinal wall thickness ( $0.31 \pm 0.07$  cm) and mean intestinal diameter ( $3.12 \pm 0.63$  cm) were not different from the values determined in the before literature. However, since this comparison can not be a true comparison, it is thought that the comparison of data obtained from animals with the same age and race characteristics would be more accurate and that the results obtained from future studies using the control group should be used to evaluate the data.

The thick intestinal wall thickness of adult dairy cows was found to be approximately 0.3-0.5 cm (Gayle and Hallowell, 2008). In the present study, the thickness of the large intestine wall was measured only in an ileus case. In this study, it was determined that the reticulum, rumen, abomasum and intestinal wall thicknesses obtained in cattle with RPT were higher than the above data, and we believe that the data given in this study could be used as research resources in the future studies. It was also determined that the abomasum wall thickness in AD and intestinal wall thicknesses in ileus cases were higher than the above values.

Another data analyzed in the present study were the changes in the motility in cattle with RPT. In the present study, in seven cattle there were no motility and in 5 cattle, 2 slow contractions in 2 minutes were determined. In a study involving 503 cattle with RPT; ultrasonography revealed 403 (83%) cattle with peritonitis in the reticulum and/or peritoneum,

in 244 (54%) cases reduced amplitude of reticular contractions and 173 (37%) cases decreased or no reticular motility determined (Braun, et al. 2018). These values are thought to be useful in evaluating the severity of the disease and in determining the prognosis. However, there is still a need for studies to support the interpretation of USG findings in the necropsy as well.

In this article, ultrasonographic techniques used for abdominal examination and examinations of reticulum, rumen, omasum, abomasum, small intestine, and large intestine were evaluated in accordance with the cases. The findings are intended to be used by the field veterinarians and to provide a source for researchers to guide on their future work. In addition, recent literature reviews have shown no evidence of organ wall measurements of cattle with RPT and with AD reported in this study, except for organ wall thicknesses of ileus, acidosis, and ruminal drinkers. For this reason, it is recommended that the data presented in this study should be a source of literature for future studies and taking the wall thickness measurements also advised.

In conclusion, abdominal ultrasound can be performed easily, it is non-invasive and a practical technique which help to diagnose a variety of conditions in ruminants. The key to interpretation is an appreciation of what is normal in terms of normal appearance, wall thickness, vessel size, motility and location.

## References

- Abdelaal, A.M., Floeck, M., El Maghawry, S., Baumgartner, W. (2009).** Clinical and ultrasonographic differences between cattle and buffaloes with various sequelae of traumatic reticuloperitonitis. *Vet Med-Czech*, 54:399-406.
- Ali, A., Tharwat, M., Al-Sobayil, F. (2018).** Ultrasonography of the Digestive System Chapter 3. In: *Farm Animal Ultrasonography Principles*. Medicine. Reproduction. Eye & Musculoskeletal. Bovine. Equine. Ovine. Caprine. Camelids. Qassim University, The

- Faculty of Agriculture, and Veterinary Medicine, Bureyde, Saudi Arabia, 48-57.
- Braun, U., Gotz, M. (1994).** Ultrasonography of the reticulum in cows. *Am J Vet Res*, 55(3), 325-332.
- Braun, U., Gotz, M., Marmier, O. (1993).** Ultrasonographic findings in cows with traumatic reticuloperitonitis. *Vet Rec*, 133, 416-422.
- Braun, U., Marmier, O. (1995).** Ultrasonographic examination of the small intestine of cows. *Vet Rec*, 136 (10), 239-244.
- Braun, U., Rauch, S. (2008).** Ultrasonographic evaluation of reticular motility during rest, eating, rumination and stress in 30 healthy cows. *Vet Rec*, 163: 571-74.
- Braun, U., Schweizer, A. (2015).** Ultrasonographic assessment of reticuloruminal motility in 45 cows. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 157(2):87-95.
- Braun, U. (2009).** Ultrasonography of the Gastrointestinal Tract in Cattle. *Vet Clin Food Anim*, 25, 567-590.
- Braun, U., Wild, K., Guscetti, F. (1997).** Ultrasonographic examination of the abomasum of 50 cows. *Vet Rec*, 140(4), 93-98.
- Braun, U. (2003).** Ultrasonography in gastrointestinal disease in cattle. *Vet J*, 166, 112-124.
- Braun, U. (2009).** Ultrasonography of the gastrointestinal tract in cattle. *Vet Clin N Am Food Anim Pract*, 25, 567-590.
- Braun, U., Marmier, O. (1995).** Ultrasonographic examination of the small intestine of cows. *Vet Rec*, 136, 239-244.
- Braun, U., Rauch, S., Hässig, M. (2009).** Ultrasonographic evaluation of reticular motility in 144 cattle with vagal indigestion *Vet Rec*, 164, 11-13.
- Braun, U., Gerspach, C., Warislohner, S., Nuss, K., Ohlerth, S. (2018).** Ultrasonographic and radiographic findings in 503 cattle with traumatic reticuloperitonitis. *Res Vet Sci*, 119:154-161.
- El-Khodery, S.A., Sato, M. (2008).** Ultrasonographic assessment of the reticular motility in cows after administration of different doses of metoclopramide and neostigmine. *Vet Res Commun*, 32, 473-480.
- Floeck, M. (2006).** Ultrasonography of the reticulum a diagnostic tool for the practitioner. *Slov Vet Res*, 43: 208-209.
- Gayle, D., Hallowell, M.A. (2008).** Abdominal Ultrasound in Ruminants. ACVIM, VIN Leicestershire, England, 1-5.
- Gautschi, A. (2010).** Sonographische Untersuchungen an Haube, Pansen, Psalter und Labmagen von 30 Kälbern. Zurich, Switzerland, Thesis of PhD, University of Zurich, Vetsuisse-Fakultät.
- Götz, M. (1992).** Sonographische untersuchungen an der haube des rindes. Zurich, Switzerland, Thesis of PhD, University of Zurich, Faculty of Veterinary Medicine.
- Herzog, K., Kaske, M., Bischoff, C., Kehler, W., Hoeltershinken, M., Starke, A., Stöber, M., Rehage, J. (2004).** Post surgical development of inflammatory adhesions and reticular function in cows suffering from traumatic reticuloperitonitis. *Dtsch Tier Wochenschr*, 111(2): 57-62.
- Abouelnasr, K.S., Mosbah, E.M., Karrouf, G.I., Zaghloul, A.E. (2014).** Ultrasonography of normal reticulum in 30 healthy buffalo (*Bubalus bubalis*) *J App Anim Res*, 42(2), 153-159.
- Marmier, O. (1993).** Sonographische untersuchungen am darm des rindes. Zurich, Switzerland, Thesis of PhD, University of Zurich, Faculty of Veterinary Medicine.
- Munday, K., Mudron, P. (2016).** Abdominal Ultrasonography in Cattle. *Folia Vet*, 60, 1: 34-40.
- Nagy, D.W. (2017).** Diagnostic Approach to Forestomach Diseases. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 33(3):441-450.
- Saleh, M.A., Rateb, H.Z., Misk, A. (2008).** Comparison of blood serum proteins in water buffaloes with traumatic reticuloperitonitis and sequelae. *Res Vet Sci*. 85: 208-213.
- Wild, K. (1995).** Sonographische untersuchungen am labmagen des rindes. Zurich, Switzerland, Thesis of PhD, University of Zurich, Faculty of Veterinary Medicine.

## Ventricular Wall Motion Disorder in a Calf with Septic Shock

Ekrem Cağatay COLAKOGLU

Ankara University Animal Hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Ankara,  
Turkey

### Abstract

Myocardial dysfunction frequently accompanies the severe sepsis. Clinical significance of myocardial function in animals with heart disease is also conventional. Pathogenesis of myocardial depression has genetic, molecular, metabolic, idiopathic and structural alterations. Myocardial depression-ventricular wall motion disorders still remain a challenge in veterinary medicine. The case presented here reflects a case of ventricular wall motion disorder in a 1-day-old calf with septic shock. A 1-day-old Holstein calf was referred to Animal Hospital of Veterinary Faculty, Ankara University with a history of uncoordinated walking, tachypnea, tremors and anorexia. Cardiac auscultation revealed bilaterally systolic murmur. Complete blood count also revealed leukocytosis. Diagnosis of septic shock was based on the presence of sepsis in blood work (leukocytosis), severe dehydration (>7%), fever (40 C<sup>0</sup>) and hypotension despite of the aggressive fluid therapy with 0.9 % saline and ringer solution (Angus and Poll, 2013). Echocardiography confirmed hypokinetic ventricular wall (unilateral), decreased stroke volume and ejection fraction in right parasternal long axis and transversal views. Although supportive care including oxygenation, fluid therapy, vitamins, diuretics (frusemide), NSAID drugs (ketoprofen) and antibiotics (gentamicin), the calf unfortunately died in the same day following the treatment. Owner declined postmortem examination and necropsy.

**Keywords:** Calf, depression, myocard, sepsis, ventricle, wall motion disorder

### Introduction

Sepsis and septic shock is a serious clinical syndrome defined as the systemic inflammatory response to infections (Poll and Deventer, 1999). Majority of the cases with systemic inflammatory response syndrome (SIRS) die of cardiovascular disorders and multiple organ dysfunction (Poll and Deventer, 1999). One of the most important manifestation of the cardiac disorders in septic patients is myocardial depression (Landesberg et al., 2015). The case presented here reflects a case of myocardial depression (ventricular wall motion disorder) in a calf with septic shock.

### Case History

A 1-day-old female Holstein calf weighing 34 kg was referred to Animal Hospital of Ankara University with a history of tachypnea (38/minute; reference range 10-30/minute), tremors and lateral recumbency. The calf was naturally born.

**\*Corresponding author:** [colakoglu@ankara.edu.tr](mailto:colakoglu@ankara.edu.tr)

revealed prolonged capillary refill time (>3 sec), severe dehydration (> 7 %), mucosal pallor and fever (40 C<sup>0</sup>). Cardiac auscultation revealed bilaterally audible systolic murmur (3/6) and bradycardia (72 bpm; reference range 100-120 bpm). Routine blood works also revealed leukocytosis and increased levels of serum creatinin kinase (Table 1). Echocardiography (GE Logic 500) confirmed severely hypokinetic to akinetic mid- and apical septum (Figure 1, Figure 2), decreased stroke volume (17 ml), ejection

fraction (42 %) and fractional shortening (25 %) in right parasternal long axis and transversal views. Mitral (Figure 3) and aortic regurgitation were also remarkable without vegetations. Although aggressive therapy with 0.9 % NaCl,

ringer and dextrose solutions, gentamycin, frusemide, ketapofen and oxygen was initiated, the calf unfortunately died in the same day following the treatment. Owner declined postmortem examination and necropsy.

**Table 1.** The Result of Haematological Analyses in the Calf (\*Brun-Hansen et al., 2006)

Variables	Results	References*	Variables	Results	References*
WBC (10 <sup>9</sup> /l)	14.30	4.7-11.4	RBC (10 <sup>12</sup> /l)	9.09	4.6-6.9
LYM (10 <sup>9</sup> /l)	4.20	1.9-5.9	HGB (g/dl)	12.90	8.8-14.8
MONO (10 <sup>9</sup> /l)	1.30	0.2-0.8	HCT (%)	37.4	23-31
NEUT (10 <sup>9</sup> /l)	8.80	1.3-5.3	MCV (fl)	41.1	40-53
EOS (10 <sup>9</sup> /l)	--	0.1-1.7	MCH (pg)	14.2	12-18
LYM %	29.37		MCHC (g/dl)	34.5	32-41
MONO %	9.09		RDW %	17.2	16-21
NEUT %	61.53		PLT (10 <sup>9</sup> /l)	290	200-590
EOS %	--		CK (IU/L)	4834.5	4.8-12.1



**Figure 1.** Hypokinetic interventricular septal wall in right parasternal transversal view. Note the asynchrony of the left ventricle.



**Figure 3.** Severe mitral regurgitation and incidental finding of open foramen ovale. Right parasternal long axis view.



**Figure 2.** Note asynchrony each cardiac cycle (systole-diastole)

### Discussion

Although etiological relation of ventricular dysfunction in septic patients is unknown (Parrillo et al., 1990; Parker et al., 1989), inflammatory cytokines and mitochondrial dysfunction have caused myocardial injury resulting in cardiomyopathy or myocardial depression (Sato and Nasu, 2015). Sepsis-induced myocardial depression causes dilatation of the ventricles, decreased ejection fraction and fractional shortening in human medicine (Bermejo et al.,

2011). Segmental ventricular wall abnormalities have also been reported in septic patients (Ellrodt et al., 1985). In human medicine, myocardial depression is a marker of poor prognosis with high mortality. The case presented here reflects hypokinetic ventricular and septal wall in a calf with sepsis. Case also had decreased ejection fraction and fractional shortening consistent with the reports previously described (Bermejo et al., 2011; Sato and Nasu, 2015; Naseri et al., 2018). Because of the economic reasons of owners, etiology of septic shock is often difficult to determine in large animal medicine. Despite of performing umbilical cord care and feeding with colostrum properly, in this case we could not determine the exact cause of sepsis.

Echocardiography allows proper haemodynamic and structural evaluation of heart in septic patients (Cholley et al., 2006; Naseri et al., 2018). In this case haemodynamic and structural evaluation of the calf have been performed with echocardiography as well. Ejection fraction has been approved to evaluate the left ventricular function in septic patients. In some reports described reducing ejection fraction in about 60 % of the patients with sepsis. (Repešé et al., 2013). We also defined decreased ejection fraction in this case consistent with the report previously described by Naseri et al. (2018).

Standard treatment strategy of sepsis have focused on infection control and haemodynamic resuscitation (Sato and Nasu, 2015). We performed fluid resuscitation, oxygen and antibiotherapy in the case as well.

In conclusion ventricular wall motion disorder, myocardial depression or cardiomyopathy have resulted from systemic inflammatory response syndrome in calves.

## References

**Angus, D.C., Van der Poll, T. (2013).** Severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*, 369, 840–51.  
**Brun-Hansen, H.C., Kampen, A.H., Lund, A. (2006).** Hematologic values in calves during the

first 6 months of life. *Vet Clin Path*, 35(2), 182-187.

- Cholley, B.P., Vieillard-Baron, A., Mebazaa, A. (2006).** Echocardiography in the ICU: time for widespread use!. *Intensive Care Med*, 32, 9–10.
- Ellrodt, A.G., Riedinger, M.S., Kimchi, A., Berman, D.S., Maddahi, J., Swan, H.J.C., Murata, G.H. (1985).** Left ventricular performance in septic shock: Reversible segmental and global abnormalities. *Am Heart J*, 110, 402-409.
- J. Romero-Bermejo, J., Francisco; Ruiz-Bailen, F., Manuel; Gil-Cebrian, M., Julian, J., Huertos-Ranchal, Maria (2011).** Sepsis-induced Cardiomyopathy. *Current cardiology reviews*, 7(3), 1163-183
- Landesberg, G., Levin, P.D., Gilon, D., Goodman, S., Georgieva, M., Weissman, C., Jaffe, A.S., Sprung, C.L, Barak, V. (2015).** Myocardial Dysfunction in Severe Sepsis and Septic Shock. *Chest*, 148(1), 93-102.
- Naseri, A., Turgut, K., Sen, İ., İder, M., Akar, A. (2018).** Myocardial depression in a calf with septic shock. *Vet Rec Case*, 6, 513.
- Olivier Court, O., Aseem Kumar, A., Joseph E Parrillo, J.E., Kumar, A. (2002).** Clinical review: Myocardial depression in sepsis and septic shock. *Critical Care*, 66, :500.
- Parker, M.M., Suffredini, A.F., Natanson, C., Ognibene, F.P., Scrlhamer, J.H., Parrillo, J.E. (1989).** Responses of left ventricular function in survivors and nonsurvivors of septic shock. *J Crit Care*, 4, 19-25.
- Parrillo, J.E., Parker, M.M., Natanson, C., Suffredini, A.F., Danner, R.L., Cunnion, R.E., Ognibene, F.P. (1990).** Septic shock in humans. Advances in the understanding of pathogenesis, cardiovascular dysfunction, and therapy. *Ann Intern Med*, 113, 227-242.
- Poll, T., Deventer, S. J. (1999).** Cytokines and anticytokines in the pathogenesis of sepsis. *Infect dis clin North Am*, 13(2), 413-426.
- Repešé, X., Charron, C., Vieillard-Baron, A. (2013).** Evaluation of left ventricular systolic function revisited in septic shock. *Crit Care*, 17, 164.
- Sato, R., Nasu, M. (2015).** A review of sepsis-induced cardiomyopathy. *J Intensive Care*, 3, 48.



## A Rare Case of Dextrocardia in a Cat with Situs Solitus (Kartegener's Syndrome?)

Ekrem Çağatay COLAKOGLU<sup>1\*</sup>, Yusuf SEN<sup>2</sup>, Irem BASER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara University Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Ankara Turkey

<sup>2</sup>Ankara University Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Ankara Turkey

### Abstract

Dextrocardia defines that heart is positioned in right hemithorax with the apex turning toward the right. It is also possible to be with situs inversus in which all organs in body has formed as a mirror image of normal. Respiratory signs associated with ciliary abnormalities often accompanies the dextrocardia (Kartegener's syndrome). A 5-month-old intact female cat with a history of sneezing for 2 months referred to Department of Internal Medicine, Animal Hospital of Veterinary Faculty, Ankara University. Physical examination revealed bilateral crackles of caudal lung fields and, normal fever (38 C<sup>0</sup>), performance and cyclic activity. Routin blood works including complete blood count and serum profiles were also determined (increased serum creatine kinase activity). Cardiac systolic murmur was also auscultated. Thoracic radiography revealed dextrocardia and pulmonary edema. Normal organ placements were also identified in abdominal ultrasonography. Echocardiography also revealed moderate mitral regurgitation without any other structural abnormalities. Terbutaline (0.5 ml/cat BID) and oxygenation were initiated in the cat. No deterioration was occurred 3 month follow-up. 4 month later cat referred the hospital again with the same symptoms including sneezing, coughing and exercise intolerance. Echocardiography revealed any other abnormalities. Similar therapies were applied. Case is still being followed for the recurrence.

**Keywords:** cat, dextrocardia, kartegener, situs solitus

### Introduction

Seiwert first described the Kartegener's syndrome in 1904. The syndrome includes chronic sinusitis, bronchiectasis and situs inversus in which all organs in body has formed as a mirror image of normal (Seiwert, 1904). Dextrocardia defines that heart is positioned in right hemithorax with the apex turning toward the right. Dextrocardia can result from fluid, air and mass in thorax cavity. It is also possible to be a primary congenital abnormality (Kittleson and Kienle, 1998). In human medicine, it is reported that dextrocardia with situs solitus (normal abdominal organ orientation) is associated with intracardiac abnormalities (Gutgesell, 1990). However, in veterinary medicine some reports are available including a dog with situs inversus, sinusitis and bronchitis (Carrig et al., 1974), an another dog with situs inversus and immotile cilia syndrome (Afzelius et al., 1984), two cocker spaniels with ciliary

dyskinesia (Bell et al., 2016), a cat with situs inversus (Jerram et al., 2006) and a horse with Kartegener's syndrome (Palmer et al., 2008). No reports including dextrocardia with normal abdominal organ orientation (situs solitus) are available in veterinary literatures. This case report presented here reflects a cat with situs solitus.

### Case History

A 5-month-old intact female cat with a history of sneezing for 2 months referred to Animal hospital of Veterinary Faculty, Ankara University. The cat weighing 2.3 kg was alert with normal fever (38 C<sup>0</sup>) and cyclic activity (Figure 1). Auscultation revealed bilateral crackles of caudal lung fields. Cough induced by gentle palpation of the tracheal and laryngeal region was present. Left apical systolic murmur (2/6) was also auscultated. Heart rate was 210

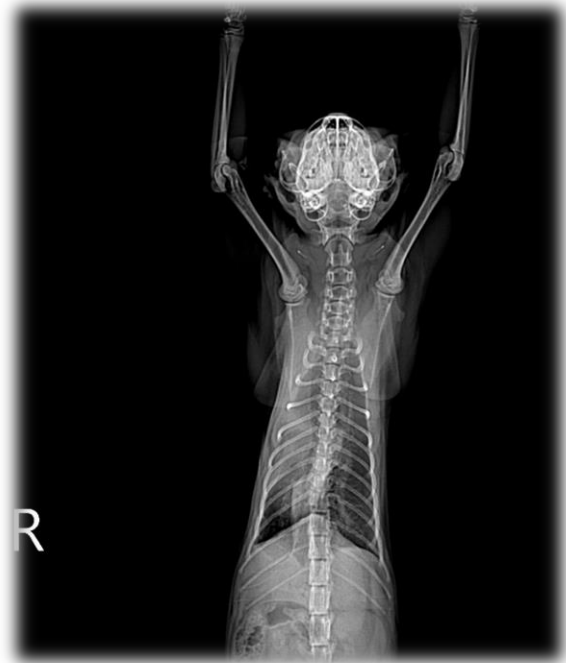
bpm. Complete blood count was within reference ranges. Increased creatine kinase activity (145 IU/l, reference range < 130 IU/l) was determined in serum profiles. Thoracic radiography revealed dextrocardia with pulmonary edema (Figure 2a, Figure 2b). Normal organ placements were also identified in abdominal ultrasonography. Echocardiography (GE Logic 500) obtained on right parasternal long and short axis views revealed moderate mitral regurgitation (Figure 3a) without any other structural abnormalities (Figure 3b). Terbutaline (0.5 ml/cat BID PO), Furosemide (0.5 mg/kg IM single dose) and oxygenation were initiated in the cat. No deterioration was occurred 3 month follow-up. 4 month later cat referred the hospital again with the same symptoms including sneezing and coughing. Echocardiography revealed any other abnormalities. Smilar therapies were applied. Case is still being followed for the recurrence.



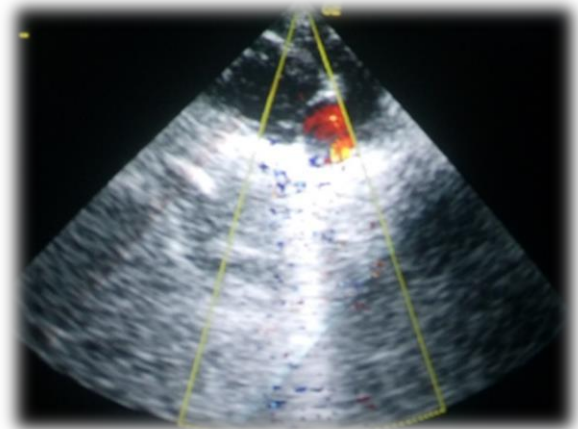
**Figure 1.** The cat was alert with normal cyclic activity.



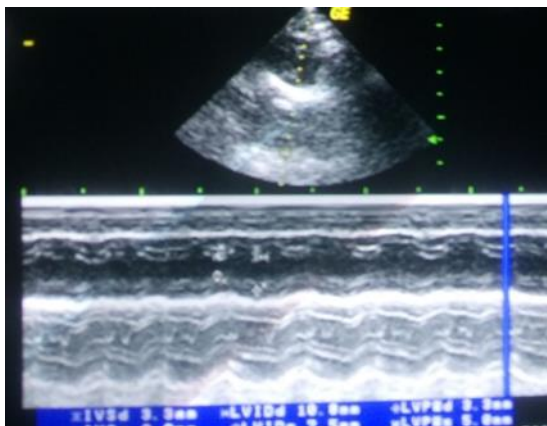
**Figure 2a.** Dextrocardia with pulmonary edema. LL view.



**Figure 2b.** Dextrocardia with pulmonary edema. VL view.



**Figure 3a.** Moderate mitral regurgitation. Right PLAX.



**Figure 3b.** M mode variables; IVSd: 3.3 mm, LVIDd: 10 mm, LVPWd: 3.4 mm, IVSs: 2.9 mm, LVIDs: 7.5 mm, LVPWs: 5mm, EDV: 2.5 ml, ESV: 0.9 mm, FS: 30 %, EF: 72 %)

## Discussion

Studies concerning Kartegener's syndrome in human medicine have been defined (Seiwert, 1904; Çeldir et al., 2014; Türkoğlu et al., 2018). Although few case series including a dog with situs inversus, sinusitis and bronchitis (Carrig et al., 1974), an another dog with situs inversus and immotile cilia syndrome (Afezelius et al., 1984), two cocker spaniels with ciliary dyskinesia (Bell et al., 2016), a cat with situs inversus (Jerram et al., 2006) and a horse with Kartagener's syndrome (Palmer et al., 2008) have been reported, none of them have defined isolated situs solitus. No reports including dextrocardia with normal abdominal organ orientation (situs solitus) are available in veterinary literatures. This case report presented here reflects a cat with situs solitus.

Kartegener's syndrome includes chronic sinusitis, bronchiectasis and situs inversus in which all organs in body has formed as a mirror image of normal (Seiwert, 1904). In this case we determined normal organ orientation in abdominal ultrasonography, thus we characterised the case as situs solitus. Kittleson and Kienle (1998) defined the possible reasons of dextrocardia including excessive fluid, air, mass or primary congenital abnormality. Because of the no remarkable respiratory signs concerning effusion, air or mass in the cat, we

ruled out these possible etiologies of dextrocardia. On thoracic radiographs, heart was positioned in right hemithorax with the apex turning toward the right.

Ciliary dyskinesia defined as impaired ciliary motility is a subset of Kartegener's syndrome. Some reports of ciliary dyskinesia have been described in human and veterinary medicine (Neil et al., 2002; Reichler et al., 2008; Tadesse et al., 2018). In this case, we could not identify this diagnosis. Owner declined bronchoscopic examination.

In conclusion, dextrocardia in a cat with situs solitus is a rare case that veterinary practitioners could meet.

## References

- Afezelius, B.A., Carlsten, J, Karlsson, S. (1984).** Clinical, pathologic and ultrasutritional features of situs inversus and immotile cilia syndrome in a dog. *J Am Vet Med Assoc*, 184, 560.
- Bell, E.T., Griffin, P., Martinello, P., Robinson, P. (2016).** Primary ciliary dyskinesia in two English Cocker Spaniels. *Aust Vet J*, 94, 149–153.
- Carrig, C.B., Suter, P.F., Ewing, G.O., Dungworth, D.L. (1974).** Primary dextrocardia with situs inversus, asociated with sinusitis and bronchitis in a dog. *J Am Vet Med Assoc*, 164, 11–27.
- Çeldir, J., Aksoy, Ü., Baysak, A., Öz, A.T., Borand, H., Bacakoğlu, F. (2014).** Kartagener's Syndrome and Primary Ciliary Dyskinesia: two cases in siblings. *Respiratory Case Reports*, 3(1), 56–59.
- Gutgesell, H.P. (1990).** Cardiac malposition and heterotaxy. In: Garson AJ, Bricker JT, McNamara DG (ed's), *The science and practice of pediatric cardiology*, Philadelphia, Lea & Febiger
- Jerram, R.M., Warman, C.G., Wu, C.T. (2006).** Echocardiographic and radiographic diagnosis: complete situs inversus in a cat. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 47(3), 313–315.
- Neil, J.A, Canapp, S.O, Cook, C.R., Lattimer, J.C. (2002).** Kartagener's syndrome in a Dachshund dog. *J Am Anim Hosp Assoc*, 38, 45–49.

- Palmers, K., Van Loon, G., Jorissen, M., Verdonck, F., Chiers, K., Picavet, M.T., Deprez, P. (2008).** Situs inversus totalis and primary ciliary dyskinesia (Kartagener's syndrome) in a horse. *JVIM*, 22(2), 491-494.
- Reichler, I.M., Hoerauf, A., Guscetti, F., Gardelle, O., Stoffel, M.H., Jentsch, B., Walt, H., Arnold, S. (2008).** Primary ciliary dyskinesia with situs inversus totalis, hydrocephalus internus and cardiac malformations in a dog. *J Small Anim Pract*, 42, 345–348.
- Seiwert, A.K. (1904).** Über einen Fall von Bronchiektasie bei einem Patienten mit situs inversus viscerum. *Berlin Klin Wschr*, 41, 139–41.
- Tadesse, A., Alemu, H., Silamsaw, M., Gebrewold, Y. (2018).** Kartagener's syndrome: a case report. *J med case rep*, 12(1), 5.
- Türkoğlu, S.A., Sirmatel, F., Orallar, H., Halicioğlu, S., Yıldız, S., Ayaz, E., Yıldız, N. (2018).** Neuroboriellosis and Associated Myoclonus in a Patient with Kartegener's Syndrome. *J Neurosci Clin Res*, 3(1).

## The Opportunities of Using Image Processing for Determination Morphological Traits of Animals

Ahmet Refik ONAL

Namik Kemal University, Faculty of Agriculture, Dept. of Animal Science Tekirdag/Turkey

### Abstract

Morphological traits of livestock such as body measurements is most important for determination of improvement livestock animals and already these measurements use for determine improvement level or status of animal breeding. Body measurements of animal determine by traditional tool such measure stick. But the measuring of body measurements by traditional tools is difficult, getting long time and the results are suspiciously some of times. By development of computer technology; different computer technologies started to use for determination of different morphological characteristics and behaviors of livestock animals. Image processing is the one of computer technology which is using for determination of body or carcass measurements of livestock animals such as cattle, sheep, goat etc.

In this study, *A Fixed Object Photo Method* applied to estimate for body measurements of 20 individuals of 1-year-old Native Breed Turkish Grey cattle heifer. In the same time all animals measured by traditional tools. Furthermore, the results of two methods compared. The value of differences between two methods was in the range of 0.47% and 4.51%. The value of differences was 1.14%, 2.02%, 0.54% and the correlation coefficient between two methods were 0.87 ( $p < 0.01$ ), 0.91 ( $p < 0.01$ ) and 0.92 ( $p < 0.01$ ) for whither height, back height and rump height respectively.

The results of this study showed that A Fixed Object Photo Method which is one of image processing method can be used for determination of livestock animal as an alternative measuring system instead of traditional methods.

**Keywords:** Body measurements, image processing, cattle, morphological traits, animal breeding

### Introduction

Morphological traits of livestock such as body measurements is most important for determination of improvement livestock animals and already these measurements are using for determine improvement level or status of animal breeding. The components related to body shape there are expressed by morphometric which indices or measures characteristics are the most important trait to be improved in a selection program from an economic point of view (Reis Neto et al., 2013) Such as growth in animal breeding.

Body size and measure of the animal help to evaluation of individual identification, structural capacity, relationship with yield levels, morphological structure type and determination of breed characteristics. Body measurements have moderate and high heritable (Tien and Tripathi, 1990; Velea et al., 1991). Body measurements of animal determine by traditional tool such Lydtin's Stick, Duerst's goniometer and tape measure in general (Nilipour and Butcher 1997). But the measuring of body measurements by traditional

tools is difficult, getting long time and the results are suspiciously some of times.

With development of computer technology; different computer technologies started to use for determination of different morphological characteristics and behaviors of livestock animals. According to Ozder et al., (2007) and Negretti et al, (1997) using of digital image processing is more suitable, exceptional, fast and economical method than traditional methods for determination body measurements of livestock animal. The aim of study was evaluation of the opportunities of using image processing for determination morphological traits of animals. With this aim body measurements of young heifers determined, by traditional tool and already determined by Fixed Object image processing method (FOP) (Onal, 2011). Furthermore, the results of two methods compared.

### Material and methods

Twenty young heifers which were 1 years old of Native Breed Turkish Grey cattle from Marmara Animal Research Institution in Bandirma used as

---

\*Corresponding author: [aronal@nku.edu.tr](mailto:aronal@nku.edu.tr)

a material in this study. The eight measure points of body evaluated in this study; height at whither, body length, trunk length, rump height, height of back, back rump height, body surface area and body perimeter (Figure1).

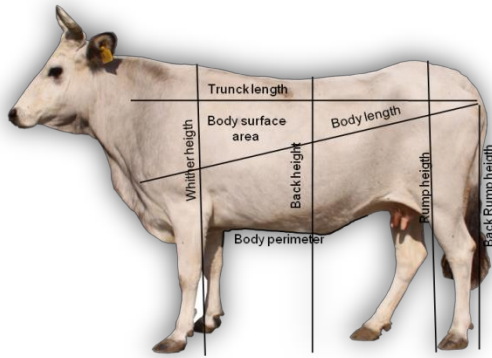


Figure 1. Measure Points of body

Visual images took by a digital camera when they have walking on walking way (Figure 4) and transferred to computer for processing (Figure 3). Body measurements obtained from images by *Fixed Object Photo image processing method* (Onal 2011). The length of pipe (192 cm-32 cm) used for a reference point (Figure 2).

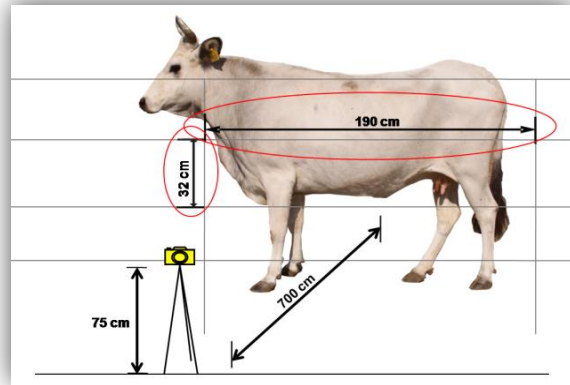


Figure 2. Measure reference points

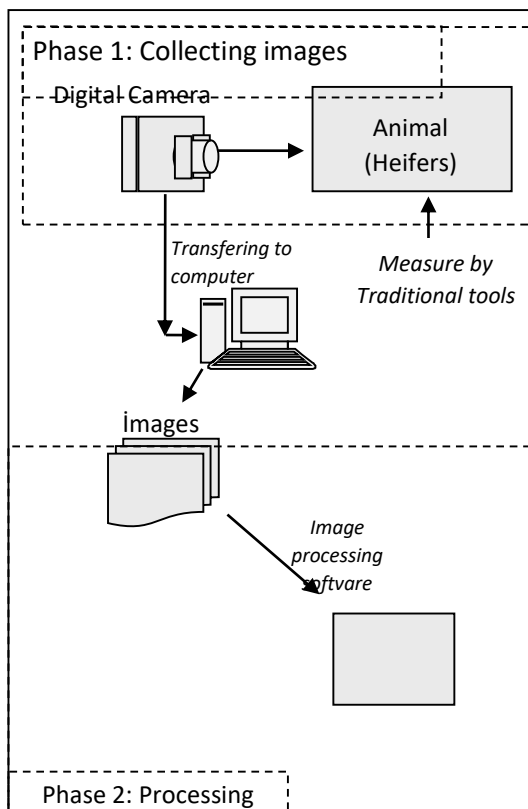


Figure 3. Processing steps



Figure 4. Animal walking way.

### Results and discussion

The results for each body measurement are represented in Table 1. The mean for whither

height, body length, trunk length, rump height, back height and back rump height were 97.05, 95.95, 93.70, 100.65, 97.90 and 87.95 respectively

which determined by traditional method and by image processing method were 95.94, 100.28, 94.14, 100.11, 95.92 and 86.88 respectively.

**Table 1.** Descriptive Statistics of body measurements for both methods (cm)

	Method	N	Mean ± Std. Error	Variation coefficient	% Dif.	r	B	b	R <sup>2</sup> (%)	Std. Error Mean
Height at Withers	TT	20	97,05+1,35	6,24	1.14	0,871**	10,1	0,91	75,9	9,33
	FOP	20	95,94+1,30	6,07						
Body Length	TT	20	95,95+1,32	6,15	4.51	0,725**	27,0	0,69	52,6	17,41
	FOP	20	100,28+1,39	6,21						
Trunk Length	TT	20	93,70+1,26	6,01	0.47	0,645**	30,8	0,67	41,6	19,54
	FOP	20	94,14+1,22	5,78						
Rump Height	TT	20	100,65+1,41	6,29	0.54	0,920**	20,4	0,80	84,6	6,51
	FOP	20	100,11+1,62	7,25						
Height of Back	TT	20	97,90+1,43	6,53	2.02	0,910**	10,6	0,91	82,8	7,39
	FOP	20	95,92+1,43	6,66						
Back Rump Height	TT	20	89,75+2,11	8,16	3.20	0,950**	-3,72	1,08	90,3	5,71
	FOP	20	86,88+1,87	7,5						
Body Surface Area	FOP	20	6572±183	2,44						
Body Perimeter	FOP	20	540,26±8,14	6,74						

\*\* P<0.01

Body surface area and body perimeter parameters used for indirect estimation body weight of animals. The correlation coefficient between two parameters and live weight were

0.902 (p<0.01) and 0.899 (p<0.01) respectively. The determination coefficient (R<sup>2</sup>) calculated 86,4 (p<0.01) for body surface area and 71.9 (p<0.01) for body perimeter.

**Table 2.** The regression model for live weight

	r	B	b	R <sup>2</sup> (%)	Std. Error	Std. Error Mean
<b>Body Surface Area (cm<sup>2</sup>)</b>	0,902**	- 85,4	0,031	86,4**	10,47	110
<b>Body Perimeter (cm)</b>	0,889**	- 226	0,643	71,9**	15,05	226

\*\* P<0.01

The value of differences between two methods was in the range of 0,47% and 4,51%. The value of differences was 1,14%, 2,02%, 0,54% and the correlation coefficient between two methods were 0,87 (p<0.01), 0,91 (p<0.01) and 0,92 (p<0.01) for whither height, back height and rump height respectively.

Observed differences between traditional and image processing methods measurements were small especially for some body measurement such as rump height and trunk length and this difference can acceptable range of measurements. The results of this study showed that A Fixed Object Photo Method

which is one of image processing method can be used for determination of livestock animal as an alternative measuring system instead of traditional methods. Also these methods can be used as a practical and fast method for indirect estimation of live weight of animals by using of body surface area.

#### References

Negretti, P., G.T.Balestra, G.Bianconi. & R.Tonielli, (1997). Atti XLIX Conv. Naz. Soc. Lt. Sci.Vet. (S.i.S.Vet.) Salsomaggiore (PR) 27-30.

- Nilipour, A.H., Butcher, C.D., (1997).** Data collection is important in poultry integrations. *Misset World Poultry*, 13 (8): 19-20.
- Onal, AR. (2011).** Comparison of Different Methods Which are Used for Estimating Morphometric Parameters ff Cattle And Water Buffalos by Digital Image Processing Technology. Namik Kemal University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, PhD. Thesis. Tekirdag, Turkey
- Ozder, M.,Dogaroglu, O.K., Tuna, Y.T., Onal, A.R., (2007).** Utilizing Possibility Of Image Process Technology On The Estimation Of Live Weight And Various Body Measurements Of Slaughtery Cattles. 3 rdJoint Meeting of the Network of Universities and Research Institutions of Animal Science of the South Eastern European Countries, Thessaloniki 10-12 February 2007
- Reis Neto, R.V.; Oliveira, C.A.L. De; Ribeiro, R.P.; Freitas, R.T.F. De; Allaman, I.B.; Oliveira, S.N. (2014).** Genetic parameters and trends of morphometric traits of GIFT tilapia under selection for weight gain. *Scientia Agricola*, v.71, p.259-265, 2014. DOI: 10.1590/0103-9016-2013-0294.
- Tien, N.Q. & Tripathi, V.N., (1990).** Genetic Parameters of body weight at different ages and first lactation traits in Murrah buffalo heifers. *Indian Vet.J.*, 67(9):821-825
- Velea, C., Bud, I., Muresan, G., David, V., Vomir, M., Cristea, C. & Elisei, L., (1991).** The main milk traits of Romanian buffaloes breed. In *Proceedings, Third World Buffalo Congress, Varna, Bulgaria, May 1991, Vol:II, Sofia, Bulgaria, Agric. Academy, Romania, 494-499*



## Cattle and Small Ruminants Population and Milk Production in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli Provinces

Ahmet Refik ONAL\*, Yahya Tuncay TUNA, Ertan KÖYÇÜ, Ayşe SEN, Muhittin OZDER

Namik Kemal University, Faculty of Agriculture, Dept. of Animal Science Tekirdag/Turkey

### Abstract

Trakya at North-west of Turkey in European part. This region have a big potential in agriculture and livestock production. The total agricultural lands area is 380262 ha, 268311 ha and 394307 ha respectively for Edirne, Kırklareli and Tekirdag. Total agricultural lands are 1042880 ha in Trakya. Especially, in Trakya region in spite of the forage and pasture areas decreased the lands for the cereal and industrial crops was increased due to intensive agriculture in latest years.

Animal productions have a big potential in total agricultural production in Trakya. Main species of livestock are dairy cattle, beef, goat and sheep. These regions have very important potential in dairy cattle farming because that; Trakya region is preservation area from some of livestock diseases. The transferring of livestock animal from Anatolian regions to Trakya done with special permissions.

The total of livestock populations a specially dairy cattle are become from native, cultural and crossbreeds. It has big potential about animal export from different countries. Approximately 96% of total dairy cow are cultural and crossbreeds mainly Holstein cattle breed. His region has big potential about animal import from different countries. This study was carried out to determine current situation of livestock production in Trakya.

**Keyword:** Trakya, Animal production, Cattle, sheep, goat

### Introduction

Trakya is geographical area in southeast Europe, now split between Bulgaria, Greece and Turkey, which is bounded by the Balkan Mountains to the north, the Aegean Sea to the south and the Black Sea to the east. It comprises southeastern Bulgaria (Northern Thrace), northeastern Greece (Western Thrace) and the European part of Turkey (Eastern Thrace) (Anonymous, 2018).

This part of Turkey has a big potential in agriculture and livestock production. The total agricultural lands area is 380262 ha, 268311 ha and 394307 ha respectively for Edirne, Kırklareli and Tekirdag. Total agricultural lands are 1042880 ha in Trakya. Especially, in Trakya region in spite of the forage and pasture areas decreased the lands for the cereal and industrial

crops were increased due to intensive agriculture in the latest years (Güngör, 2007).

Animal production especially dairy production has a big potential in total agricultural production in Trakya. This region has very important potential in dairy cattle farming because that; Trakya region is

---

\*Corresponding author: [aronal@nku.edu.tr](mailto:aronal@nku.edu.tr)

permissions needed for transferring of livestock animal from Anatolian to Trakya. On the other hand there are many other species of livestock animal such as beef, goat and sheep breeding by farmers in Trakya region (Keskin and Agca, 2017).

Dairy industry is the largest rural industry in animal production at the many parts of country and also in Trakya. Dairy cattle's breeding is an important part of the dairy industry. In latest years many big enterprises established large

capacity new barn in Trakya (Gultekin 2014). We focused on milk production and with this aim the numbers of livestock animal and the production level of milk evaluated in this study.

**Status of sector:**

The livestock producing is varying by species, production system, pasture land, feed resource, grazing, environment condition etc. There are many different breeds of livestock animals and they each have advantages and disadvantages that are essential to the industry for breeders. Animal breeder mostly prefer to breeds which have more productivity.

**Numbers and distribution of livestock:**

The changes in numbers of cattle in Trakya and Turkey are given in Table 1. Total cattle number, not regularly but generally increase over years in Turkey. Total cattle number in general of Turkey was 15943586, pure and crossbreeds cattle population is approximately 89.9% of total cattle in 2017. The total cattle population in three city of Trakya (443.928) was the 2,8% of total cattle population of all country. The ratio of pure and crossbreeds cattle populations were 99%, 97,9% and 98,9% in Tekirdag, Edirne and Kırklareli respectively (Anonymous, 2018).

**Table 1.** Cattle Population in Trakya by years (heads) (TUIK, 2018)

Years	Tekirdag	Edirne	Kırklareli	Total	Turkey	Population ratio in total
2012	158017	165225	151315	474557	13914912	0,034
	(0,987)	(0,976)	(0,976)	(0,980)	(0,823)	
2013	154039	177605	157714	489358	14415257	0,034
	(0,987)	(0,975)	0,978)	(0,980)	0,837)	
2014	154102	162756	152091	468949	14223109	0,033
	(0,988)	(0,975)	(0,998)	(0,987)	(0,861)	
2015	138056	152108	146924	437088	13994071	0,031
	(0,984)	(0,998)	(0,982)	(0,988)	(0,866)	
2016	139395	150768	141707	431870	14080155	0,031
	(0,987)	(0,980)	0,985)	(0,984)	(0,877)	
2017	152810	149062	142056	443928	15943586	0,028
	(0,990)	(0,979)	(0,989)	(0,988)	(0,899)	

\*\*The ratio of pure and crossbreeds cattle in brackets

Numbers of milking cows and rate of them in total cattle population is given in Table 2. Total milking cow in general of Turkey was 5969048 and this was 37% of total cattle number. Whereas total number of milking cows in Trakya was (178478) and the ratio milking

cow numbers was 40% in total cattle numbers of Trakya. The total milking cow numbers were 57134, 67791 and 53553 and the ratio in total of Trakya were 0.37, 0.45 and 0.38 for Tekirdag, Edirne and Kırklareli respectively in 2017 (Anonymous, 2018).

**Table 2.** Milking cow population in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli Provinces (heads) (TUIK, 2018)

	Tekirdag	Edirne	Kırklareli	Total	Turkey
2012	60065	70283	66372	196720	5431400
	(0,38)	(0,43)	(0,44)	(0,41)	(0,39)
2013	49310	79966	67427	196703	5607272
	(0,32)	(0,45)	(0,43)	(0,40)	(0,39)
2014	58973	71302	60458	190733	5609240
	(0,38)	(0,44)	(0,40)	(0,41)	(0,39)
2015	55101	69985	60200	185286	5535774
	(0,40)	(0,46)	(0,41)	(0,42)	(0,40)

<b>2016</b>	53887	68220	54581	176688	5431715
	(0,39)	(0,45)	(0,39)	(0,41)	(0,39)
<b>2017</b>	57134	67791	53553	178478	5969048
	(0,37)	(0,45)	(0,38)	(0,40)	(0,37)

\*\*The ratio of milking cows in total cattle population

The quantity of total milk production and the average milk production of per milking cow are given in Table 3. Total milk production in Turkey was approximately 18 million metric tons and the average of milking production from

per cow was 3.012 in 2017. According to TUIK, the ratio of breeds in total milk production were 90.6%, 6.5% and 2.5% for milking cow, sheep and goats respectively in 2017.

**Table 3.**Total cow milk production in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli Provinces(ton) (TUIK, 2018)

	<b>Tekirdag</b>	<b>Edirne</b>	<b>Kırklareli</b>	<b>Total</b>	<b>Turkey</b>
<b>2012</b>	222019	257869	253383	733271	15977837
	(3,696)	(3,669)	(3,818)	(3,727)	(2,942)
<b>2013</b>	211597	293406	251781	756784	16655009
	(4,291)	(3,669)	(3,734)	(3,847)	(2,970)
<b>2014</b>	222441	261647	247841	731929	16013136
	(3,772)	(3,670)	(4,099)	(3,837)	(2,855)
<b>2015</b>	209575	258169	224434	692178	15988885
	(3,803)	(3,689)	(3,728)	(3,736)	(2,888)
<b>2016</b>	205692	252363	197021	655076	15927985
	(3,817)	(3,699)	(3,610)	(3,708)	(2,932)
<b>2017</b>	218583	250756	201494	670833	17977259
	(3,826)	(3,699)	(3,763)	(3,759)	(3,012)

\*\*Average milk production from per milking cow (ton)

Goat numbers in Trakya are given in Table 3. Total goat number was 172974 in Trakya and this number was equal to 0.017% of total goat numbers in Turkey (10419027) in 2017 (Anonymous, 2018). The ratios of milking goats were 46.8% and 43.5% respectively for

Turkey and Trakya. Total goat numbers in Trakya was 172974 and this number is 1.7% of total goat population of Turkey. The number of goats were 55824, 55218 and 61932 in Tekirdag, Edirne and Kırklareli in 2017.

**Table 4.** Goat Population in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli Provinces(TUIK, 2018)

<b>Years</b>	<b>Tekirdag</b>	<b>Edirne</b>	<b>Kırklareli</b>	<b>Total</b>	<b>Turkey</b>	<b>Population ratio in total</b>
<b>2012</b>	60926	44678	68394	173998	8199184	0,021
	0,493	0,346	0,455	0,440	0,420	
<b>2013</b>	56881	54121	76633	187635	9059259	0,021
	0,483	0,332	0,456	0,429	0,428	
<b>2014</b>	65540	61377	97838	224755	10167125	0,022
	0,504	0,322	0,476	0,442	0,425	
<b>2015</b>	60257	57717	95490	213464	10210338	0,021
	0,543	0,303	0,480	0,450	0,439	
<b>2016</b>	62311	55602	60982	178895	10137534	0,018
	0,539	0,305	0,446	0,434	0,441	

<b>2017</b>	55824	55218	61932	172974	10419027	0,017
	<i>0,479</i>	<i>0,355</i>	<i>0,467</i>	<i>0,435</i>	<i>0,468</i>	

\*\*The ratio of milking goats in total goat population

Numbers of sheep and the ratio of merinos and crossbreeds in total sheep population are given in Table 5. Total sheep of Turkey and Trakya were approximately 33.6 million and

789540 heads respectively. The ratio of Trakya sheep population was 2.3% of total sheep number is Turkey.

**Table 5.** Sheep population in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli Provinces (Heads)(TUIK, 2018)

	<b>Tekirdağ</b>	<b>Edirne</b>	<b>Kırklareli</b>	<b>Total</b>	<b>Türkiye</b>	<b>Population ratio in total</b>
<b>2012</b>	202259	205557	215161	622977	27425233	0,023
	<i>(0,097)</i>	<i>(0,207)</i>	<i>(0,002)</i>	<i>(0,100)</i>	<i>(0,056)</i>	
<b>2013</b>	180659	251426	245155	677240	29284247	0,023
	<i>(0,109)</i>	<i>(0,190)</i>	<i>(0,003)</i>	<i>(0,101)</i>	<i>(0,061)</i>	
<b>2014</b>	243697	289453	316328	849478	31140244	0,027
	<i>(0,351)</i>	<i>(0,195)</i>	<i>(0,002)</i>	<i>(0,168)</i>	<i>(0,068)</i>	
<b>2015</b>	227771	288917	303426	820114	31507934	0,026
	<i>(0,346)</i>	<i>(0,199)</i>	<i>(0,003)</i>	<i>(0,167)</i>	<i>(0,070)</i>	
<b>2016</b>	240088	279403	224926	744417	30983933	0,024
	<i>(0,391)</i>	<i>(0,199)</i>	<i>(0,003)</i>	<i>(0,202)</i>	<i>(0,069)</i>	
<b>2017</b>	255052	275480	259008	789540	33677636	0,023
	<i>(0,395)</i>	<i>(0,219)</i>	<i>(0,040)</i>	<i>(0,217)</i>	<i>(0,072)</i>	

\*The ratio of merinos and crossbreeds of merino sheep in total population

Numbers of milking sheep and rate of them in total sheep population are given in Table 6. Total milking sheep in general of Turkey was 16363535 and this was 49% of total sheep number. Whereas total number of milking sheep in Trakya was (265952) and the ratio milking

sheep numbers were 34% in total sheep numbers of Trakya. The total milking sheep numbers were 62573, 86128 and 117251 and the ratio in total of Trakya were 0.25, 0.31 and 0.45 for Tekirdag, Edirne and Kırklareli respectively in 2017.

**Table 6.** Milking sheep population in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli Provinces (TUIK, 2018)

	<b>Tekirdağ</b>	<b>Edirne</b>	<b>Kırklareli</b>	<b>Total</b>	<b>Türkiye</b>	<b>Population ratio in total</b>
<b>2012</b>	90219	81722	95574	267515	13170967	0,020
	<i>(0,45)</i>	<i>(0,40)</i>	<i>(0,44)</i>	<i>(0,43)</i>	<i>(0,48)</i>	
<b>2013</b>	103241	103410	106843	313494	14429052	0,022
	<i>(0,57)</i>	<i>(0,41)</i>	<i>(0,44)</i>	<i>(0,46)</i>	<i>(0,49)</i>	
<b>2014</b>	97922	113178	123439	334539	14600530	0,023
	<i>(0,40)</i>	<i>(0,39)</i>	<i>(0,39)</i>	<i>(0,39)</i>	<i>(0,47)</i>	
<b>2015</b>	100553	108173	126992	335718	15337209	0,022
	<i>(0,44)</i>	<i>(0,37)</i>	<i>(0,42)</i>	<i>(0,41)</i>	<i>(0,49)</i>	
<b>2016</b>	104343	114027	76026	294396	15334083	0,019
	<i>(0,43)</i>	<i>(0,41)</i>	<i>(0,34)</i>	<i>(0,40)</i>	<i>(0,49)</i>	
<b>2017</b>	62573	86128	117251	265952	16363535	0,016
	<i>(0,25)</i>	<i>(0,31)</i>	<i>(0,45)</i>	<i>(0,34)</i>	<i>(0,49)</i>	

\*\*Milking sheep ratio in total sheep population in bracket

The quantity of total sheep milk production and the average milk production of per milking sheep are given in Table 7. Total sheep milk production in Turkey was approximately 1.34 million metric tons and the average of milking

production from per cow was 0.082 metric ton in 2017. Whereas the average of milking production from per cow was 0.114, 0.094 and 0.09 for Tekirdağ, Edirne and Kırklareli respectively in 2017.

**Table 7.** Sheep milk production in Tekirdağ, Edirne and Kırklareli Provinces (Ton)(TUIK, 2018)

	Tekirdağ	Edirne	Kırklareli	Toplam	Türkiye	Population ratio in total
<b>2012</b>	7121	5789	8021	20931	1007007	0,021
	(0,079)	(0,071)	(0,084)	(0,078)	(0,076)	
<b>2013</b>	6395	7201	8968	22564	1101013	0,020
	(0,062)	(0,070)	(0,084)	(0,072)	(0,076)	
<b>2014</b>	6762	8223	10365	25350	1113937	0,023
	(0,069)	(0,073)	(0,084)	(0,076)	(0,076)	
<b>2015</b>	6950	7919	10665	25534	1177227	0,022
	(0,069)	(0,073)	(0,084)	(0,076)	(0,077)	
<b>2016</b>	7287	7754	6074	21115	1160412	0,018
	(0,070)	(0,068)	(0,080)	(0,072)	(0,076)	
<b>2017</b>	7139	8080	10055	25274	1344779	0,019
	(0,114)	(0,094)	(0,086)	(0,095)	(0,082)	

\*\* Average milk production per milking goat (ton)

## Discussion

Trakya region have big role in animal production in Turkey. Main species of livestock such as dairy and beef, goat and sheep and their products produce in Trakya. Trakya region have very important potential in dairy cattle farming that's why, Trakya region is preservation area from some of livestock diseases. The total of livestock populations especially dairy cattle are become from cultural and crossbreeds (%99) in 2017. This rate was 89% for Turkey. It has big potential about animal export from different countries. This region has big potential about animal import and export from different countries.

## References

- Anonymous. (2018).** <https://en.wikipedia.org/wiki/Thrace>
- Gultekin C. (2014).** Production of cattle livestock enterprises in the Thrace Region-marketing-solutions problems. University of Trakya. Institute of Social Sciences. Master Thesis. p:103.2014
- Güngör B (2007).** Trakya'da Tarımsal Yapı, Üretim ve Başlıca Ürünlerde Verimlilik Analizleri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Inan, I. (2012).** Trakya Bölgesinde Tarım ve Hayvancılığın Durumu. Turkish Economic Association.16-2012
- Keskin M., Aggca Y. (2017).** Effects of Animal Dispatch Control Application for obtaining free region from Foot and Mouth Disease on Animal Production of Thrace Region. Journal of Agricultural Faculty of Mustafa Kemal University. 22(2):67-70 (2017)
- TUIK. (2018).** Turkish Statistics Institute. Dynamic Database. <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>

## An alternative homemade dog food: Dog sausage

F INAL, MS ALATAS\*, N GULSEN, A OZBILGIN, O KAHRAMAN

Department of Animal Nutrition and Nutritional Disorders, Faculty of Veterinary Medicine, Selcuk  
University, Konya 42100, Turkey

### Abstract

In this study, homemade foods prepared for adult dogs were filled into the intestine and tested for acceptability by adult dogs. Three different foods were prepared. In the first food, rice and barley flour were used. Potatoes and carrots were added to the second food instead of grains. Both of the two formulas were cooked for 20-30 minutes with water added at 60% and cooled. The third formula was based on meat and prepared as raw. Meat products and vegetables used in all three formulas were passed through electric chopping machine. All foods were filled into the intestines in the form of sausages. Round sausages were made by connecting with rope and sausages were dried with natural airflow for 7-12 days.

Nutrient analysis of sausages was done. Dry matter of grain containing sausage, grain free sausage and raw food were found to be 80, 79, 64% respectively. The crude protein levels in 100 grams dry matter were 37, 55, and 58%, respectively.

Sixteen Golden adult dogs were used in the feeding experiments. The sausages were cut into 3-4 cm pieces and each dog was given three foods at the same time. All the dogs consumed the sausages in a short time. After 10-15 minutes, the same sausages were again consumed quickly by all dogs in a similarly.

No color or odor changes were observed in the controls made after kept at room temperature for 3 months in sausages which were vacuumed 7-12 days after being produced.

**Keywords:** Dog, homemade food, grain, grain-free, raw

## Köpekler için alternatif bir ev maması: Köpek sucuğu

### Özet

Bu çalışma ergin köpekler için hazırlanan ev tipi mamaların raf ömrünü artırmak için bağırsak içerisine doldurulması ve köpekler tarafından tüketilebilirliğinin test edilmesi amacıyla yapıldı. Üç farklı mama hazırlandı. Birinci mamada tahıl olarak pirinç ve arpa unu kullanıldı. İkinci mamaya tahılların yerine patates ve havuç katıldı. Her iki mama formüle %60 oranında ilave edilen su ile 20-30 dakika pişirildi ve soğutuldu. Üçüncü mama formülü ete dayalı ve çiğ olarak hazırlandı. Her üç formülde kullanılan et ürünleri, sebzeler elektrikli kıyma makinesinde kıyma haline getirilerek hazırlandı. Mamalar kangal sucuğu şeklinde dana bağırsağına dolduruldu. İple bağlanan sucuklar 7-12 gün doğal hava etkisi ile kurutuldu.

Sucukların besin madde analizleri yapıldı. Tahıllı, tahılsız ve çiğ mamanın kuru maddeleri sırasıyla %80, 79, 64 olarak bulundu. Ham protein düzeyleri 100 gram kuru maddede sırasıyla %37, 55 ve 58 idi.

Yedirme denemelerinde 16 adet Golden ırkı ergin köpek kullanıldı. Sucuklar kılıfı ile birlikte kesilerek her köpek her mamayı yiyecek şekilde ve aynı zamanda köpeklere verildi. Sucukları bütün köpekler çok kısa süre içerisinde tüketti. 10-15 dakika sonra aynı şekilde tekrar sunulan sucuklar bütün köpekler tarafından benzer şekilde hızla tüketildi.

Üretildikten 7-12 gün sonra vakumlanarak oda sıcaklığında bekletilen sucuklarda 3 ay sonra yapılan kontrollerde herhangi bir renk, koku değişikliği gözlenmedi.

**Anahtar kelimeler:** Köpek, yal, tahıl, tahılsız, çiğ

## INTRODUCTION

Dry dog foods are mostly preferred in dog nutrition. Packing and storage costs are lower than juicy dog foods. Dry foods are produced as shaped particles by extrusion process. They can

---

\*Corresponding author: [selcukalatas@gmail.com](mailto:selcukalatas@gmail.com)

commercial wet and canned dog food products (Crane et al 2000).

Apart from these types of commercial products, dogs can also be fed with home-made diet/food. It is possible to prepare nutrient balanced home-made foods for dogs. Despite of various advantages such as easy feeding, cost, consistency and balanced nutrient supply with commercial products, the number of pet owners who feed their dogs with home-made diet is increasing steadily. Because dog owners have a concern that commercial products contain non-natural substances and commercial foods might have a negative impact on dog's health. Raw or cooked home-made foods can be prepared by using the foods are preferred by dogs and by making changes natural and traditional foods from time to time (Case et al 2011).

It is recommended by some veterinarians that some dogs can be fed with only home-made foods. If the dog owners have decided to feed their animals with home-made foods, providing balanced practical home-made diet recipes and extending the shelf life of prepared home-made food are necessary. Properly formulated home-made food can offer a good alternative to pet owners, can be economical when done collectively, and can be modified for different health problems with minor changes. As the animal ages, the content and nutrients can be changed. It can be used effectively in dogs with food allergies (Remillard 2008, Case et al 2011). It is very troublesome to prepare and cook the home-made food everyday, so it is a frequently used method to be stored in frozen form in daily portions that prepared for a large amount of food to be used for a long time. It is also possible to prepare the food to be used

about a week and store it in a similar way in the refrigerator (Case et al 2011).

Grains in dry dog food are rich in starch, which are also commonly used as economic sources (Holm et al 1988, Goelema et al 1999). It has recently been focused on whole grains like corn, barley, oats, which can be fermented and are rich in soluble fiber, with low glycemic index (De Godoy et al 2013). It has been argued recently that the addition of grain to dog food is not appropriate. Grain-free foods include starch sources such as potatoes, sweet potatoes and tapioca (Murhy 2017). The people who are opposed to presence of grains in dog foods think that grains are allergenic.

Raw foods are home-made or commercial products prepared in recent years based on the belief of pet owners that the wild ancestors of dogs eating raw meat. People advocating raw dog food talk about many benefits of animal health, but none of them have been proven. On the contrary, there are study results reporting nutrient imbalance of raw food. It is also possible that bones cause gastrointestinal obstruction or perforation. The most common concern is the risk of contamination of raw meat with pathogens and the risk of infection for both animals and humans. There are balanced or supplement form of raw foods which need to be kept in refrigerator or deep freeze (Case et al 2011).

The aim of this project is to determine the possibility of storing the the home-made foods with grain, grain-free and raw form by filling into the cattle intestine in order to increase shelf life of raw foods and to search for acceptability of these foods by dogs.

## MATERIAL and METHOD

In this study, 3 different foods were prepared. One with grain, two without grain; one cooked, one raw. The grain and grain-free formulas were balanced to meet the nutritional needs of adult dogs. The raw formula was adjusted to meet the nutritional needs of adult dogs except for

vitamin and trace mineral requirements (FEDIAF 2013).

The foods that were used to prepare the dog foods were supplied from Selcuk University, Research and Application Units of Faculty of Veterinary Medicine, a slaughterhouse, a milk processing facility, different supermarkets, pharmacy and home. The intestine was taken from the market. The egg shells were dried and then pulverized by passing through a chopper.

Preparing grain sausage: Composition of the materials given in Table 1 were prepared by weighing all materials to be used as a mixture of 4 kg in total. In the 7 liters of steel pot, the mixture cooked with broken brass water for 10 minutes on a air gas cooker, barley flour was added on it, cooked for 10 more minutes. Another piece of meat was passed through a chopping machine (Fakir Torque 1800) with a 4 mm disc and the meat products were cooked for 20 minutes with water. Then the grains and the meats were combined, other additives such as oil, egg shell, whey, garlic, were homogenized and allowed to cool down at room temperature. After the food had cooled down, the same mincing machine was filled with sausage making apricots in the form of barbecued sausages.

Preparation of grain-free sausage: The ingredients are given in table 2 of the formula were prepared by weighing to form a mixture of 4 kg. In a 7 liters of steel pot, on the air gas oven, the meat products passed through a chopping machine with a 4 mm disc were cooked for 20 minutes with metered water, the same chopped carrot and boiled potatoes were added, and baked for 10 minutes. Then other additives such as oil, egg shell, whey, garlic mixed thoroughly and allowed to cool down at room temperature. After the food was cooled, the sausages were made by filling into the cattle intestine in the same manner as the beef sausages.

Preparation the raw sausage: All of the meat products, large fruits and vegetables given in Table 3 were crumbled by a 4 mm disk mounted mince. All the ingredients were mixed in a plastic bowl and kneaded thoroughly. After waiting for about 1 hour at room temperature, it was filled into the cattle intestine with the help of a mincing machine like other products.

The sausages, which were connected to the doe, were hanged in such a way that they would not touch each other, and were dried outdoors and in the shade, 7-12 days with the effect of natural air flow. Some of the products were vacuumed (Stilea, VS 2140) to test their ability of stored vacuumed and stored in the refrigerator to prevent further drying and deterioration.

The feeding trial was carried out at Selcuk University Department of Veterinary Medicine Dog unit. Sixteen adult Golden retriever dogs, 10 female and 6 male, were used in the feeding trial. The dogs were fed with commercial dry food for one meal per day. The feeding trial was done before commercial food was given. As they were produced in different dates, they were fed with 12-day sausage and 7-day of raw sausage. The slices were cut into pieces about 3 cm long with their sausage sheath. Three different sausages were given each dog at the same time and monitored their eating. After 10-15 minutes, three sausages were again presented to all the dogs in the same way.

Nutrient analysis: About 100 g of sample was taken from each 12 days old grain and grain-free sausages and 7 days old raw sausage and they were divided with the knife into small pieces. Dry matter levels were determined by using drying oven at 65°C for 48 hours. Dried samples were grinded with a chopper (Kenwood CH250) and then analyzed for dry matter, crude ash, crude protein, ether extract and crude fiber (Akkılıç and Sürmen 1979).



**Table 1.** Composition of grain food

Ingredient	Rate,%	Ingredient	Rate,%
Chicken liver	4.00	Rice	4.00
Whey	2.00	Sunflower oil	0.65
Cattle lung	3.00	Water	60.00
Cattle meat, 5-10% fat	5.00	Fish oil	0.08
Cattle rumen	6.00	Garlic	0.02
Egg shell	0.25	Zinc proteinate	0.003
Chicken breast meat	11.00	Calcium iodate	0.00003
Barley	4.00	Vitamin E	0.0006

**Table 2.** Composition of grain-free food

Ingredient	Rate, %	Ingredient	Rate, %
Chicken liver	4.00	Potatoes, boiled	10.00
Whey	2.00	Sunflower oil	0.66
Cattle lung	3.00	Water	60.00
Cattle meat, 5-10% fat	3.00	Fish oil	0.08
Cattle rumen	6.00	Garlic	0.003
Egg shell	0.25	Zinc proteinate	0.003
Chicken breast meat	6.00	Calcium iodate	0.00003
Carrot	5.00	Vitamin E	0.0006

**Table 3.** Composition of raw food

Ingredient	Rate, %	Ingredient	Rate, %
Chicken breast meat	25.00	Pea	7.08
Chicken liver	7.50	Carrot	6.00
Cattle lung	12.00	Apple	2.00
Cattle meat, 5-10% fat	11.00	Brewer's yeast	0.50
Cattle rumen	15.00	Sunflower oil	0.95
Cattle udder	10.00	Garlic	0.20

<b>Egg, with shell</b>	1.50	Rosemary, cumin, linseed	0.03
<b>Lor cheese</b>	1.22		

## RESULTS

The crude nutrient analysis results of the sausages are shown in Table 4. The metabolic energy levels calculated by the Atwater formula (Case et al 2011) from the Weende analyzes of the sausages are also the same table.

In the feeding experiments, 3 kinds of sausages were given to each dog at the same time, they consumed 3 pieces of each 3 cm

pieces of sausages in 1-2 minutes. After 10-15 minutes, the same sausages were again consumed quickly by all dogs in a similar manner.

No color, odor change, package deformation was observed in the controls made to sausages which were vacuumed at room temperature 7-12 days after they were procused.

**Table 4.** Nutrient analysis results of sausages, (100g DM)

<b>Sousages</b>	<b>1.dry matter,%</b>	<b>2.dry matter,%</b>	<b>Crude ash,%</b>	<b>Crude protein,%</b>	<b>Ether extract,%</b>	<b>Crude fiber,%</b>	<b>ME,kcal*</b>
<b>Grain</b>	80.24	90.44	6.40	36.66	13.58	5.98	375
<b>Grain-free</b>	78.98	91.81	4.63	54.94	10.35	4.61	369
<b>Raw</b>	64.11	88.21	4.52	58.36	13.67	3.59	390

\*: Calculated with Atwater formula.  $ME=(CP \times 3.5)+(EE \times 8.5)+(NFE \times 3.5)$

## DISCUSSION

In Table 4, where the analysis results are given, 1.DM shows the dry matter levels of sausages detected 7-12 days old. Sausages that were hanging for a week or two in room conditions showed that about 20-36% of the water remained inside them. It is obvious that the water will continue to fly in the following days when it is held in this way. On the other hand, in order to make the nutrient analysis more reliable, the dried samples were analyzed by taking into account the prolongation of this process and the possibility of sausage breakage. Differences were observed between the nutrient levels calculated in the formulas and those found in the analyzes. The reasons for this are

thought to be that the nutritional values of the foods used in preparing the formula are different from those provided.

In this study, it has been observed that in terms of nutrient balanced home-made foods can be stored and vacuumed in the cattle intestine which a natural and viable substance. There is no product in the form of kangal sausage and stuffed dog food. Probably this is the province. It has been seen that some brands have products that can be called dog food sausage or salami packaged in the form of salami. However, it seems that their sheaths are made of irreversible artificial material. There are commercial frozen products in the form of frozen meatballs or vegetable mixed raw foods

in vacuumed plastic package.

It has been found that the products are consumed very much by the dogs. It's easy to feed and there is no need to remove the sheath of them. Dogs eat to fast and full mouth so It is recommended that sausages to be chopped to pieces before feeding in order to prevent clogging. It can be said that it will be more beneficial for dental health than classical home-made type foods. The contents are natural substances; no preservatives are added so they can be eaten up to 3 months in vacuumed packages without refrigerator.

Home-made products are usually stored in storage containers for one week in the refrigerator or for longer periods in the freezer. Even if the sausages made in this study are thought to be stored in the refrigerator without being vacuumed, they will occupy less space than the storage containers because they are filled in the cattle intestine.

All three sausage products produced in this study can also be converted into commercial products. Grain and grain-free sausage products are balanced to meet the needs of adult dogs in terms of nutrients. Vitamins and trace minerals should be added to raw sausage food or the formula can be modified to balance these nutrients.

More extensive researchs on how long it can be stored at room temperature or in the refrigerator, without vacuum packaging or by vacuum packaging are needed. It would also be appropriate to investigate how much sausage food can be fed daily to dogs, whether they can be fed on their own or not. Also it would be useful to conduct more studies about nutrient composition of raw and grain-free food, especially in terms of excess protein.

## REFERENCES

**Akkılıç, M., Sürmen, S. (1979).** Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.

**Case, L.P., Hayeg, M.G., Daristotle, L., Raasch,**

**M.F. (2011).** Canine and Feline Nutrition. Third Edition. A Resource for Companion Animal Professionals, Missouri, Mosby.

**Crane, S.W., Griffin, R.W., Messent, P.R. (2000).** Introduction to Commercial Pet Foods. Chapter 3. In: Small animal Clinical Nutrition. (4th ed). Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush, P (Eds). Walsworth Publishing Company, Missouri; p 115-116.

**FEDIAF. (2013).** Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs, European Pet Food Industry Federation, [www.fediaf.org](http://www.fediaf.org).

**Goelema, J.O., Smits, A., Vaessen, L.M., Wemmers, A. (1999).** Effects of pressure toasting, expander treatment and pelleting on in vitro and in situ parameters of protein and starch in a mixture of broken peas, lupins and faba beans. *Anim Feed Sci Technol*, 78:109-26.

**Holm, J., Björck, I., Eliasson, A.C. (1988).** Effects of thermal processing of wheat on starch. I. Physico-chemical and functional properties. *J Cereal Sci*, 8:249-269.

**Murhy, K. (2017).** Grain-Free Dog Food: Is it Right For Your Dog? <http://www.hillspet.com/en/us/dog-care/nutrition-feeding/grain-free-dog-food> 20.2.2017.

**NRC. (2006).** Nutrient Requirements of Dogs and Cats, The National Academies Press, Washington D.C.

**Remillard, R.L. (2008).** Homemade Diets: Attributes, Pitfalls, and a Call for Action. *Topics in Companion Animal Medicine*, 23:137-142.

## Köpek Visceral Leishmaniasisinde IL-6, TNF- $\alpha$ , DHEA VE Kortizol Düzeylerinin Araştırılması\*

Sema ERTUG<sup>1</sup>, Ayşegül BILDIK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın  
<sup>2</sup>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Aydın  
\*Doktora tezinden özetlenmiştir.

### Özet

Köpeklerin visceral leishmaniasiste doğal rezervuar olduğu insanların ise rastlantısal olarak enfekte oldukları bilinmektedir. Enfekte köpeklerin tedaviye yanıtının düşük olması nedeniyle günümüzde köpek leishmaniasis (KanL)'inin önlenmesinde ümit veren en önemli yaklaşımın immunoprofilaksi olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenlerden dolayı günümüzde KanL'deki immün yanıtın araştırılması yönündeki çalışmalar önem kazanmıştır. Leishmaniasis şüphesiyle Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına gönderilen köpek serumlarından IFA testi ile 20'si *Leishmania* seropozitif ve 20'si *Leishmania* seronegatif olarak değerlendirilen 2-4 yaşlarında toplam 40 adet erkek köpek çalışmaya dahil edilmiştir. Köpeklerin demografik özellikleri ile klinik bulguları bir anketle değerlendirmiştir. Çalışma grubundaki serumların tamamında immunokromatografik (HTT) yöntem ile de parazite özgü antikorlar araştırmıştır. Ayrıca serumlarda IL-6, TNF- $\alpha$ , DHEA ve kortizol seviyeleri ticari kitlerle ölçülmüştür. Çalışmada seropozitif köpeklerde en sık bildirilen semptomlar sırasıyla: halsizlik (%75), tüy dökülmesi (%70), kilo kaybı (%70) olarak sıralanmaktadır. İki gruptaki köpekler semptomlar yönünden karşılaştırıldığında ateş ve halsizliğin gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır (sırasıyla p=0.015, p=0.021). *Leishmania* seropozitif köpeklerde serum TNF- $\alpha$  seviyeleri 17,32 pg/ml, kontrol grubu köpeklerde 16,59 pg/ml (p=0.722), seropozitif köpeklerin serum IL-6 seviyeleri 33,72 pg/ml, seronegatiflerin 13,43 pg/ml (p=0.091), *Leishmania* seropozitif köpekler ve kontrol grubu köpeklerin kortizol seviyeleri sırasıyla 2,21  $\mu$ g/dL ve 1,94  $\mu$ g/dL (p=0.546), *Leishmania* seropozitif köpeklerin serum DHEA-S değerleri 3,95  $\mu$ g/dL iken seronegatif köpeklerin 3,23  $\mu$ g/dL (p=0.088) olarak bulunmuştur. KanL'e karşı gelişen immün yanıtındaki mekanizmalar ve etkileyen faktörler hakkındaki bilgilerin artmasının, ileride geliştirilecek immunoterapi araştırmaları için gerekli bilgi birikimine ve *Leishmania*'ya karşı aşı çalışmalarına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** DHEA, IL-6, kortizol, köpek, TNF- $\alpha$ , visceral leishmaniasis

## The Investigation of IL-6, TNF- $\alpha$ , DHEA and Cortisol Levels in Canine Visceral Leishmaniasis\*

### Abstract

Dogs are considered as the main reservoirs of visceral leishmaniasis and it was known that humans could be infected with the parasite accidentally. It was commonly stated that the most promising approach in the battle against the canL (canine leishmaniasis) was immunoprophylaxis because of the low response to treatment among dogs. Therefore, the studies in the field of immunology have gained much importance, recently. Totally 40 serum specimens from dogs with suspected *Leishmania* infection, ages varied between 2 and four, 20 were IFA seropositive and 20 were IFA seronegative, were included in the present study at Faculty of Medicine, Department of Parasitology. The demographic and clinical properties of dogs were analysed with a survey. In the study group, antibodies specific to parasite were determined with an immunochromatographic test (rapid test). Additionally, the serum levels of IL-6, TNF- $\alpha$ , DHEA and cortisol were determined with commercially available kits. The most common symptoms among the dogs were: weakness (75%), alopecia (70%) and weight loss (70%), respectively.

It was found that the frequency of weakness and fever were statistically different between groups ( $p=0.015$ ,  $p=0.021$ , respectively). The mean serum TNF- $\alpha$  level for seropositive dogs was 17,32 pg/ml and 16,59 pg/ml for seronegative dogs ( $p=0.722$ ), the mean serum IL-6 level for seropositive dogs was 33,72 pg/ml and 13,43 pg/ml for seronegative dogs ( $p=0.091$ ). Additionally, the mean serum cortisol level of seropositive and seronegative dogs were 2,21  $\mu\text{g/dL}$  and 1,94  $\mu\text{g/dL}$ , respectively ( $p=0.546$ ), it was found that while the mean serum DHEA-S level of seropositive dogs were 3,95  $\mu\text{g/dL}$  the mean value was 3,23  $\mu\text{g/dL}$  for seronegative dogs ( $p=0.088$ ).

It was thought that the improvement of knowledge about the immune mechanisms and affecting factors would be helpful to forthcoming researches on immunotherapy of canL and the quality of available vaccines against *Leishmania*.

**Keywords:** canine, cortisol, DHEA, IL-6, TNF- $\alpha$ , visceral Leishmaniasis

**Corresponding author:** [abilidik@adu.edu.tr](mailto:abilidik@adu.edu.tr)

ıkıme sanıp olan ülkelerde görülmektedir. *L.infantum* ve *L.chagasi*'nin neden olduğu zoonotik visceral leishmaniasis (VL) insanlarda oluşan leishmaniasisinin %20'sini oluşturmaktadır. Köpeklerin visceral leishmaniasiste doğal rezervuar olduğu insanların ise rastlantısal olarak enfekte oldukları bilinmektedir. Leishmaniasis de ölüm oranı %10 olarak bildirilmiş ve her yıl 20.000 ile 40.000 insanın bu hastalık nedeniyle hayatını kaybettiği öngörülmüştür (Alvar vd., 2012). Türkiyede ise yaklaşık 20 milyon kişi bu enfeksiyonun tehdidi altındadır. Ülkenin değişik bölgelerinde hastalığın visceral ve kutanöz formlarına rastlanmaktadır (Gürel vd., 2012).

Özellikle endemik bölgelerde seropozitiflik oranını saptamak amacıyla yapılan serolojik çalışmalarda, Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde Kanin leishmaniasis (KanL) prevalansının %2 ile %40 arasında değiştiği, Türkiye'de ise KanL görülme sıklığının %3 ile %45 arasında değiştiği bildirilmiştir (Balçioğlu vd., 2009). KanL tüm organ ve dokuları etkileyebilen non-spesifik kliniğe sahip sistemik bir enfeksiyon hastalığı olup inkübasyon süresi çok uzun olabilmektedir. Hastalıkta görülen klinik bulgular ve patolojik anomaliler: sistemik, kutanöz, oküler ve diğerleri olarak sınıflandırılabilir. Enfekte köpeklerde başta dermatit olmak üzere kutanöz lezyonların en yaygın gözlenen belirti olduğu bildirilmiştir (Ciaramella vd., 1997). Sistemik belirtiler: yaygın lenfadenomegali, vücut ağırlığı kaybı, azalmış ya da artmış iştah, uyuşukluk, splenomegali, poliüri, polidipsi, ateş, kusma, ishal (kronik kolit dahil) olarak sıralanmaktadır (Solano-Gallego vd., 2011). KanL'de gözlenen patolojik bulgular incelendiğinde en yaygın görülenlerin makrofajik inflamasyon (granümatöz), nötrofilik-makrofajik iltihap

(pyogranümatöz), lenfoplasmositik inflamasyon ve lenfoid organlarda reaktif hiperplazi olduğu bildirilmiştir (Pena vd., 2008). Ancak bulguların tamamına yakınının non-spesifik olması hastalığın kliniğe bağlı ayırıcı tanısını imkansız hale getirmektedir. Bu nedenle IFAT, ELISA, DAT, rK39 gibi immunokromatografik yöntemlerden laboratuvar tanıda önemli ölçüde yararlanılmaktadır (Ferroglio vd., 2007).

Tümör nekrozis faktör alfa (TNF- $\alpha$ ), doğal ve kazanılmış bağışıklık sisteminde, hücre regülasyonunda, inflamasyonda, ateş oluşumunda, kaşeksi gelişiminde ve apoptoz süreçlerinde önemli rol oynamaktadır. Birçok hücre ve doku tipinde geniş bir spektrumda biyolojik aktivite gösterebilen hücre proliferasyonunu tetikleyici ve engelleyici etkisi olan, kendini regüle edebilen bir proteindir (Camcıoğlu ve Deniz, 2007). Başta makrofajlar ve lenfositler olmak üzere birçok hücre türü (monositler, fibroblast, astrositler, endotel hücreleri, nötrofiller ve NK-hücreleri) TNF- $\alpha$  salgılamaktadır. Salgılanmasını uyaran maddelerin başında gram-negatif bakterilerin ürettiği lipopolisakkaritler gelmektedir. Bunun yanı sıra gram-pozitif bakterilerin hücre duvarı yapısal bileşenlerinden peptidoglikan ve teikoik asitler, kapsül antijenleri ve ekzotoksinler, mantarların hücre duvarı antijenleri, viral ve paraziter antijenlerin de TNF sentezini başlatabildiği bildirilmiştir (Işık vd., 2008). TNF- $\alpha$  damar geçirgenliğini artırarak bu yolla enfeksiyon alanına makrofaj ve nötrofil göçünü sağlayan bir akut faz proteini olarak da bilinmektedir. Makrofajlar, endotelial hücreler, fibroblastlar ve T hücrelerinden salınan IL-6 (İnterlökin-6); fibrinojen, CRP, C3 gibi akut faz proteinlerinin sentezi ve antikor yapan B lenfositlerin proliferasyonunda rol oynamaktadır (Camcıoğlu ve Deniz, 2007, Işık vd., 2008). Kortizol birçok doku ve organda fizyolojik etki

gösteren bir hormon olup temelde iki grup etki göstermektedir: Fizyolojik seviyede salınan kortizol kan şekerinin ve kan basıncının dengede kalmasında etkili olurken farmakolojik seviyede verildiğinde anti-inflamatuvar etki oluşturmaktadır. Kortizol, iskelet kasında proteinlerin amino asitlere parçalanmasını ve glutamin formasyonunu artırmakta, glikoz tüketimini azaltmakta, karaciğerde glukoneogenezin ilerlemesini uyarmakta, adipoz dokuda lipolitik hormona duyarlılığını artırmaktadır (Newsholme ve Leech, 2011). Dihidroksiepiandrosteron (DHEA) ve bunun sülfat formu olan analogu DHEAS, adrenal korteksten ve sinir sisteminden sentezlenmektedir. DHEAS temelde bir prekürsor molekül olup periferik dokularda veya adrenal kortekste enzimatik reaksiyonlarla sülfat kaldırılarak DHEA'ya dönüşmektedir. Oluşan DHEA ise tekrar birtakım reaksiyonlarla östrojenik veya androjenik hormonlara dönüşmektedir. Diğer adrenal korteks hormonlarında olduğu gibi ikisinin de sentezi ACTH tarafından stimüle edilmektedir. DHEA'ların seviyesinin düşük olması duygusal stres, romatoid hastalıklar, kardiyovasküler hastalıklar, immün sistem bozuklukları ve osteoporoz gibi birçok hastalıkla ilişkilendirilmiştir (Chen ve Parker, 2004).

Çalışmada KanL'inden korunmada önemli olduğu bilinen Th1 hücrelerinden salınan TNF- $\alpha$  ile enfeksiyonun oluşmasına ve ilerlemesine neden olan Th2 hücrelerinden salınan IL-6 düzeyleri araştırıldı. Ayrıca serumda DHEA miktarının azalması, Th1/Th2 dengesini etkileyerek immün yanıtın hastalığın ilerlemesine neden olan Th2 yanıtına doğru yönelmesine yol açmaktadır. Yapılan literatür araştırılmasında insanlarda görülen leishmaniasisinde kortizol ve DHEA ile leishmaniasisin ilişkisini değerlendiren az sayıda yayın bulunmasına karşılık köpeklerdeki kortizol ve DHEA düzeyleri ile leishmaniasis ilişkisini araştıran yayın bulunamamıştır. Bu nedenle çalışmada köpeklerdeki DHEA ve kortizol serum düzeyleri ölçülerek leishmaniasisle birlikteliği irdelenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmaya, Kuşadası ve Bodrum ilçelerinden leishmaniasis şüphesiyle, soğuk zincir kurallarına uygun olarak veteriner hekimler tarafından Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına gönderilen

köpek serumları dahil edilmiştir. Veteriner Hekimler tarafından çalışmaya katılmayı kabul eden köpek sahipleri çalışma hakkında bilgilendirilmiş, köpeklerin sosyodemografik özelliklerini sorgulayan anket formu doldurulmuş ve Adnan Menderes Üniversitesi 02/09/2009 tarihli Hayvan Etik Kurulundan izin alınmıştır (No:2009/51).

Serumlar testler çalışılncaya kadar -20C'de saklandı. IFA testi ile 20 adet *Leishmania* seropozitif ve 20 adet *Leishmania* seronegatif olarak değerlendirilen 2-4 yaşlarında toplam 40 adet erkek köpek serumu immünolojik ve biyokimyasal analizlerde kullanıldı.

### IFA testi

**Lamların Hazırlanması:** Laboratuvarında 75 mm uzunluğunda, 25 mm eninde 0,12 mm kalınlığındaki lamların üzerine elmas kalemle her bir sırada altı olmak üzere iki sıra toplam 12 adet yuvarlak çizilerek testin uygulanacağı alanlar belirlendi. Ayrıca lamların sol üst köşelerine elmas kalemle küçük bir işaret konuldu.

**Antijen Hazırlanması:** Leishmaniasis'li köpeğin lenf nodundan alınan biyopsi materyali steril ortamda NNN besiyerine ekildi. Bu besiyeri, 26°C'de inkübe edildi. Promastigotların üremesi gerçekleşikten sonra santrifüjlenen besiyeri 4-5 kez PBS ile yıkandı. Promastigotlar mikroskopta 10'luk objektifte yeterli sayıda olacak şekilde daha önceden hazırlanmış IFAT lamlarına yayıldı, kurutuldu ve bu lamlar kullanılncaya kadar -20°C'de saklandı.

**Fluoresan Konjuge:** Bu çalışmada tavşandan elde edilen antiimmunglobulin G konjuge kullanıldı (Cappel Fluorescein -Conjugated Rabbit IgG Fraction To Dog IgG Whole Molecule, MP Biomedicals Inc., Germany). Konjugenin optimal sulandırımı kataloglarında belirtilmiş olmasına karşın yeni çalışılan konjugenin, teste başlamadan optimal konsantrasyonları bilinen pozitif ve negatif serumlar kullanılarak belirlenmiştir (1/150).

**Testin Yapılışı:** Önce sulandırma plaklarının kenarlarına serumların sıra numaraları yazıldı (1,2,3,4...). Bu plakların ilk çukurlarına 150  $\mu$ l, ikinci çukurlarına 150  $\mu$ l, üçüncü, dördüncü ve beşinci çukurlarına 50  $\mu$ l PBS çoklu pipet yardımı ile eklendi. Sulandırma plağının ilk çukurlarına sırasıyla 10  $\mu$ l köpek serumları eklenip karıştırıldı. Serum koyma işlemi bittikten sonra ilk çukurdaki karışımdan 50  $\mu$ l ikinci çukura aktarıldı, aynı

işlem dördüncü çukura kadar devam ederek serumlar sulandırıldı. Serum sulandırılmaları bitirildikten sonra antijen kaplı lamalar yerleştirildi. 1/64, 1/128, 1/256, 1/512 oranlarında sulandırılan örneklerden her biri lam üzerindeki antijenle kaplı çukurlara 10 µl damlatıldı, 37°C'de 30 dakika bekletildi. Etüvden çıkan lamalar, PBS dolu şalede üç kez 5'er dakika yıkandı ve kurutma kağıdı üzerinde kurumaya bırakıldı. Konjuge dilüsyonu her lam için ortalama 150 µl PBS ve bir µl konjuge olarak hazırlandı. Hazırlanan konjuge sulandırımından her çukura yaklaşık 15-20 µl konuldu ve 37°C'lik etüve yerleştirildi ve 30 dakika bekletildi. Etüvden çıkarılan lamalar üç kez 5 dakika PBS'li şalede yıkandı. Lamaların üzerine kurumadan gliserin tampon karışımından iki üç damla damlatılıp lamelle üzeri kapatıldı. Lamalar floresan mikroskopta 490 nm dalga boyundaki eksitasyon filtresi ile 20'lik oküler kullanılarak incelendi. Çalışmada 1/64 ve üzeri titreler pozitif olarak değerlendirildi.

#### **Hızlı Tanı Testi (HTT) Immunokromotografik Testler**

Köpek serum örneklerine hızlı tanı testi kit protokolüne göre yapıldı. SD BIOLINE Leishmania Ab, Standard diagnostics inc firmasına ait şeritler kullanıldı. Şeridin ped kısmına 20µl serum damlatıldı. Serum üstüne tampon solüsyonundan üç damla (150µl) ilave edildi, 10 dakika içinde sonuçlar okundu. Çalışmada hem kontrol çizgisinin hem de pozitif çizgisinin görülmesi serumun pozitif, sadece kontrol çizgisinin görülmesi ise negatif olarak değerlendirildi.

#### **Biyokimyasal Analizler**

Köpek serumlarında IL-6 düzeyi ticari bir kit (Canine IL-6 Quantikine® ELISA R&D Systems Ltd.,Minneapolis,USA) ; TNF-α düzeyi ticari bir

kit olan (Canine TNF- α Quantikine® ELISA R&D Systems Ltd.,Minneapolis,USA); ile ölçüldü. Köpeklerde serum IL-6 ve TNF-α konsantrasyonları

[http://www.myassays.com/four-](http://www.myassays.com/four-parameterlogistic-curve.assay)

[parameterlogistic-curve.assay](http://www.myassays.com/four-parameterlogistic-curve.assay) sitesinde

Four Parameter Logistic Curve (4-PL) analizi ile belirlendi. Bu analiz ile standart eğriler çizilerek hesaplamalar yapıldı.

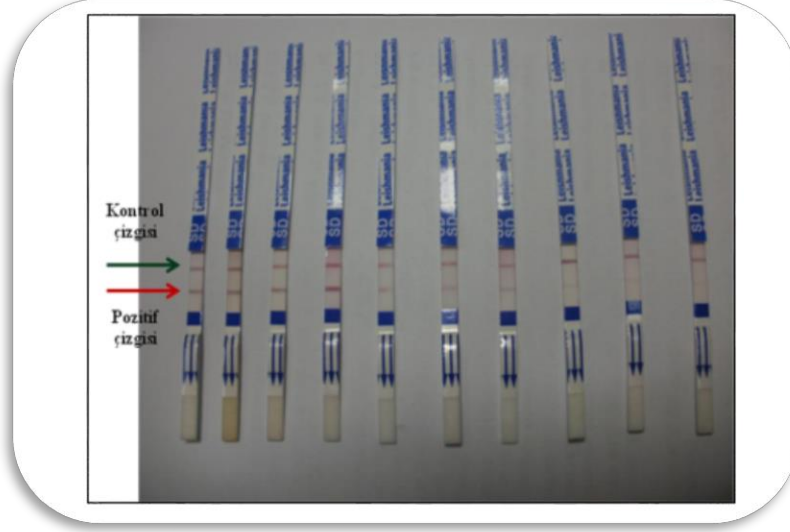
Köpek serumlarında kortizol (8D15 Cortisol reagent kit, Architect Systems Ltd., Abbott Park, USA) ve DHEA-S (8K21 DHEA-S reagent kit, Architect Systems Ltd., Abbott Park, USA) düzeyi ticari bir kit ile Chemiluminescent Microparticle Immunoassay (CMIA) technology yöntemiyle ölçüldü.

#### **İstatistiksel analizler**

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi amacıyla SPSS (for Windows Release 14 Standart Version Copyright © Spss Inc.) hazır paket programı kullanıldı. Kontrol ve deney grubunun serum IL-6, TNF-α, kortizol ve DHEA-S düzeylerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi, gruplar semptomlar açısından karşılaştırılırken de Ki-kare testi kullanılmıştır. P değeri 0.05 den küçük olan parametreler anlamlı olarak kabul edilmiştir.

#### **Bulgular**

Laboratuvara gelen köpek serumlarından 1 köpek serumunda 1/64, 3 tanesinde 1/128, 8 tanesinde 1/256, 8 serumda 1/512 sulandırmada *Leishmania* seropozitifliği saptanmıştır. HTT ile IFAT seropozitif olarak saptanan köpek serumlarının tamamında bant görülürken, Seronegatif 20 köpek serumunda ise HTT ile bant saptanamamıştır (Şekil 1.).

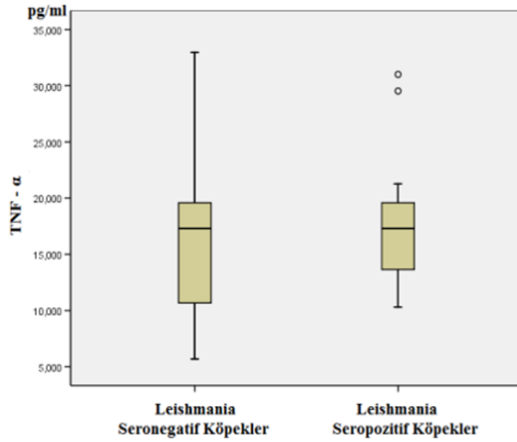


**Şekil 1:** HTT test sonuçları.  
**Figure 1:** HTT test results.

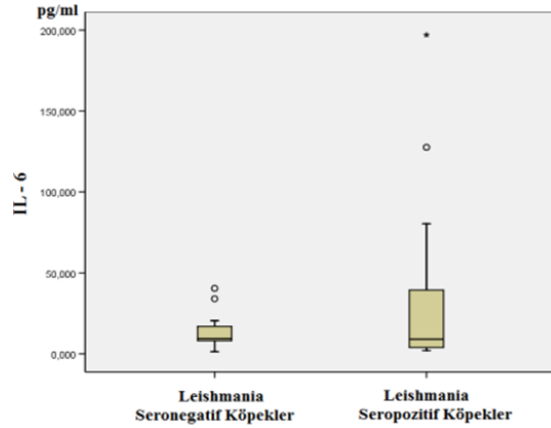
Köpek serumlarındaki TNF- $\alpha$  konsantrasyon düzeyleri Şekil 2a'da, IL-6 konsantrasyon düzeyleri Şekil 2b'de verilmiştir. *Leishmania* seropozitif köpekler ve kontrol grubu köpeklerin serum TNF- $\alpha$  seviyeleri sırasıyla 17,32 pg/ml ve 16,59

pg/ml; serum IL-6 düzeyleri sırasıyla 33,72 pg/ml ve 13,43 pg/ml olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel olarak her iki parametrede de kontrol grubuna göre anlamlı fark bulunamamıştır.

a)



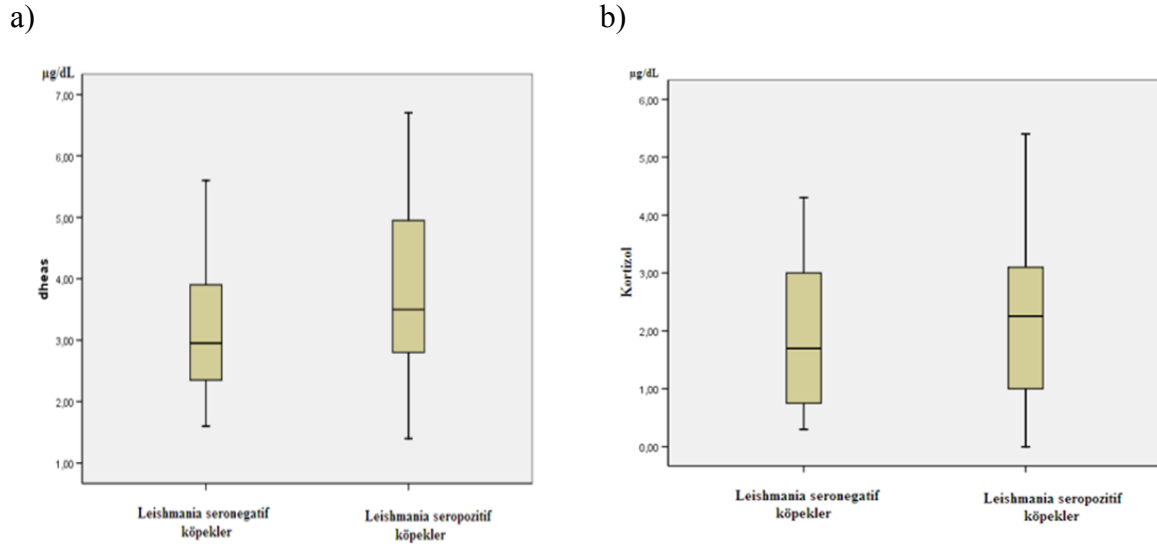
b)



**Şekil 2:** *Leishmania* seropozitif ve *Leishmania* seronegatif köpeklere ait minimum, maksimum ve ortalama a) TNF- $\alpha$  değerleri ( $p=0.722$ ), b) IL-6 değerleri ( $p=0.091$ ).  $\circ$  ve \* ortalamanın dışında tutulan değerler.

**Figure 2:** Minimum, maximum and mean a) TNF- $\alpha$  values ( $p = 0.722$ ), b) IL-6 values ( $p=0.091$ ) of *Leishmania* seropositive and *Leishmania* seronegative dogs.  $\circ$  and \* values excluding the average.





**Şekil 3:** *Leishmania* seropozitif ve *Leishmania* seronegatif köpeklerde ait minimum, maximum ve ortalama a) DHEA-S değerleri (p=0.088), b) kortizol değerleri (p=0.546).

**Figure 4:** Minimum, maximum and mean a) DHEA-S values (p = 0.088), b) cortisol values (p=0.546) of *Leishmania* seropositive and *Leishmania* seronegative dogs.

**Tablo 1.** *Leishmania* seropozitif ve *Leishmania* seronegatif köpeklerde gözlenen semptomlar.

**Table 1.** Symptoms observed in *Leishmania* seropositive and *Leishmania* seronegative dogs.

Semptomlar		IFAT pozitif	IFAT negatif	P değeri
Kilo kaybı	Evet	12(% 70)	9(% 50)	0,745
	Hayır	8(%30)	9(% 50)	
Ateş	Evet	10(% 50)	2(% 11,1)	0,015*
	Hayır	10(% 50)	16(% 88,9)	
Halsizlik	Evet	15(%75)	6(%33,3)	0,021*
	Hayır	5(%25)	12(%66,6)	
Tırnaklarda uzama ve şekil değişikliği	Evet	9(%45)	5(%23,7)	0,328
	Hayır	11(%55)	13(%72,3)	
Tüy dökülmesi	Evet	14(%70)	12(%66,6)	1,000
	Hayır	6(%30)	6(%33,3)	
Deride yara veya ülser	Evet	11(%55)	11(%61,1)	0,752
	Hayır	9(%45)	7(%39,9)	
Splenomegali	Evet	3(%15)	0(%0)	0,232
	Hayır	17(%75)	10(%100)	
Hepatomegali	Evet	3(%15)	1(%5,5)	0,606
	Hayır	17(%75)	17(%94,5)	
Lenfadenopati	Evet	6(%30)	4(%22,2)	0,719
	Hayır	14(%70)	14(%77,8)	

Diğer semptomlar	Evet	9(%45)	3(%16,6)	0,086
	Hayır		11(%55)	15(%13,4)

*Leishmania* seropozitif köpeklerin serum DHEA-S değerleri 3,95 µg/dL iken seronegatif köpeklerin 3,23 µg/dL (Şekil 3a); kortizol düzeyleri ise sırasıyla kortizol düzeyleri ise 2,21 µg/dL ve 1,94 µg/dL (Şekil 3b) olarak tayin edilmiştir. İstatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

*Leishmania* seropozitif ve *Leishmania* seronegatif köpeklerde görülen semptomların sonuçları ve ki kare testi ile karşılaştırılması Tablo 1’de gösterilmiştir. Buna göre semptomlardan ateş ve halsizlik iki grup arasında anlamlı olarak farklı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). IFAT ile belirlenen 18 seronegatif köpeklerin iki tanesinin semptomlarına ulaşılammıştır.

### Tartışma ve Sonuç

Leishmaniasis, zorunlu hücre içi paraziti olan *Leishmania* cinsi parazitlerin neden olduğu zoonotik bir enfeksiyon hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Hastalık parazitin yerleşim yerine göre sınıflandırılmakta olup visceral, kutanöz ve mukokutanöz olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Hastalığın gelişiminde etken olan parazit türü ve konağın immun sistemi önemli rol oynamaktadır. Hastalığın en ağır seyreden formu olan VL’de başta dalak ve karaciğer olmak üzere iç organlarda enfeksiyon gelişmekte ve tedavi edilmez ise ölümlü sonuçlanabilmektedir (Roberts, 2006).

KanL, çok farklı semptomlar gösterebilen multisistemik bir hastalık olup bazı köpeklerde enfeksiyonunun çok uzun süre asemptomatik kalabileceği bildirilmiştir. Köpeklerde en yaygın görülen semptomların deride lezyonlar, genel durumun kötüleşmesi, kas atrofisi ve lenfadenomegali, kilo kaybı olduğu bildirilmiştir (Solano-Gallego vd., 2011). Balcıoğlu vd., (2009), 24 seropozitif köpeğin ikisinde (%14.2) zayıflama, alopesi, tırnak uzaması, burun çevresinde yara gibi semptomların görüldüğünü bildirmiştir. Durgut vd., (2012), *Leishmania* enfeksiyonu saptadıkları 10 köpeğin 9’unda deri lezyonu, 8’inde kilo kaybı, 7’sinde konjunktivit, 6’sında alopesi, 6’sında kepeklenme, 5’inde tırnaklarda

uzama, 4’ünde lenfadenopati, üçünde güçsüzlük, üçünde iştahsızlık, ikisinde epistaksis görüldüğünü belirtmişlerdir. Chargui vd.,(2009)’da IFAT pozitif köpeklerin %50’sinde herhangi bir semptom görülmediğini ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmada IFAT seropozitif köpeklerde en sık bildirilen semptomlar sırasıyla: halsizlik (%75), tüy dökülmesi (%70), kilo kaybı (%70), deride yara ve ülserler (%55), ateş (%50), tırnaklarda uzama ve şekil bozukluğu (%45), lenfadenopati (%30), splenomegali (%15) ve hepatomegali (%15) olarak sıralanmaktadır. Çalışmamızda seropozitif ve negatif köpekler semptomlar yönünden karşılaştırıldığında ateş ve halsizliğin gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır.

*Leishmania* ile infekte köpeklerde klinik bulgular hastalığa işaret edebilmekte ancak tanının laboratuvar bulgularıyla kesinleştirilmesi gerekmektedir. IFAT epidemiyolojik araştırmalarda ve klinikte tanı koyabilmek amacıyla en sık tercih edilen yöntemlerden biri olarak ifade edilmektedir. IFAT’ın kullanıldığı çalışmalarda testin eşik değeri (cut-off) çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. Genelde <1:40 titreleri negatif ve  $\geq 1:160$  titreler pozitif, arada kalan titreler “şüpheli” olarak değerlendirilmektedir (Ferroglıo vd., 2007). Camargo vd., (2010), çalışmalarında 100’ü KanL endemik bölgeden ve 100’ü de non-endemik bölgeden kan örnekleri toplamış, tanıda kullanılan IFAT, ELISA, parazitolojik yöntemler ve PCR yöntemini karşılaştırmış ve çalışmada IFAT ve PCR’in duyarlılığı %100 ELISA’nın duyarlılığı %99 olarak bildirilmiştir. IFAT laboratuvarımızda KanL tanısında 10 yıla yakındır rutin olarak kullanılmakta ve 1/64 ve üzeri titreler pozitif olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada da aynı test titre değerleri (1/64 ve üzeri) pozitif olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda kullandığımız HTT, rekombinant *Leishmania* rK-39 antijeni emdirilmiş stripler ile kandaki anti-*Leishmania* antikörlerini tespit etmektedir. Çalışmalarda

testin duyarlılığının %67 ile %100 ve özgüllüğünün %93 ile %100 arasında değiştiği bildirilmektedir (Otranto vd., 2004; Metler vd., 2005). Çalışmamızda IFAT ile seropozitiflik saptanan köpek serumlarının tamamı HTT ile pozitif, seronegatif saptananlar ise HTT ile negatif bulunmuş ve IFAT testi ile HTT testinin % 100 oranında uyduğu belirlenmiştir.

Sistemik ve yaygın inflamatuvar yanıtı olan VL'de hastalar uzun süreli strese maruz kalmakta olup bu durum kronik VL hastalarında anemi, hepatosplenomegali, kilo kaybı, malnutrisyon ve ateş gibi belirtilerin görülmesinin nedeni olarak gösterilmektedir. Uzun süreli stres durumlarında hormon seviyelerinde değişiklik olduğu bildirilmektedir. Bu durumda kortizol düzeyinin arttığı, tritropin salınımının inhibe olduğu, T3 ve T4 düzeylerinin düştüğü ifade edilmektedir (Helmreich vd., 2005). Enfeksiyon hastalıklarında nöroendokrin ve immun yolaklar birlikte hareket ederek konağın immun yanıtının oluşmasına neden olduğu bilinmektedir. Enfeksiyonlar gibi vücutta stres oluşturan uyaranlara cevap olarak görülen temel endokrin reaksiyon hipotalamik-pitüiteradrenal (HPA) eksenin uyarılması olup sitokin seviyelerindeki değişiklikler HPA eksenini baskılayarak veya tetikleyerek etki gösterdiği bildirilmektedir (Perez vd., 2009). Kortizol HPA eksenin temel bileşeni olup strese karşı immun yanıtta baskılayıcı fonksiyonu ile kilit rol oynayarak sistemik enfeksiyonlarda plazma kortizol seviyesine bağlı olarak hastalığın şiddetinin arttığı ifade edilmektedir. Serbest kortizol dolaşımdaki tüm kortizolün %6-20'sini oluşturmakta olup sepsis durumunda dolaşım ve metabolizma üzerinde hayat kurtarıcı etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Torpy ve Ho, 2007). Verde vd., (2011) çalışmalarında 72 VL hastası ve 20 kişilik kontrol grubunun aldesteron, adrenokortikotropik hormon (ACTH), kortizol, paratiroid hormon (PTH), tiroit stimulan hormon (TSH), triiyodotironin (T3), serbest tiroksin (T4) ve testosteron değerlerini kemilüminesan yöntemle araştırmışlar ve araştırma sonucunda plazma ACTH ve kortizol düzeyinin VL hastalarında yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Bir diğer adrenal korteks hormonu olan DHEA cinsiyet hormonlarının öncüsü olup

dolaşımında genelde sülfat formunda bulunmakta ve kortizolün immun sistemdeki olumsuz etkisini dengelediği ifade edilmektedir. Düşük seviyedeki DHEA Th1/Th2 dengesini etkileyerek immun yanıtın hastalığın ilerlemesine neden olan Th2 yanıtı doğru yönelmesine, Th2 hücrelerinden salınan sitokinlerin artmasına neden olduğu bildirilmektedir (Giltay vd., 2000). Perez vd., (2011), *T.cruzi* enfeksiyonuna genç farelerin erişkinlere göre daha duyarlı olduğunu gözlemlemiş ve araştırmacılar genç farelerde paraziteminin, kortikosteron (CT) düzeyinin ve CT/DHEA-s oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Diffüz leishmaniasisli hastalarda yapılan bir çalışmada IFN- $\gamma$ , DHEA ve kortizol seviyeleri düşük, IL-6 seviyesi yüksek bulunmuştur. Spesifik tedaviye ilaveten DHEA ve kortizolün diffüz leishmaniasisli insanlarda tedaviyi desteklemek üzere verilmesinin immun yanıtın Th1 yanıtı doğru yönelerek parazitin elimine edebileceği ifade edilmektedir (Galindo-Sevilla vd., 2007). Yapılan literatür araştırılmasında köpeklerdeki kortizol ve DHEA düzeyleri ile leishmaniasis ilişkisini araştıran yaygın bulunamamıştır.

Sitokinler, immun sistem hücrelerinin veya enfeksiyona karşı oluşan yangı hücrelerinin etkinliklerini arttıran, azaltan veya düzenleyen uyarılmış olan lenfositler, monositler, makrofajlar ile immun sisteme bağlı diğer bazı hücrelerde sentez edilen ve salındıklarında organizmada sistemik ve hücresele etkileri olan biyolojik düzenleyicilerdir (Sacu, 2008). Deneysel olarak infekte edilen köpeklerle ilgili yapılan çalışmalarda immun yanıtın düzenlenmesinde T lenfositlerin ve sitokinlerin önemli rolleri olduğu, Th1 ve Th2 hücrelerinin birbirlerinden farklı olarak değişik sitokinlerin salınmasından sorumlu oldukları bilinmektedir (Pinelli vd., 1995). KanL dirençli olgularda aktive olan Th1 hücrelerinden interferon gama (IFN- $\gamma$ ) ve tümör nekrozis faktör alfa (TNF- $\alpha$ ) ve interlökin 2 (IL-2) salınımının olduğu bildirilmektedir (Barbieri, 2006). L.major ile infekte edilen fare model üzerinde yapılan çalışmalarda, Th1 hücreleri ve onlarla ilgili sitokinlerden IFN- $\gamma$  ve TNF- $\alpha$  lezyonların iyileşmesinden sorumlu olduğu gözlenmiştir (Boom vd., 1990). Leishmaniasisli asemptomatik köpeklerin uzun süre takip

edildikleri ve bu süre içinde semptomların saptanmadığı bir çalışmada, köpeklerde Th1 hücreleri tarafından salınan IL-2, INF- $\gamma$  ve IL-18'in yüksek olduğu ve bu IL'lerin hastalığın ilerlemesine engel oldukları ifade edilmektedir (Manna vd., 2006). Esas olarak mononükleer fagositler tarafından sentezlenen TNF- $\alpha$  bir sitokin olmakla beraber antijenle uyarılan T, NK ve mast hücreleri tarafından da sentezlendiği bilinmektedir. Ağır enfeksiyonlarda TNF- $\alpha$  sentezi büyük oranda artarak ateş, karaciğerden akut faz proteinlerinin sentezi ve kaşeksi gibi sistemik belirtilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Camcıoğlu ve Deniz, 2007). VL'li hastalarda görülen halsizlik, kilo kaybı ve aneminin TNF- $\alpha$  ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir. De Lima vd., (2007), hem sağlıklı kontrol grubu köpeklerde hem de leishmaniasisli köpeklerin serumlarında TNF- $\alpha$  düzeyini araştırmış ve IL-6'dan farklı olarak TNF- $\alpha$ 'nın köpeklerin çok az bir kısmında yükseldiğini ve aktif hastalıkla ilişkili olmadığını belirtmişlerdir. Köpeklerin tamamında TNF- $\alpha$  aktivitesinin artmaması ve köpeklerde TNF- $\alpha$  düzeyinin düşük olmasının nedeni olarak bu sitokinin etkisinin hedef hücrenin membran-bağlı reseptörleriyle etkileşimine bağlı olması nedeniyle olabileceği ve bu reseptörlerin TNF $\alpha$ 'dan daha uzun yarılanma ömrüne sahip olduğu ve bu nedenle direkt TNF- $\alpha$ 'yı belirlemek yerine bu reseptörleri belirlenmenin daha iyi bir marker olacağı düşünülmektedir (De Lima vd., 2007). Benzer şekilde Pinelli vd., (1994), da VL semptomlu köpeklerden izole ettikleri PBMC süpernatantlarını Con-A ile uyarılmış ve kontrol grubu köpeklere göre TNF $\alpha$  aktivitesinin düştüğünü göstermişlerdir. Ayrıca bu çalışmada 6 semptomlu köpeğin üçünde TNF- $\alpha$  aktivitesinin tamamen baskılandığı rapor edilmiştir. Barral-Netto vd., (1991) insanlarda aktif VL'li 28 hastanın 24'ünde TNF- $\alpha$  düzeyinin yüksek olduğunu ve tedavi sonrası hızla düştüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu nedenle TNF- $\alpha$ 'nın tedavinin etkinliğinin takibinde bir marker olarak kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Tumang vd., (1994) *L. donovani* ile deneysel olarak enfekte edilen farelerin karaciğer hücrelerinde TNF- $\alpha$  düzeyinin kontrol grubuna göre çalışmanın sekizinci haftasında 5.5 kat arttığını

bildirmişlerdir. Çalışmamızda *Leishmania* seropozitif köpekler ile kontrol grubu köpekler arasında bir fark bulunamamıştır.

IL-6, hepatositlerde akut-faz protein sentezini uyararak, B hücre farklılaşmasında ve T hücre aktivasyonunda rol oynayan multifaktöryel bir sitokin olarak bilinmektedir. Memelilerde IL-6'nın hem Th1 hem de Th2 immün yanıtta rol aldığı ifade edilmektedir (Dalrymple vd., 1995). Köpeklerde *Leishmania* enfeksiyonunda salgılanan IL-6'nın hangi hücrelerden kaynaklandığı tam olarak bilinmemekle birlikte insanlarda ve köpeklerde yapılan çalışmalarda periferik kan mononükleer hücre (PBMC)'lerin *Leishmania* ile inkübe edildiğinde IL-6 sentezlediği bildirilmiştir (Pinelli vd., 1994). VL patofizyolojisinde IL-6'nın rolü tam olarak bilinmemekle birlikte akut faz proteinlerinin senteziyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir (De Lima vd., 2007). De Lima vd., (2007) leishmaniasisli köpeklerde serum IL-6 düzeyinin sağlıklı kontrollere göre anlamlı şekilde yüksek olduğu ve IL-6'nın hastalığın şiddetiyle ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. VL hastalarında PBMC'lerin canlı veya ölü *Leishmania* ile inkübe edildiğinde çok yüksek miktarda IL-6 ürettiği bildirilmiştir (Akuffo ve Britton, 1992). Pinelli vd. (1994), SLA (Soluble *Leishmania* antigen) ile uyarılan semptomatik köpeklerden izole edilen PBMC'lerde IL-6 düzeyinin sağlıklı kontrollerden farklı olmadığını belirtmişlerdir. *Leishmania* seropozitif köpeklerde serum IL-6 düzeyleri 33,72 pg/ml seronegatiflerde 13,43 pg/ml olarak ölçülmüş ve her iki grup arasında istatistiksel ( $p=0.091$ ) olarak anlamlı bir fark saptanamasa da, seropozitif köpek serumlarında IL-6 düzeyinin kontrol grubundan yüksek olduğu belirlenmiştir.

KanL'e karşı gelişen immün yanıtta mekanizmalar ve etkileyen faktörler hakkındaki bilgilerin artmasının, ileride immunoterapinin tedavi seçenekleri arasında yer almasına ve *Leishmania*'ya karşı aşı geliştirilmesinde önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## Teşekkür

Bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından (BAP No: VTF-10014) desteklenmiştir.

## Kaynaklar

- Akuffo, H.O., Britton, S.F. (1992).** Contribution of non-Leishmania-specific immunity to resistance to Leishmania infection in humans. *Clinical and Experimental Immunology*, 87,58–64.
- Alvar, J., Velez, I.D., Bern, C., Herrero, M., Desjeux, P., Cano, J., Jannin, J., den Boer, M. (2012).** Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS One*, 7(5),35671.
- Balcıoğlu, İ.C., Ertabaklar, H., Paşa, S., Özbel, Y., Özensoy, T.S. (2009).** Antalya ili ve ilçelerindeki dört köpek barınağında leishmaniasis seroprevalansının araştırılması. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 33(1),4-7.
- Barbieri, C.L. (2006).** Immunology of canine leishmaniasis. *Parasite Immunology*, 28(7),329-337.
- Barral-Netto, M., Badaró, R., Barral, A., Almeida, R.P., Santos, S.B., Badaró, F., Pedral-Sampaio, D., Carvalho, E.M., Falcoff, E., Falcoff, R. (1991).** Tumor necrosis factor (cachectin) in Human visceralleishmaniasis. *The Journal of Infectious Diseases*, 163(4),853-857.
- Boom, W.H., Liebster, L., Abbas, A.K., Titus, R.G. (1990).** Patterns of cytokine secretion in murine leishmaniasis: Correlation with disease progression or resolution. *Infection and Immunity*, 58, 3863–3870.
- Camargo, J.B., Langoni, H., Troncarelli, M.Z., Machado, J.G., Lucheis, S.B., Padovani, C.R. (2010).** Performance of IFAT, ELISA, direct parasitological examination and PCR on lymph node aspirates for canine visceral leishmaniasis diagnosis. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*,16(3),414-420.
- Camcıoğlu, Y., Deniz, G. (2007).** Doğal Bağışıklık. In: Abbas AK, Lichtman AH. (Eds). *Temel İmmünoloji: İmmün Sistemin İşlev ve Bozuklukları 7.* Baskı. İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık, p.34-36.
- Chargui, N., Haouas, N., Gorcii, M., Lahmar, S., Guesmi, M., Ben Abdelhafidh, A., Mezhoud, H., Babba, H. (2009).** Use of PCR, IFAT and in vitro culture in the detection of Leishmania infantum infection in dogs and evaluation of the prevalence of canine leishmaniasis in a low endemic area in Tunisia. *Parasite*, 16(1), 65-69.
- Chen, C.C., Parker, C.R. Jr. (2004).** Adrenal androgens and the immune system. *Seminars in Reproductive Medicine*, 22(4), 369-377.
- Ciaramella, P., Oliva, G., Luna, R.D., Gradoni, L., Ambrosio, R., Cortese, L., Scalone, A., Persechino, A. (1997).** A retrospective clinical study of canine leishmaniasis in 150 dogs naturally infected by Leishmania infantum. *Veterinary Record*, 141(21), 539-543.
- Dalrymple, S.A., Lucian, L.A., Slattery, R., McNeil, T., Aud, D.M., Fuchino, S., Lee, F., Murray, R. (1995).** Interleukin-6-deficient mice are highly susceptible to *Listeria monocytogenes* infection: correlation with inefficient neutrophilia. *Infection and Immunity*, 63(6), 2262-2268.
- De Lima, V.M., Peiro, J.R., Oliveira, D., Vasconcelos, R. (2007).** IL-6 and TNF- $\alpha$  production during active canine visceral leishmaniasis. *Vet Immunol Immunopathol*, 115,189–93.
- Durgut, R., Dalkilic, D., Güzel, M. (2012).** Evaluation of the serum lipid profiles in dogs with symptomatic Visceral Leishmaniasis. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(4),585-588.
- Ferroglio, E., Centaro, E., Mignone, W., Trisciuglio, A. (2007).** Evaluation of an ELISA rapid device for the serological diagnosis of Leishmania infantum infection in dog as compared with immunofluorescence assay and Western blot. *Veterinary Parasitology*, 144(1-2),162-166.
- Galindo-Sevilla, N., Soto, N., Mancilla, J., Cerbulo, A., Zambrano, E., Chavira, R., Huerto, J. (2007).** Low serum levels of dehydroepiandrosterone and cortisol in human diffuse cutaneous leishmaniasis by Leishmania mexicana. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 76(3), 566-572.
- Giltay, E.J., Fonk, J.C.M., von Blomberg, B.M.E., Drexhage, H.A., Schalkwijk, C., Gooren, L.J.G. (2000).** In vivo effects of sex steroids on Lymphocyte responsiveness and Immunoglobulin levels in humans. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 85,1648–1657.
- Gürel, M.S., Yeşilova, Y., Ölgün, M.K., Özbel, Y. (2012).** Cutaneous leishmaniasis in Turkey. *Türkiye Parazit Derg.*, 36,121–29.
- Helmreich, D.L., Parfitt, D.B., Lu, X.Y., Akil, H., Watson, S.J. (2005).** Relation between the hypothalamic-pituitary-thyroid (HPT) axis and the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis during repeated stress. *Neuroendocrinology*, 81,183–192.

- Işık, G., Demirezen, S., Beksaç, M.S. (2008).** Tümör nekroz faktör ve servikal kanser bağlantısı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(2),55-61.
- Krobath, P.D., Salek, F.S., Pittenger, A.L., Fabian, T.J., Frye, R.F. (1999).** DHEA and DHEA-S: A review. *Journal of Clinical Pharmacology*, 39:327-348.
- Manna, L., Reale, S., Viola, E., Vitale, F., Manzillo, V.F., Michele, P.L., Caracappa, S., Gravino, A.E. (2006).** Leishmania DNA load and cytokine expression levels in asymptomatic naturally infected dogs. *Veterinary Parasitology*, 142,271–280
- Newsholme, E., Leech, A.(2011).** Cortisol. In: *Functional Biochemistry in Health and Disease*. Chichester: Wiley Blackwell Yayınları, p.255.
- Pena, M.T., Naranjo, C., Klauss, G., Fondevila, D., Leiva, M., Roura, X., Davidson, M.G., Dubielzig, R.R. (2008).** Histopathological features of ocular leishmaniosis in the dog. *Journal of Comparative Pathology*, 138,(1), 32-39.
- Pérez, A.R., Bertoya, A.A., Revelli, S., García, F. (2011).** A high corticosterone/DHEA-s ratio in young rats infected with *Trypanosoma cruzi* is associated with increased susceptibility. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*,106(4),416-423.
- Pérez, A.R., Bottasso, O., Savino, W. (2009).** The impact of infectious diseases upon neuroendocrine circuits. *Neuroimmunomodulation*, 16(2), 96-105.
- Pinelli, E., Gonzalo, R.M., Boog, C.J.P., Rutten, V.P.M.G., Gebhard, D., del Real, G., Ruitenber, E.J. (1995).** Leishmania infantum specific T cell lines derived from asymptomatic dogs that lyse infected macrophages in a major histocompatibility complexrestricted manner. *European Journal of Immunology*, 25,1594–1600.
- Pinelli, E., Killick-Kendrick, R., Wagenaar, J., Bernadina, W., del Real, G., Ruitenber, J.(1994).** Cellular and humoral immune responses in dogs experimentally and naturally infected with *Leishmania infantum*. *Infection and Immunity*, 62,229–235.
- Roberts, M.T.M. (2006).** Current understandings on the immunology of leishmaniasis and recent developments in prevention and treatment. *British Medical Bulletin* (75-76), 115–130.
- Sacu, D. (2008).** Deneysel olarak fibrosarkoma oluşturulan ratların serumlarında IL-6 ve TNF- $\alpha$  düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye.
- Solano-Gallego, L., Miro, G., Koutinas, A., Cardoso, L., Pennisi, M.G., Ferrer, L., Bourdeau, P., Oliva, G., Baneth, G. (2011).** The LeishVet Group. Leish Vet guidelines for the practical management of canine leishmaniosis. *Parasites Vectors*, 4:86.
- Torpy, D.J., Ho, J.T. (2007).** Value of free cortisol measurement in systemic infection. *Hormone and Metabolic Research*, 39(6),439-444.
- Tumang, M.C., Keogh, C., Moldawer, L.L., Helfgott, D.C., Teitelbaum, R., Hariprashed, J., Murray, H.W. (1994).** Role and effect of TNF-alpha in experimental visceral leishmaniasis. *The Journal of Immunology*, 53(2),768-775.
- Verde, F.A., Lima Verde, F.A., Neto, A.S., Almeida, P.C., Lima Verde, E.M.(2011).** Hormonal disturbances in visceral leishmaniasis (kala-azar). *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 84(5), 668-673.

## Seyhan Baraj Gölünde Kafes Koşullarında Tek Cinsiyet Tilapia Yetiştiriciliği

Suat DIKEL\*, Taylan TOYGANOZU

Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balcalı Adana

### Özet

Bu denemede Kışı geçiren Nil tilapiasının (*Oreochromis niloticus*) erkek, dişi ve karışık cinsiyetteki değerlendirilmesinin, 70 günlük bir süre boyunca yüzen kafeslerde üç tekerrürlü olarak yetiştiriciliği yapılmıştır. Deneme haziran-eylül ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Deneme, özel bir işletme için kurulan Seyhan Baraj Gölü yüzen ağ kafeslerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma 1x1x1.5 m ebatında, 1.2 cm ağ gözü açıklığı olan, ağlarla donatılmış polietilen yüzer ağ kafeslerde yapılmıştır. Kışlatılmış 20-25 g ağırlıklı 1 yaşlı tilapia (*Oreochromis niloticus*) lar. Ç.Ü.S.U.F. den temin edilmiştir. Üç grubun bazı büyüme performansları incelendi. Kültür periyodu sırasında% 5 oranında (b.wt. day<sup>-1</sup>, % 45 ham protein) yüzen peletler kullanıldı. Su kalitesi ve balık büyümesi haftalık olarak izlendi. Son hasatta gruplar arasında ortalama vücut ağırlığındaki önemli farklılıklar gözlemlendi (P <0.05). Erkek, dişi ve karma cinsiyet gruplarının günlük canlı ağırlık artışı sırasıyla 1.872 ± 0.208 g.d<sup>-1</sup>, 0.602 ± 0,147 g.d<sup>-1</sup> ve 1.141 ± 0.046 g.d<sup>-1</sup> şeklinde olmuştur (P <0.05). Çalışmanın sonunda erkek grupların diğer gruplara göre daha yüksek toplam verimi vardır (P <0.05). En düşük FCR (1.49 ± 0.07) ve en yüksek verim (5.767 ± 0.65 kg / m<sup>3</sup>) erkeklerden elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre Adana ili Seyhan Baraj Gölü'nde Nil tilapialarının erkekleri ile monoseks kültürü kafes koşullarında karışık kültürden daha fazla uygulanabilir olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Erkek Tilapia, Tek cinsiyet, Kafeste Balık Yetiştiriciliği

## Monosex Culture of Tilapia in Cage Condition in Seyhan Dam Lake Adana Turkey

### Abstract

An evaluation comparative growth performance of male, female and mixed-sex of overwintered Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) was carried out in triplicate in floating cages over a period of 70 days. The experiment was carried out from June to September. The experiment was carried out in Seyhan Dam Lake floating net cages established for a private enterprise. 1x1x1.5 m in size, 1.2 cm mesh, floated on polyethylene tins cages that are equipped with nets are used. 20-25 g over winterized 1 elderly tilapia (*Oreochromis niloticus*) is obtained from faculty research station (Ç.Ü.S.Ü.F.) Some growth performances of three groups were examined. Floating pellets were used at 5% (b.wt. day<sup>-1</sup>, 45% crude protein) during the culture period. Water quality and fish growth were monitored weekly. Significant differences in mean body weights between the groups were observed at the final harvest (P<0.05). Daily weight gains of males, females and mixed-sex groups were 1,872±0,208 g.d<sup>-1</sup>, 0,602±0,147 g.d<sup>-1</sup>, and 1.141±0.046 g.d<sup>-1</sup> respectively (P<0.05). At the end of the study, male groups have a higher total yield than the other groups (P<0.05). The lowest FCR (1.49±0.07) and the highest yield (5.767±0.65 kg/m<sup>3</sup>) were obtained from males. According to these scores male monosex culture of Nile tilapia more applicable than mixed-culture in cage condition in Seyhan Dam Lake Adana Turkey.

**Keywords:** Male Tilapia, Monosex, Cage Culture

---

\*Corresponding author: [dikel@cu.edu.tr](mailto:dikel@cu.edu.tr)

## Giriş

Tilapialar son yıllarda başta A.B.D ve bazı Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok gelişmiş ülkede büyük restoran zincirlerinde mezzit ve morina gibi filetolarından yararlanılan balıkların yerine seçenek olarak yararlanılmaya başlanmıştır (Fitzsimmons 2001). Gelişen akuakültür sektörünün en önemli segmentlerinden biri haline gelen Tilapyalardan (Dünya) toplam yetiştiricilikle olan üretimi 4 milyon ton/yıl'ı bulmuş ve bunun önemli bir kısmı da Asya'da (3 milyon ton/yıl) üretilmiştir (FAO 2015). Birçok Asya ülkesinin önemli bir ihracat kaynağını oluşturmasının yanında tilapya pazarda birçok sorunla karşılaşmaktadır. Bunların başında, ithalatçı ülkelerin (önemli bir kısmını -%78'ini Amerika oluşturur) kötü koku, et kalitesinde bozukluk ve küçük boy gibi bazı kalite sorunları yüzünden ürünleri reddetmeleri gelmektedir (Dikel 2009). Artan pazar isteklerinin karşılanması için ürün kalitesinin artırılmaya çalışılması kaçınılmaz olmuştur. Bu bağlamda kültür balıklarında üretimde verimin artırılmasına çalışılırken aynı zamanda üretilen ürünün kalitesinin artırılması konusu da gündeme gelmiştir. Böylece sadece birim alandan değil, birim canlıdan da yüksek ve kaliteli ürün alınmaya çalışılmaktadır. İthalatçı ülkelerden gelen söz konusu eleştiriler göz önünde bulundurulduğunda kötü kokunun giderilmesi için havuzların yerine kafeslerin kullanılması, et kalitesinin yükseltilmesi için iyi kalitede yemlerin kullanımı ve küçük boyun geliştirilmesi için de kışlatılmış 50-60g 'lık erkek bireylerle operasyona başlanmasının, sayılan bu sorunlara önemli düzeyde çözüm sağlayacağı düşüncesi giderek ağırlık kazanmaktadır. Tek cinsiyetle ve kışlatılmış bireyle üretime başlanmasının en önemli avantajlarından biri de stok yoğunluğunun sabit kalmasıdır. Böylece hem işletme dönemi bakım ve besleme operasyonu planlı bir biçimde sonlanırken hem de üretim sonrası ürün

miktarının kalite ve kantitesi hakkında önemli düzeyde beklentiler karşılanabilmektedir.

Tilapyalardan dünya pazarındaki yeri giderek artmakla birlikte tüketicilerinin pazar istekleri de artmaktadır. Artan bu isteklerin karşılanması amacıyla daha kısa sürede pazara ulaşan, daha az yemle daha yüksek canlı ağırlıklara ulaşan erkek bireyler elde edilerek yetiştirilmektedir (Dikel 2009).

Cichlidae familyasına ait türlerde erkek bireylerin dişilere göre %30'a varan oranlarda daha yüksek canlı ağırlık kazanabildikleri bildirilmektedir (Puriginin ve ark 1975). Bu nedenle tilapya yetiştiriciliğinde tek cinsiyete dayalı yetiştiricilik yapılırken erkek bireyler tercih edilmektedir. Tek cinsiyet (monoseks) üretimin uygulanmasında erkek birey elde etmek için genellikle şu üç metod kullanılır.(a) erkek ve dişi yavruların genital papillalarındaki farklılıktan yararlanılarak ayırım, (b) hormon kullanarak cinsiyetin saptırılması ve (c) %100 erkek melezi birey verecek iki türün kullanılması (Guerrero 1982). Belirtilen üç metodun da bir birleri üzerine avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Elle cinsiyet ayırımı kolay ve pratik bir uygulama gibi görünse de tilapyalardan çok erken çağlarda cinsiyetlerini ayırt etmek hatalı sonuç verebilmesi ile birlikte oldukça zor bir uygulamadır (Hulata ve ark., 1982). Bu nedenle erkek ve dişilerin ayırımı yerine sadece erkek birey elde etmenin yolları araştırılmıştır. Tek cinsiyet elde etmenin diğer yolları hormon ile cinsiyet saptırma ve melezi lemedir (Balarin ve Haller 1982). Bu iki metodun üstünlükleri halen tartışılmaktadır. Birçok araştırmacı hormon kullanımının avantajlarını savunurken, kimi yazarlar da melezi bireylerin üstün performansının yetiştiricilikte çok avantajlı sonuçlara ulaşabildiğini bildirmişlerdir (Turner 1984). Birçok araştırmacı ve üretici örgüt tilapia üretiminde hormon kullanımının günümüzde önemini kaybetmeğe başladığını belirtirken, her



ne kadar erkekleştirmek için kullanılan hormonların hemen vücuttan atılacağı konusunda bilgiler verse de, tüketicilerin bu tür kimyasallar kullanılarak üretilen ürünleri tercih etmedikleri, bunun yanı sıra daha doğal yöntemlerle üretilen tilapiaya yöneldiklerini bildirmektedirler. Melezleme yaparak tek cinsiyet (erkek birey) elde etme doğal yöntemlerden bir diğeridir. Tilapya yetiştiriciliğinde tercih edilen melez bireylerin saf bireylere karşı sahip oldukları en önemli üstünlükleri yemden yararlanma yeteneklerinin yüksek olması ve hızlı büyümedir. Bu nedenle konu ile ilgilenen birçok ülkede birçok melezleme modeli geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Bunlara örnek olarak Tayvan Kırmızı Tilapyası (*Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) Florida Kırmızı Tilapyası (*O. hornorum* X *O. aureus* F1'leri X *O. mossambicus*) ve Filipin Kırmızı Tilapyası (*O. hornorum* X *O. mossambicus*) verilebilir (Siddiqui ve Najada 1992). Melez bireylerin çoğunluğunun ya da tamamının erkek olması melez bireylere dayalı yetiştiriciliği cazip kılmaktadır. % 100 erkek birey verebilecek melezleme programları gerçekten en çok tercih gören erkek birey üretim modeli günümüzde ancak bu yöntemin de en önemli sorunu anaç kadronun saf hatlardan oluşmamasıdır. Günümüzde tüm dünyada yaygın olarak üretilen tilapiaların üretim çiftliklerinde anaç olarak kullandıkları bireylerin birçoğunda genetik olarak saf olmama riski mevcuttur ve bu risk azımsanmayacak kadar büyüktür. Sadece çok yüksek düzeyde güvenlik önlemleri mevcut olan ve detaylı genetik çalışmalarının yürütüldüğü Laboratuvar ya da üretim merkezleri dışındaki birçok üretim yapan merkezde saf hatlara rastlamak şansa bağlıdır.

Tilapya yetiştiriciliğinin geçmişi 4000 yıl öncelere dayanırken kafes sistemlerinde yetiştirilmesine 1970'li yılların başında A.B.D.'nde *O. aureus* yetiştiriciliği ile başlanmıştır (Pagan, 1969, Suwanasart, 1972).

Türkiye'de tilapya yetiştiriciliğinin geçmişi 1970'li yılların sonuna denk gelmektedir. Bu süreden bu yana tilapya yetiştiriciliği konusunda çok önemli ilerlemeler kaydedilmiş olmasına karşın pazar boyunun 250g civarına geliştirilmesi konusunda hali hazırda bazı sorunlar mevcuttur. Bunların başında iklim özelliklerinden dolayı besleme periyodunun kısa olması gelmektedir. Ilıman iklim koşullarına sahip bölgelerde tropikal iklim hayvanlarının üretiminde tek sezon olanakları ile bir sınırlama söz konusudur (Tidewell ve ark., 2000). Özellikle su sıcaklığının 27 °C civarında olduğu dönemlerde çok iyi bir büyüme özelliğine sahip tilapyalarda bu değer altında ve üstünde büyümelerinde önemli bir düşme gözlenmektedir (Dikel 1995). Bunun sonucunda da pazarda rekabet gücü düşük bir ürün elde edilmektedir. Pazar boyuna getirmek için seçilen "ikinci yıl yetiştiricilikte" karşılaşılan aşırı çoğalma probleminin de üretici tarafından hemen çözülmesi çok kolay görünmemektedir. Tüm bu sorunlara çözüm olarak gösterilen Kafes sistemlerinde yapılan yetiştiricilikle hem yüksek verim hem de sürenin daha rasyonel kullanıldığı bildirilmektedir (Yi ve ark., 1996). Türkiyede Kafes sistemlerinde tilapia yetiştiriciliği konusunda 2000 li yılların başında öncü çalışmalar Seyhan Baraj Gölünde Ç.Ü.Su Ü.Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü tarafından başlatılmıştır (Dikel 2009). Yapılan çalışmalarda değişik tilapia türleri cinsiyet ayrımı yapılmadan kısa bir besi süresi sonrası Pazar boyuna getirilmeğe çalışılmıştır. Ancak kafes sistemlerinde kışlatılmış bireylerle de olsa Pazar boyuna ulaşmanın çok kolay olmadığı belirtilmiştir. Özellikle dişi bireyler kafeslere stoklandıktan kısa bir süre sonra üreme aktivitelerine başlayarak canlı ağırlık kazancınca önemli düzeyde azalma olduğu gözlemlenmiş ve aynı kafeste oldukça farklı boyda bireyler hasat edilmiştir. Bu durum hem

hasatta ürün homojenitesini hemde ekonomik yem kullanım etkinliğini bozmaktadır.

Bu çalışma ile cinsiyetler arası performans farklılığı ortaya çıkartılmaya çalışılırken aynı zaman da kafes koşullarında karışık cinsiyet ve tek cinsiyet yetiştiricilik modelleri de kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Böylece tilapia yetiştiriciliğinin önemli sorunlarından biri olan küçük boyda pazara ulaşma ve aşırı çoğalma sorunlarına belli ölçülerde bakış açısı getirilmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Deneme Seyhan Baraj Gölünde Özel bir işletme için kurulmuş yüzer ağ kafeslerde gerçekleştirilmiştir. Denemede 1x1x1.5 m boyutlu, polietilen fiçılar üzerinde yüzdürülen ve 1.2cm lik ağ gözü açıklığa sahip düğümsüz ağ ile donatılmış kafesler kullanılmıştır. Denemede kullanılan 20-25 g'lık kışlatılmış bir yaşlı tilapia (*Oreochromis niloticus*) 'lar. Ç.Ü.S.Ü. Fakültesinden elde edilmiştir.

Gruplar ikişer tekerrürlü (toplam 6 kafes) olarak (Erkek, Dişi ve Erkek + Dişi birlikte) tesadüf parselleri deneme planına göre planlanmıştır.

### Yetiştiricilik Sistemi

Denemde 44 adet/m<sup>3</sup>lük (yaklaşık 1000 g/m<sup>3</sup>) stok yoğunluğu uygulanmıştır. Cinsiyet ayrımı elle yapılmış ve oldukça kolay bir biçimde cinsiyetler ayırdedilmiştir. Cinsiyet tayini yapılamayan bireyler de olmuş ancak şüpheli bireyler deneme gruplarına alınmamıştır. Yemleme canlı ağırlığa göre belirlenirken yemleme günde üç kez elle ve aynı kişi tarafından yapılmıştır. Besleme aşamasında 7 günlük aralarla tartım yapılmış ve büyüme performansı haftalık dönemlere göre yapılmıştır. Denemede haftada 6 gün yemleme yapılmış ve içeriği çizelge 1. de belirtilen sazan yemi kullanılmıştır. Yemleme deneme boyunca bireylerin canlı ağırlıklarının % 5 i üzerinden hesaplanarak verilmiştir. Haziran ayı sonunda başlayan deneme toplam 70 gün sürmüş ve planlandığı üzere 10. hafta sonunda Eylül ayı başında balıkların hasadıyla bitirilmiştir. Yaklaşık 10 m derinliğe sahip bir koyda bataryalar üzerine sabitlenmiş kafesler üzerinde gerçekleştirilen deneme boyunca gölün su sıcaklığı ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Deneme sonunda günlük canlı ağırlık kazançları, oransal ağırlık artışları, yem değerlendirme oranı, toplam ağırlık kazançları bulunarak, cinsiyet farkının besi performansına ve yetiştiricilik ekonomisine ne yönde etki ettiği değerlendirilmiştir.

Çizelge 1.Denemede kullanılan ticari sazan yeminin besin içeriği.(Çamlı Yem San ve Paz. A.Ş.)

Temel Besin Değerleri			Amino Asitler		Vitaminler		
Nem	max	12	Lisin	min 2	Vitamin A	IU/kg	10000
Ham Protein	min	45	Methionine	min 1	Vitamin D <sub>3</sub>	IU/kg	2000
Ham Selüloz	max	3	Sistin	min 1.2	Vitamin E	IU/kg	150
Ham Kül	max	13			Vitamin C	mg/kg	100
Sindr. Enerji	kcal/kg	3535			Vitamin B <sub>2</sub>	mg/kg	24
					Vitamin B <sub>12</sub>	mg/kg	0.02
					Vitamin K	mg/kg	49
Makro Elementler					Inositol	mg/kg	2000
					Choline	mg/kg	24
Kalsiyum	min/max	1.3					
Toplam Fosfor	min	2.5					
Sodyum	min/max	0.15/0.3					

### Ölçme ve Değerlendirme

Grupların olası farkını belirlemek, büyüme performansı, yemden yararlanma oranları ve toplam canlı ağırlık kazançları gibi performans değerlerini ortaya çıkarmak için 7 günde bir ölçüm ve tartım yapılmıştır.

$G.C.A.A. = (W_t - W_{t-1}) / t$  (Lopez ve Castello-Orvay,1995 ),

G.C.A.A.= günlük canlı ağırlık kazancını (g),

$W_t = t$  anındaki ( son örnekleme dönemi ) ortalama canlı ağırlığı (g),

$W_{t-1} = t-1$  anındaki ( önceki örnekleme dönemi ) ortalama canlı ağırlığı (g),

$t =$  örnekleme dönemleri arasında geçen süreyi belirtmektedir (gün).

$YDO =$  Harcanan yem miktarı (g) / Canlı ağırlık kazancı (g) (Lopez ve Castello-Orvay,1995), eşitliğinden yararlanılarak bulunmuştur. Eşitlikte;

Spesifik Büyüme Oranı S.B.O.=  $(LnW_t - LnW_o) \times 100 / \text{Gün}$  (Lopez ve Castello-

Orvay,1995 ), eşitliğinden yararlanılarak bulunmuştur. Eşitlikte;

S.B.O.= Spesifik büyüme oranını,

$LnW_t = t$  günde balığın ortalama ağırlığının ln logaritmasını,

$LnW_o =$  Balığın başlangıç ortalama ağırlığının ln logaritmasını belirtmektedir.

### Test İstatistikleri

Denemede elde edilen veriler SPSSX paket programı aracılığı ile one way ANOVA (tek yönlü varyans analizi) ile analiz edilmiştir. Üç grubun ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistiksel yönden önemli olup olmadığı, Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Seyhan Baraj gölünde yüzer ağ kafeslerde gerçekleştirilen 10 haftalık besi sonunda *O. niloticus*'un erkek ve dişilerinin gösterdikleri performans değerleri aşağıda belirtildiği gibidir (Çizelge 2).

**Çizelge 2** Grupların 10 haftalık deneysel yemlerle beslenerek oluşturdukları büyüme değerleri ( $\pm$ S.h.)

Gruplar			
Performans Ölçütleri	Erkek+Dişi	Erkek	Dişi
<b>Stok</b>			
Toplam Ağ. (kg/m <sup>3</sup> )	1,0102 $\pm$ 0,04	1,0318 $\pm$ 0,06	0,9218 $\pm$ 0,01
Başlangıç Ağırlığı (g)	22,96 $\pm$ 0,76	23,45 $\pm$ 0,92	20,95 $\pm$ 0,53
<b>Hasat</b>			
Toplam Ürün (kg/m <sup>3</sup> )	4,525 $\pm$ 0,46	6,799 $\pm$ 0,68	2,777 $\pm$ 0,46
Final Ağ. (g)	102,85 $\pm$ 3,35 <sup>b</sup>	154,53 $\pm$ 15,52 <sup>c</sup>	63,13 $\pm$ 10,66 <sup>a</sup>
<b>Net Ağırlık Kazancı</b>			
Topl. Net Ağ. Kaz. (kg/m <sup>3</sup> )	3,515 $\pm$ 0,14 <sup>b</sup>	5,767 $\pm$ 0,65 <sup>c</sup>	1,855 $\pm$ 0,46 <sup>a</sup>
Bireysel Ağ. Kaz. (g/balık)	79,89 $\pm$ 3,30 <sup>b</sup>	131,08 $\pm$ 14,6 <sup>c</sup>	42,18 $\pm$ 10,34 <sup>a</sup>
Günlük Ağ. Kazancı (g/gün)	1,141 $\pm$ 0,046 <sup>b</sup>	1,872 $\pm$ 0,208 <sup>c</sup>	0,602 $\pm$ 0,147 <sup>a</sup>
Yem Değerlendime Oranı	1,89 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	1,49 $\pm$ 0,07 <sup>b</sup>	1,93 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>
Spesifik Büyüme Oranı % gün	2,14 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	2,685 $\pm$ 0,09 <sup>c</sup>	1,517 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>
Yaşama Oranı %	100	100	100

### **Canlı Ağırlık Kazancı**

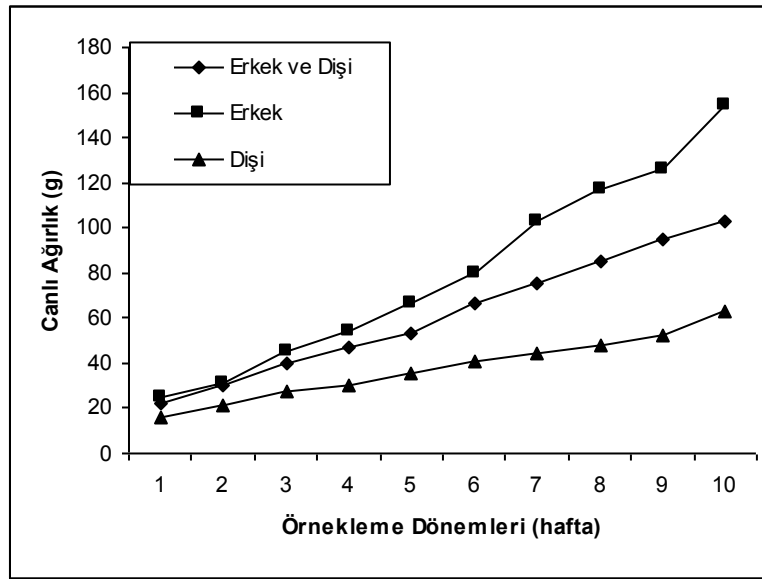
Denemede Canlı ağırlık kazancı bireysel net kazanç, toplam net kazanç, günlük canlı ağırlık kazancı olarak değerlendirilmiştir.

Denemenin esas olarak en önemli bölümlerden birini oluşturan bu başlık altında yapılan değerlendirmelerde erkek ve dişi tilapiaların birbirlerinden ayrılarak yetiştirildiğinde erkeklerin yüksek besi performansları açıkça ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre 70 günlük besi sonrasında bir yaşlı Nil tilapialarının erkek bireyleri tek cinsiyet olarak dişilerden ayrı bir biçimde yetiştirildiğinde %144,17 daha büyüyerek 154,53 $\pm$ 15,52 g'a ulaşırken, dişiler 63,13 $\pm$ 10,66 g'a ulaşabilmiştir (P<0.05). Her iki cinsiyetin birlikte yetiştirildiği grubun ortalama final ağırlığı 102,85 $\pm$ 3,35 g olarak belirlenmiştir. Cinsiyetler arası rekabetin kimi zaman performansı artırabileceği düşünülse de son yapılan çalışma göstermiştir ki erkek dişi birlikte yetiştirilen grubun içindeki erkek

bireyler deneme sonunda 143,35 $\pm$  20,76 g ağırlığa ulaşmış ve tek erkek yetiştirilen grubun ortalamasının altında kalmışlardır. Karışık olarak yetiştirilen grubun dişileri ise (66,66 $\pm$  16,29 g) tek dişi yetiştirilen gruptakilerden az da olsa daha iyi bir ortalamaya ulaştıkları belirlenmiştir. Mires (1969) bu konuda yapılan ilk sayılabilecek çalışmalardan birinde ulaştıkları sonuçlar denemede elde edilen sonuçları desteklemekle birlikte karışık cinsiyet olarak yetiştirilen tilapia melezleri (%61 erkek) nin erkeklerin 179 g ve dişilerin de 109 g'a ulaştığını belirlemişlerdir. Dan ve Little (2000b) Nil tilapialarında tek cinsiyet yetiştirilenlerin karışık cinsiyet yetiştirilenlerden %10 daha iyi büyümüşlerdir. Tek cinsiyet tilapia yetiştiriciliğinde özellikle ikinci yıl (yani kışlatılmış bireylerle) yapılacak yetiştiricilikte dişilerin yavru üretebilme sorunundan ve ayrıca düşük besi performansından dolayı çoğu kez tercih edilmemektedir. Zira belli bir sürede pazar

boyuna ulaşmak (ki bu Türkiye gibi subtropik iklim özelliklerine sahip ülkeler için oldukça kısa bir süre yetiştiriciliğe olanak bulmak söz konusudur) kaliteli ürün elde etmek, ekonomik bir üretim faaliyeti gerçekleştirmek bakımından tek yöntem dişilerin elemine edilmesidir. Bu konuda yapılan birçok çalışma bu durumu önemli düzeyde açıklamaktadır. Örnek olarak Lovshin ve ark., (1990 a ,b) tek erkek yetiştiriciliğinin nedenli avantajlı olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle havuzlarda yapılan çalışmalar karışık cinsiyet tilapiaların

üremelerine olanak tanınması bakımından da kafeslere oranla daha dramatik sonuçlar bildirmektedir. Havuzlarda % 2,5 – 5 oranında dişi bireyin bulunması bile besi performansında neredeyse % 50 ye yakın bir kayıba neden olduğu bildirilmiştir (Lovshin ve ark., 1990a ). Örneklerden de elde edilen sonuçlar görüldüğü üzere son çalışmada ortaya çıkan durumu desteklemektedir.



Şekil 1. 70 günlük besi süresi boyunca erkek, dişi ve her iki cinsiyetin birlikte yetiştirildiği grupların canlı ağırlık artışları

### **Bireysel Ağırlık Kazancı**

Net bireysel ağırlık kazancına bakıldığında erkek bireylerin (131,08±14,6 g) dişilerin bulunduğu gruptan (42,18±10,34 g) ve karışık gruptan (79,89±3,30 g) daha iyi bir performans gösterdiği saptanmıştır (P>0.05). Bireysel ağırlık kazancı havuzdaki ya da kafesteki balıkların toplam ya da ortalamasından daha önemlidir. Zira balık ticari olarak değerlendirilirken bireysel olarak standardı göz önünde bulundurulur. Yani toplamda elde edilen bir değer bir bölümü pazar boyunu aşmış bir bölümü ise henüz pazar boyunu yakalayamamış olabilir. Ortalama hasat değerine bakıldığında ortalama olarak pazar boyunu yakalamış olabilir ancak bu sürünün satışında sorun yaşanacağını tahmin etmek pek de güç değildir. Bu nedenle Nil tilapialarının erkek bireylerinin dişilerden daha hızlı ve daha fazla büyüyeceklerinden ayrı yetiştirilmesinde ve ayrı ayrı değerlendirilmesinde ne kadar yarar olduğu yapılan bu son çalışmayla da ortaya konmuştur. *O.niloticus* larda bireysel net ağırlık kazancı birçok faktöre bağlı olarak değişik değerlerde bildirilmektedir. Örneğin üç aylık besi dönemi sonrası ekstansif yetiştiricilik yöntemi ile yetiştirildiğinde 50 g/balık (Dikel ve ark. 2005) civarında bildirilen değer L-carnitine destekli yemlerle beslendiğinde bireysel net kazancın 140 g/balık olduğu (Dikel ve ark 2003), büyük balıkla denemeye başlanan bir çalışmada ise 196-222 g/balık gibi nispeten daha yüksek değerlere ulaşılacağı vurgulanmıştır (Dikel ve ark. 2004). Lovshin ve ark., (1990b) ise erkek bireylerin 470 g/balık'lık kazancına karşılık, karışık grubun 270 g/ balık gibi bir net bireysel ağırlık kazancına ulaştıklarını bildirmişlerdir. Besi süresi, sistem seçimi, kullanılan yem içeriği, stok başlangıç ağırlığı, erkek dişi oranı gibi faktörler canlı ağırlık kazancını etkileyen en önemli faktörlerdir. Bundan dolayı elde edilen ve bildirilen sonuçlar birbirinden farklı olabilmektedir.

### **Günlük Canlı Ağırlık Kazancı**

Günlük canlı ağırlık kazancı açısından bir değerlendirme yapıldığında erkek nil tilapialarının (1,872±0,208 g/gün) diğer iki gruptan (1,141±0,046 g/gün ve 0,602±0,147 g/gün) çok daha iyi bir performansla daha kısa sürede ve daha yüksek bir sonuca ulaştığı gözlemlenmiştir. Balık yetiştiriciliğinde özellikle de tilapia gibi kısa sürede pazara yetiştir sunulabilen türlerin yetiştiriciliğinde ayrıca Türkiye gibi subtropik iklim özelliklerinin hakim olduğu ülkelerde sezonun rasyonel kullanılması ve pazar boyuna ulaşma konusunda ciddi sıkıntılar vardır (Dikel ve ark 2002). Bu nedenle günlük artışın olabildiğince yüksek olması, dolayısı ile büyüme hızının da yüksekliği tilapia yetiştiriciliğinde bir ölçüde başarının bir kriteri olarak göz önünde bulundurulmaktadır. Diana ve ark., (1991) ve (1994) elle cinsiyet ayrımı yapılan *O.niloticus* larda günlük canlı ağırlık artışlarının, havuzlarda gübreleme yaparak 1,2 g/gün, yemleme yaparak ise bu değer 1,7 ve 2,0 g/gün e çıkarılabildiğini bildirmiştir. Siddiqui ve ark., (1989) açık alandaki tanklarda 1,7-1,8 g/gün lük bir artış elde etmiştir. Bildirilen bu değerler denememizde elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

### **Toplam Net Canlı Ağırlık Kazancı**

Denemede kafeslere stoklanan 44 adet/m<sup>3</sup> Nil tilapiasının erkeklerinden 5,767±0,65 kg/m<sup>3</sup> ürün elde edilirken, karışık gruptan 3,515±0,14 kg/m<sup>3</sup> ve dişi gruptan da 1,855±0,46 kg/m<sup>3</sup> lük ürün sağlanmıştır. Erkeklerin dişilerden ayrılması ile karışık ve dişi gruplara göre % 65 ve 210 civarında daha fazla net ürün elde edilmiştir. Ekonomik olarak bir balık yetiştiriciliği uygulamasında doğal olarak elde edilen ürün miktarı önemli bir konudur. Tabii ki ürünün kalitesi göz önünde bulundurularak pazarlamada istenilen nitelikte ürünlerin üretilmesi planlanır ancak üretilen ürünün miktarı ise işletmenin o operasyonu ne kadar başarılı yaptığı ve işletmenin ticari devamlılığı açısından da son derece önemlidir. Toplam net ağırlık kazancı, tercih edilen sistemin gerektirdiği stok yoğunluğu (balık sayısı/birim alan), stoklanan balıkların boyu, yemleme

modeli (yemin miktarı ve yemin içeriği), üretim süresi gibi faktörlerin etkisi altında gerçekleşir. Tacon (1997) ekstansif den, resirküle sistemlere kadar çok değişik modellerde yetiştirme olanakları kullanılan tilapia yetiştiriciliğinde 0,1 kg dan 1000 ton/ha/yıl'a kadar ürünün hasat edilebileceğini bildirmiştir. Denememizde aynı kafes sistemi içinde aynı sürüden olmasına karşı sadece cinsiyet farkından önemli düzeyde bir fark oluştuğu ve bunun üreticiye önemli bir avantaj sağlayacağı oldukça açıktır.

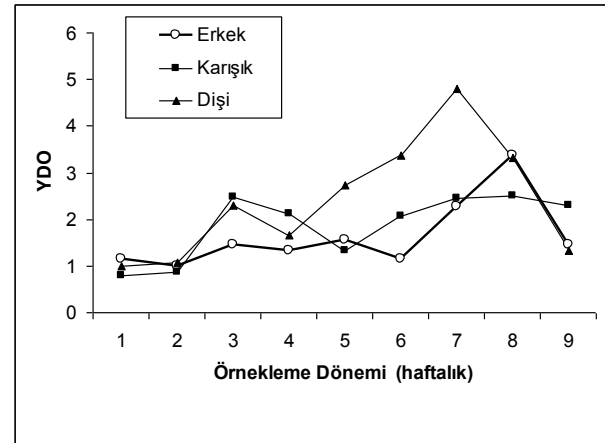
### Spesifik Büyüme Oranı

Cinsiyetler arasında büyüme performanslarının karşılaştırılması için grupların spesifik büyüme oranlarına bakılmıştır. Denemede salt erkek bireylerin oluşturduğu grubun büyüme oranının (% 2,685±0,09), karışık gruptan (% 2,14±0,04 ) ve dişilerin bulunduğu gruptan (% 1,517±0,22) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Spesifik büyüme oranının yüksek olması balığın daha hızlı büyümesi olarak da tanımlanabilir. Bu nedenle erkeklerin bu şekilde yüksek bir değere ulaşmış görünmesi pazar boyuna ulaşma konusunda nedenli başarılı olacaklarını da göstermektedir.

### Yem Değerlendirme Oranı

10 haftalık toplam deneme süresi boyunca yapılan yemleme uygulaması sonunda grupların göstermiş oldukları yem değerlendirme performansları benzer şartlarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında ekonomik açıdan kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu belirlenmiştir. Erkeklerin (1,49±0,07), karışık cinsiyete (1,89±0,05) oranla ortalama %25 civarında daha iyi yem değerlendirdiği bunun yanı sıra dişi grubun (1,93±0,09) karışık gruba oldukça benzer olduğu saptanmıştır. Yaygın olarak bilindiği üzere yem gideri tilapia üretiminin yıllık işletme dönemi giderinin %50 ile 70'ine karşılık gelmektedir (Alceste, 2000). Durum böyle olunca yem giderinin işletmeciler için ve ekonomik bir üretim operasyonu için önemli bir konu olduğu daha iyi anlaşılmış olur. Yem değerlendirme oranını etkileyen birçok faktör belirlenmiştir. Bunları iç ve dış

faktörler olarak önce ikiye ayırarak incelemek gerekir (Goddard, 1996). İç faktörler balığın türü yaşı boyu ve cinsiyeti (ki denememizde incelediğimiz faktör), genotipik yapısı gibi faktörlerdir. Dış faktörler ise su kalite kriterleri (O<sub>2</sub> miktarı, sıcaklık, mevsimsel değişimler, doğal besin kompozisyonu-seçilen modele bağlı olarak önemsenebilir, suyun fiziksel özellikleri vs), seçilen sistemin özellikleri ve yem ile ilgili (ki bunlar yemin kalitesi, içeriği, şekli, boyu, verilme şekli, öğün sayısı, vs. gibi) detaylardır. Bu doğrultuda uygulamanın başarısının önemli bir göstergesi olarak kabul edilen yem değerlendirme oranı benzer şartlarda birçok araştırmacı tarafından değişik oranlarda bildirilmektedir. Yi ve ark (1996) kafeslere 30 ile 70 adet stokladıkları karışık cinsiyet nil tilapialarından 1,45 ile 2,40 arasında YDO ları elde etmişlerdir.



Şekil 2. Deneme Boyunca Gözlemlenen Grupların Yem Değerlendirme Oranları

Dikel (2011) *O. niloticus* ları (E+D) boylayarak yaptıkları çalışmada boylanana grupta  $1,127 \pm 0,01$ 'lik bir YDO oranına karşı, büyük bireylerin de bulunduğu karışık grupta  $1,834 \pm 0,17$ 'lik bir yem değerlendirme oranına ulaşılmıştır. Dikel ve ark., (2004) kafeslerde, 75 günlük sürede 1,434 ve 2,098 değerlere ulaşmışlardır. Yaptığımız denemede E+D grubundan elde edilen değerler kaynaklardan sağlanan bilgilerce desteklenmektedir. Lovshin ve ark., (1990 b) karışık cinsiyetle yaptıkları denemede YDO nı 2,2 ve 2,4 olarak bildirirken, aynı

araştırcılar aynı günlerde yaptıkları bir başka çalışmada bu kez tk cinsiyet ve belli oranlarda dişilerle birlikte yetiştirdikleri *O.niloticus* lardan 4,2 ile 7,2 arasında oldua farklı sonuçlar belirlemişlerdir. Tek cinsiyet yetiştiriciliğın YDO na önemli bir etkiye sahip oluşu Lovshin ve ark., (1990a)'ınca da desteklenmektedir. Özellikle karışık cinsiyetle havuzlarda ikinci yıl yapılan çalışmalar sürüye yeni katılanlar sayesinde önemli düzeyde değişmektedir. Her ne kadar yeni katılan yavrular YDO nı düşürseler de, satış boyuna ulaşamayacak bireylerin düşük YDO na sahip olmaları, esas sürüye getirecekleri yük ve onların YDO na etkileri, hiç de kabul edilir sınırlar içinde değildir (izelge 2). Her ne kadar kafes koşullarında ikinci yıl yetiştiriciliğinde sürünün stok oranı sabit kalsa da bu kez dişilerin yumurtlama dönemi sırasında kaybettikleri enerji ve efor (dolayısı ile canlı ağırlık – yem kaybı) kesinlikle yapılan operasyonun ekonomikliğini teyit eder boyutta olabilir ve bunun üzerinde çalışmalar yapılmağa değer görünmektedir.

### Sonuç

Sonuç olarak tilapia yetiştiriciliğinde salt erkek birey ile üretim yapmak bu sayılan unsurlardan dolayı son derece açıktır. İster birinci yıl yetiştiriciliği isterse ikinci yıl yetiştiriciliği yapılacak olsun yine de erkeklerin seçilmesi ya da salt erkek birey elde ederek üretim yapmak sadece bölgemiz için değil dünyanın her bölgesi için geçerlidir. Ancak bazı gerçeklerin tartışılmadan sonuca bağlanmaması gerekir. Bu tür bir üretimin sahip olduğu en önemli zorluk bu boyda balıkların bulunması ve cinsiyet ayrımının net bir biçimde (hatasıza yakın) yapılabilmesi gerekir. Yetiştiricilikte kullanılan birçok metotla erkek birey elde edilmektedir. Bunların başında hormon uygulamaları ve melezleme çalışmaları gelmektedir. Özellikle tilapia yetiştiriciliğinde üzerinde çok çalışılan bir konu olmasının yanı sıra kullanılan metotların zaman içinde ortaya çıkan eksiklikleri ya da sakıncaları hala tartışılır haldedir. Özellikle hormon uygulamaları;

gelişen çevre bilinci ve bilinçli tüketici özellikleri nedeniyle tilipianın bir sofralık balık oluşu ve direkt insan gıdası olarak tüketiliyor olması özelliğinden dolayı çok eleştirilmekte ve birçok üretici tarafından artık vazgeçilme aşamasına gelinmiştir. Doğal ya da katkısız ürün, tüketici isteği ve genel kalite kriterleri arasında yerini almaya başlamıştır. Bununla birlikte uzun yıllardır tercih edilen ya da araştırmalara konu olan melezleme ile tek cinsiyet birey üretimi birçok zorlu aşamalara sahiptir. Bunların başında; tek cinsiyet balık elde etmek, tamamen eldeki anaçların saflığına bağlıdır. Özellikle melezleme çalışmasında kullanılacak türlerin hiç bir biçimde karışık olmaması gereklidir. Bu nedenle saf anaçların kullanımı ve bu anaçların elde tutulması işletmeler için oldukça zordur ve deneyim gerektirir. Bunların dişında bunlara alternatif olarak denememizde kullandığımız yöntem olan elle cinsiyet ayrımı, her hangi bir katkı maddesi içermemesi ve anaçların saf olma zorunluluğu gib dar boğazlara sahip değildir. Ancak bu yöntemin de bazı sıkıntıları vardır. Bunların başında ayrımı yapılacak bireylerin belli bir boya gelmiş (özellikle kışlatılmış olması) gerekir. Özellikle 20-30 g'ın altında ayrım çok kolay yapılmaz. Ayrıca bu işlemi yapacak personelin deneyimli olması ve seri olarak yapabilmesi gereklidir. Ayrımı yapılacak birey sayısı ya da üretim kapasitesi göz önüne alındığında kışlatılacak yavru sayının artması, kışlatma ünitesinin kapasitesi, kullanılacak su miktarının artması gibi durumlarda planlama daha da zor olabilmektedir. Fakat bu zorluklara rağmen bu çalışmada tüm grup bireylerinin kışlatma ünitesinde erkek ve dişi olarak ayrılması bir saati geçmemiştir. Bu nedenle bu yöntem, bu tür bir üretimde önerilebilir gibi görünmektedir.

### KAYNAKLAR

Alceste, C., & Jory, D. E. (2000). Tilapia alternative protein sources in tilapia feed formulation. AQUACULTURE MAGAZINE-ARKANSAS-, 26(4), 70-75.



- Balarin, J.D and Haller, R.D., 1982.** Intensive Culture of Tilapia in Tanks, Raceways and Cages. Crom Helm London. 265-357.
- Dan, N.C., Little, D.C., 2000b.** The culture performance of monosex and mixed sex new season and overwintered fry in three strains of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* in northern Vietnam. *Aquaculture* 184, 221– 231.
- Diana, J.S., Lin, C.K., Schneeberger, P.J., 1991.** Relationships among nutrient inputs, water nutrient concentrations, primary production, and yield of *Oreochromis niloticus* in ponds. *Aquaculture* 92, 323–341.
- Diana, J.S., Lin, C.K., Jaiyen, K., 1994.** Supplemental feeding of tilapia in fertilized ponds. *Journal of World Aquaculture Society* 25 4 , 497–506.
- Dikel, S. 1995.** İki Tilapia türü olan *Oreochromis aureus* ve *Oreochromis niloticus* ve bunların Melezlerinin Çukurovada havuz koşullarında yetiştirilmesi , çeşitli büyüme performansları ile karkas ve besin özelliklerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst.
- Dikel, S., Alev, M. V., Kiriş, G. A., & Kumlu, M. (2002).** Growth and Yield of Two Tilapia Species *Tilapia zillii* and *Tilapia rendalli* Raised In Floating Cages In Seyhan Dam Lake. *ÇÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 93-98.
- Dikel, S., Alev, V., Kiriş, G Ve Çelik, M., 2003** Kafes Koşullarında L-Carnitine Nin Nil Tilapialarının (*Oreochromis Niloticus*) Besi Performansları Üzerine Etkileri”. *Turk. J. Of Veterinary And Animal Sciences*, 27,(3):663-669
- Dikel, S., Alev, M. V., Ünalın, N.B., 2004.** Comparison of Growth Performances of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) at Two Different Stocking Size in Floating Cages. *J. of Faculty of Agriculture Univ. of Cukurova* 19, (4):85- 92.
- Dikel, S., Kırıs, G. A., & Alev, M. V. (2005, May).** The potential of phytoplankton-based culture of tilapia (*Oreochromis niloticus*) in floating cages in Seyhan Dam lake. In *Proceedings 7 th Balkan Conference of Operational Research, Constanta, Romania* (pp. 73-79).
- Dikel, S. 2009** Tilapia Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları. ANKARA
- Dikel, S. (2011).** Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Boylamının Önemi. *Journal of FisheriesSciences.com*, 5(3), 250.
- FAO 2015.** Fisheries and Aquaculture statistics. [http://www.fao.org/fishery/static/Yearbook/YB2015\\_CD\\_Master/index.htm](http://www.fao.org/fishery/static/Yearbook/YB2015_CD_Master/index.htm).
- Fitzsimmons, K., 2001.** Tilapia aquaculture. *Proceedings of ISTA IV. Northeast Regional Agriculture Engineering service publication, No. NRAES-106. Ithaca, N.Y.*
- Goddard, S., 1996.** feed Management in Intensive Aquaculture. Chapman and Hall NY. USA. p 175.
- Guerrero, R.D., 1982.** Control of Tilapia Reproduction. In R.S.U.Pullin and R.H. Love McCannel (editor). *The Biology and Culture of Tilapias. ICLARM.Conference Proceedings. 7-437.*
- Hulata, G., Wolfarth, G.W., Halevy, A, 1982.** Comparative growth Tests of *O.niloticus* x *O.aureus* Hybrid derived from different farms in Israel, in *Polyculture. The 2.nd. Int.Symp.on Tilapia in Aquaculture. ICLARM. Conference Proceedings. 623.*
- Lopez, G.V. And Castello-Orvay, F., 1995.** Growth of *Epinephelus guaza* Under Different Culture Conditions. *Proceedings of the Seminar of the CIHEAM Netwok on Technology of Aquaculture in the Mediterranean (TECAM), Nicasia (Cyprus), 14-17 June 1995, p.149-156.*
- Lovshin, L.L., Da Silva, A.B., Carniero-Sorbinho, A., Melo, F.R., 1990a.** Effects of *O.niloticus* females on the growth and yield of male hybrids (*O.niloticus* female x *O.hornorum* male) cultured in earthen ponds. *Aquaculture*, 88: 55-60.
- Lovshin, L., Tave, D., Lieutaud, A.O., 1990b.** The Growth and Yield of Mix-sex, Young of the year *O.niloticus* raised at two densities in earthen ponds in Alabama. U.S.A. *Aquaculture*, 89:21-26.
- Mires, D. (1969).** Mixed culture of tilapia with carp and gray mullet in Ein Hamifratz fish ponds. *Bamidgeh*, 21(1), 25-32.
- Pagan, F.A., 1969.** Cage Culture of Tilapia. *FAO. Fisch Cult. Bull.2 (1):6.*
- Puriginin, Y., Rothbard, S., Wolfarth, G.W., Halevy, A., Moau, R., Hulata, G., 1975.** All-Male broods of *T.nilotica* x *T.aurea* Hybrids. *Aquaculture*, 6:11-21.
- Siddiqui, A.Q., Howlader, M.S., Adam, A.B., 1989.** Culture of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. , at three stocking densities in outdoor concrete tanks using drainage water.

Aquaculture and Fisheries Management 20, 49–57.

**Suwanasart, P.,1972.** Effects of feeding, mesh size and stocking size on the growth of *Tilapia aurea* in cages. Annu. Rept. Int. Cent. Aquaculture, Auburn Univ., 1971:71-79.

**Tacon, A. G. J. (1997).** Feeding tomorrow's fish: keys for sustainability. Feeding Tomorrow's Fish (AGJ Tacon and B. Basurco, editors). Cahiers Options Mediterraneennes, 22, 11-33.

**Tidewell, H. J., Coyle, S. D., Vanarnum, A., Weibel, C 2000.** Growth, Survival, and Body Composition of Cage-Cultured Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* Fed Pelleted and Unpelleted Distillers Grains with Freshwater Prawn *Macrobrachium rosenbergii*. World Aquaculture Society . 31(4) : 627-631.

**Turner, J., 1984.** Evolutionary genetics of fishes. Virginia Polytechnic Institute and State University Blacksburg Virginia NY.

**Yi, Y., Lin, K. C., Diana, S. J., 1996.** Influence of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Stocking Density in Cages on their growth and yield in cages and in ponds containing the cages. Aquaculture 146 :205-215 pp.

## Kafeste Tilapia Yavru Yetiştiriciliğinde İki Farklı Ağ Gözü Açıklığının Karşılaştırılması

Suat DIKEL\*, Esra GOÇMEN

Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balcalı Adana

### Özet

Özellikle sınırlı yetiştiricilik periyoduna sahip bölgelerde tilapia gibi ılık su balıklarının yavru yetiştiriciliğinde süre çok önem kazanmaktadır. Zira bu dönemde kazanılacak süre, elde edilecek yüksek performansla birlikte başarılı bir yetiştiricilik uygulamasına olanak sağlayabilir. Kafeslerde yetiştirme periyodunun kısa olması nedeniyle balıklar henüz larva aşamasının sonunda stoklanmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle genelde Güney Doğu Asya ülkelerinde kullanılan bir yöntem olan “Hapa ya da Bitinan” denen çok küçük gözlü (tül) ağlarda yetiştiricilik yapılmaktadır. Denememizde hapa tipi kafeslerde başlanan büyütme dönemi olan 11 haftalık besleme süresinde bir grup (Grup A) ilk 3. haftanın sonunda 1 mm lik ağlardan 12 mm lik büyütme ağlarına transfer olurken, diğer grubun yavruları (Grup B) 8. hafta sonunda 12 mm lik büyütme ağlarına alınmıştır. 1,2g lik boyda denemeye alınan yavruların erken transfer olanları 6. hafta sonunda (transferden sonraki ilk ölçümde)  $7,13 \pm 0,81$  g canlı ağırlığa ulaşırlarken aynı dönemde hala hapalarda tutulanlar  $6,32 \pm 1,02$  g’da kalmışlardır. Gruplar arasındaki farka bakılınca 5 hafta önce geniş ağ gözlü ağlara transferin ortalama %12,81’lik bir oranda daha iyi büyüdüğü anlaşılmıştır. Ayrıca diğer grubun 8. haftadan sonra 12mm’lik ağlara transferi ile oransal olarak büyümesi artsa da deneme sonu itibarıyla, erken transfer olan gruptan %14,36 oranında geride kaldığı saptanmıştır ( $P < 0,05$ ).

**Anahtar Sözcükler:** Tilapia, kafes, ağ gözü,

## Comparison of two different mesh size in cage culture of tilapia fry

### Summary

Temperate or sub-tropical regions, (as in coast of Mediterranean in Turkey) production of tropical animals such as tilapia is limited to a single seasonal crop. The primary problem for the culture of tilapia in sub-tropics is the limited growing season during which animals cannot be grown to marketable size. Because of the culture period in cage is limited, the fry is stocked the early stage of their life. For this reason generally “hapa or bitinan” technics are used for tilapia fry culture in Southeast Asia. In this research the effects of two different mesh size on growth of Nile tilapia fry. At the start of investigation, the fish have been stocked same mesh size (1 mm). After the first period (3<sup>rd</sup> week) Group A has been transferred the other net mesh size (12mm). The other group (Group B) stayed the same net for this period. At the third weighing (end of the 6<sup>th</sup> week) the fish which transferred ( $7.13$  g) grow faster (%12.81) than the other group ( $6.32$  g). The group B has been transferred the large mesh size (12mm) at the 8<sup>th</sup> week. After the transfer the fish which in Group B have been grow faster than their first stage although at the end of the study the difference between the groups has increased (%14.36) ( $P < 0.05$ ).

**Key Words:** Tilapia, Cage, Mesh size.

### Giriş

Tilapia yetiştiriciliğinde yavru yetiştiriciliği ve özellikle de kafes koşullarına erken adaptasyon kısa olan gelişme ve besleme süresinin rasyonel kullanımı açısından oldukça önemlidir. Türkiye ve özellikle Seyhan baraj gölü gibi subtropik iklim koşullarına sahip ekosistemlerde tilapia

yetiştiriciliğinde sürenin daha iyi kullanımı adına çokça araştırma yapılmış ve bu konuda gerçekten de kullanılabilirliği ve inandırıcılığı yüksek birçok deneme sonuçlandırılmıştır. Melez bireylerin yetiştiriciliği (Dikel ve ark.1994; Dikel 2001), erken yavru elde ederek üretime başlama (Polat ve ark. 1995),

\*Corresponding author: [dikel@cu.edu.tr](mailto:dikel@cu.edu.tr)

havuzlarda kafes kullanımı (Dikel 1997), yüksek protein değerli (%45) yemlerle besleme (Dikel ve ark 2003), kafeslerde büyük bireylerle üretime başlanması (Dikel ve ark. 2004), tuzlu sularında yetiştiriciliği (Dikel 2006 b) kafeslerde ikinci ürün olarak erkek bireylerin yetiştirilmesi (Dikel 2006 a) bunlardan sadece bir kaçıdır. Tilapia yavru yetiştiriciliğinde üretim amacıyla tanklar, beton tekneler, kafesler ve havuzlar kullanılmaktadır. Kafes sistemlerinde yetiştiricilik yapılırken yavru üretim amacıyla genelde Güneydoğu Asyada hapa ya da bitinan denen tül kafesler kullanılmaktadır. Daha yoğun ve kontrollü şartlarda ise anaçlar genellikle çiftleştirme havuzlarında çiftleştirilip yavrular orada ilk bakımlarına alınırlar. Burada ilk birkaç haftayı geçirdikten sonra genellikle bir, bir buçuk aylıkken henüz birkaç gramken kafeslere adapte edilirler. Kafeslere transfer boyu olarak farklı tercihler yapılabilir. Ancak sürenin rasyonel kullanımı veya kafeslerde farklı bir ürüne süre tanımak bakımından yada daha büyük bir final ağırlığına ulaşmak amacıyla erken çağlarda kafeslere stoklamaya geçilmesi daha kullanışlı bulunmuştur (Dikel ve ark., 2001). Ağ gözü kafeslerde balık yetiştiriciliği için oldukça önemli bir konuyu oluşturur. Ağ gözünün şekli ve genişliği üzerinde en çok durulan unsurlardan bir kaçıdır. Ağ gözü şekli bakımında iki tipin kullanımı yaygındır. Bunlar kare kesimli ve baklava biçimlidir. Baklava biçimli kesimde tam göz açıklığı verebilmek için %70 tor vermek gereklidir. Dolayısı ile daha fazla ağ

kullanılması gerekir. Böylece tam istenilen ölçülerde ağ yapıldığında ağ, kare ağ gözlü kesime göre daha ağır olmaktadır. Kare kesimde ise ağ gözleri tor vermeye gerek olmadan tam açıklıkla durabilmektedir. Kare kesimde hem daha az ağ kullanılmakta hem de daha hafif olmaktadır (Dikel, 2005). Tabii ki en önemlisi tam açık duran ağın gözünden bol su sirkülasyonu, yani bol oksijen sağlanmış olmasıdır (Garner, 1962). Ağ gözü genişliği şeklin ardından bir diğer önemli unsurunda barındırır. Yetiştiriciliği yapılan hemen tüm türler için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarla o türlerin yavru üretiminden semirtme ve anaç bakımına kadar farklı ağ gözü genişlikleri incelenmiştir. Örnek olarak alabalık üretiminde ağ kafeslerde parmak büyüklüğünde yavru yetiştiriciliği, sofralık alabalık yetiştiriciliği kadar kolay değildir. Bunun en büyük nedeni fingerling yetiştirilecek kafeslerde ağ göz açıklığının küçük olma zorunluluğudur. Çünkü ağın gözleri küçüldükçe kirlenme sonucu ağlar daha çabuk tıkanır. Bunun sonucunda da su değişimi engellenir. Ayrıca kafeslere stoklanacak yavru balıkların genellikle ön beslemesi yapılmış ortalama 1 g ağırlıkta olmaları nedeniyle, kafesten kaçmamaları için 4 mm göz açıklığında ağlar gereklidir (Beveridge, 1987). Kieckhäfer, 1983; Steffens, 1981 e göre ise 1 cm balık boyu için 1 mm ağ göz açıklığı temel alınır. Levrek ve çipura üretiminde kullanılan ağ gözü genişlikleri ise Tablo 1 ve 2 de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Levreklerin büyütülmesinde balık ağırlığına göre kullanılan yem boyutu, besleme oranları ve ağ göz açıklıkları (Dikel, 2006 c).

Yem Boyutu (mm)	Balık Ağırlığı (gr)	Ağ Göz Açıklığı (mm)
0.9-1.2	1-3	4
1.25-1.5	3-8	6
1.5	8-15	8
2	15-30	12
3.2	30-80	15
4.5	80-250	20
6	250+	24

Doğal ortamdan yakalanan veya kuluçkahanelerden satın alınan 0.5-1 g ağırlığında, 1.5-2 cm. boyunda olan çipura balığı yavruları göz açıklığı 2-3 mm olan ağ gözü açıklığına sahip kafeslerde yetiştirilmeye

başlanır. Bu yavrular iki ay sonra 3-4 g ağırlığa ulaşıncaya göz açıklığı 6.5 mm olan ağ kafeslere aktarılırlar. Bundan sonra yavruların ağırlıkları iki ayda bir kontrol edilerek daha büyük ağ gözlü kafeslere yerleştirilirler (Tablo 2).

**Tablo 2** Çipura Yavrularının Ağırlıkları ve Konulacağı Ağın Göz Açıklığı (Dikel, 2006 c).

Balığın yaşı	Balığın Ağırlığı (gr)	Ağ gözü açıklığı (mm)
Başlangıçta	0.5- 1	2-3
2 ay	3-4	6.5
4 ay	10	10.5
6 ay	25-30	18

Böylece balıklar büyüklüklerine göre ağ göz açıklığı değişik ağ kafeslere konulmak suretiyle, pazarlanıncaya kadar 18 mm göz açıklığında olan ağ kafeslerde büyütülürler.

Dikel ve ark.(2001) yaptıkları bir denemede Adana Seyhan Baraj gölünde Ağustos ayından itibaren ön büyütme amaçlı olarak tül ağlarda tilapia yavru yetiştiriciliğini gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada  $0.65 \pm 0.038$  g'lık yavrular ön büyütme ve kafes koşullarına adaptasyon amacıyla 2x2x5m'lik tül ağ kafese (Hapa'ya ) 5000 adet stoklanmıştır. 21 günlük ön büyütmeden sonra ortalama 4 g canlı ağırlığa ulaştıklarında yavrular 12 mm'lik ağ gözlü semirtme kafeslerine alınmıştır. Sazan pelet yemi ile beslenen yavrular 60. günde ortalama

1: 1.398 yem değerlendirme oranına ve  $42.84 \pm 2.21$  g canlı ağırlığa ulaşmışlardır. Bu ön deneme ile bölge koşullarında ilk kez gerçekleştirilen ön büyütme başarılı bir adaptasyon çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Coche (1979) yaptığı araştırmalarda Afrika koşullarında sentetik fiberden yapılmış ağ materyalinin güneşten çabuk etkilendiğini, buna karşı tel kafes (tel ağ) malzemelerinin daha dayanıklı olduğunu belirtmiştir. Bunlara rağmen son bildirilen veriler; plastik ağ malzemelerinin hem metalden hem de naylondan daha ağırlıklı kullanıma başlandığını göstermektedir. Filipinlerde “bitinan” ve “hapa” olarak adlandırılan iyi kalitede naylondan yapılmış ağ kafesler larva veya yavru yetiştirmede

kullanılmaktadır. Bunların ağ gözü sayısı 13 göz/cm<sup>2</sup> ve genişliği 3 ile 25 mm çapındadır (Muir ve Roberts 1982).

Beveridge (1987)' in yaptığı Tabloda 12 g'dan küçük yavrulardan 200 g'ın üzerindeki bireylerin semirtilmesine kadar ki dönemlerde tilapia yetiştiriciliğinde kullanılan ağ gözü açıklıkları belirtilmiştir (Tablo 3).

Pagan – Font (1975) yaptığı araştırmada *O.aureus*' un 0.3 cm'lik ağ gözlü kafeslerde üreyebildiklerini fakat 0.6 cm' lik ağ gözü açıklığı bulunan ağ kafeslerde üreme işlemini başaramadıklarını tespit etmiştir. Muir ve Roberts (1982)' in belirttiklerine göre *O.mossambicus*' un 0.6 cm' lik ağ gözü açıklığında üreyemedikleri, fakat bu ölçülerin fouling nedeniyle daralıp kapanması sonucu üreme eylemini başatabildikleri de not

edilmiştir. Ayrıca 25 mm gibi yeterinden büyük ağ gözü açıklığına sahip ağlarda ise küçük (yabancı) balıkların kafes içine girebildikleri, bu sebeple yemlerin bir bölümünün boşa gittiği bildirilmiştir. Hargreaves (1987)' in bildirdiğine göre 19 mm lik ağ gözlü kafeslerde 9 gramdan küçük yavruların yem için bu kafeslere girdikleri ve büyüme periyoduna da kötü etki yaptıkları tespit edilmiştir.

Balarin ve Haller (1979)' in bildirdiklerine göre yeterinden geniş gözlü ağların kullanılması tilapialarda birçok fiziksel rahatsızlık ve yaralanmalara neden olacağı, balıkların büyük ağ boşluğundan kaçmak istercesine dalışlar yapabileceği, sonuçta ağ iplerinin açtığı yaralarla sekonder enfeksiyonlar sonucu kitlesel kayıpların olabileceği belirtilmiştir.

**Tablo 3.**Tilapia Yetiştiriciliğinde Tavsiye Edilen Ağ Gözü Genişlikleri (Dikel, 2005a).

Balık Büyüklüğü	Amaç	Ağ Gözü Genişliği (mm)
Yavru ( 12 g )	Yavru bakım	1 – 3
Fingerling ( 12 - 30 g )	Semirtme	4 – 8
30 - 200 g	Semirtme	10 – 20
200 g +	Semirtme	20 – 25
Ergin ( 150 g + )	Çiftleştirme	1 – 3

### Materyal ve Metot

Nil Tilapiası (*Oreochromis niloticus*) Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Tatlısu Balıkları Üretim ve Araştırma merkezinden elde edilmiştir. Balıklar sıfır yaşlı ve karışık cinsiyet olarak (erkek ve dişi birlikte) stoklanmıştır. Deneme konusu şudur; erken dönemde büyük ağ gözlü ağ kafeslere geçişin tilapia yavru yetiştiriciliğinde zaman kazancı ve canlı ağırlık üzerine etkilerinin ne derecede olabileceği araştırılmak istenmiştir. Bu amaçla kurulan denemede; ağ gözü açıklığı 1 mm olan tül ağlarla ile başlanan besleme ve yavru

büyütme operasyonunda, gruplardan birinin erkenden (denemenin 3. haftasında) büyütme ağlarına geçirilmesinin, tül ağlarda devam edilerek 8. hafta sonunda 12 mm lik ağlara geçirilmesi arasında oluşan büyüme ve performans farklılığının ne olduğu incelenmiştir. Denemede Tablo 4 de içeriği verilen yem serbest olarak balıklara verilmiş ve kaydedilmiştir. Yemleme günde 3 kez (tartım günleri hariç her gün) elle verilmiştir. Yem miktarı her 21 günde bir tartılan canlı ağırlığa göre yeniden hesaplanmıştır. Besleme süresi 77 gün tutulmuştur.

**Tablo 4.** Denemede Kullanılan Ticari Sazan Pelet Yeminin İçeriği (Çamlı Yem San. A.Ş.)

Nem: max	%12	Makro Elementler:	
Ham Protein min:	%40	Kalsiyum min-max	% 2-2,5
Ham Selüloz max:	% 4	Sodyum min-max	%0.2-1,0
Ham Kül max:	%16	Fosfor min	%1
Enerji Değeri min. ME kcal/kg 3000		Form :	2 mm pelet yem

#### **Yetiştiricilik Sistemi**

Deneyisel üretim Seyhan Baraj Gölünde Ç.Ü.S.Ü.F ile birlikte çalışmalar yapan özel bir işletmenin kafes ünitelerinde gerçekleştirilmiştir. Deneme amaçlı hazırlanan 1 m<sup>3</sup>'lük kafeslerde 1 mm'lik tül ağ ve 12 mm lik düğümsüz kare gözlü ağlar kullanılmıştır. Temmuz ayı ortalarında yaklaşık 1,26 g lık yavruardan 250 adet/m<sup>3</sup> olarak stoklanmış ve deneme başlatılmıştır. Denemede 2 uygulama 2 tekerrürlü olarak planlanmış ve yerleştirilmiştir. Yaklaşık 10 m derinliğe sahip bir koyda bataryalar üzerine sabitlenmiş kafesler üzerinde gerçekleştirilen deneme boyunca gölün su sıcaklığının 27,5 ile 31 C° arasında olduğu ölçümlerle belirlenmiştir.

#### **Ölçme ve Değerlendirme**

Grupların olası farkını belirlemek, büyüme performansı, yemden yararlanma oranları ve toplam canlı ağırlık kazançları gibi performans

değerlerini ortaya çıkarmak için 21 günde bir tartım yapılmıştır. Deneme grupları arasındaki ağırlık artışı, günlük canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme oranları bakımından oluşan fark, SPSS paket programı kullanılarak, varyans analizi yapılmış ve %5 önem seviyesinde t-testi ile değerlendirilmiştir.

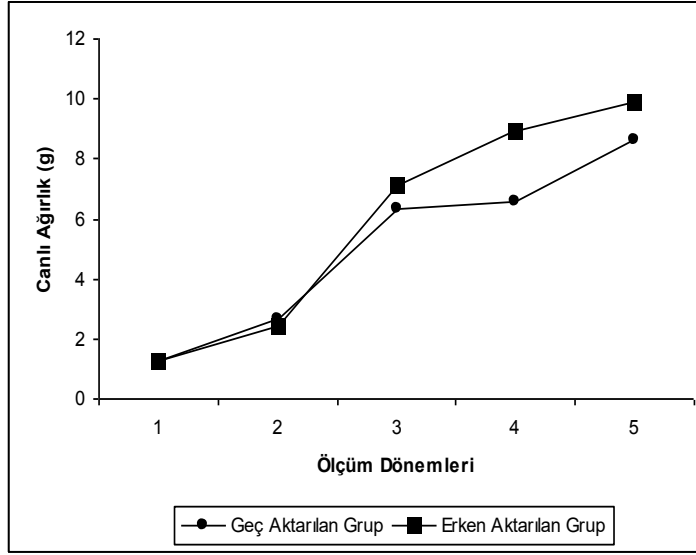
#### **Araştırma Bulguları**

##### **Canlı Ağırlık Artışı**

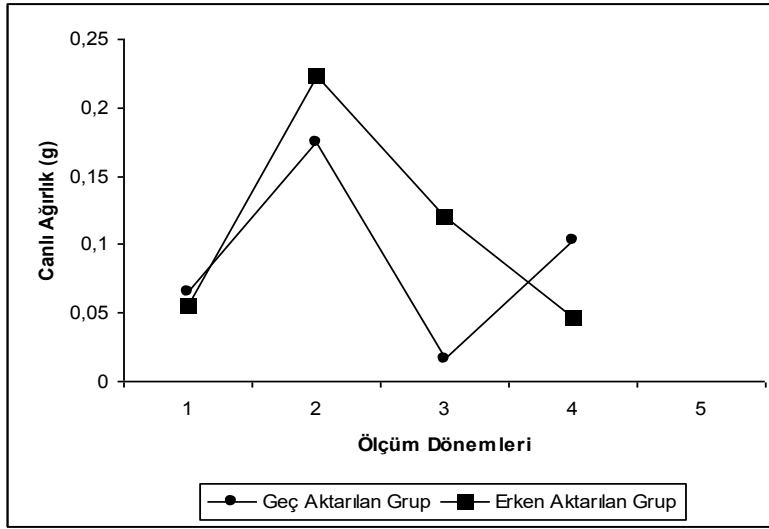
Deneme boyunca elde edilen veriler ışığı altında oluşan sonuçlar tablo 5 de özetlendiği gibidir. Buradan da anlaşılacağı üzere Yavru büyüme sürecinde erken ağ değişimine tabi tutulan grup (Grup A) ile geleneksel olarak (yapıldığı gibi) 8. haftada geniş ağ gözüne geçilen grup (Grup B) arasında oluşan büyüme ve performans farklılığı dönem sonuna %14,36 daha fazla sonuç ağırlığı olarak yansımıştır (P<0,05).

**Tablo 5** Grupların 77. günde ulaştıkları performans değerleri

Performans Ölçütleri	Erken Transfer	Geç Transfer
	Edilen Grup (A Grubu)	Edilen Grup (B Grubu)
Başlangıç Ağır.(g)	1,262±0,48	1,274±0,94
Transfer sırasındaki Ağır.(g)	2,43 ± 0,37	6,56 ± 1,48
Sonuç Ağır.(g)	9,87 ± 0,57	8,63 ± 0,79
Günlük Canlı Ağ Kazancı (g/gün)	0,10	0,09
Oransal Büyüme Oranı (%)	665,61	577,83
Yem Değerlendirme Oranı	0,799±0,29	0,921±0,04



Şekil 1 Deneme gruplarının araştırma boyunca ölçülen canlı ağırlık kazançları

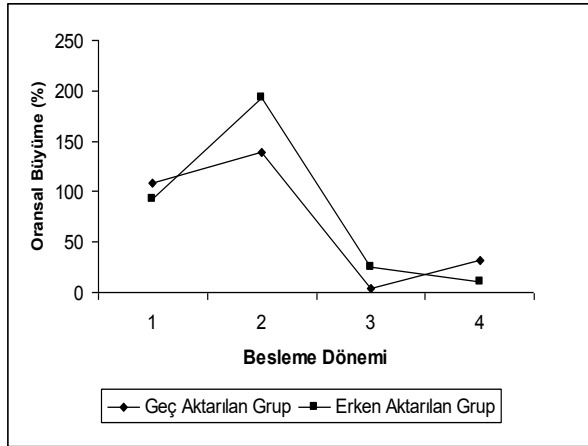


Şekil 2 Grupların günlük canlı ağırlık kazançları



Toplam 77 gün süren besleme dönemi sonunda günlük canlı ağırlık artışları Grup A da 0,1 g/gün ve Grup B’de de 0,09 g/gün olarak bulunmuştur ( $P>0,05$ ). Grafikten de anlaşılacağı üzere günlük canlı artış değeri geniş gözlü ağlara geçildikten hemen sonra çok ciddi bir artış göstermiştir. Her iki grup bireyleri için de transferden sonraki dönemler oldukça yüksek değerlere ulaşmıştır. Ancak daha erken transfer edilen grup bu kısa periyotta dahi belli bir fark yakalamıştır.

Oransal Ağırlık Artışı değerlerine bakıldığında Grup A’nın deneme sonu itibariyle % 665,61 gibi bir oranla büyüme gösterdiği bunun yanı sıra Grup B’nin bireyelerinin ise %577,83 oranında büyüebildikleri gözlenmiştir ( $P<0,05$ ) (Şekil3).



Şekil 3. Grupların Oransal Büyüme Değerleri

Denemede elde edilen yem değerlendirme oranları (YDO) ise su şeklinde olmuştur (Şekil 4). Grup A dan  $0,79 \pm 0,29$  gibi bir oran sağlanırken Grup B de ise  $0,92 \pm 0,44$  lük bir YDO elde edilmiştir. Grup B, Grup A ya oranla % 16,45 oranında daha yüksek bir YDO’ya ulaşmıştır ( $P<0,05$ ).

## Tartışma ve Sonuç

Su sıcaklığı itibariyle kısıtlı bir üretim sezonuna sahip bölgelerde tilapia yetiştiriciliğinin en önemli sorunlarından birisi, sezon sonunda pazarlanabilecek boya ulaşamamasıdır. Bundan dolayı çokça araştırma bu sorunu çözmeye yönelik kurgulanmıştır. Yapılan bu çalışmalarla elde edilen bilgilere göre erken çağda kontrollü bir biçimde kafeslerde yetiştiricilik yapılmasının tilapia üretimine ve sezon sonu Pazar boyuna önemli düzeyde katkıları olduğu bulunmuştur. Buradan yola çıkılarak hazırlanan bu çalışmada hapa kafeslerinin kullanımı ve hapalardan normal semirtme ağlarına geçiş ve yavru yetiştiriciliğine geçişin süresi tartışılmış ve önemli bulgular ortaya çıkartılmıştır. Tilapia yetiştiriciliğinde yavru yetiştiriciliği oldukça önem taşımaktadır. Havuz ortamında yetiştiricilikte genellikle yarı denetimli yöntemler seçilerek çiftleştirme ve yavru üretim havuzları genellikle aynı olmakta, ancak semirtme amacıyla yavrular fingerling boyda daha geniş havuzlara alınmaktadır. Ancak kafes balıkçılığında durum biraz daha karışıktır. Zira havuzlarda üretilen yavrular, yavru yetiştiriciliğinde kullanılacak ağların ağ gözü açıklığına bağlı olarak belli bir boya gelmeden transfer edilememektedir. Zira ağ gözü geniş olduğunda yavruları tutamamakta yada yeme ortak olacak canlıların girmesine izin vermekte, bu nedenle çok küçük ağ gözü olan tül ağlar bu amaç için kullanılmaktadır. Bu durum da sezon sonu final ağırlığına direkt etki etmektedir.

Ağ gözü genişliği kafes balıkçılığında sistemin rasyonel kullanımı işçilik ve bakımın azaltılması ve kafes içi su kalitesinin kontrolü

konularından dolayı gerçekten de büyük bir önem taşımaktadır. Yetiştiriciliği yapılan birçok türün kafes sistemlerinde yetiştiriciliği için uygun ağ gözü açıklıkları birçok çalışmayla ortaya konulmuştur (Dikel, 2005).

Tilapia yetiştiriciliğinde geleneksel olarak kullanılan havuzlarda yavru üretimi yapıldığında semirtmeye geçmek için yumurtadan çıkıştan itibaren birkaç ay büyütülmesi için beklenmektedir (Çukurova koşullarında). Bu durumda yavru'nun en az 3-5 gr olması demektir. Havuzlarda ön büyütme yapmadan kafeslerde semirtmeye başlamayı amaçlayan çalışmalar ön büyütmenin de hapalarda yapılmasının daha iyi sonuçlar verebileceği izlenimini desteklemiştir geçmişte (Dikel ve ark 2001). Bu denemede elde edilen sonuçlar da denemede kullanılan her iki yöntemin de yavru büyütmede hapaların kullanılmasını önermesi ile birlikte erken ağ gözü geniş kafeslere geçmenin daha da iyi netice verebileceği izlenimi uyandırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre her iki grubun yem değerlendirme oranları (0,79 ve 0,92) Dikel ve ark. (2001)'nin bildirdikleri oranlardan (1,40) daha iyi bulunmuştur. Denemede ulaşılan canlı ağırlığa bakıldığında 1,2 g ortalama ağırlıkla beslemeye başlanan yavrular 3. haftada 2,5 g ağırlığa ulaşmışlardır. Dikel ve ark (2001) de 0,65 g ağırlıkla başlanan çalışmalarında 3. haftada yaklaşık 4 g ağırlığa ulaşmışlardır. Bu sonuçlar denememizden elde edilen verilerle bir araya getirildiğinde kafeslerde daha küçük boylarda ön büyütme başlamanın tilapia üretiminde daha iyi sonuçlar verebileceğini düşündürmektedir. Tül ağlar çok küçük (0,5

mm) ağ gözlerine sahip olduklarından su geçişi, oksijen transferi ve suyun tazelenmesi gibi konularda önemli ölçüde sorunlu olabilirler. Aksine 1,2 mm lik nispeten daha geniş gözlü ağlar da ise durum daha farklıdır ve su geçiş hızı doğal olarak daha iyidir. Genel olarak kafes balıkçılığında karşılaşılan fouling problemi geniş ağ gözlü kafes ağlarında daha az sorun yaratır. Bu nedenle yavru ön büyütme sırasında küçük ağ gözlü tül ağlardan geniş ağ gözüne daha kısa sürede geçişin büyümede ve yemden yararlanma konusunda yetiştiriciye bazı avantajlar sunabileceği kanısına varılmıştır.

### Kaynaklar

- Balarin,J.D.And Haller.R.D. 1979.** Africa Tilapia farm shows the profit potential.Fish Farming International., 6(2):16-18
- Beveridge, M. 1987.** Cage Aquaculture. A division of Blackwell Scientific Publication. Fishing News Book Oxford U.K.
- Coche, A G, 1979.** A review of cage culture and its application in Africa. İn: Advances in Aquaculture. Papers presented at FAO Tech. Conf. on Aquaculture, Kyoto, Japan, 26 May — 2 June, 1976. T V R Pillay and W A Dill (eds). Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey. 428-441.
- Dikel,S.,Tekelioğlu,N.,Polat,A. 1994.** İki Tilapia Türünün (*O.niloticus* x *O.aureus*) Melezlenmesi ve elde edilen melez yavruların iki farklı stok oranında gösterdikleri gelişme performansı". Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi 25.kuruluş yılı özel sayısı s.283-294.
- Dikel, S. 1997.** Effect of Different Stocking Densities on Growth of Hybrid Tilapia (*Oreochromis aureus* x *Oreochromis niloticus*) in Cages Standing in Concrete Ponds. *Turkish journal of Veterinary and Animal Scienses*. Vol 21, (3):247-250.
- Dikel,S.,2001.** İki farklı Tilapia türü olan *Oreochromis aureus* ve *Oreochromis niloticus* ile bunların Melezlerinin Çukurova'da havuz koşullarında yetiştirilmesi ve büyüme performansları ile

- karkas ve besin özelliklerinin karşılaştırılması". E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. Vol.18 No:3-4.
- Dikel, S., Alev, M. V., Kır, M., Kiriş, G. A. 2001.** The possibility of culture of tilapia fry (*Oreochromis aureus*) in Hapa cages in Seyhan Dam Lake .XI. Uulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 04 -06 Eylül. Hatay M.K.Ü.Su Ürünleri Fak. Vol 2: 573-578.
- Dikel, S., Alev, V., Kiriş, G., Çelik, M. 2003.** Kafes Koşullarında L-Carnitine'nin Nil Tilapialarının (*Oreochromis niloticus*) Besi Performansları Üzerine Etkileri. *Turk. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 27,(3):663-669
- Dikel, S., Alev, M. V., Ünal, N. B., 2004.** Comparison of Growth Performances of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) at Two Different Stocking Size in Floating Cages. *J. of Faculty of Agriculture Univ. of Cukurova* 19, (4):85-92.
- Dikel, S. 2005.** Kafes Balıkçılığı. *Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitapları Yayın*, (18).
- Dikel, S., 2006 a** Seyhan Baraj Gölünde İkinci Ürün olarak Erkek Tilapia Yetiştiriciliği. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu. 07-09 Şubat Antalya.
- Dikel, S., 2006 b.** Tilapia culture in saltwater. *J. Fish. Aqu. Sci*, 23, 199-204...
- Dikel, S., 2006 c.** Culture tilapia in floating cages. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23(2)
- Garner, J, 1962.** How to make and set nets. Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey. 95 pp.
- Hargreaves, A. J. 1987.** Feeding Practices for Caged Blue Tilapia. Virgin Island Perspective Agricultural Research Notes (Eclitted by Carol B. Fleming) Summer-Fall 1987 Vol.2 No.2
- Kieckhäfer, H. (1983).** Fischzucht in Gehegen. Verlag Paul Parey. 75 s. Hamburg und Berlin.
- Muir, J. And Roberts, R. J. 1982.** Recent Advances in Aquaculture Vol 1 448p, 265-357pp London.
- Pagan-Font, F. A. 1975.** Cage culture as a mechanical method for controlling reproduction of *Tilapia aurea*. *Aquaculture*, 6 (3) 243-7
- Polat, A., Dikel, S., Tekelioğlu, N., 1995.** Tilapialardan (*T. zillii*) erken dönemde döl alınması ve bunun yetiştiricilik üzerine etkileri". Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 10, (1):121-130.
- Steffens, W., 1981.** Moderne Fischwirtschaft. Verlag J. Neumann-Neudamm. 375 s. Melsungen. Berlin. Basel. Wien.

## Seyhan Baraj Gölünde Yüzer Kafeslerde Gökkuşığı Alabalığı ve İkinci Ürün Olarak Tilapia Yetiştiriciliği

Suat DIKEL\*, Alp OZGUVEN

Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balcalı Adana

### Özet:

Bu çalışmada Seyhan baraj gölünde yüzer ağ kafeslerde kış döneminde gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ve yaz döneminde de tilapia (*Oreochromis aureus*) yetiştirme olanakları araştırılmıştır. Araştırmanın ilk bölümünde başlangıç ortalama ağırlıkları 56,45±6,10 g olan alabalık yavruları kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda 277,54±18,50 g 'lık bireyler elde edilmiştir. Günlük canlı ağırlık kazancı ortalama 2,95 g, yem değerlendirme oranı 1:1,15 olarak bulunmuştur. Kondisyon faktörü ortalama 1,327 olarak bulunmuştur. Araştırma sonunda yapılan balık hasadından 1 m<sup>3</sup> 'ten 13,5 kg ürün elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci bölümünde başlangıç ortalama ağırlıkları 0,95±0,27 g olan tilapia yavruları kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda 131,58±7,12 g 'lık bireyler elde edilmiştir. Günlük canlı ağırlık kazancı ortalama 1,45 g, yem değerlendirme oranı 1:1,21 olarak bulunmuştur. Kondisyon faktörü ortalama 2,394 olarak bulunmuştur. Araştırma sonunda yapılan balık hasadından 1 m<sup>3</sup> 'ten 6,5 kg ürün elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gökkuşığı alabalığı, Yüzer kafesler, Tilapia

## Trout and Consecutively Tilapia Farming In Floating Cage In Seyhan Dam Lake Adana

### Abstract:

In this study, the possibility of rearing rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and tilapia (*Oreochromis aureus*) as alternate crops during the winter and summer periods in floating net cages in Seyhan Dam lake were investigated, respectively. At the initial stage (winter period) of the study, trout juveniles with an average weight of 56.45±6.10 g were stocked at 50 fish/m<sup>3</sup>. At the end of this period, trout of 277.54±18.50 g were harvested after 75 days. The daily weight gain and feed conversion ratio were 2.9 g/d and 1.15, respectively. Average condition factor was 1.3. Mean stocking density of trout at harvest was 13.0 kg/m<sup>3</sup>. At the second stage (summer period) of the study, tilapia fry with an average weight of 0.95±0.27 g were stocked at 50 fish/m<sup>3</sup> and were reached to an average weight of 131.58±7.12 g in 3 months. At the end of the study, mean yield for tilapia was 6.5 kg/m<sup>3</sup>. The daily weight gain and feed conversion ratio were 1.5 g/d and 1.21, respectively. Average condition factor was 2.4. In conclusion, thanks to the cultivation of the two species, trout and tilapia, in the same year in the Seyhan Dam Lake conditions, and the trial of the cultivation of a second crop, the production unit utilized a period, in which it would otherwise not function, with production, while at the same time enabling the more rational utilization of the unit by obtaining additional profit from a second crop. In this respect, this model provides an example to fish producers and is recommendable in water reserves having similar climatic conditions.

**Key Words:** *Oncorhynchus mykiss*, Cage Culture, *Oreochromis aureus*, Alternate Culture

### Giriş

Son yıllarda su ürünleri üretiminde izlenen artış, iç sularda ve denizlerimizde yetiştiricilikle yapılan üretimin artmasından kaynaklanmaktadır. Kültür balıkçılığı üretimi son 20 yılda hızlı bir şekilde artmış, 'da kültür balıkçılığıyla elde edilen miktar 253,395 ton olmuştur. Bunun yaklaşık

148 bin tonu denizel türlerden, 105,355 tonu da tatlısu balık üretimden elde edilmiştir (Öz ve ark., 2016). Bu artışın nedeni, kültür balıkçılığının devlet tarafından sürekli kredilendirilmesi, yavru temini ve kamunun finanse ettiği araştırma ve geliştirme faaliyetleri yolu ile özendirilmesi ve ayrıca bu tip üretimin avcılık üretimine göre teknik olarak daha avantajlı olmasıdır.

\* Corresponding author: [dikel@cu.edu.tr](mailto:dikel@cu.edu.tr)

Kafeste balık yetiştiriciliği yaklaşık 750 yıl önce Çin' in Yangtze nehrinde gerçekleştirilmiştir (Hu ve ark., 1994) ve Güneydoğu Asya da uzun süre uygulanmıştır (Ling ve ark., 1977). Dünyanın çeşitli bölgelerinde ticari öneme sahip türlerin intensif kültürü için çok sayıda modern kafesler geliştirilmiştir (Coche, A.G 1978).

Bugün kafeste balık yetiştiriciliği, araştırmacı ve ticari üreticilerin daha çok dikkatini çekmektedir. Balık tüketiminin artması, bazı doğal balık stoklarının azalması ve bu işin karlılığı kafeste balık üretimine özel bir ilgi uyandırmıştır. Kafeste balık yetiştiriciliği aynı zamanda diğer amaçlar için sınırlı kullanım olanağı olan su kaynaklarının, çiftçi tarafından daha rasyonel değerlendirilmesi şansını da vermektedir (Emre ve ark., 1998).

Günümüzde alabalık yetiştiriciliğinin hem bölgemiz hem de ülkemiz açısından önemi son derece açıktır. 2016 yılı verilerine göre toplam alabalık üretimimiz 104 bin ton/yıl'a ulaşmıştır (1) (6). Alabalık, 0 ile 25 °C arasındaki su sıcaklığına dayanabilirken sağlıklı olarak yaşayabilmesi için optimum 10 – 12 °C'ye ihtiyaç duyar (Gall, ve ark., 1992). Özellikle Akdeniz bölgesinde bu şartlara sahip olan yüksek dağ bölgelerinde hali hazırda çok teknik şartlarda olmasa da önemli bir üretim miktarına ulaşılmıştır (Dikel, 1999).

Ancak üretimin belli dönemlerde yapılabilmesi olması ve pazara olan uzaklık maliyet ve pazarlama konularında biraz da olsa sorun olarak üreticinin karşısına çıkmaktadır. Çukurova gibi gelişen ve büyüyen bir metropolde, pazara çok yakın bir yerde alabalık yetiştiriciliği tekniklerinin geliştirilmesi günümüzde önem kazanan bir konu olarak göze çarpmaktadır. Özellikle su sıcaklığının uygun olduğu Aralık ve Mayıs ayları arasında alabalığın pazara ulaştırılma olanaklarının sağlanması ile yüksek dağ kesimlerinden çok daha kısa sürede pazara ulaşması sağlanmış olacaktır.

Tilapialar yetiştiriciliği yapılan balık türleri arasında çok önemli bir yere yükseldiği ve toplam üretiminin 5.500.000 tona ulaştığı ve bunun 4.000.000 tonunun yetiştiricilikle elde edildiği, 1.500.000 tonunun da avcılıkla elde edildiği son

edinilen bilgiler arasındadır (FAO 2015). Kafeste tilapia yetiştiriciliğinin geçmişi çok eski olmayıp 1970 li yıllarda Amerika' da *Oreochromis aureus* ile (Pagan, 1969; Armbruster, 1972; Suwanasart, 1972 ), Fildişi Sahillerinde *Oreochromis niloticus*' la başlamıştır (Coche, A.G., 1974). Bu teknik dünyanın diğer bölgelerine de yayılmıştır (Coach, 1982). Ilıman iklim koşullarına hakim olan bölgelerde sıcak iklim hayvanlarının yetiştirilmesinde tek sezon olanakları ile bir sınırlama söz konusudur (Tidwell, H.J ve ark., 2000). Özellikle Türkiye iklimine benzer ülkelerde tilapiaları kısa sürede ( 5 ay ) pazar boyuna ulaştırmak gerekmektedir. Bu nedenle kafesler hızlı büyüme ve iyi yem değerlendirme oranı için tercih edilmelidir (Dikel ve ark., 2001).

Araştırmanın diğer bir bölümünü oluşturan tilapia ( *O. aureus* ) yetiştiriciliği ile çok kısa sayılabilecek bir dönemde Pazar boyuna ulaşabilen bir ürünün aynı üretim araçlarının kullanılması ile ek bir ürün olarak elde edilmesi sağlanacaktır. Böylece bir yıl içinde bir dönem boş kalacak olan stoklama araçları tilapia üretimi ile değerlendirilmiş olacaktır. Ayrıca araştırmasının bir önemli noktası da ülkemiz için denenmemiş olan kafeste tilapia yetiştiriciliği de denenerek gelecek dönemler için ekolojisi uygun tüm göl ve göletler için öncü bir proje olarak önerilme olasılığının olmasıdır.

Sonuç olarak denemenin başarıya ulaşması ile Seyhan Baraj Gölü'nde 10-19 °C 'ler arasında (kış döneminde) alabalık yetiştiriciliği, 25-30 °C ler arasında (ilkbahar sonu ve yaz dönemlerinde ) tilapia yetiştiriciliği yapılarak bir üretim işletmesinden bir yılda iki ürün alınmış olacaktır. Bu sistem başarıyla uygulamaya geçirildiğinde üreticiye yeni bir model olarak önerilecektir.

### Materyal ve Yöntem

Deneme, Seyhan baraj gölünde özel bir işletme için kurulmuş yüzer ağ kafeslerde 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama Ocak -Nisan, ikinci aşama Haziran-Eylül tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Denemenin ilk aşamasında 5000 adet ortalama 56,45±6,10 g 'lık alabalık

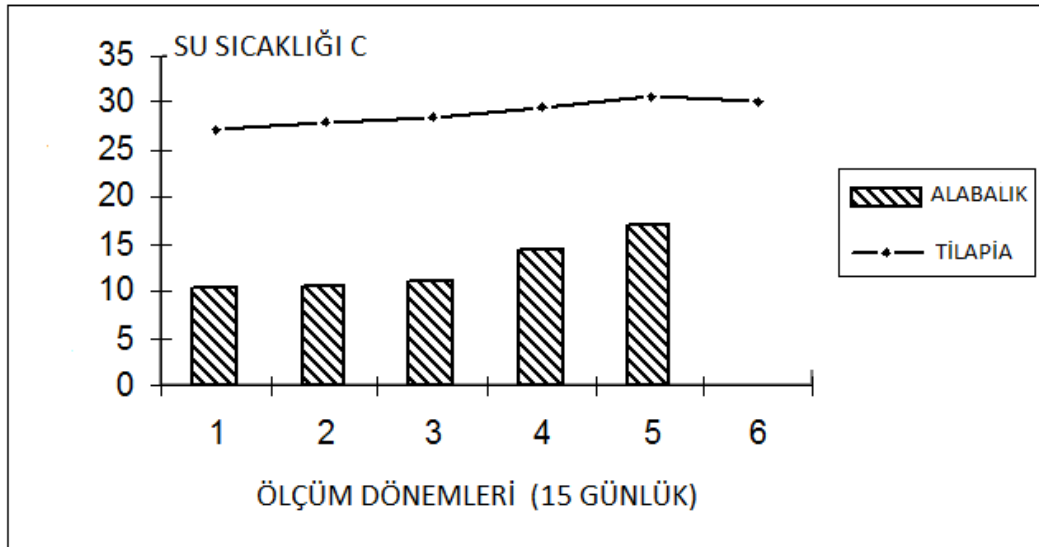
yavruları Adana iline bağlı Kozan ilçesinde bulunan özel bir işletmeden alınmıştır. Denemenin ikinci aşamasında 5000 adet ortalama  $0,95 \pm 0,27$  g 'lık tilapia yavruları Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Tatlı Su Balıkları Araştırma istasyonundan alınmıştır.

Gökkuşuğu alabalığı yavruları  $5 \times 5 \times 4$  m ebadındaki  $1,2$  cm ağ gözü açıklığı olan kafese  $m^3$  'e 50 adet olacak şekilde stoklanmıştır. Araştırmanın 3 ay sürmesi planlanmıştır. Fakat balıkların büyüme performansının yüksek olması ve pazar boyunun üzerine çıkması nedeniyle araştırma 75 günde bitirilmiştir.

Tilapia yavrularının küçük olması nedeniyle araştırmanın ilk 20 günü  $2 \times 2 \times 4$  m ebadındaki  $4$  mm ağ gözü açıklığına sahip kafese  $m^3$  'e 312,5 adet olacak şekilde stoklanmıştır. Daha sonra yavrular  $5 \times 5 \times 4$  m ebadındaki  $1,2$  cm ağ gözü açıklığına sahip kafese  $m^3$  'e 50 adet olacak şekilde stoklanmıştır. Araştırma 3 ayda bitirilmiştir.

Denemenin her iki aşamasında da balıkların beslenmesi için canlı ağırlıklarının % 3'ü üzerinden yem verilmiştir. Yemleme günde 3 öğün olacak şekilde sabah, öğle ve akşam, elle yapılmıştır. Denemede alabalıklar için %45 ham protein %10 ham yağ içeren yem, tilapia için ise %28 ham protein içeren yemle beslenmişlerdir.

Denemenin her iki aşamasında da 15 günlük aralıklarla tartım yapılmış ve büyüme performansları değerlendirilmiştir. Deneme sonunda her iki tür için de günlük canlı ağırlık kazançları, oransal ağırlık artışları, yem değerlendirme oranı, boyca büyüme oranı gibi değerlendirmeler yapılarak bir yıl içinde kafes ünitelerinde yapılan üretim faaliyeti sonucunda ulaşılan nokta hakkında değerlendirmeler yapılmıştır. Deneme boyunca gölün su sıcaklığı ölçülmüş ve kaydedilmiştir ( Şekil 1 ).



Şekil 1. Örneklemeye Günlerine Göre Alabalık ve Tilapianın Yetiştirildiği Günlerin Ortalama Su Sıcaklıkları

## Bulgular

### Canlı Ağırlık Artışı

Araştırmanın ilk bölümünde alabalık yavrularının başlangıç ortalama ağırlığı  $56,45 \pm 6,10$  g olup, araştırma sonunda (75. gün)  $277,54 \pm 18,50$  g 'a ulaşmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde ise tilapia yavrularının başlangıç ortalama ağırlığı

$0,95 \pm 0,27$  g olup, araştırma sonunda (90. gün)  $131,58 \pm 7,12$  g 'a ulaşmıştır.

### Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Alabalıkların 75 günlük besleme dönemi sonrası günlük canlı ağırlık artışı ortalama  $2,948$  g/gün

olarak saptanmıştır. Tilapiaların 90 günlük besleme dönemi sonrası günlük canlı ağırlık artışı ortalama 1,451 g/gün olarak saptanmıştır.

#### Yem Değerlendirme Oranı

Alabalıkların 75 günlük besleme dönemi sonrası yem değerlendirme oranı ortalama 1,112 g olarak hesaplanmıştır. Tilapiaların 90 günlük besleme dönemi sonrası yem değerlendirme oranı ortalama 1,250 g olarak hesaplanmıştır.

#### Toplam Ağırlık Kazancı

Araştırmanın ilk bölümünde başlangıçta 2,822 kg/m<sup>3</sup> stok ağırlığına sahip alabalıklar, araştırmanın sonunda 13,460 kg/m<sup>3</sup> 'lük toplam, 10,638 kg/m<sup>3</sup> 'lük net ağırlık kazancına ulaştığı saptanmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde başlangıçta 0,047 kg/m<sup>3</sup> stok ağırlığındaki tilapialar, araştırmanın sonunda 6,513 kg/m<sup>3</sup> 'lük toplam, 6,466 kg/m<sup>3</sup> 'lük net ağırlık kazancına ulaştığı saptanmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Alabalık ve Tilapianın Araştırma Sonunda Gösterdikleri Büyüme Performansları

Performans Ölçümleri	Alabalık	Tilapia
İlk Stoklama		
Ort. Canlı Ağırlık (g)	56,45±6,10	0,95±0,27
Toplam Ağırlık (kg/m <sup>3</sup> )	2,822	0,297
Hasat		
Ort. Canlı Ağırlık (g)	277,54±18,50	131,58±7,12
Toplam Ağırlık (kg/m <sup>3</sup> )	13,46	6,513
Kazanç		
Toplam Net Ağırlık Artışı (kg/m <sup>3</sup> )	10,638	6,216
Canlı Ağırlık Artışı (g)	221,09	130,63
Günlük Canlı Ağırlık Artışı (g/gün)	2,948	1,451
Yem Değerlendirme Oranı	1,112	1,25
Canlı Kalma Oranı (%)	97	99

#### Tartışma ve Sonuçlar

Bu çalışmanın kurgulanmasındaki amaç; Seyhan baraj gölü ve benzeri iklim özelliğine sahip göl, gölet ve su rezervuarlarında kış döneminde alabalık gibi ekonomik değeri yüksek bir türün, yazın da tilapia gibi giderek yükselen bir değeri olan ikinci bir türün yetiştirilerek bir üretim işletmesinden bir yılda iki ürün almanın olanaklarının incelenmesidir.

Araştırmanın ilk bölümünde alabalık yavruları 75 günde ortalama 56,45±6,10 g 'dan 277,54±18,50 g 'a ulaşmıştır. Bu değer; Çelikkale ve ark., (1981) 'nın, Kiriş ve Dikel (2002) 'in alabalıklar için bildirdiği değerlerden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmanın

ikinci bölümünde ise tilapia yavruları 90 günde ortalama 0,95±0,27 g 'dan 131,58±7,12 g 'a ulaşmıştır. Bu değer; Dikel ve ark. (1994) 'nın, Dikel, (1995) 'in havuzlarda elde ettiği değerlerden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Alabalığın günlük canlı ağırlık kazancı ortalama 2,948 gramdır. Bu değer; Saygun ve Bircan (2001) 'ın kafeslerde elde ettiği 1,53±0,04 g, 1,56±0,11 g ve 1,38±0,05 g değerlerinden, Kiriş ve Dikel (2002) 'in kafeslerde elde ettiği 1,033 g değerinden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Tilapianın günlük canlı ağırlık kazancı ortalama 1,451 gramdır. Bu değer; Dikel, (1997) 'in kafeslerde elde ettiği 1,135±0,53 değerinden ve Genç, (1996) 'in fiberglas tanklarda elde ettiği 0,09 ile 0,137

arasındaki değerlerden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Alabalığın yem değerlendirme oranı ortalama 1:1,112 olarak bulunmuştur. Bu değer; Çelikkale ve ark. (1981) 'nın kafeslerde elde ettiği 1:1,61, 1,57 ve 1,60 değerlerinden, Saygun ve Bircan (2001) 'ın kafeslerde elde ettiği 1:1,90, 1,87 ve 2,09 değerlerinden ve Kiriş ve Dikel (2002) 'ın kafeslerde elde ettiği 1:2,12, 2,16 değerlerinden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Tilapianın yem değerlendirme oranı ise ortalama 1:1,25 olarak bulunmuştur. Bu değer Dikel, (1995) 'in havuzlarda elde ettiği 1:1,73 'lük ve Dikel ve ark., (1994) 'nın yine havuzlar için bildirdiği 1:1,77 'lik değerlerden ve Hargreaves, (1987) 'in kafeslerde ulaştığı 1:1,55 ve 2,3 gibi değerlerden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Alabalığın kondisyon faktörü ortalama 1,327 olarak bulunmuştur. Bu değer; Büyükçapar, (1998) 'ın elde ettiği değerler ile tam bir uyum içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. Tilapianın kondisyon faktörü ortalama 2,394 olarak bulunmuştur. Bu değer; Genç, (1996) 'in elde ettiği değerlerden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmanın sonunda alabalıkların yaşama oranı % 97 olarak bulunmuştur. Bu değer; Akyurt ve Aras (1988) 'ın bildirdiği % 80 değerinden daha iyi olduğu, Aral ve ark., (1996) 'ın bildirdiği %96.66 değeriyle tam bir uyum içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. Tilapianın yaşama oranı % 99 olarak bulunmuştur. Bu değer; Dikel, (1995) 'in bildirdiği değerle tam bir uyum içerisinde olduğu gözlemlenmiştir.

Deneme sonunda, alabalıklarda yapılan hasattan 13,460 kg/m<sup>3</sup> ürün elde edilmiştir. Bu değer; sürenin ve stok yoğunluğunun azlığından dolayı Akyurt ve Aras (1988) 'ın bir yıllık denemelerinin sonunda yapılan balık hasadından elde ettikleri ortalama 24 kg/m<sup>3</sup> değerinden düşük olmuştur. Tilapialarda yapılan hasattan 6,513 kg/m<sup>3</sup> ürün elde edilmiştir. Bu değer; Dikel, (1997) 'in kafeslerde elde ettiği 1 m<sup>3</sup> 'ten 2,209 kg ve

2,863 kg değerlerinden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak; Seyhan baraj gölü koşullarında bir yılda alabalık ve tilapia gibi iki ürünün yetiştirilmesi ile denenen ikinci ürün yetiştirme modeli ile hem üretim işletmesi atıl geçireceği bir dönemi üretimle değerlendirmiş, hem de ikinci üründen yeni bir değer elde ederek işletmenin daha rasyonel kullanılmasını sağlamıştır. Model bu bakımdan üreticiye bir örnek oluşturmuş ve bu yönleriyle benzer iklim özelliğine sahip su rezervuarlarında önerilebilme niteliği kazanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Akyurt, İ. ve Aras, S.1998.** Tortum Gölünde Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 9:58-70.
- Armbruster, W. 1972.** The Growth of Caged Tilapia aurea in Fertile Farm Ponds. Proc. Annu. Conf. Southeast Assoc. Game Fish Comm., 25:446-451.
- Aral, O., Büyükhatipoğlu, Ş., Erdem, M. ve Ağırağaç, C. 1996.** İki Farklı Yemin Karadeniz 'de Ağ Kafeslerde Yetiştirilen Alabalıkların (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) Büyümesine Etkisi. TÜBİTAK, Veteriner ve Hayvancılık Dergisi, 20:121-126.
- Büyükçapar, H.M .,1998.** Sır Baraj Gölünde (Kahramanmaraş) Ağ Kafeslerde Yetiştirilen Gökkuşuğu Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792) Büyüme ve Yem Değerlendirme Oranının Belirlenmesi. ME.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Mersin. Coche, A.G. 1974,Lake Kossou Development Project, Ivory Coast, FAO Aquacult. Bull. 6(2/3):28.
- Coche, A.G.** Cage Culture of Tilapia. In:R.S.V. Pullin and R.H. Lowe-Mc Connell (Editors). The Biology and Culture of Tilapia. ICLARM, Manila 1982, pp. 205-246.
- Coche, A.G. 1978,**The Cultivation of Fishes in Cages. A bibliography, FAO Fish. Circ. No:714.
- Çelikkale, M.S., Atay, D. ve Büyükhatipoğlu, Ş. 1981,**Konuklar Beşgöz Gölünde Ağ Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliğinde Farklı Stok Oranlarının Gelişme ve Yem Değerlendirme Üzerine Etkisi. Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay.Tar. Orm. 5:147-157.



- Dikel, S., Tekelioğlu, N., & Polat, A. 1994.** İki Tilapia türünün (*Oreochromis aureus* x *O. niloticus*) melezlenmesi ve elde edilen melez yavruların iki farklı stok oranında gösterdikleri gelişme performansları. *ÇÜ ZF Dergisi*, 25, 283-294
- Dikel, S. 1995.** İki Tilapia Türü Olan *Oreochromis aureus*, *Oreochromis niloticus* ve bunların Melezlerinin Çukurova da Havuz Koşullarında Yetiştirilmesi, Çeşitli Büyüme Performansları ile Karkas ve Besin Özelliklerinin Karşılaştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı Doktora Tezi Adana.
- Dikel, S. 1997.** Havuz İçine Yerleştirilmiş Yüzer ağ Kafeslerde Farklı Stok Yoğunluklarının Melez Tilapia (*Oreochromis aureus* x *Oreochromis niloticus*) 'ların Gelişmeleri Üzerine Etkileri. *Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 21:247-250.
- Dikel, S. 1999.** Tatlısu ve Denizde Yetiştirilen Gökkuşluğu Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* W.) Karkas Kompozisyonlarının ve Besin İçeriklerinin Karşılaştırılması. X.Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 22-24 Eylül, Adana.
- Dikel, S., Alev, M.V., Kır, M. ve Kiriş, G.A. 2001** Seyhan Baraj Gölünde Hapa Modeli Kafeslerde Tilapia (*Oreochromis aureus*) Yavrularını Yetiştirme Olanaklarının Araştırılması. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 4-6 Eylül Hatay.
- Emre, Y. ve Kürüm, V. 1998.** Havuz ve Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği Teknikleri. Minpa Matbaacılık Tic. Ltd. Şti. s.86, Ankara.
- FAO 2015.** Fisheries and Aquaculture statistics. [http://www.fao.org/fishery/static/Yearbook/YB2015\\_CD\\_Master/index.htm](http://www.fao.org/fishery/static/Yearbook/YB2015_CD_Master/index.htm)
- Gall, G.A.E. and Crandell, P.A. 1992.** The Rainbow Trout. *Aquaculture*, 100:1-10.
- Genç, M.A.A. 1996,** Tilapia (*Tilapia zillii*) Yavrularının Tuzlusuya Adaptasyonu ve Değişik Stok Oranlarında Yetiştirilmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Adana.
- Hargreaves, A. 1987.** Feeding Practice for Caged Blue Tilapia. *Virgin Island Perspective Agricultural Research Notes* Vol:2, No:2.
- Hu, B.T. 1994** Cage Culture Development and Its Role in Aquaculture in China. *Aquaculture Fish. Manage.* 24:305-310.
- Kiriş, G. A., & Dikel, S. 2000.** Fiber Tank ve Beton Havuza Yerleştirilmiş Ağ Kafeslerdeki Gökkuşluğu Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Besi Performansları ve Karkas Kompozisyonları. *EU Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 19(3-4), 371-380.
- Ling, S.W. 1977.** Aquaculture in Southeast Asia. University of Washington, Seattle WA.
- Öz M., Dikel S., Durmuş M., 2017** .Aquaculture Production Potential Of Turkey 2016 5. Uluslararası KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumu Konya, Türkiye.
- Pagan, F.A. 1969.** Cage Culture of Tilapia. *FAO Fish Cult. Bull.* 2(1):6.
- Saygun, S. ve Bircan, R. 2001.** Bafra-Derbent Baraj Gölü'nde Plastik Ağ Kafeslerde Yetiştirilen Gökkuşluğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) Büyümesine Stok Yoğunluğunun Etkisi. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 4-6 Eylül, Hatay.
- Suwanasart, P. 1972.** Effects of Feeding, Mesh Size and Stocking Size on the Growth of *Tilapia aurea* in Cages. *Annu. Rep. Int. Cent. Aquaculture* 71-79.
- Tidwell, H.J., Coyle, S.D., Vanarnum, A., Weibel, C. and Harkins, S. 2000.** Growth, Survival and Body Composition of Cage Cultured Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fed Pelleted and Unpelleted Distillers Grains with Solubles in polyculture with Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). *Journal of World Aquaculture Society*, Vol.31, No:4 Dec. 627-631pp.

## The Determination of Morphological and Genetic Characteristics of Zağar, Zerdava and Çatalburun Dogs

Banu YUCEER OZKUL<sup>1</sup>, Fatma Tülin OZBAŞER<sup>2\*</sup>, Bora OZARSLAN<sup>3</sup>, Metin ERDOĞAN<sup>4</sup>, Fatih ATASOY<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry,

<sup>2</sup> Namık Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry,

<sup>3</sup> Kırıkkale University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry,

<sup>4</sup> Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Medical Biology and Genetic

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the live weight, some morphological characteristics and genetic traits of Zağar, Zerdava and Çatalburun dogs. The study was conducted with 104 Zağar, 100 Zerdava and 100 Çatalburun dogs which were reared different regions in Turkey (Çatalburun, Mersin and around), Zağar (Tekirdağ, Çorlu, Manisa, Burdur and Afyonkarahisar) and Zerdava (Trabzon and around, Giresun) from which local dog genotype of Turkey. The data were obtained from dogs at ages twelve month and older. From these genotypes, Zağar was recognized and registered as a breed by TAGEM. The data of Zağar, Zerdava and Çatalburun dogs in the study means were 18,24±0,37; 16,02±0,35 and 20,20±0,41 kg for live weight, 50,50±0,39; 48,20±0,21 and 48,23±0,34 cm for wither height, 50,27±0,33; 47,08±0,24 and 49,07±0,33 cm for rump height, 56,41±0,38; 51,24±0,23 and 54,05±0,32 cm for body length, respectively. The results of genetic analysis from blood samples taken Zağar, Zerdava and Çatalburun dogs,  $F_{IS}$ ,  $F_{IT}$  and  $F_{ST}$  values, heterozygosities ( $H_e$ ) and Tajima D value were found to be 0,0338; 0,0807; 0,0485; 0,784; 0,732 and 0,744 and 1.416, respectively. A018 (% 17,95) and B001 (% 19,23) haplotypes in Zağar population, A018 (% 70,59) and B001 (% 18,38) haplotypes in Zerdava population, A018 (% 14,52) and B001 (% 59,68) haplotypes in Çatalburun population were found to be the highest.

**Keywords:** Local Dog, Microsatellite, Morphological Traits, Turkey

### INTRODUCTION

Turkey is a rich country for animal genetic resources. In Turkey that different geographical structure, presence of different dog genotypes are natural. These dog genotypes breed as pure genotypes in Anatolia for centuries and these genotypes adapted to conditions in the region and have good abilities. Most of these genotypes they are used as shepherd or hunting dogs (Atasoy and Kanlı, 2005). Zağar, Zerdava and Çatalburun dogs are sample these genotypes.

There are typical characteristics for these dogs. Zağar breed has black spots on upper head and neck, upper and sides of the body, while legs, abdomen and chest are dark or light brown. Their faces are brown or black speckled. Tail is black, thin and hook-shaped. Ears are dangling. Eyes are

dark brown or black. Upper parts of eyes might have light brown spots. This is named four-eyedness. Zerdava breed is trained to be especially pig hunt. Body is medium sized with light hazel to dark hazel feather color. Some spots on the body are covered with white feathers. Whiteness of the end of tail is known as an important morphological traits of this breed. Çatalburun dogs have small or medium sized bodies, with long and dangling ears. Their color is not uniform, usually a brown or combination of brown-white. Their nose are splitted into two. Their eyes are honey colored. These dogs are used for hunting today, while they are also being tested for narcotic purposes. But genetic traits of these dogs can not be known.

It has been seen that the numbers of these dogs are decrease and these dogs were degenerated as

doing unconscious crossing with other dogs. And on these dogs as this research, it has not been a comprehensive study done so far.

In this study, it is aimed to detect and compare the morphologic and genetic structures of Zağar, Zerdava and Çatalburun dogs.

### Materials and Methods

This research was conducted within the scope of the decision of ethics board dated 23/10/2013 and no. 2013-18-135 of Ankara University Animal Experiments Local Ethics Board. The animal material of the research is formed by totally 304 (45 female, 59 male dog for Zağar genotype, 50 female, 50 male dog for Zerdava genotype, 62 female, 38 male dog for Çatalburun genotype) dogs, 12 months and older, bred by the local people in various regions of Turkey. In this research, the animals used in the projects no 115 O 613 supported by TUBITAK were also used as materials. The some morphological characteristics of these dogs were presented at ICAVST 2016.

Live weights of dogs are measured with a 100 g precision scale. Withers and rump height, body length are measured with measuring stick (Spira, 1991; Tepeli and Çetin, 2000; Tepeli and Çetin, 2003).

Blood samples were taken from vena cephalica antebrachii for each dog, to tubes with EDTA. DNA isolation was performed with Thermo DNA isolation kit. Thermo Scientific Canine Genotypes Panel 1.1 kit was using for samples raising. Mitochondrial DNA control region's (d-loop) amplification was using with PCR analyze. DNA series were arranging with using *Sequencher 4.1* (Gene Codes Corporation). Then, series were aline by means of *ClustalX 1.81* (Thompson et al., 1997) and *BioEdit 7.0.9* Sequence Alignment (Hall, 1999) programs. Observed heterozigosities ( $H_o$ ), expected heterozigosities ( $H_E$ ) (Nei, 1972; Nei, 1987), the F-statistics (Wright, 1965; Wright, 1978; Weir ve Cockerham, 1984) were calculated by using GENETIX 4.05 package program (Belkhir ve ark., 1996).

### Results and Discussions

With this study, morphological and genetic structures of Zağar, Zerdava and Çatalburun dogs (Table 1 and Table 2) were revealed.

There is no similar study with respect to on these dogs (Zağar, Zerdava and Çatalburun) because of, the findings from this study, could not be compared with the results of other research.

### Conclusion

As a result, an important step has been taken with this study for the goals of Zağar, Zerdava and Çatalburun dogs to become registered, protected and increased in numbers as a new breed.

### ACKNOWLEDGEMENTS

Due to the supports for being carried out of the project, we thank Zağar, Zerdava and Çatalburun dog owners. This research has been supported within the content of the project no TOVAG 115 O 613 by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK).

### REFERENCES

- Atasoy, F., Kanlı. O. (2005). Türk Çoban Köpeği Kangal, 2. Baskı, Medisan Yayıncılık, No: 60, Ankara.
- Belkhir, K., Borsa, P., Chikhi, L., Goudet, J., Bonhomme, F. (1996). GENETIX 4.00 Windows™ Software for Population Genetics, Laboratoire Genome, Populations, Intereactions, University of Montpellier, France.
- Nei, M. (1972). Genetic Distance Between Populations, *Am. Nat.*, 106, 283-292.
- Nei, M. (1987). Molecular Evolutionary Genetics, Columbia University Press, New York.
- Spira, R.H. (1991). Canine Terminology, Howell Book House Inc., Newyourk, USA.
- Tepeli, C., Çetin. O. (2000). Kangal ırkı Türk çoban köpeklerinde büyüme bazı vücut ölçüleri ve döl verimi özelliklerinin belirlenmesi, I. Büyüme ve Bazı Vücut Ölçüleri, *Vet. Bil. Derg.*, 16 (1), 5-16.

- Tepeli, C., Çetin. O. (2003).** A study on head measurements of Kangal and Akbas Turkish Shepherd Dogs, *The Journal of Veterinary Science*, 19 (1-2), 17-20.
- Weir, B.S. (1984).** Cockerham C.C., Estimating  $F$ -statistics for the Analysis of Population, *Evolution*, 38, 1358-1370.
- Wright, S. (1978).** The Theory of Gene Frequencies, Evolution and The Genetics of Populations, University Of Chicago Press., Vol. 4.

**Tablo 1.** Zağar, Zerdava ve Çatalburun köpek populasyonlarındaki  $F$ -istatistik değerleri  
**Table 1.**  $F$ -statistic values in Zağar, Zerdava and Çatalburun dogs population

Locus	$F_{IS} = f$	$F_{IT} = F$	$F_{ST} = \theta$
AHT121	0,0344	0,0804	0,0476
AHT137	0,0351	0,0820	0,0486
AHTh13	0,0357	0,0824	0,0484
AHTh17	0,0324	0,0782	0,0474
AHTh26	0,0357	0,0831	0,0491
AHTk21	0,0338	0,0821	0,0500
AHTk25	0,0345	0,0821	0,0492
CXX279	0,0327	0,0779	0,0468
FH2001	0,0336	0,0813	0,0493
FH2054	0,0313	0,0790	0,0492
FH2328	0,0343	0,0825	0,0499
FH2848	0,0354	0,0829	0,0492
INRA21	0,0309	0,0763	0,0468
INU005	0,0339	0,0820	0,0497
INU030	0,0348	0,0812	0,0480
INU055	0,0335	0,0817	0,0499
LEI004	0,0353	0,0825	0,0489
REN105	0,0320	0,0795	0,0490
REN162	0,0361	0,0815	0,0470
REN169	0,0308	0,0774	0,0481
REN169	0,0350	0,0824	0,0491
REN247	0,0335	0,0774	0,0454
REN54P	0,0342	0,0810	0,0485
REN64E	0,0314	0,0793	0,0494
Mean	<b>0,0338±0,0075</b>	<b>0,0807±0,0094</b>	<b>0,0485±0,0055</b>

**Tablo 2.** Zerdava, Çatalburun ve Zağar köpek populasyonları arasındaki  $F_{ST}$  istatistiği (dik üçgen) ve gen göçü ( $\log(Nm)$ ) (ters dik üçgen)

**Table 2.**  $F_{ST}$  statistic and gene migration ( $\log(Nm)$ ) (reverse vertical triangle) between Zağar, Zerdava and Çatalburun dogs population

Population	Zerdava	Çatalburun	Zağar
Zerdava		0,699	0,615
Çatalburun	0,0477		0,868
Zağar	0,0572	0,0328	

## Live Weight and Some Morphological Characteristics of the Cins pigeons

Fatma Tülin OZBASER<sup>1</sup>, Sema ALASAHAN<sup>2</sup>, Doğan NARINC<sup>3</sup>,  
Özgür GUNDUZ, Banu YUCEER OZKUL<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry,

<sup>2</sup>Hatay Mustafa Kemal University Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry

<sup>3</sup>Akdeniz University, Faculty of Agricultural, Department of Animal Husbandry

<sup>4</sup>Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry

### Abstract

The aim of this study was to determine body weight and some morphological characteristics (head width and length, beak length and depth, body length, chest circumference, width and depth, tail length, tarsus diameter) of Cins breed pigeons. The study was conducted with 104 pigeons (52 females, 52 males) of different age groups (12-23 months, 24-35 months, 36-47 months, 48 months and over) grown in five different locations in Turkey, 2018. In this study, the samples were collected from Erdemli (Two different locations), Mezitli (Two different locations) and Tarsus regions of Mersin. In the pigeons, blue (42), red (27), white (16) and black (19) colors were seen, and clumsy (6), mushy (52), küpeli (18) and katrani (7) were observed as signs. Hazel (55), green (14), yellow (12), blue (7) and brown (16) were detected as the ear color of birds. According to the results of the study, the live weights, head length, head length, trunk length, shank diameter of pigeons were 505.94 g, 58.70 mm, 25.45 mm, 10.56 mm, 5.77 mm, respectively. Head length and width, chest circumference, beak depth and wing length were found to be significant ( $P < 0.001$ ) according to sex. According to the results of the research, these pigeons have larger structures than the reported pigeons.

**KeyWords:** Cins, live weight, morphological traits, pigeon

### Introduction

Cins pigeon is a diver pigeon which belongs to the wattled bird group from Adana, Ceyhan and Mersin regions. They are called Adana or Küpeli. Their origins are not known but they are thought to be descended from the Lebanese wattled pigeons (Anonim 2018, İşcen 2012).

They have a characteristic skull shape. The bones in the forehead are straight from the beak onward. They have a fleshy bag from the beak to the neck which is known as a wattle. Their legs are curved. They have many colours.; blue, white, black, red and yellow. Each colour has a special name. Blue is Şami, black is Sakar, white birds and those with multi-coloured necks are Safi. Moreover, there are several spotted variations

such as: Aynalı, Katrani, Zıhlı, Muskalı, Küpeli and Safi. Aynalı birds have large white patches on certain areas of their bodies; Sakar have white spots over the beak or in the middle of the forehead; Küpeli have white feathers starting behind the ears; Zıhlı is Şami (Blue) with small black spots, Katrani is Şami (Blue) with dense black spots (Anonim 2018 a, İşcen 2012).

They fly either singly or in groups of three. Each group has a leader. These birds fly at medium altitude. Birds fly down while they see a bright object or a female pigeon. They fold their wings closed when they dive and open them to brake their descent and make their landing.

This study was carried out on Cins pigeons in Mersin and surrounding areas using live weights

in order to determine certain morphological characteristics.

### Material Metod

The animal materials of the study consists of 104 pigeons (52 females, 52 males) of different age groups (12-23 months, 24-35 months, 36-47 months, 48 months and over) grown in five different locations in Mersin and surrounding areas in 2018. Each group had similar cage and nutrition conditions. Age and sex of the birds were determined from records at each group. Live weight and morphological measurements were carried out. Live weight was measured with a scale calibrate to 0.01 g, body length with a metal ruler wing span and length, tail length, breast circumference, breast width and depth, head length and width, beak length and depth, shank diameter were measured with a digital compass. Pigeon identification took into account their feather colours and sign or patches.

Analysis related to live weight and some body characteristics were performed with comparison of the groups with significant differences by general linear model and multiple comparison tests.

### Results and Discussion

In this study, blue (42), red (27), white (16) and black (19) colors were seen in pigeons. Moreover, clumsy (6), mushy (52), küpeli (18) and katrani (7) signs were observed. Hazel (55), green (14), yellow (12), blue (7) and brown (16) were detected such as the ear color of birds. Among the gender groups, body weight, body length, chest depth ( $P < 0.05$ ), beak length, tail length, shank diameter ( $P < 0.01$ ), head length, head width, gag depth, chest circumference, ( $P < 0.001$ ) were found significant. Among the age groups, head width, tail length, chest width ( $P < 0.05$ ), beak length, chest circumference ( $P < 0.001$ ) were found significant. Especially in terms of breast circumference and width, it is seen that 24-35 age group is more. Statistical analysis on some body measurement properties are shown in table 1.

Cins pigeon is diver pigeons (Aşkın 2010 İçsen 2012, Yılmaz and Boz 2012). These birds are considered of large and big head (Anonim 2018b). The results of this study show that the body weight and some body measurements are higher than the results obtained from flyer pigeons in Şanlıurfa (Özbaşer et al, 2016), tumbler pigeons raised in Ankara (Atasoy et al), Bursa oynarı (Balcı et al 2018) and Trakya roller pigeon (Soysal et al 2011). They are bigger and larger head

According to the results of the research, these pigeons have larger structures than some tumbler, roller and flyer pigeons.

### References

- Anonim (2018 a)** Adana Güvercinleri, <https://www.guvercinler.gen.tr/adana-guvercinleri.html>
- Anonim (2018 b)** Adana Güvercini, <https://www.hayvansitesi.com/guvercin-turleri/adana-guvercini/>
- Aşkın RS (2010)** Adana ve Mersin, [www.guvercinbirliği.com](http://www.guvercinbirliği.com)
- Atasoy F, Erdem E, Gücüyener Hacı Ö (2013)** Ankara ilinde yetiştirilen taklacı güvercinlerde (*Columba livia domestica*) morfolojik özelliklerin belirlenmesi, *Ankara Üniversitesi Vet Fak Derg.* 60, 135-143
- Balcı F, Ardıçlı S, Alpay F, Dinçel D, Soyudal B, Er M (2018)** The determination of some morphological characteristics of Bursa Oynarı pigeon breed, *Ankara Üniv. Vet. Fak derg* 65, 349-355
- Yılmaz o, Boz M A (2012)** Türkiye’de amatör güvercin yetiştiriciliğinin durumu ve kullanılan yöresel tip sınıflandırılmaları, *Akademik Ziraat dergisi* 1 (1) 45-60
- İçsen Y (2012)** Adana güvercini, <http://guvercinturleri.blogspot.com/p/dalclar.html>
- Özbaşer FT, Atasoy F, Erdem E, Güngör İ (2016)** Filo güvercinlerinde (*Columba Livia Domestica*) bazı morfolojik özellikler, *Ankara Üniversitesi Vet Fak Derg.* 63, 171-177
- Soysal Mİ, Gürçan EK, Akar T, Alter K, Genç S (2011)** Trakya’da yetiştirilen Trakya Makaracı güvercin ırkının çeşitli morfolojik özelliklerinin saptanması, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi dergisi* 8(3): 61-68

	n	Live weight (g)	Head Length (mm)	Head Width (mm)	Beak length (mm)	Beak Depth (mm)	Body length (cm)	Tail length (cm)	Chest circumference (cm)	Chest width (cm)	Chest Depth (cm)	Wing length (cm)	Tarsus Diameter (cm)
<b>Sex</b>		*	***	***	**	***	*	**	***		*	***	**
<b>Male</b>	52	532,96	60,21	24,74	21,39	7,65	10,85	13,76	25,87	63,57	77,13	33,13	5,98
<b>Female</b>	52	478,92	57,18	22,88	20,34	7,04	10,27	13,13	25,04	61,75	73,03	31,93	5,56
<b>Age</b>				*	***			*	***	*			
<b>12-23</b>	48	496,93	57,85	23,18 <sup>a</sup>	20,04 <sup>a</sup>	7,12	10,67	13,17 <sup>a</sup>	24,75 <sup>a</sup>	61,33 <sup>a</sup>	74,11	32,13	5,57
<b>24-35</b>	17	546,35	59,25	24,59 <sup>b</sup>	21,42 <sup>b</sup>	7,71	10,35	13,67 <sup>ab</sup>	26,33 <sup>c</sup>	65,9 <sup>b</sup>	77,43	32,94	5,87
<b>36-47</b>	27	505,81	59,64	24,32 <sup>ab</sup>	21,48 <sup>b</sup>	7,41	10,46	13,88 <sup>b</sup>	26,12 <sup>bc</sup>	63,34 <sup>ab</sup>	74,35	33,03	5,89
<b>48+</b>	12	485,00	59,15	24,05 <sup>ab</sup>	22,00 <sup>b</sup>	7,62	10,63	13,25 <sup>ab</sup>	25,54 <sup>b</sup>	61,81 <sup>a</sup>	77,23	32,42	6,15
<b>Total</b>	104	505,94	58,70	23,81	20,87	7,35	10,56	13,45	25,45	62,66	75,07	32,53	5,77

**Table1.** Live weight and some morphological characteristics of Cins pigeon

# ICAST

III INTERNATIONAL CONGRESS ON ADVANCES  
IN VETERINARY SCIENCES & TECHNICS



**EUROPE  
CONGRESS**  
[www.eurocongress.org](http://www.eurocongress.org)

**TURKISH  
AIRLINES**



**medipres**  
YAYINCILIK LTD. ŞTİ.



**BUİATRİ DERNEĞİ**  
ASSOCIATION FOR BUIATRICS