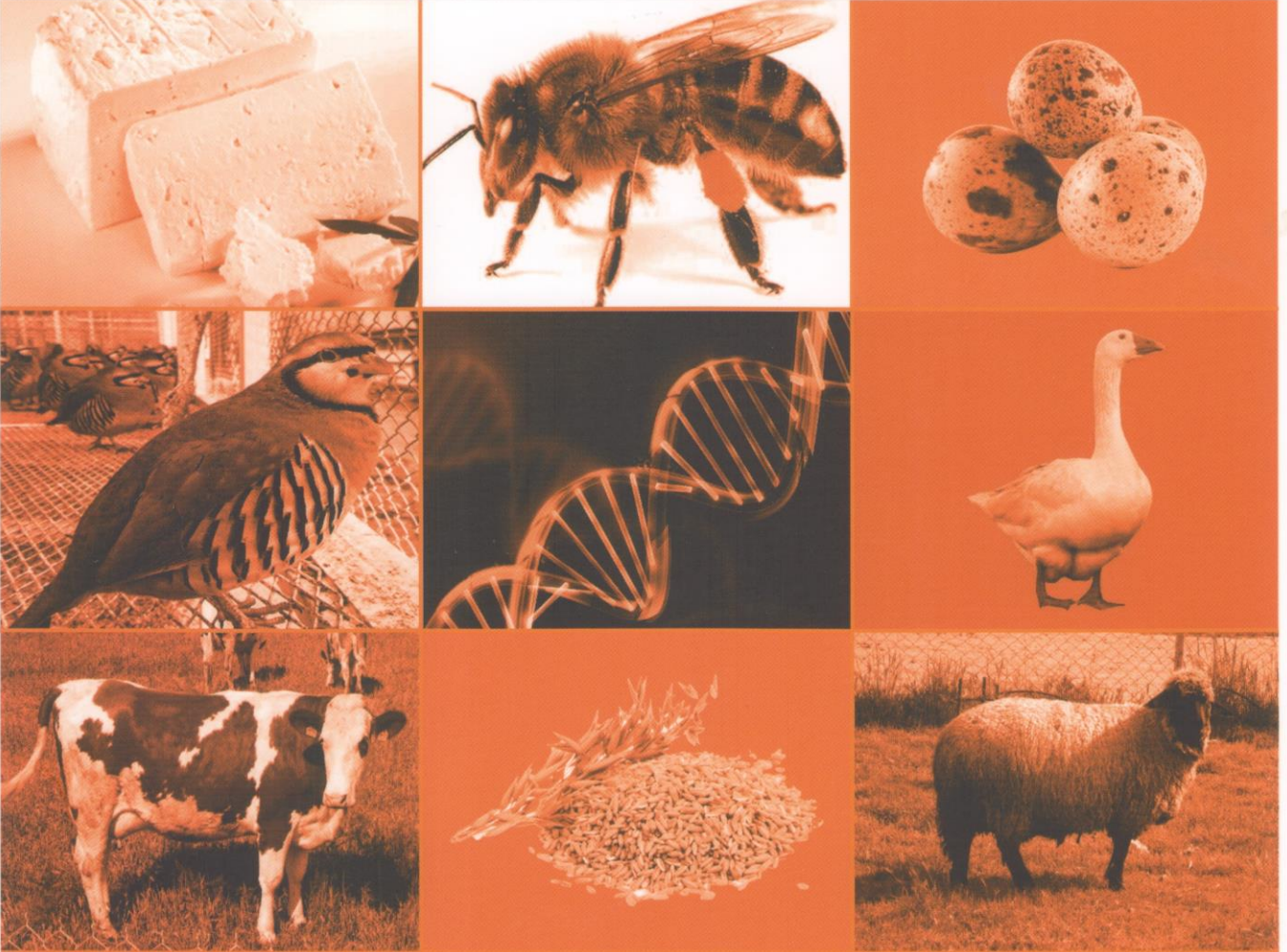




T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK
BAKANLIğI

BAHRİ DAĞDAŞ

Hayvancılık Araştırma Dergisi



Journal of Bahri Dagdas Animal Research

Cilt / Volume: 6 Sayı / Issue: 1 Yıl / Year: 2017

ISSN : 2148 - 3213 • had@tarim.gov.tr

www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas

Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi
Journal of Bahri Dagdas Animal Research



T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK
BAKANLIĞI

Cilt / Volume: 6, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2017
ISSN: 2148 - 3213

Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi / Journal of Bahri Dagdas Animal Research

Yayınlayan / Publisher

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE
Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute, Konya, TURKEY

Sahibi / Owner

Dr. Fatih ÖZDEMİR

Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Mustafa Numan BUCAK

Editör Yardımcısı / Deputy Editor

Dr. Bülent BÜLBÜL

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Managing Editor

Zir. Yük. Müh. M. Naim DEMİRTAŞ

Yayın Kurulu / Editorial Board

Dr. Bumin Emre TEKE

Dr. Eyüp BAŞER

Mesut KIRBAŞ

N. Kürşat AKBULUT

Şükrü DOĞAN

Yayın Türü / Type of Publication

Yaygın Süreli Yayın / Widely Distributed Periodical

İletişim Bilgileri / Contact Information

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Ereğli yolu üzeri 2. Km. PK: 125 42020 Karatay / KONYA

Telefon : +90 332 355 12 90

Faks: +90 332 355 12 88

E-posta: had@gthb.gov.tr; jbdar42@gmail.com

Web: www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas

Basım / Printing

Yaman Matbaacılık

Yeni Matbaacılar Sitesi 7. Blok No:22

Karatay / KONYA

Tel: 0332 342 02 04

Cilt / Volume: 6, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2017

ISSN: 2148-3213

Ağustos / August 2017

Bu Sayı için Hakemler Listesi / List of Referees for These Issue

Prof. Dr. Adnan ŞEHU	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Emrullah EKEN	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Fatma İNAL	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Murat YILDIRIM	Kırıkkale Üniversitesi
Prof. Dr. Özer KINIK	Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Ayşe Demet KARAMAN	Adnan Menderes Üniversitesi
Doç. Dr. Emine Hesna KANDIR	Afyon Kocatepe Üniversitesi
Doç. Dr. Ertan Emek ONUK	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Durhasan MUNDAN	Harran Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Mehmet CAN	Balıkesir Üniversitesi

Dergiye gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın iade edilmez.
Articles submitted to the journal are not retroceded whether published or not.

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlara aittir.
Any responsibility for the article are those of the author.

Bu dergi Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından altı ayda bir yayınlanan hakemli (her yayın için en az iki hakem) bilimsel dergidir.

This journal is a peer-reviewed (at last two reviewers per an article) scientific journal published in every 6 months by Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute.

Cilt / Volume: 6, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2017
ISSN: 2148-3213

Ağustos / August 2017

İçindekiler / Contents

Makaleler / Articles	Sayfalar/Pages
Hasak Koyunlarında Kalp Kas Köprüleri ve Koroner Arterler The Coronary Arteries and Myocardial Bridges in Hasak Sheeps Bumin Emre TEKE, Zekeriya ÖZÜDOĞRU, Derviş ÖZDEMİR Hülya BALKAYA	1-12
Aksaray Yöresi Kazlarda Kuluçka Randımanı Üzerine Araştırmalar The Coronary Arteries and Myocardial Bridges in Hasak Sheeps Osman KARABULUT, Hikmet ÜN, İlker ÇAMKERTEN, Mustafa GARİP Gaye BULUT	13-22
Yulaf (<i>Avena sativa spp.</i>) Tanesinde Bazı Fiziksel Özellikler ve Besin Bileşenlerinin Tespiti Determination of Some Physical Traits and Nutrient Components in Oat (<i>Avena sativa spp.</i>) Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Seydi AYDOĞAN Sümeyra HAMZAOĞLU, Sait ÇERİ, Berat DEMİR	23-28
Peynir Altı Suyunun İnsan ve Hayvanlarda Metabolizma Üzerindeki Etkileri Effects of Whey on Metabolism in Human and Animals Tanay BİLAL, Ayşen ALTINER	29-42
Kafes Kuşlarında Kullanılan Aşılar Vaccines for Cage Birds Adil AKSOY, Hakan YARDIMCI	43-50

Hasak Koyunlarında Kalp Kas Köprüleri ve Koroner Arterler

Bumin Emre TEKE¹, Zekeriya ÖZÜDOĞRU², Derviş ÖZDEMİR², Hülya BALKAYA²

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya-TÜRKİYE

²Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum- TÜRKİYE
bueimte80@hotmail.com

Öz

Bu çalışma, Hasak koyununun kalbindeki koroner sirkülasyonu ve koroner arterler üzerinde bulunan kalp kası köprüsünün makroskopik özelliklerini belirlemek amacı ile yapıldı. Araştırmada 10 adet Hasak koyun kalbi kullanıldı. Latex enjeksiyon ve korozyon kast tekniklerinden faydalanıldı. Kalbin arteriyel vaskularizasyonunun, a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı gözlemlendi. A. coronaria dextra ve dallarının a. coronaria sinistra'ya göre daha zayıf ve az sayıda septal dal verdiği belirlendi. A. coronaria dextra'nın, r. interventricularis subsinuosus ve r. interventricularis paraconalis ile anastomoz yaptığı belirlendi. Arteria coronaria sinistra, arteria coronaria dextra, ramus interventricularis paraconalis, ramus interventricularis subsinuosus, ramus circumflexus sinister ve ramus circumflexus dexter'in subepicardial yağ dokusu altında seyrettiği tespit edildi.

Bu damarlardan ayrılan ventriküler dalların ise başlangıçlarında subendokardiyal, devamında ise intramiyokardiyal olarak seyrettiği görüldü. Kalp kas köprüsünün ramus interventricularis paraconalis ve ramus circumflexus sinister'de daha fazla olduğu bulundu.

Anahtar kelimeler: Anatomi, Hasak koyunu, kalp kas köprüsü, koroner arterler

The Coronary Arteries and Myocardial Bridges in Hasak Sheeps

Abstract

This study was conducted to determine of the coronary circulation and macroscopic properties of myocardial bridge on coronary arteries in Hasak sheep heart. In this study, 10 Hasak sheep hearts were used as the material. Latex injection and corrosion cast techniques were utilized. Dissected hearts were evaluated and photographed. Arterial vascularisation of the heart was provided by the left and right coronary arteries. The septal branches from which the right coronary artery and its branches gave off during their course were lesser in number and thinner than the septal branches from which the left coronary artery and its branches gave off during their course. Right coronary artery anastomoses were found between r. interventricularis subsinuosus and r. interventricularis paraconalis. Left coronary artery, right coronary artery, interventricular paraconal branch, interventricular subsinuosal branch, left circumflexus branch, and right circumflexus branch were located under the subepicardial fat tissue. It was seen that ventricular branches of these vessels, on the other hand, had a subendocardial course initially, and continued as intramyocardially. These vessels run intramyocardially in variable lengths and then return to the subepicardial surface. It was found that the myocardial bridge was more common in ramus interventricularis paraconalis and ramus circumflexus sinister.

Keywords: Anatomy, Hasak sheep, myocardial bridge, coronary arteries

Giriş

Hasak koyunu, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1989 yılında başlatılan melezleme çalışmaları sonucunda geliştirilmiş, %31.25 Hampshire Down (HD), %31.25 Alman Siyah Başlı Et Koyunu (ASB) ve %37.5 Akkaraman genotipi taşıyan et verimi yüksek bir koyun ırkıdır. İnce ve uzun bir kuyruğa sahip olan koyun ırkının erkek ve dişilerinde boynuz bulunmamaktadır (Kaymakçı ve Taşkın, 2008). Bu ırk için Hampshire Down (HD)'den H, Alman Siyah Başlı Et Koyunu (ASB)'den AS ve Akkaraman'dan AK harflerinin birleştirilmesiyle HASAK ismi verilmiştir (Akmaz ve ark., 1999, 2000; Kaymakçı ve Taşkın, 2008; Tekin ve ark., 2005).

Kalbin beslenmesinin sağlayan damarlar a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra'dır (Bhimalli ve ark., 2011; Doğruer ve Özmen, 2012; Gürbüz, 2015; Karadağ ve Soygüder, 1989; Tıprıdamaz, 1987)

A. coronaria dextra, r. proximalis atrii dextri, r. intermedius atrii dextri, r. distalis atrii dextri, r. coni arteriosi, r. proximalis ventriculi dextri, r. marginis ventricularis dextri ve r. distalis ventriculi dextri'yi verir (Muller ve ark., 1964; Bhargava ve Beaver, 1970; Dursun, 1979; Tıprıdamaz, 1987; Karadağ ve Soygüder, 1989; Chakravarthy ve Sastry 1979).

A. coronaria sinistra'nın aorta'dan orijin aldıktan hemen sonra ramus interventricularis paraconalis ve ramus circumflexus sinister olmak üzere iki dala ayrıldığı rapor edilmiştir (Hadziselimovic ve ark., 1974; Tıprıdamaz, 1987). Ramus interventricularis paraconalis'in, ramus coni arteriosi, ramus collateralis sinister proximalis ve ramus collateralis sinister distalis'i, seyri sırasında septum interventriculare'ye de rr. septales isimli dalları verdiği bildirilmektedir (Muller ve ark., 1964; Tecirlioğlu ve ark., 1977; Aksoy ve Karadağ, 2002; Dursun ve ark., 1996).

R. circumflexus sinister sol atrium'a r. proximalis atrii sinistri, r. intermedius atrii sinistri ve r. distalis atrii sinistri'yi (Tecirlioğlu ve ark., 1977; Schummer ve ark., 1981; Karadağ ve Soygüder, 1989). Sol ventriculus'a r. proximalis ventriculi sinistri, r. marginis ventricularis sinistri ile r. distalis ventriculi sinistri'yi verir (Dursun, 1979; Schummer ve ark., 1981; Tıprıdamaz, 1987; Bull ve Martins, 2002).

Kalbin bazı kısımlarında miyokardiyal elementlerin küçük bir segmenti tarafından oluşturulmuş köprü altında koroner arterler görülebilir (Özbağ ve ark., 2000a; Özbağ ve ark. 2000b; Polacek ve Kralove, 1961). Myokardiyal kalp kas köprüleri olarak isimlendirilen bu oluşumlar birçok hayvanda bulunabilir (Yamaguchi ve ark., 1996a; Yamaguchi ve ark., 1996b).

Özbağ ve ark. (2002) 75 koyunun 45'inde (%60), Coşkun ve ark. (1997) 14 koyunun 6'sında (%42.8) koroner arterler ve dalları üzerinde bulunan miyokardiyal kalp kas köprülerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Myokardiyal kalp kas köprülerinin miyokardiyal iskeminin sebeplerinden birisi olduğu iddia edilmiştir (Dulk ve ark., 1983; Elyounassi ve ark., 1998; Ferreira ve ark., 1991; Yamaguchi ve ark., 1996b).

Yapılan bu çalışmada 2014 yılında Türkiye'nin yerli ırkı olarak tescillenen Hasak koyununun koroner arterleri ve miyokardiyal kalp kas köprülerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Deney Hayvanları Ünitesi Birimi'nden temin edilen 10 adet Hasak koyun kalbi kullanıldı. Materyallere korozyon kast ve latex enjeksiyon metodu uygulandı. Koroner arterler %10'luk tuzlu su ile yıkandıktan sonra içerisine kırmızı kumaş boyası ile renklendirilmiş latex enjekte edildikten sonra kalpler %10'luk formaldehit solüsyonunda 48 saat bekletildikten sonra diseksiyonları yapıldı. Damarların kast modelini çıkarmak için %80 oranında sıvı (polymethylmetachrylate) ve %20 oranında toz (monomethylmetachrylate) olacak şekilde hazırlanan akrilik solüsyonu kırmızı tahta kalem boyası ile renklendirildikten sonra aorta abdominalis'ten enjekte edildi. Materyaller bir gece suda bekletildikten sonra 24 saat süre ile de %20'lik KOH solüsyonu içerisinde 37 °C'de etüvde bekletilerek kastları elde edildi. Kastları çıkarılan ve diseke edilen kalpler fotoğraflanarak çalışmada sunuldu. Ölçümlerde Mitutoya marka dijital kumpas kullanıldı. Araştırmada kullanılan terimlerde Nomina Anatomica Veterinaria (N.A.V. 2012) esas alındı.

Bulgular

Hasak koyununda kalbin arterial beslenmesinin aorta'nın semilunar kapaklarının üzerinden orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı tespit edildi.

A.coronaria dextra'nın (Şekil 1/3, 3/1, 5/10) ostium aorta seviyesinde valvula semilunaris dextra'nın hemen üzerinde a. coronaria sinistra'nın yaklaşık 8.80 mm sağından orijin aldığı gözlemlendi. Damarın çapı yaklaşık 2.82-3.05 mm arasında değişmiştir. Arteria coronaria dextra, r. proximalis atrii dextri, r. coni arterosi, r. proximalis ventriculi dextri ve r. marginis ventricularis dextri'yi verdikten sonra sulcus coronarius'a ulaştı ve r. circumflexus dexter olarak seyrine devam etti.

A. coronaria dexra'nın devamı niteliğinde olan r. circumflexus dexter'den ise seyri boyunca r. distalis ventriculi dextri ile r. intermedius atrii dextri ve r. distalis atrii dextri'nin ortak kökünün orijin aldığı tespit edildi.

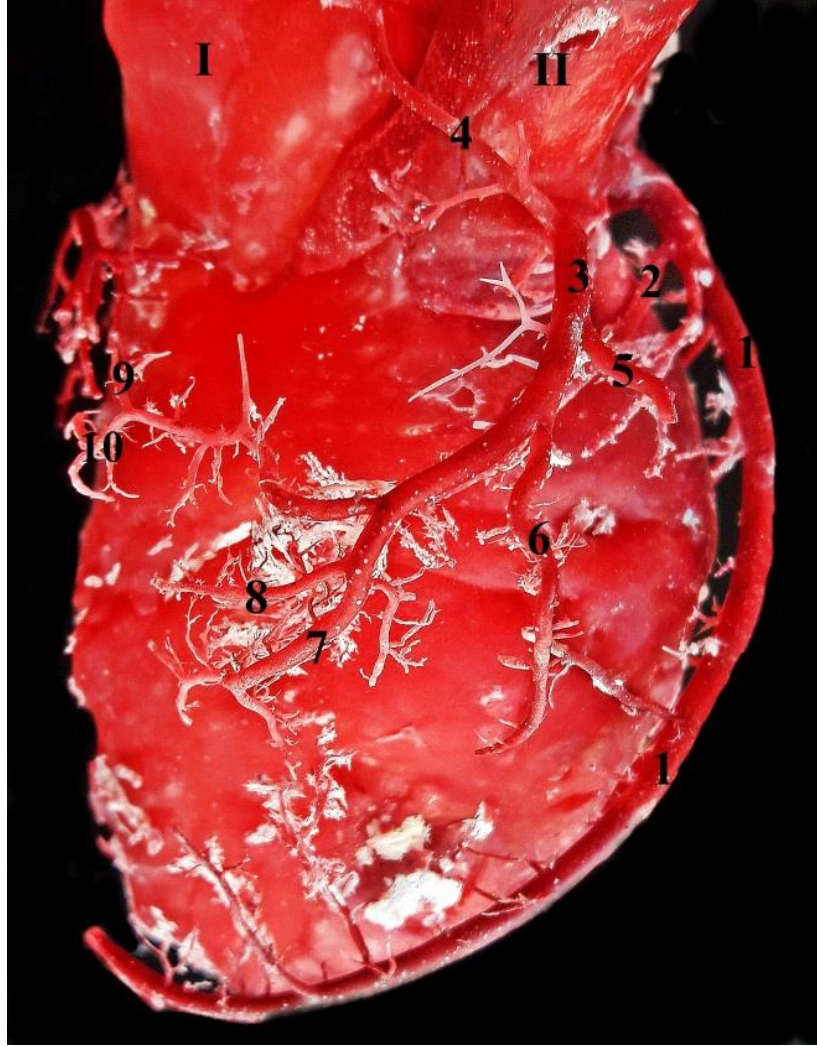
R. circumflexus dexter'in, r. interventricularis subsinosis ve r. interventricularis paraconalis'in son dalları ile çok sayıda anastomoz yaptığı tespit edilmiştir

A. coronaria dextra'nın, ramus proximalis atrii dextri'nin orijini seviyesinde ventrale doğru verdiği r. septalis'in septum interventriculare'yi vascularize ettiği belirlendi.

R. proximalis atrii dextri (Şekil 1/4, 3/2), a. coronaria dextra'nın dorsolaterale doğru verdiği ilk daldır. Bu damarın atrium dextrum'un proximal kısmına ve aorta abdominalis'in dip kısmı ile atrium sinistrum'a birkaç dal verdikten sonra septum interatriale'ye dağılarak sonlandığı tespit edildi.

R. coni arterosi'nin (Şekil 1/5, 2/2) 3 materyalde r. proximalis ventriculi dextri ile ortak bir kök oluşturarak, 7 materyalde tek olarak a. coronaria dextra'dan orijin aldıktan sonra conus arteriosus bölgesini beslediği gözlemlendi.

A. coronaria dextra'dan 3 materyalde r. coni arterosi ile ortak bir kökten çıkan r. proximalis ventriculi dextri (Şekil 1/6, 2/3) sulcus interventricularis paraconalis'e paralel bir seyirle ventriculus dexter'in ortası seviyesinde dağılarak sonlandı.

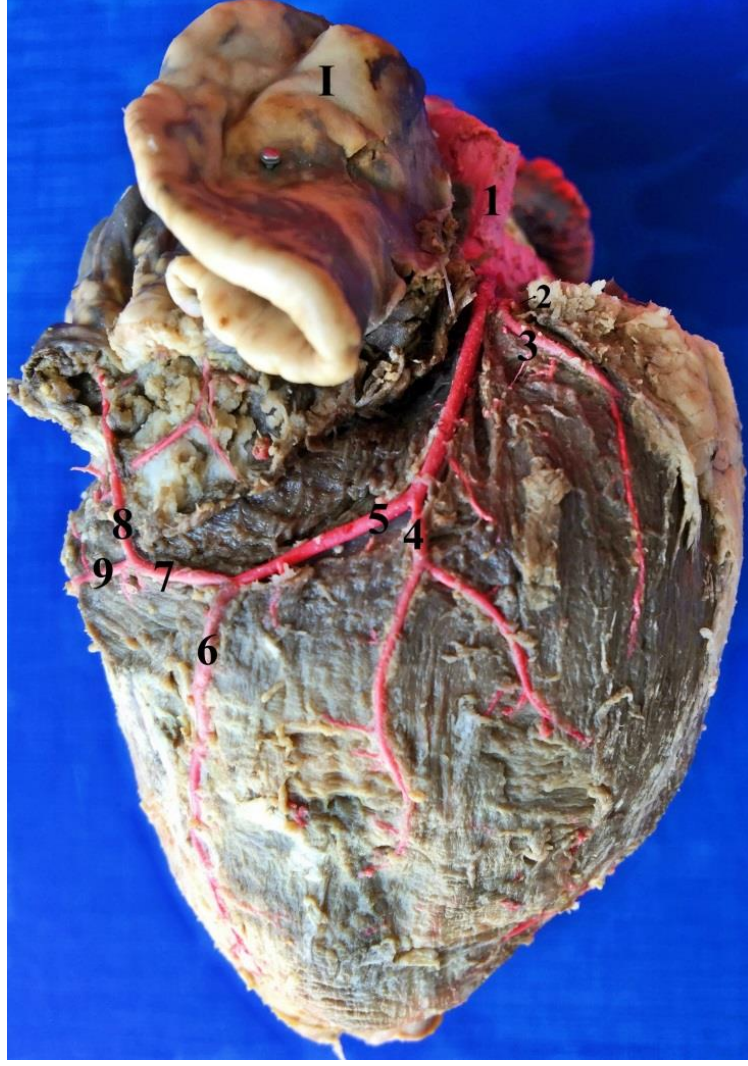


Şekil 1. A. coronaria dextra'nın verdiği dallar (Cast)

I) Atrium dextrum, II) aorta, 1) r. circumflexus sinister, 2) r. septalis, 3) a. coronaria dextra, 4) r. proximalis atrii dextri, 5) r. coni arteriosi, 6) r. proximalis ventriculi dextri, 7) r. marginis ventricularis dextri, 8) r. distalis ventriculi dextri 9) r. intermedius atrii dextri, 10) r. circumflexus dexter.

R. marginis ventricularis dextri'nin (Şekil 1/7, 2/4) a. coronaria dextra'nın caudoventralinden orijin aldığı ve ventriculus dexter'in orta 1/3'ünün vascularizasyonunu sağladığı görüldü.

R. circumflexus dexter'den (Şekil 1/10, 2/5) orijin alan r. distalis ventriculi dextri'nin (Şekil 1/8, 2/6) ventriculus dexter'in margo ventricularis dexter'e yakın kısımlarının orta ve distal bölgesini beslediği tespit edildi.

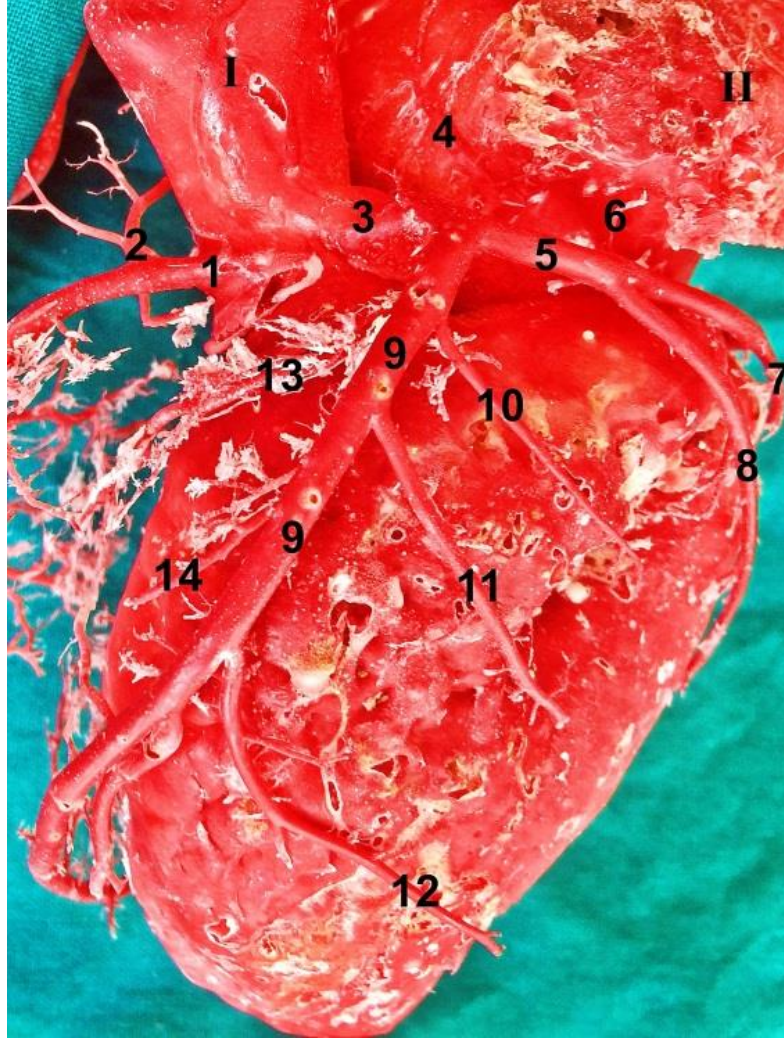


Şekil 2. A. coronaria dextra'nın verdiği dallar (Latex)

I) Atrium dextrum, 1) aorta, 2) r. coni arteriosi 3) r. proximalis ventriculi dextri, 4) r. marginis ventricularis dextri, 5) r. circumflexus dexter, 6) r. distalis ventriculi dextri 7) r. intermedius atrii dextri ile r. distalis atrii dextri'nin ortak kökü 8) r. intermedius atrii dextri, 9) r. distalis atrii dextri.

R. intermedius atrii dextri'nin (Şekil 1/9, 2/8) margo ventricularis dexter seviyesine gelmeden önce r. circumflexus dexter'den r. distalis atrii dextri ile ortak bir kök oluşturarak ayrıldığı ve atrium dextrum'un medialine dağılarak sonlandığı gözlemlendi.

R. distalis atrii dextri'nin (Şekil 2/9) r. intermedius atrii dextri ile ortak bir kök oluşturarak r. circumflexus dexter'den orijin aldığı ve atrium dextrum'un caudal yüzü ile v. cava caudalis'in atrium dextrum'a açıldığı bölgeyi beslediği tespit edildi.



Şekil 3. R. interventricularis paraconalis ve r. circumflexus sinister'in verdiği dallar (Cast)

I) Aorta, II) Atrium dextrum, 1) a. coronaria dextra 2) r. proximalis atrii dextri, 3) a. coronaria sinistra, 4) r. proximalis atrii sinistri, 5) r. circumflexus sinister, 6) r. intermedius atrii sinistri, 7) r. marginis ventricularis sinistri, 8) r. proximalis ventriculi sinistri, 9) r. interventricularis paraconalis, 10) r. interventricularis paraconalis'in ventriculus sinister için verdiği bir dalı, 11) ramus collateralis sinister proximalis, 12) ramus collateralis sinister distalis, 13) r. interventricularis paraconalis'in verdiği r. coni arteriosi, 14) r. interventricularis paraconalis'in ventriculus sinister için verdiği bir dalı.

A. coronaria sinistra'nın (Şekil 3/3, 5/1, 6/1), valvula semilunaris sinistra'nın hemen üzerinde aorta'dan orijin aldığı ve çapının 4.55-4.86 mm arasında değiştiği tespit edildi. Damar başlangıcından yaklaşık 1.5 cm sonra r. interventricularis paraconalis ve r. circumflexus sinister'e ayrıldı. A. coronaria sinistra'nın iki dala ayrılmadan önce auricula sinistra'yı besleyen r. proximalis atrii sinistri'yi (Şekil 3/4) verdiği belirlendi.

A. coronaria sinistra'dan orijin alan r. circumflexus sinister'in (Şekil 3/5, 4/5, 5/3, 6/2, 7/3) ortalama çapının 2.80 mm olduğu ve orijininden 1,3 cm sonra dorsal yüzünden atrium sinistrum'un orta medial duvarını vascularize eden r. intermedius atrii sinistri'yi verdiği tespit edildi. Damar daha sonra sırasıyla r. proximalis ventriculi sinistri, r. marginis ventricularis sinistri, r. distalis ventriculi sinistri ve r. distalis atrii sinistri'yi verdikten sonra seyrine r. interventricularis subsinuosus olarak devam etti.

R. proximalis ventriculi sinistri'nin (Şekil 3/8, 4/1, 5/9, 6/3), r. circumflexus sinister'in sulcus coronarius içinde dorsale doğru r. intermedius atrii sinistri'yi verdiği seviyenin ventralinden orijin aldığı ve orijininden hemen sonra caudoventral yönde seyrederek ventriculus sinister'in distal 1/3'üne dağılarak sonlandığı tespit edildi.



Şekil 4. R. circumflexus sinister'in verdiği dallar ve anastomozlar (Cast)

1) Atrium sinistrum, 2) r. proximalis ventriculi sinistri, 3) r. marginis ventricularis sinistri, 4) r. distalis ventriculi sinistri, 5) r. distalis atrii sinistri, 6) r. circumflexus sinister, 7) r. interventricularis subsinuus ve dalları, 8) r. circumflexus dexterin son dalları, 9) r. interventricularis paraconalis'in son dalları.

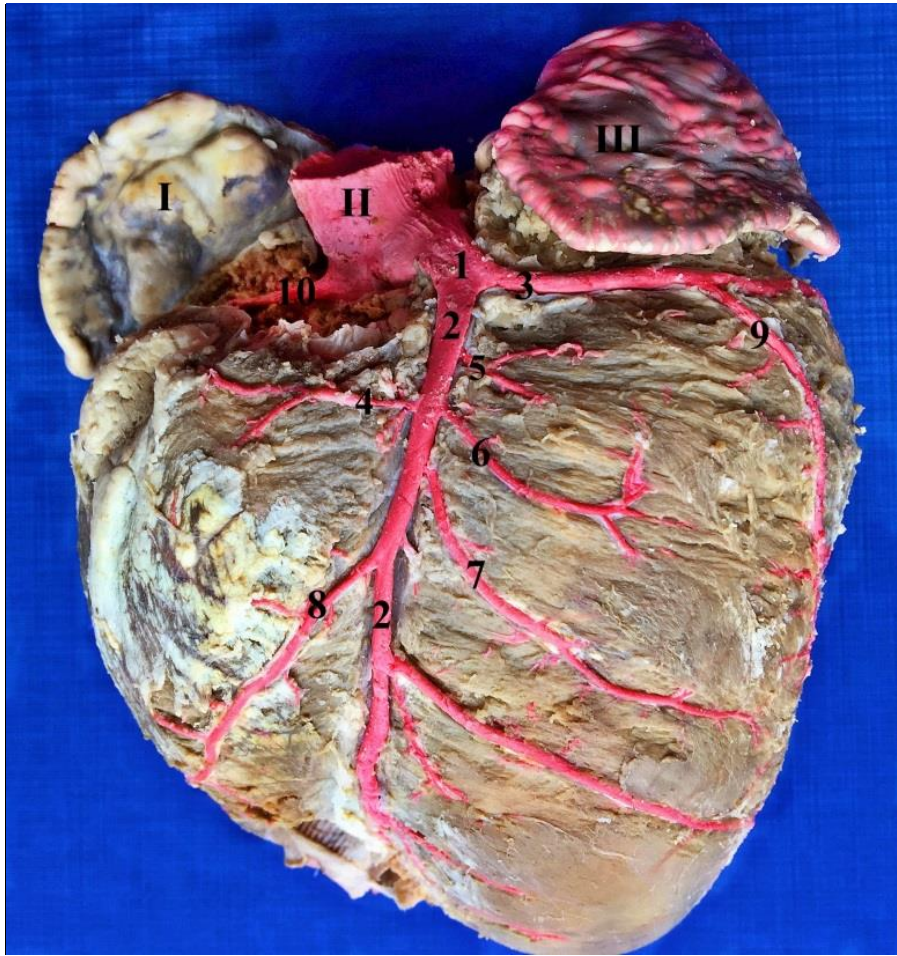
R. marginis ventricularis sinistri (Şekil 3/7, 4/2, 7/1), r. circumflexus sinister'in ventral yüzünden margo ventricularis sinister'i geçtikten hemen sonra orijin aldığı belirlendi. Orijininden sonra caudoventral yönde seyrederek ventriculus sinister'in proximal 1/3'üne dağılarak sonlandı.

Ramus distalis ventriculi sinistri (Şekil 4/3, 7/2), r. circumflexus sinister'in ventral yüzünden orijin aldı ve caudoventral yönde ventriculus sinister'in ortalarına kadar devam ederek r. marginis ventricularis sinistri ile r. interventricularis subsinuus'un arasında kalan bölgenin vascularizasyonunu sağladı.

Ramus interventricularis subsinuosus (Şekil 4/6), r. circumflexus sinister'in devamı niteliğinde olan damardı ve sulcus interventricularis subsinuosus'un proximal 1/3'üne kadar devam etti.

Ramus ventriculi dextri'nin r. interventricularis subsinuosus'un başlangıcı seviyesinden orijin aldığı ve septum interatrialede sonlandığı tespit edildi.

Ramus interventricularis paraconalis'in (Şekil 3/9, 5/2, 6/4), sulcus interventricularis paraconalis içerisinde seyrettiği ve incisura apicis cordis'e ulaşmadan kalbin facies atrialis'ine geçtiği tespit edildi. Bu bölgede sulcus interventricularis subsinuosus'un proximal 1/3'üne kadar seyrine devam ettiği ve r. interventricularis subsinuosus'un son dallarıyla anastomoz yaptığı tespit edildi. Damarın orijininin hemen sonraki çapının 3.96 mm olduğu belirlendi.



Şekil 5. R. interventricularis paraconalis ve r. circumflexus sinister'in verdiği dallar (Latex)

I) Atrium dextrum, II) Aorta, III) Atrium sinistrum, 1) a. coronaria sinistra, 2) r. interventricularis paraconalis, 3) r. circumflexus sinister, 4) r. interventricularis paraconalis'in verdiği r. coni arteriosi, 5) r. interventricularis paraconalis'in ventriculus sinister için verdiği bir dalı, 6) r. collateralis sinister proximalis, 7) r. collateralis sinister distalis, 8) r. septalis, 9) r. proximalis ventriculi sinistri, 10) a. coronaria dextra.

R. collateralis sinister proximalis'in (Şekil 3/11, 4/6, 6/5) r. interventricularis paraconalis'in caudoventralinden orijin aldığı ve ventriculus sinister'in proximal 1/3'üne dağılırarak sonlandığı gözlemlendi.

R. interventricularis paraconalis'in ortası düzeyinde caudoventral yönde orijin alan r. collateralis sinister distalis'in (Şekil 3/12, 5/7) ventriculus sinister'in orta ve distal 1/3'ünün beslenmesini sağladığı belirlendi.

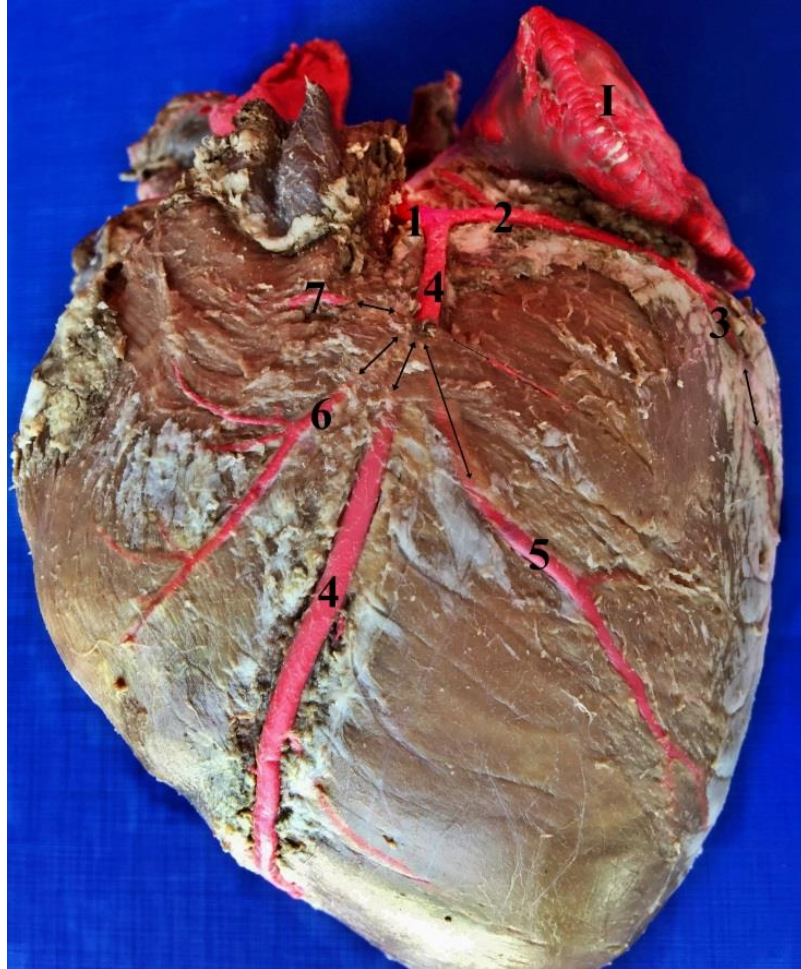
R. coni arteriosi (Şekil 3/13, 5/4, 6/7), r. interventricularis paraconalis'in ilk verdiği daldı. Damarın conus arteriosus bölgesinin beslenmesini sağladığı görüldü.

Ramus interventricularis paraconalis'in seyri boyunca birçok rr. septales vererek septum interventriculare'nin vascularizasyonunu sağladığı tespit edildi.

A. coronaria sinistra, a. coronaria dextra, r. interventricularis paraconalis, r. interventricularis subsinuosus, r. circumflexus sinister ve r. circumflexus dexter'in subepicardial yağ dokusu altında seyrettiği görüldü.

R. interventricularis paraconalis'in seyri esnasında r. coni arteriosi ile ramus collateralis sinister proximalis'in orijin aldığı bölgede kalp kas köprüsünün (Şekil 6) bulunduğu tespit edildi.

Ramus circumflexus sinister'in r. marginis ventriculi sinistri'yi verdikten sonraki bölgede kalp kas köprüsüne (Şekil 7) rastlandı. Ayrıca ana damarlardan orijin alan damarların kök kısımlarında birçok kalp kas köprüsü tespit edildi.



Şekil 6. R. interventricularis paraconalis ve dallar üzerinde bulunan kalp kas köprüleri (Latex)

I) Atrium sinistrum, 1) a. coronaria sinistra, 2) r. circumflexus sinister 3) r. proximalis ventriculi sinistri, 4) r. interventricularis paraconalis, 5) r. collateralis sinister proximalis, 6) r. septalis, 7) r. interventricularis paraconalis'in verdiği r. coni arteriosi. oklar: kalp kas köprüleri.



Şekil 7. R. circumflexus sinister ve dallar üzerinde bulunan kalp kas köprüleri (Latex)

D) Atrium sinistrum, 1) r. marginis ventricularis sinistri, 2) r. distalis ventriculi sinistri, 3) r. circumflexus sinister, oklar: kalp kas köprüleri.

Tartışma ve Sonuç

Hasak koyununda kalbin arterial beslenmesinin literatürlerde (Aksoy ve Karadağ, 2002; Karadağ ve Soygüder, 1989; Tıprıdamaz, 1987; Bull ve Martins, 2002; Doğruer ve Özmen, 2012; Gürbüz, 2015) belirtildiği gibi aorta'nın semilunar kapaklarının üzerinden orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada a. coronaria sinistra'nın çapının (4.55-4.86 mm) a. coronaria dextra'nın çapından (2.82-3.05 mm) daha geniş olduğu gözlenmiştir. Bu bulgumuz, Yang ve ark. (1989) ile Chakravarthy ve Sastry (1979) keçide, Frackowiak ve ark. (2007) karaca, Doğruer ve Özmen (2012) ile Gürbüz'ün (2015) koyunlardaki bildirimleriyle uyusmaktadır.

Doğruer ve Özmen (2012) kıvrıkcık koyunlarında, Türkmenoğlu (1996) kangal köpeğinde r. coni arteriosi'nin doğrudan aorta ascendens'ten, Akbulut ve ark. (2014) zavot ırkı sığırlarda, Gürbüz (2016) malakan atlarında, r. coni arteriosi'nin a. coronaria dextra'dan tek bir dal olarak, Gürbüz (2015) 10'ar adet hemşin ve tuj koyununda yaptığı bir çalışmada 6 hemşin ve 4 tuj koyununda r. coni arteriosi ile r. proximalis ventriculi dextri'nin ortak kök oluşturarak a. coronaria dextra'dan orijin aldığını rapor etmişlerdir.

Sunulan bu çalışmada kullanılan materyallerin 3'ünde Gürbüz'ün (2015) 6 hemşin ve 4 tuj koyununda bildirdiği gibi r. conii arteriosi ile r. proximalis ventriculi dextri'nin ortak bir kökten orijin aldığı, 7 materyalde ise Akbulut ve ark. (2014) zavot ırkı sığırlarda ve Gürbüz (2016)'ün malakan atlarında, r. conii arteriosi'nin a. coronaria dextra'dan tek bir dal olarak çıktığı bildirimleriyle benzerdir.

R. proximalis atrii sinistri'nin, Aksoy ve ark. (2010) 10 ivesi koyun kalbinin 9'unda, Doğruer ve Özmen, (2012) 14 kıvrıkcık koyununun 9'unda, Gürbüz'ün (2015) 10'ar adet hemşin ve tuj koyununun 5'er tanesinde bildirdikleri gibi a. coronaria sinistra'dan orijin aldığı belirlenmiştir.

A. coronaria sinistra'nın literatürlere (Muller ve ark., 1964; Chakravarthy ve Sastry, 1979; Karadağ ve Soygüder, 1989; Tıprıdamaz, 1987) benzer olarak r. interventricularis paraconalis ve r. circumflexus sinister'e ayrıldığı gözlenmiştir.

R. interventricularis paraconalis'in çap genişliğinin r. circumflexus sinister'den daha fazla olduğu tespitimiz Gürbüz'ün (2015) hemşin ve tuj koyunlarındaki bildirimleriyle uyumla birlikte, Karadağ ve Soygüder'in, (1989) sığırlarda r. circumflexus sinister'in r. interventricularis paraconalis'ten daha güçlü olduğu bildirimleriyle uyumsuzdur.

Gürbüz (2015), Aksoy ve ark. (2010), Özbağ ve ark. (2002), Coşkun ve ark. (1997), Hadziselimovic ve ark. (1974) koyunlarda, Dursun ve ark. (1992), Tıprıdamaz (1987) ile Van Nie ve Vincent (1989) koyun ve keçilerde bildirdiklerine uyumlu olarak Hasak koyunlarının koroner arterlerinde kalp kas köprülerine rastlanmıştır.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışmada 2014 yılında Türkiye'nin yerli ırkı olarak tescillenen Hasak koyununun koroner arterleri ve myokardial kalp kas köprüleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın bu ırkla ilgili yapılacak yeni çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Akbulut, Y., Demirarslan, Y., Aslan, K., Gürbüz, İ., Koral Taşçı, S. (2014). Zavot ırkı sığırlarda koroner arterler ve kalp kas köprüleri. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 20(2), 287-293.
- Akmaz, A., Tekin, M. E., Kadak, R., Akçapınar, H. (1999). Anadolu (Konya) Merinosu, Hampshire Down x Anadolu Merinosu, Alman Siyahbaş x Anadolu Merinosu F1 ve G1 kuzularında besi ve karkas özellikleri. Turk J Vet Anim Sci 1999; 23: 507-517.
- Akmaz, A., Tekin, M. E., Tepeli, C., Kadak, R. (2000). Alman Siyahbaş X Akkaraman ve Hampshire Down X Akkaraman melezi (F1 ve G1) erkek kuzularının besi performans ve karkas özellikleri. Turk J Vet Anim Sci; 24: 7-17.
- Aksoy, G., Karadağ, H. (2002). Evcil kedi ve Beyaz Yeni Zelanda tavşanlarında kalp ve kalp arteria'ları üzerinde anatomik bir araştırma. Veteriner Bilimleri Dergisi, 18, 33-40.
- Aksoy, G., Özudoğru, Z., Özdemir, D. (2010). İvesi koyununda koroner arterler ve kalp kas köprüleri üzerinde makroanatomik bir araştırma. VI. Ulusal Anatomi Kongresi, Afyonkarahisar, 83-84.
- Bhargava, I., Beaver, C. (1970). Observations on the arterial supply and venous drainage of the bovine hearth. Anat. Anz. Bd., 126, 343-354.
- Bhimalli, S., Dixit, D., Siddibhavi, M., Shirol, V. S. (2011). A study of variations in coronary arterial system in cadaveric human heart. World Journal of Science and Technology, 1, 30-35.
- Bull, M. L., Martins, M. R. F. B. (2002). Study of the arterial coronary circulation in the dog (Canis familiaris). Rev. Chil. Anat., 20, 117-123.
- Chakravarthy, Y.S., Sastry, A. P. (1919). A note on the morphology of goat's heart and its coronary arterial circulation. Indian J. Anim. Sci., 49, 6485-487.
- Coşkun, N., Oğuz, N., Sarıkçıoğlu, L., Uçar, Y. (1997). Köpek, koyun ve keçideki miyokardiyal köprüler üzerine makroanatomik çalışma. 4. Ulusal Anatomi Kongresi 1-5 Eylül, İstanbul. P-B 12,169.
- Doğruer, A., Özmen, E. (2012). Kıvrıkcık koyunlarında koroner arterler üzerine makroanatomik bir çalışma. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 7, 35-45.

- Dulk, K., Brugada, P., Braat, S., Heedle, B., Wellens, H. J. J. (1983). Miyokardiyal bridging as a cause of paroxysmal atrioventricular block. *J Am Coll Cardiol*, 1 a: 965-969.
- Dursun, N. (1979). Köpeğin kalp arteriaları üzerinde anatomik araştırmalar. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 26, 18-19.
- Dursun, N., Aştı, R. N., Tıprıdamaz, S., Erden, H., Çelik, İ. (1992). Evcil memeli hayvanlarda kalp kas köprüleri üzerinde makroskopik ve mikroskopik araştırmalar. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 8, 2, 12-17.
- Dursun, N., Türkmenoğlu, İ. (1996). Kangal köpeklerinde septum interventricularenin arterial vascularizasyonu. *Vet. Bil. Derg.*, 12, 141-144.
- Elyounassi, B., Kendoussi, M., Khatouri A., Fall, P. D., Mouyopa, C., Nazzi M., Hammi, A. (1998). Muscle bridge and miyokardiyal ischemia. Study of 6 cases. *Ann Cardiol Angiol (Paris)*, 47 (7), 459- 63.
- Ferreira, A. G., Trotter, S. E., König, B., Decourt, L. V., Fox, K., Olsen, E. G. J. (1991). Mydcardial bridges: morphological and functional aspects. *Br Heart J*, 66, 364-367.
- Frackowiak, H., Jasiczak, K., Pluta, K. (2007). Coronary arteries of the roe deer (*Capreolus capreolus*, Linnaeus 1758). *Pol. J. Vet. Sci.*, 10(2) 105-8.
- Gürbüz, İ. (2015). Tuj ve Hemşin koyunlarında kalp ve koroner damarlar üzerine karşılaştırmalı makroanatomik araştırmalar. *Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*, 175 s. Kars.
- Gürbüz, İ., Demiraslan, Y., Aslan, K. (2016). Malakan atlarında kalbin vaskularizasyonu üzerine makroanatomik bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(3), 288-295.
- Hadziselimovic, H., Secerov, D., Gmaz, N. E. (1974). Comparative anatomical investigations on coronary arteries in wild and domestic animals. *Acta Anat*, 90, 16-35.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. (2012). *Nomina Anatomica Veterinaria (N.A.V.)*, Fifth ed. World Association of Veterinary Anatomists, Hannover, Columbia, Gent, Sapporo.
- Karadağ, H., Soygüder, Z. (1989). Doğu Anadolu Kırmızısı Sığırında kalp ve kalp arteria'ları üzerinde anatomik bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 36, 482-495.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T. (2008). Türkiye koyunculığında melezleme çalışmaları. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 49, 43--51.
- Muller, M. E., Crhristiansen, G. C., Evans, H. E. (1964). *Anatomy of the dog*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Özbağ, D., Hatipoğlu, E. S., Doğruyol, Ş., Kılınç, M., Deniz, M., Kervancıoğlu, P. (2000a) Miyokardiyal köprüler ve koroner arterlerin seyir yönleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Dicle Tıp Derg*, C: 27, S: 1, 81-88.
- Özbağ, D., Ketani, M. A., Hatipoğlu, E. S., Kılınç, M., Deniz, M., Kervancıoğlu, P. (2000b). Proksimal parakonal kalp kas köprülerinin ultrastruktural incelenmesi. *Dicle Tıp Derg C: 27, S:2*, 101-111.
- Özbağ, O., Hatipoğlu, E.S., Gören, S. (2002). İnsan, köpek, koyun ve keçide miyokardiyal köprülerin morfolojik özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *T Klin Tıp Bilimleri*, 22, 262-270.
- Polacek, P., Kralove, H. (1961). Reletion of miyokardiyal bridges and loops on the coronary arteries to coronary occlusions. *Am Heart J*. 61, 44-52.
- Schummer, A., Wilkens, H., Vollmerhaus, B., Habermehl, K. H. (1981). The circulatory system, the skin and the cutaneous organs of the domestic mammals. *Verlag Paul Parey, Berlin, Hanburg*.
- Tecirlioğlu, S., Dursun, N., Uçar, Y. (1977). Mandada kalp ve kalp arteriaları üzerinde anatomik araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 24, 361-374.
- Tekin, M. E., Gürkan, M., Karabulut, O., Düzgün, H. (2005). Performance testing studies and the selection of Hasmer, Hasak, Hasiv and Linmer crossbreed sheep types. III. Fattening Performance. *Turk J Vet Anim Sci.*, 29, 67-73.
- Tıprıdamaz, S. (1987). Akkaraman koyunları ve Kıl keçilerinde kalp ve kalp arteiaları üzerinde karşılaştırmalı çalışmalar. *Selçuk Üni. Vet. Fak. Derg.*, 3, 179-191.
- Türkmenoğlu, İ. (1996). Köpekte ramus coni arteriosinin farklı orijin numunesi. *Vet. Bil. Derg.* 12,2, 121-123.
- Van Nie, C. J., Vincent, G. (1989). Miyocardiyal bridges in animals. *Anat. Histol. Embryol.* 18,45-51.
- Yamaguchi, M., Tangkawattana, P., Muto, M. (1996a). Miyokardiyal bridge muscle on left anterior descending coronary artery differs from subepicardial miyokardiyum of the left ventricle in dogs. *Acta Anat*, 157, 238-247.
- Yamaguchi, M., Tangkawattana, P., Hamlin, R. L. (1996b). Miyokardiyal bridges as a factor in heart disorders: Critical review and hypothesis. *Acta Anat*, 157, 248-260.
- Yang, K. Q., Zhang, G. P., Chen, H. Q., Zhang, L. R., Xue, Z. N. (1989). Observation and measurement of the coronary arteries of goat. *Hua Xi Y, Ke DA Xue Xue Bao*, 20(2), 175-177

Aksaray Yöresi Kazlarda Kuluçka Randımanı Üzerine Araştırmalar*

Osman KARABULUT¹, Hikmet ÜN², İlker ÇAMKERTEN³, Mustafa GARİP⁴, Gaye BULUT⁵

¹Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Aksaray
²Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Aksaray
³Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Aksaray
⁴Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Konya
⁵Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aksaray
hikmetun@gmail.com

Öz

Kaz yetiştiriciliğinin geliştirilmesinde ve verimin artırılmasında kuluçka makinelerinin etkisi büyüktür. Bu amaçla Aksaray İli'nde halk elinde yetiştirilmekte olan yerli kazlara (*Anser anser*) ait 132 yumurta toplanmış ve bunlardan 121'i kuluçkaya alınmıştır. Kuluçka sonunda yumurtaların 44'ü dölsüz, 13'ünde çıkım, 17'sinde kabuk altı ölüm, 6'sında enfekte ve 41'inde embriyonik ölüm gerçekleşmiştir. Kaz yetiştiricilerinin, yumurtaların depolanması ve kuluçka makinesinin kullanılması gibi konularda bilinçlendirilmesi gereklidir.

Bu çalışmada; yumurta toplayarak yetiştirici ile temas kurulması, kaz yetiştiriciliği hakkında farkındalık oluşturulması ve kuluçka makinesini kullanan yetiştirici sayısının artırılmasına çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Aksaray, kaz, kuluçka, yumurta

The Investigations on Hatchability in Geese in Aksaray Region

Abstract

There is a great importance using egg incubator for the development of goose breeding and the increased yield. For this purpose, 132 eggs were collected from individual geese (*Anser anser*) in Aksaray that were breed in domestic farms and 121 of them were incubated. At the end of incubation period, 44 of them were infertile, 17 of them were died, 6 of them were infected, 41 of them were embryonic death development and 13 of them were given chicks. It is required to raise awareness of geese breeders about using of egg incubator and storage of eggs.

In this study; it was studied that to establish contact with geese breeders by collecting eggs, to create awareness about the geese breeding, to increase of the use of egg incubators.

Keywords: Aksaray, egg, geese, hatchery

*Bu çalışma 25-29 Ağustos 2016 tarihlerinde Saraybosna/Bosna-Hersek'te düzenlenen "1st International Congress of Advances on Veterinary Science and Techniques" kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

Son 50 yıldır dünya insan nüfusu hızla artmış ve buna bağlı olarak insanların gıda ihtiyaçlarının karşılanması daha da önem kazanmıştır. İnsan beslenmesinde önemli rolü olan hayvansal protein üretimindeki yetersizlik gittikçe artmaktadır. Hayvansal kaynaklı protein tüketiminin artırılması düşük maliyetli üretim yöntemlerinin kullanılması ile mümkündür. Bu bakımdan kanatlı etleri ekonomik olarak elde edilebilen hayvansal bir protein kaynağıdır.

Kaz yetiştiriciliği yönetimi kolay, hastalıkların pek görülmediği ve maliyeti düşük bir yetiştiricilik koludur. Hiç ilgilenilmese dahi kazlar kendilerini idare edecek kabiliyete sahiptirler. Ulaşılabilir, maliyeti düşük beslenme kaynakları mera olduğu ve kendilerini dış etkilere karşı savunabildikleri için serbest sistemli kanatlı yetiştiriciliği açısından alternatif bir kanatlı türüdür.

Çizelge 1 ve 2 ile FAO verileri esas alınarak kaz eti üretiminin dünyadaki durumu özetlenmiştir. Dünya toplam üretiminin yaklaşık %96'sını Asya kıtası ülkeleri karşılamaktadır. Asya'daki üretimin %99'u ise Çin'e aittir. Dolayısıyla Çin'deki üretim dünyadaki üretim istatistiklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Dünyada kaz eti üretiminde 2000-2013 yılları arasında sürekli artış olmuştur. Bu artışta Çin'in büyük payı vardır. Avrupa ülkeleri kaz üretiminde dünya üretiminin yaklaşık %5'ine sahiptir. Türkiye'nin Avrupa kaz üretimi içerisindeki payı ise yaklaşık %1'dir (Moreng ve Avens, 1985; Anonim, 2016a). Türkiye kaz eti üretimi yıllar bazında azalma eğilimi göstermektedir (Çizelge 1).

Kaz yetiştiriciliği dünyada olduğu gibi Türkiye'de de kadın mesleği olarak bilinmektedir. Dünya'da pek çok ülkede önemli bir yer tutmakta olan kaz yetiştiriciliği Türkiye'de de çok fazla bilinmemekte hatta önemsenmemektedir. Türkiye'de kaz yetiştiriciliği Doğu Anadolu bölgesi özellikle Kars ilinde, Orta Anadolu ve İç Ege bölgesi köylerinde yapılmaktadır. Türkiye kaz varlığının yaklaşık yarısı Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde bulunmaktadır. Ortadoğu Anadolu Bölgesi ise %14 kaz varlığı ile ikinci sıradadır (TÜİK, 2016).

Türkiye'de kanatlı yetiştiriciliği içerisinde kaz yetiştiriciliği son birkaç yıldır önemini artırmaktadır. Mart 2016'da kaz eti fiyatının altınla yarıştığına dair haberler basında yer almıştır. Kaz fiyatının 140 ile 180 TL arasında değiştiği bildirilmektedir. Anlaşılacağı üzere kaz eti kırmızı etle yarışır duruma gelmiştir. Kaz tüyü ve ciğeri için pazar arayışları devam etmektedir. Türkiye tarihinde ilk kez 2013'te 8 ton kaz tüyü Kars'tan Almanya'ya ihraç edildiği Kars Valiliği tarafından açıklanmıştır (Anonim, 2016b). Türkiye'de kaz ciğeri tüketimi geleneği olmamasına rağmen kendine pazar arayışı devam etmektedir.

Çizelge 1. Önemli kaz eti üretimi yapan ülkeler ve dünyadaki durum (ton) (Anonim, 2016a).

Ülke	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013
Çin	1.726.920	1.912.000	2.233.220	2.318.974	2.392.019	2.524.589	2.557.098
AB	141.700	139.295	117.675	95.553	108.295	118.225	111.971
Macaristan	48.000	36.433	27.157	16.775	24.038	29.011	26.441
Tayvan	25.850	23.508	16.915	18.505	20.200	19.961	19.550
Mısır	19.700	20.500	20.731	20.938	20.944	32.907	32.907
Madagaskar	13.050	12.588	12.618	12.597	12.633	12.633	12.603
Türkiye	4.250	3.238	2.650	2.350	1.768	1.618	1.618
DÜNYA	1.881.693	2.062.855	2.362.577	2.438.959	2.520.169	2.669.586	2.698.322

Çizelge 2. Kıtalara göre kaz eti üretimi (ton) (Anonim, 2016a).

Kıta	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013
AFRİKA	33.236	33.588	33.879	34.064	34.110	46.073	46.043
AMERİKA	1.797	1.901	1.957	1.957	2.057	2.152	2.227
ASYA	1.767.511	1.949.352	2.266.309	2.353.789	2.428.478	2.560.714	2.592.861
AVRUPA	141.700	139.295	117.675	95.553	108.295	118.225	111.971
OKYANUSYA	100	120	120	120	120	120	120
DÜNYA	1.881.693	2.062.855	2.362.577	2.438.959	2.520.169	2.669.586	2.698.322

Kaz yetiştiriciliğinin yapıldığı Tuz gölünün doğusunda yer alan iller arasında Aksaray İli de bulunmaktadır. Bahçeli evlerde oturan halk, geleneksel olarak tavuk ve hindi yanında kaz yetiştiriciliği de yapmaktadır. Yetiştiriciler genellikle yerli ırk olduğu bildirilen kazları (*Anser anser*) tercih etmektedir (Önk, 2009). Bütün ilçe ve köylerde kaza rastlamak mümkündür. Aksaray halkı tarafından severek tüketildiği halde kazın önemi yeterince anlaşılamamıştır. Yeteri kadar tanıtım yapıldığında ve bilimsel veriler ışığında sektörleşmeye gidildiğinde Aksaray ili kaz yetiştiriciliğinde marka olmaya aday bir ildir.

Kaz yetiştiriciliğinde kuluçka randımanındaki düşüklükler, yetiştiricilerin karşılaşılabileceği en önemli sorunlardan birisidir. Yumurtaların toplanması ve muhafazası sırasında uygulanan işlemler kuluçka randımanını ve yumurta kayıplarını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle yumurtaların toplanması, tasnifi ve muhafazası sırasında çok dikkatli davranmak gereklidir. Yumurtalar, toplanmasından kuluçkaya alınmaya kadar geçen sürede belirli koşulları taşıyan yerlerde muhafaza edilmelidirler. Yumurtalar özellikle soğuk havalarda günde 2 kez toplanmalı kazların doğal olarak kuluçkaya yatması (gurk) önlenip daha fazla yumurta vermeleri teşvik edilmeli, yumurtaların kırılması ve aşırı kirlenmesi önlenmelidir. Yumurtaların depolanması sırasında, depolama süresi, depolama şekli ve pozisyonu önemlidir (Gleaves, 1984; Ensminger, 1992; Mercia, 1995).

Son yıllarda dünyada ve Türkiye’de otomatik veya yarı otomatik kuluçka makinelerinin kaz yetiştiriciliğinde kullanımı artmaktadır. Yumurtaların 6-7 güne kadar depolanması kuluçkada sorun olmamakta ve uygun depolamada 10-14. güne kadar başarılı sonuçlar alınabilmektedir (Gleaves, 1984; Ensminger, 1992; Mercia, 1995; Tilki ve İnal, 2004a; Tilki ve İnal, 2004b).

Yumurtalar depolanacaksa kuluçka makinesine konulana kadar %70-75’lik rutubet ve 12-16 °C’lik bir ortamda bekletilmelidir. Uzun süreli depolamalarda sıcaklık 7-10 °C’ye kadar indirilmeli ve birinci haftadan sonra yumurtalar günlük olarak çevrilmelidir (Gleaves, 1984; Parkhurst ve Mountney, 1987).

Makineye konulmadan önce depolanmış yumurtalara ön ısıtma yapılması önemli fayda sağlar. Ön ısıtma, 18-22 °C sıcaklığa sahip bir odada en az 24 saat yapılmalıdır. Ancak birdenbire 6-7 °C’lik sıcaklık değişimine karşı tedbir alınmalıdır (Petersime, 1993; Akman ve Yıldırım, 1995).

Aşırı kirli yumurtalar, temizlenmeleri ve dezenfeksiyonları imkansız olduğu için kuluçkalık olarak kullanılması uygun değildir. Az kirli yumurtalar temizlenip dezenfekte edildikten sonra, temiz olanlar ise dezenfekte edildikten sonra kuluçkada kullanılmalıdır (Feltwell, 1992; Aksoy, 1994; Cunningham, 2002; Clauer ve Skinner, 2007).

Az kirli yumurtalar tel fırça ile kuru bir şekilde temizlemeli ve temiz nemli bir bezle silinip kurutulmalıdır. Yıkamak gerekiyorsa yıkama suyunun sıcaklığı asla yumurtanın sıcaklığından az olmamalıdır. Yumurtaların dezenfektanlı ve ılık bir suda yaklaşık 38-46 °C yıkanması uygundur. Yumurtalar bu suda üç dakika bekletilmeli ve yıkanmalıdır. Yıkanan yumurtalar temiz ve yumuşak bir kumaş parçasıyla kurulur. Sonra üç dakika

%2'lik formalin solüsyonu içinde bekletilmeli ve havada kurumaya terk edilmelidirler. En iyi sonucu almak için yumurtalar toplanır toplanmaz yıkanmalıdır (Feltwell, 1992; Saghy, 1994; Mercia, 1995; Clauer ve Skinner, 2007).

Standart ölçüler dışında olan çatlak, kırık, çok iri (205 g'ın üzerinde), çok ufak (120 g'ın altında), çok yuvarlak, çok sivri, ince ve pürüzlü kabuğa sahip olan yumurtalar kuluçkaya alınmamalıdır (Graves, 1985; Parkhurst ve Mountney, 1987; Aksoy, 1994; Mercia, 1995).

Yumurtaların mikroplardan arındırılması için yumurtalar temizlenip kuluçka makinelerine konulmadan önce ve kuluçka makinelerine konulduktan sonra formaldehit gazı ile fumige edilir. Uygulama 20 - 30 dakika sürmeli ve yumurtalar fumigasyon odasında uzun süre tutulmamalıdır (Petersime, 1993). Sağlıklı bir fumigasyon yapılabilmesi için ortam sıcaklığı 24-27 °C, rutubet %70 olmalı, iyi bir hava dağılımı sağlanmalı ve fumigasyon sonrası gazların hızlı bir şekilde dışarı atılması sağlanmalıdır. Fumigasyon, 1 m³ alan için bir kap içerisine 40 cc formalin ile 20 g potasyum permanganat karışımı konularak yapılır. Bu uygulamanın tüm safhalarında biyogüvenlik kurallarına uyularak kimyasal maddelerin cilde, ağza, burun deliklerine ve gözlere temas etmemesine dikkat edilmelidir (Ensminger,1992; Saghy, 1994).

Kaz yumurtalarının kuluçka makinesinde kullanımında diğer kanatlılardan farklı olarak makinede çeşitli işlemler yapmak gerekir. Kaz yumurtalarına yüksek nem gerekli olduğu için yumurtalara günlük olarak ılık su pulverizasyonu yapılmalıdır. Kuluçkanın 15. gününden sonra, yumurtalar iki günde bir 37.5 °C'lik suya tam olarak daldırılmalıdır. Kuluçkanın son bir haftasında her gün bir dakika süreyle suya daldırılmalıdır (Gleaves, 1984; Nowland, 1997; Hamre, 2016).

Yüksek kuluçka randımanı için kuluçka süresince Çizelge 3'teki talimata uymak faydalı olabilir.

Çizelge 3. Kaz yumurtaları için kuluçka makinesi uygulama parametreleri (Petersime, 1993; Tilki ve İnal, 2004c; Tilki ve Saatçi, 2013).

Gün	Sıcaklık (°C)	Açıklamalar
1-4	37.7	
5	37.7	Su püskürtme + soğutma 5 dakika
6	37.1	Su püskürtme + soğutma 5 dakika
7	37.1	Su püskürtme + soğutma 5 dakika
8	37.1	1. kontrol ve su püskürtme
9	37.1	Su püskürtme + soğutma 10 dakika
10	37.1	Su püskürtme + soğutma 15 dakika
11	37.1	Su püskürtme + soğutma 20 dakika
12	35.3	Su püskürtme + soğutma 25 dakika
13-20	35.3	Su püskürtme + soğutma 30 dakika
21-24	35.3	Su püskürtme + soğutma 35 dakika
25	37.2	Su püskürtme + soğutma 35 dakika
26	37.2	Su püskürtme + soğutma 35 dakika
27	37.7	27. gün sonunda 2. kontrol ve transfer
28-30	37.7	Çıkım

Kuluçka makinelerinde kaz yumurtaları için günlük çevirme miktarının 3-8 defa olduğu bildirilmekle birlikte günde 24 defa çevirmeye kadar uygulama yapılabilir (Feltwell, 1992).

Kazlara özgü bir kuluçka kusuru yoktur. Diğer kümes hayvanlarında bilinen kuluçka kusurları kazlarda da ortaya çıkabilmektedir. Bu kusurlar;

- Erkek-dişi oranının yanlış hesaplanması ve kusurlu erkeklerin olması dölsüzlüğün en önemli sebepleridir (Clauer, 2007; Bidima, 2014).
- Yumurtada embriyo gelişiminin olmayışı yumurtaların uzun süre bekletilmesi, enfeksiyöz bir hastalık ve yemlerde A, D, E, B12 vitaminlerinin noksanlığı gibi faktörlere bağlanabilir (Puchajda, 2010; Wilson, 2012; Suraia ve ark., 2016).
- Kuluçka sıcaklığının yüksek olması ve fumigasyonun yanlış uygulanması erken dönemde embriyonik ölümlere (Rosinski ve Bednarczyk, 1997; Wilson, 2012).
- Kuluçka sıcaklığının çok yüksek veya düşük olması, çevirme hatalarının yapılması, hatalı havalandırma, sürüde enfeksiyona bağlı hastalığa rastlanması fazla miktarda kabuk altı ölümlere (Wilson, 2012).
- Düşük rutubet ve sıcaklık ile kısa süreli çok yüksek sıcaklık uygulanması civcivin kabuğu kırdığı halde kabuk içinde ölmesine (Wilson, 2012).
- Yumurtanın çok fazla kurutulmuş olması ya da çıkış döneminde rutubetin düşük olması civcivlerin kabuğa yapışmasına (Wilson, 2012).
- Küçük yumurta, düşük rutubet, yüksek sıcaklık çok küçük civcivlerin çıkmasına (Wilson, 2012).
- Kuluçka sıcaklığının çok yüksek olması çıkımın erken olmasına, sıcaklığın düşük olması ise çıkımın uzamasına neden olabilir (Tilki ve İnal, 2004c).

Damızlık kazlara vitamin ve mineral takviyesi yapmakla embriyolu yumurta verimi (kuluçka randımanı) artırılabilir. Embriyolu yumurta veriminin düşmemesi için rasyonda ham selüloz %10'u geçmemelidir. Körpe yeşil yemler ve hayvansal protein kaynakları kuluçka randımanını artırmaktadır. Şeker pancarı (en fazla 300 g/hayvan/gün) ve havuç gibi yemlerle beslenen kazların yumurtalarında embriyo gelişimini hızlandırdığı ifade edilmiştir. Yumurtlama döneminde kazlara, yumurta veriminde ve yumurtadan çıkım gücünde artış için ihtiyaç duyulan tüm besinleri içeren pelet yemler en az 1 ay önce verilmelidir (Coşkun ve ark., 1997; Cunningham, 2002; Hamre, 2016).

Her kaz kuluçkada başarılı olamamaktadır. Bu nedenle kazların gurkta kullanılması ekonomik değildir. Hindi, tavuk ve Moskova ördekleri bu maksatla kullanılmaktadır. Bu konuda Moskova ördekleri en başarılı türdür. Kazlar büyüklüğüne göre 10-15, Moskova ördeği 6-8 ve tavuk 4-6 adet kaz yumurtasına gurk yatabilir. Tavuklar kaz yumurtalarını çeviremediklerinden günde 2 kez elle çevrilmelidir. Kuluçkanın 15. gününden sonra yumurtalar üzerine ılık su serpilmelidir (Parkhurst ve Mountney, 1987; Mercia, 1995; Nowland, 1997).

Kaz yetiştiriciliğinde kuluçka makinesi kullanımı, diğer kanatlı türlerinden farklılık göstermektedir. Diğer kanatlılarda kuluçka makinesi kullanımında yetiştirici, yeterli bilgi ve deneyim sahibi olduğundan pek sorun yaşanmamaktadır. Kaz yetiştiriciliğinde kuluçka makinesi kullanımı halen araştırmaya muhtaç bir konudur.

Bu çalışmanın amacı; 2012 yılında kurulmuş olan Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin yetiştiricilerle temasını sağlayarak, kaz yetiştiriciliği alanında farkındalık oluşturmak ve kaz yetiştiriciliğinde önemli bir problem olan kuluçka konusunda makine kullanımı imkanlarını araştırmaktır.

Materyal ve Metot

Etik Kapsam

Bu çalışmada kullanılan örnekler sadece sahipli yerli ırk kazlar (*Anser anser*) arasından seçildi. Çalışma için izin belgesi "Deney Hayvanları Etik Kurul Kararı" Dollvet A.Ş. Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan (Dollvet-Hadyek, 30.12.2014 tarih ve 2014/81 numaralı karar) alındı. Tüm uygulamalarda hayvan refahı kıstaslarına dikkat edildi.

Materyal

Çalışmada kullanılmak üzere Aksaray Merkez, Gülağaç ve Güzelyurt ilçelerine ait bazı belde, köy ve mahallelerinde 69 yetiştiriciye ulaşıldı, ancak 45 yetiştiriciden 132 yumurta toplandı. Toplanan yumurtalar soğuk zincir koşullarına riayet edilerek laboratuvara ulaştırıldı. Laboratuvarda yumurtaların ön kontrolleri yapıldı, temizleme esnasında 11 çatlak yumurta tespit edildi. Bu yumurtalar kuluçkaya alınmadı. Yetiştiricilerin uygulamış oldukları yetiştiricilik yöntemleri ve yumurta geçmişi hakkında bilgi toplanması için standart form oluşturuldu ve her bir yetiştirici için dolduruldu.

Kazların beslenmesi

Çalışmada kullanılmak üzere embriyolu kaz yumurtalarının toplandığı yetiştiriciler genelde anaç kazlar için özel bir besleme yapmamaktadır. Mera yanında ucuza temin ettikleri ya da kendi yetiştirdikleri arpa, buğday ve pancar gibi mahsulleri ya da ıslatılmış ekmeği yem olarak kullanmaktadır.

Yumurtaların depolanması

Toplanan yumurtalar hakkında yeterli bilgi alınamamakla beraber depolama şekilleri hakkında bazı ipuçlarına ulaşıldı. Yumurta sayısı 10-15 oluncaya kadar bir kutuda toplanmakta ve çoğu yetiştirici bu kutuyu ahırda bekletmektedir. Mutfakta ya da oturma odasının bir köşesinde tutulanlar da bulunmaktadır. Bir yetiştiricinin kâğıda sararak sakladığı görülmüştür. Depolama esnasında genelde yumurtaya çevirme işlemi yapılmamaktadır. Depolama süresi olarak 30 günü normal kabul edenler bulunmaktadır.

Yumurta temizliği ve dezenfeksiyonu

Bazıları yumurtayı yıkadıklarını ya da ıslak bezle sildiklerini ifade etmişlerdir. Fakat bu işlemleri bilimsel kriterlere uygun yapılmamaktadır. Dezenfeksiyon işlemi hiç yapılmamaktadır.

Damızlık yumurta seçimi

Yetiştiricilerin damızlık yumurta seçimi yapmadıkları tespit edilmiştir.

Sürüde erkek ve dişi oranı

Yetiştiricilerin ifadesine göre erkek ile dişi oranı 1/1 ile 1/6 arasında değişmektedir.

Metot

Kuluçka öncesi işlemler

Kuluçkanın başarısı için kuluçka öncesi yapılan işlemlerin büyük önemi vardır. Yetiştiricilerden yumurta toplanırken çoğu patika olmak üzere yaklaşık 50 km yol yapmak zorunda kalındı. Bu esnada yumurtanın sarsıntıdan ve soğuk hava şartlarından etkilenmemesi için azami gayret gösterildi.

Toplanan yumurtaların üzerindeki kaba kirler fumigasyon yapılmadan önce giderildi. Yumurta üzerinde kirlere dolaylı olarak oluşmuş lekelerin giderilmesi için yıkama yapılmadı.

Fumigasyon için yumurtalar kuluçka makinesinin tablalarına dizildi ve fumigasyon dolabına konuldu. 1 m³ alan için 40 cc formalin ile 20 g potasyum permanganat karışımı hesabıyla bir kap içerisine önce potasyum permanganat konuldu ve kap fumigasyon dolabının en alt kısmına yerleştirildi. Sonra kabın içerisine formalin eklenip dolabın kapısı kapatıldı. 15-20 dk sonra kapak açıldı ve yanından hemen uzaklaşıldı. Yaklaşık 30 dk sonra karışımın etkisi gidince yumurtalar dolaptan çıkarıldı.

Kuluçka makinesi kullanımı

Kuluçka makinesi talimata uygun olarak duvarlara 50 cm mesafede olacak şekilde yerleştirildi. Temizliği yapıldıktan sonra su haznesi su ile dolduruldu. Sıcaklık 37.7 ve nispi nem %60 RH'ye ayarlandı. Makine yumurta sürümünden önce 3 saat boş olarak çalıştırıldı. Bu süre içerisinde makine içi sıcaklık ve nem uygun hale geldiğinden 3 saat sonunda dezenfekte edilmiş yumurtalar makineye sürüldü. 5. günden itibaren su püskürtme ve 5 dk'lık soğutma işlemi yapıldı. 7. günde karanlık odada ışıkla döllülük testi yapıldı. Yapılan döllülük testinde 44 yumurta dölsüz 6 tanesi ise şüpheli olarak işaretlendi. 27. güne kadar su püskürtme ve soğutma işlemine devam edildi. 27. günde yumurtalar çıkım makinesine alındı. 8 saate bir çıkım kontrolleri yapıldı. Çıkımda zorlananların kabuktan kurtulmalarına yardımcı olundu.

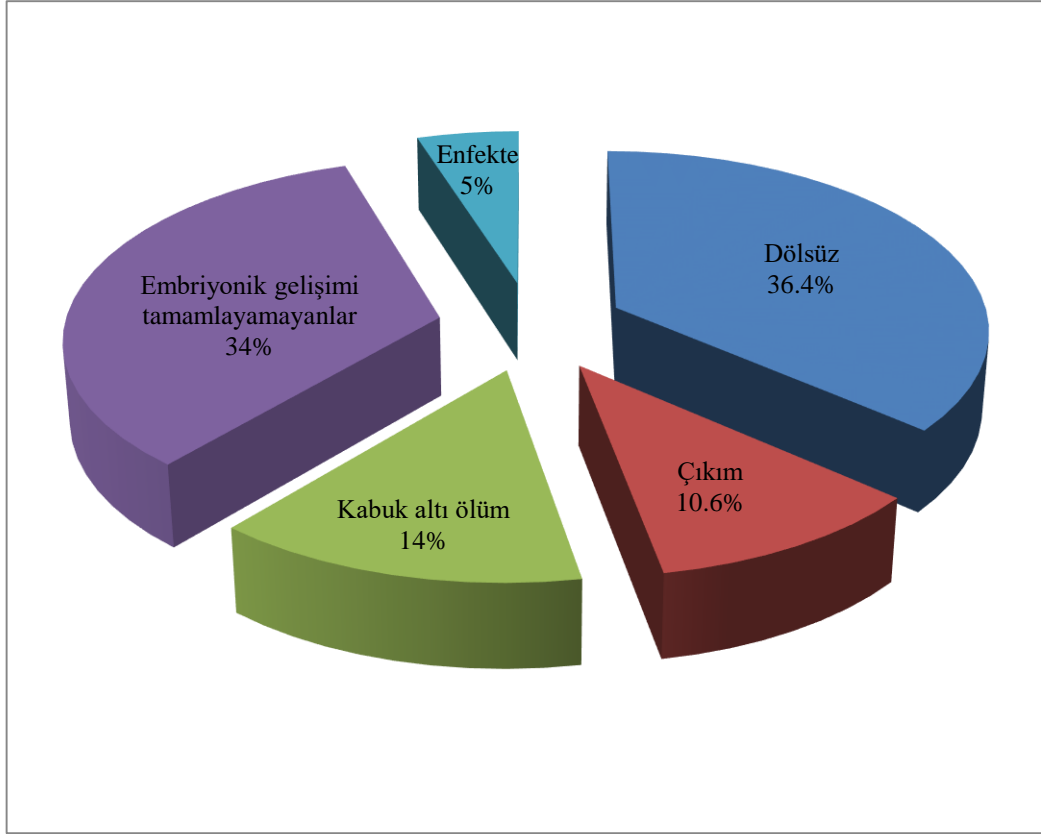
Bulgular

Kuluçka makinesinde değerlendirilen toplam 121 yumurtadan 13 tanesinden çıkım elde edilmiştir. Kuluçka randımanı %10.7 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4'te özetlenmiştir.

Çizelge 4. Kuluçkanın 30. günündeki karşılaşılan vakalar ve sonuçları.

Vakalar	Yumurta sayısı
Dölsüz	44
Çıkım	13
Kabuk altı ölüm	17
Embriyonik gelişimi tamamlayamayanlar	41
Enfekte	6
Toplam	121

Kuluçkanın 7. gününde yapılan döllülük testinde işaretlenen 44 dölsüz yumurta 30. günde kırıldığında da dölsüz olduğu görülmüştür. Şüpheli olarak işaretlenen 6 tanesi ise döllü olmakla beraber embriyo gelişimi sağlanamadığı görülmüştür.



Şekil 1. Kuluçka sonunda görülen vakaların payları.

Vakalar içerisinde en yüksek payı birbirine yakın değerler alan “Dölsüz ve “Embriyonik gelişimi tamamlayamayanlar” almıştır. Bu iki vaka toplam vakanın %70.4’ünü oluşturmaktadır. Döllülük oranı %63.6 olarak tespit edilmiştir. “Kabuk altı ölüm” ve “Çıkım”ın da payları birbirlerine yakın olup toplam vakaların %24.6’sına sahiptir. “Enfekte”nin payı ise %5’tir (Şekil 1).

Tartışma ve Sonuç

Kuluçkada esas olan çıkım oranıdır ve kazlarda bu oran diğer kanatlılara göre düşüktür. Normalde %40’ın altına düşmesi beklenmez, ancak çalışmada bu oranın çok altında bulunmuştur. Bunun sebebi depolama ve kuluçka hataları sayılabilir (Rosinski ve Bednarczyk, 1997; Puchajda, 2010; Wilson, 2012; Suraia ve ark., 2016).

Kazlarda döllülük oranı değişkenlik gösterir ve randımanı etkiler. Araştırmalarda döllülük oranı %50-90 arasında değişmekte olduğundan bulunan sonuç normaldir. Eğer erkek/dişi oranına ve çiftleşme döneminde beslemeye dikkat edilebildiği takdirde bu rakam daha yüksek oranlara çıkarılabilir (Ensminger, 1992; Petersime, 1993; Rosinski ve Bednarczyk, 1997; Arslan ve Saatçi, 2003; Tilki ve İnal, 2004c).

Çalışmada yüksek oranda embriyonik gelişimini tamamlayamayan yumurtaya rastlanmıştır ve çıkım oranını büyük ölçüde etkilemiştir. Normalde hiç olmaması gerekir. Böyle bir durum ilk olarak depolama hatalarını akla getirir, fakat yumurtlama dönemindeki besleme ve hastalıkları göz ardı etmemelidir (Gleaves, 1984; Parkhurst ve Mountney, 1987; Petersime, 1993; Akman ve Yıldırım, 1995; Wilson, 2012).

Çalışmada kabuk altı ölümler de gerçekleşmiştir. Bu durum çıkım oranını etkileyecek düzeydedir. Kabuk altı ölümlerde ilk akla gelen kuluçka hatasıdır. Kuluçka esnasında soğutma ve 15 günden itibaren suya daldırma işlemi yapılmasının ölüm oranını

azaltacağı yönünde bildirimler vardır (Gleaves, 1984 Petersime, 1993; Nowland, 1997; Wilson, 2012; Hamre, 2016). Sonraki çalışmalarda bu hususa dikkat edilmesi kanaatine ulaşılmıştır.

Türkiye’de yetiştiricilerin sürü yönetimi, bakım-besleme, yumurtaların depolanması ve kuluçka konusunda kendi tecrübelerine dayanarak hareket etmeleri döl verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısıyla bu olumsuzluk, ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Yetiştiricilerin bu konularda bilgilendirilmesine ve eğitilmesine ihtiyaç vardır.

Makineli kuluçka konusunda daha çok araştırma yapılmalı ve kullanımı teşvik edilmelidir. Böylece kazlar gurka geç yatırılarak daha çok yumurta alınabilir ve bu yumurtalar kuluçka makinesinde değerlendirilebilir. Hedef daha çok yumurta, daha çok civciv olmalıdır.

Kazların hayvan refahı açısından doğal hakkı olan kuluçka ihtiyacını yerine getirmek çok yorucu bir işlem olduğundan bu gereksinimleri yerine getirecek daha özel makinelerin yapılması, yetiştiricileri daha çok teşvik edecektir.

Teşekkür

Bu çalışma Aksaray Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi tarafından 2015-001 proje numarası ile desteklenmiştir. Katkılarından dolayı Aksaray Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi ve Aksaray Valiliği ile Aksaray Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü’ne teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Akman, M. K., Yıldırım, Z. (1995). Kuluçkalık yumurtaların saklanması ve bunun kuluçka sonuçlarına etkisi, VI. Hayvancılık ve Besleme Sempozyumu, 22-24 Ekim 1995, Konya.
- Aksoy, F. T. (1994). Tavuk Yetiştiriciliği, İkinci baskı, Şahin Matbaası, Ankara.
- Anonim, (2016a). GLOBAL POULTRY TRENDS - Goose Meat Trade 'Flat', <http://www.thepoultrysite.com/articles/3507/global-poultry-trends-goose-meat-trade-flat>, erişim tarihi: 02.12.2016.
- Anonim, (2016b). <https://www.haber3.com/ekonomi/beyaz-altin-kaz-tuyunun-avrupaya-ilk-ihracati-gerceklestirildi-haberi-1781550>, erişim tarihi: 02.12.2016.
- Arslan, C., Saatçi, M. (2003). Kars yöresi yerli kazlarının yumurta verimi ve kuluçka özellikleri. Turk J Vet Anim Sci, 27(6): 1361-1365.
- Bidima, I. M. (2014). Raising geese, Cameroon (ISF Cameroun) and The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA).
- Clauer, P. J., Skinner, J. (2007). Raising waterfowl, cooperative extension publishing. 103 Extension Building, 432 N. Lake, St. Madison, WI 53706
- Coşkun, B., Şeker, E., İnal, F. (1997). Hayvan Besleme Ders Notları, S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya
- Cunningham, D. L. (2002). Management of geese for reproduction. College of Agricultural and Environmental Sciences / Athens, Georgia 30602-4356
- Ensminger, M. E. (1992). Poultry Science, Interstate Publishers, Inc, Third Edition, U.S.A.
- Feltwell, R. (1992). Small-Scale poultry keeping. Faber and Faber Limited, Forth Edition, London, UK.
- Gleaves, W. E. (1984). Managing the home goose breeder flock. Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln, G84-711. Extension. Paper 1281
- Graves, W. (1985). Raising poultry succesfully. Williamson Publishing, Co., First Edition, U.S.A.
- Hamre, L. M. (2016). Raising Geese. Poultry Department of Animal Sci, University of Minnasota, Erişim: <http://www.extension.umn.edu/food/small-farms/livestock/poultry/raising-geese>, erişim tarihi: 03.12.2016.
- Mercia, S. L. (1995). Raising poultry the modern way. Storey Communications Inc, Revised and Updated Edition, U.S.A.

- Moreng, R. E., Avens, J. S. (1985). Poultry science and production. Reston Publishing Company Inc, Reston Virginia.
- Nowland, J. W. (1997). Geese Raising. Poultry meat and egg production. An Avi Book Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA
- Parkhurst, R. C., Mountney, J. G. (1987). Poultry meat and egg production. An Avi Book Van Nostrand Reinhold Company, New York, U.S.A.
- Petersime, N. V. (1993). Operation Instructions Setter Petersime 336 and Operation Instructions Hatcher 84.
- Puchajda, H., Strusińska, D., Trojanowska, E., Kozłowski, K. (2010). Effect of diets containing grass meal and alfalfa meal on the content of carotenoids, vitamin a and vitamin e in the egg yolk and selected reproduction parameters in Geese. Journal of Applied Animal Research, 37:2, 191-195, DOI: 10.1080/09712119.2010.9707122
- Rosinski, A., Bednarczyk, M. (1997). Influence of genotype on goose egg hatchability. Arch. Geflügelk. 61(1): 33-39.
- Önk, K. (2009). Kars ili yetiştirici koşullarındaki kazların (Anser anser) yumurta verimi, kuluçka, büyüme, kesim ve karkas özellikleri. Doktora Tezi. Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Kazlarda Yumurta Verimi ve Kalite Özellikleri ile Kuluçka Özellikleri (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/315779673_Kazlarda_Yumurta_Verimi_ve_Kalite_Ozellikleri_ile_Kulucka_Ozellikleri [accessed Jun 3, 2017].
- Saghy, I. E. (1994). Mission Report of geese pathologist to Turkey. Veterinary Medical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences: Budapest, Hungary.
- Suraia, P. F., Fisinine, V. I., Karadas, F. (2016). Antioxidant systems in chick embryo development. Part 1. Vitamin E, carotenoids and selenium, (Review) Animal Nutrition, Volume 2, Issue 1, 1–11 doi:10.1016/j.aninu.2016.01.001.
- Tilki, M., İnal, Ş. (2004a). Quality traits of goose eggs: 1. Effects of goose age and storage time of eggs, Arch. Geflügelk. 2004, 68 (4), 182–186, ISSN 0003-9098. © Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.
- Tilki, M., İnal, Ş. (2004b). Quality traits of goose eggs: 2. Effects of goose origin and storage time of eggs, Ar'ca. Geflügelk. 2004, 68 (5), 230–234, ISSN 0003-9098. © Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.
- Tilki, M., İnal, Ş. (2004c). Türkiye'de yetiştirilen değişik orijinli kazların verim özellikleri I. kuluçka özellikleri. Turk J Vet Anim Sci, 28: 149-155, TÜBİTAK.
- Tilki, M., Saatçi, M. (2013). Her yönüyle kaz yetiştiriciliği. Salmat Basım Yayıncılık, Ankara.
- TUİK. (2016). Hayvancılık İstatistikleri Veri Tabanı, <http://rapory.tuik.gov.tr/09-05-2017-15:32:11-1019039013691297181587985155.html>, erişim tarihi: 02.12.2016.
- Wilson, H. R. (2012). Hatchability Problem Analysis, <http://www.backyardchickens.com/a/hatchabilityproblem-analysis>, erişim tarihi: 03.12.2016.

Yulaf (*Avena sativa* spp.) Tanesinde Bazı Fiziksel Özellikler ve Besin Bileşenlerinin Tespiti

Mehmet ŞAHİN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Seydi AYDOĞAN
Sümeyra HAMZAOĞLU Sait ÇERİ Berat DEMİR

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü KONYA
mehmetsahin222@yahoo.com

Öz

Bu çalışma yulaf verim denemesinde yer alan 26 hat ve 3 standart çeşidin (Checota, Faikbey ve Seydişehir) bazı fiziksel özellikleri ve besin bileşenlerinin tespit edilmesi amacıyla Konya lokasyonunda kuru şartlarda yürütülmüştür. Rutubet, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kavuz oranı, ham protein, ham yağ, ham selüloz, ADF, NDF ve beta glukoz analizleri yapılmıştır. İncelenen yulaf genotiplerinin özellik ortalamaları; rutubet oranı %9.3, kavuz oranı %27.1, bin tane ağırlığı 28.6 g, hektolitre ağırlığı 44.6 kg, ham protein oranı %12.6, ham yağ oranı %5.8, ham selüloz oranı %12.9, ADF oranı %15.6, NDF oranı %41.3 ve beta glukoz oranı %1.9 olarak belirlenmiştir ($P<0.01$).

Anahtar Kelimeler: Yulaf, protein, yağ, ADF, NDF, beta glukoz

Determination of Some Physical Traits and Nutrient Components in Oat (*Avena sativa* spp.)

Abstract

This study was carried out to determine some physical properties and nutrient components of 26 line + 3 standard varieties (Çekota, Faikbey and Seydişehir) in oat yield trial in Konya location under rainfed conditions. Moisture, thousand kernel weight, test weight, husk rate, crude protein, ether extract, crude fiber, ADF, NDF and beta glucan analysis were made. Means of traits of the examined oat genotypes: Moisture 9.3%, husk rate 27.1%, thousand kernel weight 28.6 g, hectoliter weight 44.6 kg, crude protein 12.6%, crude oil 5.8%, crude cellulose 12.9%, ADF 15.6%, NDF 41.3% and beta glucan 1.9% ($P<0.01$).

Keywords: Oat, protein, fiber, oil, ADF, NDF, beta glucan

Giriş

Buğday ve arpanın tarımı çok eskiden beri yapılırken; yulaf, yalnız yabani ot olarak bilinmiştir. Yulaf kültürünün tam olarak ne zaman başladığı bilinmemektedir. M.S. 130-200 yıllarında yaşayan Galenos, bugün beyaz yulaf olarak bildiğimiz *A. sativa*'nın ekmeklik tahıl olarak; kırmızı yulaf olarak bildiğimiz *A. byzantina*'nın ise Anadolu'da özellikle Batı Anadolu'da atların beslenmesinde kullanıldığını bildirmiştir (Kün, 1988). Melzew ve Vavilov, Hz. İsa'nın yaşadığı yıllarda Anadolu'da kültürü yapılan yulafın, buradan batıya ve kuzeye yayıldığını bildirmiştir (Kün, 1988). Yulafın hayvan beslenmesinde kullanımının yanı sıra son zamanlarda insan beslenmesinde de kullanımı yaygınlaşmaktadır. Özellikle lifli diyet gıdaların hazırlanmasında ve kahvaltılık yulaf ürünlerinde artış göstermektedir.

Protein içeriğinin yüksek olması ve tanelerindeki avenin (prolamin) maddesinin genç hayvanların gelişmesindeki yararı nedeniyle besi yemi, süt yemi ve kuzu-buzağı büyütmeye yemleri gibi alternatif yemler üreten yem sanayi için yulaf önemli bir hammadde özelliğine sahiptir (Dumlupınar, 2010). Danede %6.5'a kadar çıkabilen ham yağ, yulaf danesine

hayvanlarca beğenilen bir lezzet kazandırır. 1 kg yulaf danesinde 3500 kalori bulunur. Yulaf; çözünür lifler, proteinler, doymamış yağ asitleri, vitaminler, mineraller ve fitokimyasallar gibi değerli besin maddelerini yüksek miktarda içermektedir (Flander ve ark., 2007).

Yulaf ve arpa kanatlı rasyonlarında az kullanılmaktadır. Bunun sebebi monogastrik hayvanlarca sindirimi zor bir polisakkarit olan beta-glukan içermesidir (Akyıldız, 1967; Ergün ve ark., 2001). Arpa ve yulaftaki beta glukan, 1.3 beta bağlı glukan ve 1.6 beta bağlı glukan karışımıdır. Kanatlılarda beta glukan sindirilemediğinde su tutarak özellikle genç hayvanlarda ıslak ve yapışkan dışkıya neden olur (Oğuz ve ark., 2011). Buna karşın hayvanlarda gerek bağışıklık ve performansı desteklemek gerekse mortaliteyi azaltmak için glukanların yem katkı maddesi olarak kullanılması iyi bir alternatif olarak dikkat çekmektedir (Keser ve Bilal, 2008).

Kesif yem kullanımında da yetersizlik ve dengesizlikler vardır. Türkiye genelinde büyükbaş ve küçükbaş hayvan beslemede kullanılan kesif yem miktarının, kullanılması gerekenden düşük olduğu bilinen bir gerçektir (Karabulut ve ark., 2000). Yulaf bitkisinin tarımsal özelliklerinin geliştirilmesi için çeşitli çalışmalar yapılmakta, tane verimi, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, kavuzsuz tane oranı yanında beta glukan gibi özellikler de ele alınmaktadır. Bu çalışmada yulaf verim denemesinde yer alan yulaf ıslah materyallerinin kuru şartlardaki tane fiziksel özellikleri ve besin bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada 2012-2013 yetiştirme döneminde Konya lokasyonunda kuru şartlarda yetiştirilen yulaf verim denemesindeki 26 hat ve 3 standart çeşit (Checota, Faikbey ve Seydişehir) olmak üzere 29 genotip materyal olarak kullanılmıştır. Tarladan hasat edilen yulaf daneleri laboratuvara getirilip iki tekerrür halinde analiz edilmiştir. Yağ oranı (%), Soxhlet cihazı kullanılarak AOAC 920.39C metodu ile (Anonymous, 1995); protein oranı (%), Dumas yöntemine göre (azot oranı * 6.25) AOAC 992.23 metoduyla (Anonymous, 2009); rutubet oranı (%), 105 °C'de etüvde kurutma yöntemine göre; bin tane ağırlığı (g/1000 adet), tane sayıcıda sayılan tanelerin ağırlıklarının ölçülmesi esasına göre; hektolitre ağırlığı (kg), hektolitre analiz cihazı ile; kavuz oranı (%), kavuzların elde soyularak tartılması esasına göre belirlenmiştir (Williams ve ark., 1988). Beta glukan oranı (%) ise Megazyme K-BGLU 07/11 kullanılarak, beta glukanın lichenase enzimi ile beta gluko oligosakkaritlere dönüştürülmesi ve beta glukozidase enzimi ile D-glukoz'a dönüştürülüp spektrofotometre ile miktar tayini yapılarak AACC Metot 32-23'e göre tespit edilmiştir (Anonymous, 2000). Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), ham selüloz (%) oranları yulaf tanesinde Vansoest ve ark. (1991)'e göre Gerhardt–Fibreterm marka cihazla tespit edilmiştir.

İstatistiksel analizlerde JMP 11 paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Deneme materyalinde yer alan genotiplerin incelenen özellikleri arasındaki farklılığın %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Bin tane ağırlığı (g/1000 adet) ortalama değeri 28.8 g olup, en düşük bin tane ağırlığı 24.7 g, en yüksek bin tane ağırlığı ise 36.6 g olarak belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı kalımsal bir özellik olmakla birlikte çeşit, iklim, toprak koşulları ve tane doldurması sırasındaki çevre şartları gibi faktörler de bu özelliği etkilemektedir. Hektolitre ağırlığı ortalama değeri 44.6 kg olup, en düşük hektolitre ağırlığı 36.6 kg, en yüksek hektolitre ağırlığı ise 49.7 kg olarak belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığının yüksek olması hem ticaret açısından, hem de beslenme açısından istenen bir durumdur.

Çizelge 1. Varyans Analiz Tablosu (Hata Kareler Ortalaması)

Kaynak	SD	BNT	HKT	HP	KVZO	HY	HS	ADF	NDF	BGLU
Genotip	28	498.5**	598.8**	47.97**	840.2**	21.62**	134.3**	408.4**	1990.5**	31.71**
Tekerrür	1	2.21	1.56	0.06	0.041	0.33	2.67	0.74	0.97	0.23
Hata	28	15.52	2.30	0.75	58.30	1.26	1.23	1.59	49.25	0.92
DK(%)		2.61	0.62	1.30	5.34	3.66	5.1	1,5	3,22	7,9
AÖF _(0.05)		1.52	0.68	0.34	2.94	0.44	0,41	0,49	2,71	0.37

**:% 1(p<0.01) düzeyinde önemli, SD: Serbestlik Derecesi, BNT: Bin Tane Ağırlığı, HKT: Hektolitre ağırlığı, HP: Ham Protein, KVZO: Kavuz Oranı, HY: Ham Yağ, HS: Ham Selüloz, ADF: Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif, NDF: Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif, BGLU: Beta Glukan, DK(%): Değişim Katsayısı, AÖF_{0.05}): Asgari Önemli Farklılık

En düşük protein oranı %10.50, en yüksek protein oranı %14.45, ortalama protein oranı ise %12.60 olarak belirlenmiştir. Yulaf, içeriğindeki besin değeri yüksek protein kapsamı nedeniyle beslenme açısından önemli sayılır. Yulaf danesi 124-244 g/kg protein içerir. Bu protein diğer tahıllardan daha yüksek besleme kalitesine sahiptir (Peterson, 1992). En düşük kavuz oranı %20.80, en yüksek kavuz oranı %40.20, ortalama kavuz oranı ise %27.13 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2. Yulaf genotiplerinin ortalama fiziksel özellik ve besin bileşen değerleri (n=2)

NO	RTBT	BNT	HEKT	HP	KVZO	HY	HS	ADF	NDF	BGLU
1	9.1	31.6	49.3	13.0	25.8	6.1	12.5	18.2	41.8	2.9
2	9.3	25.9	45.8	13.3	21.3	6.2	10.5	16.3	36.3	2.5
3	9.2	29.6	44.9	12.2	22.0	5.8	13.5	15.6	37.1	2.5
4	9.0	25.4	47.1	11.8	26.5	6.0	13.1	15.0	36.6	2.5
5	9.2	25.9	44.9	12.5	29.9	6.5	14.6	17.7	37.4	2.9
6	9.5	30.4	43.6	11.3	25.4	5.9	12.3	17.8	40.7	3.4
7	9.9	32.7	46.2	10.6	29.0	4.9	13.7	15.8	42.9	3.6
8	9.2	26.2	47.5	14.5	26.9	5.4	11.8	15.1	38.6	3.4
9	9.2	28.5	44.5	13.2	28.5	5.5	13.2	17.8	32.4	1.5
11	9.4	30.0	41.4	11.6	27.1	6.7	11.5	15.5	34.0	2.3
12	9.5	30.2	44.9	14.2	40.2	4.1	16.1	20.3	38.2	1.9
13	9.5	33.8	47.1	13.8	25.3	5.8	12.1	16.0	40.5	1.9
14	9.4	27.1	46.2	13.8	21.8	6.3	13.2	15.0	31.0	2.1
16	8.6	24.8	42.7	13.2	32.6	5.4	15.9	18.0	44.4	1.7
17	9.4	31.3	45.8	12.8	25.9	6.3	12.7	18.3	41.3	1.2
18	9.3	25.7	47.1	11.7	25.8	7.0	14.6	19.2	29.0	1.9
19	9.6	26.2	42.7	11.5	28.0	5.8	13.7	11.0	44.4	2.4
21	9.3	26.0	44.9	11.9	28.9	4.9	13.2	10.1	48.3	1.1
22	9.5	28.7	49.7	13.0	27.3	5.8	12.6	15.4	47.9	0.9
23	9.3	26.6	48.8	13.0	20.8	5.4	10.7	10.2	48.0	1.4
24	9.5	31.4	43.2	13.8	27.7	6.1	14.1	13.7	46.1	1.0
25	9.1	26.4	45.3	13.8	24.3	7.0	10.8	12.5	44.5	1.4
26	9.5	26.2	44.5	12.0	22.2	5.9	13.7	10.6	43.1	1.2
27	9.5	26.2	43.6	11.5	28.3	6.6	12.8	18.3	47.5	1.4
28	9.0	24.8	48.8	12.1	25.7	5.1	14.6	16.8	47.2	0.8
29	9.4	25.6	36.6	13.1	25.6	5.6	11.3	15.0	45.6	1.3
Çekota	9.5	34.6	41.9	12.4	33.7	5.9	13.5	12.8	47.6	1.5
Faikbey	9.7	36.6	38.9	11.8	31.7	6.1	14.2	18.8	49.0	1.2
Seydişehir	9.5	32.1	37.5	12.4	28.6	5.7	9.8	17.1	37.3	2.2
Ortalama	9.3	28.6	44.6	12.6	27.1	5.8	12.9	15.6	41.3	1.9
DK(%)		2.61	0.62	1.30	5.34	3.66	5.1	1.5	3.22	7.9
AÖF(0.05)		1.52	0.68	0.34	2.94	0.44	0.41	0.49	2.71	0.37

RTBT: Rutubet Miktarı %, BNT: Bin Tane Ağırlığı g/1000 adet, HP: Ham Protein %, KVZO: Kavuz Oranı %, HKT: Hektolitre Ağırlığı kg, HY: Ham Yağ %, ADF: Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif %, NDF: Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif %, HS: Ham Selüloz %, BGLU: Beta Glukan, %, DK(%):Değişim katsayısı , AÖF(0.05):Asgari önemli farklılık

Kavuz oranının büyük kısmı selüloz içerdiği için bu oranın düşük olması hayvan beslemede istenen bir durumdur. En düşük yağ oranı %4.10, en yüksek yağ oranı %7.0, ortalama yağ oranı ise %5.80 olarak belirlenmiştir. Yağ oranı yüksek genotipler enerji vermeleri nedeniyle hayvan beslemede tercih edilir. İnsan beslenmesinde ise diyet gıdaların hazırlanmasında düşük yağ içeriğine sahip genotipler tercih edilmektedir. Yulaf, küçük daneli diğer tahıllardan daha fazla oranda yağ içerir, bu özelliğinden dolayı hayvan beslemesinde yemin kalori içeriğini arttırdığı için avantajlıdır (Youngs, 1986),

ADF (Asit deterjanda çözünmeyen lif, %)

Bitkisel ürünlerin asit deterjan koşulları altında işlenmesinden geriye kalan hücre duvarı bileşenleridir. Selüloz, lignin ve silis içermektedir (Karabulut ve Canbolat, 2005). Ortalama ADF değeri %15.60, en düşük ADF değeri %10.10, en yüksek ADF değeri ise %20.30 olarak belirlenmiştir. ADF değerinden kuru madde sindirim %'si hesap edildiğinden (Van Dyke ve Anderson, 2000) hayvan beslemede düşük bulunması yemin kalite değerinin yüksek olduğunu göstermesi açısından önemlidir. ADF'nin ruminantlar için verilmesi gereken miktarının bilinmesi hayvan sağlığı açısından ve ekonomik açıdan önemlidir. Aşırı miktarda ADF verilmesi sonucu enerji yoğunluğuna bağlı olarak yem alımının düşmesi ile hayvanlardan beklenen verim elde edilemez. Buna karşın az miktarda ADF verilmesi ise rumendeki fermantasyon ortamının değişmesi ile başta asidozis olmak üzere abomosum diplazisi, laminitis, süt yağı oranının düşmesi ve vücut kondisyonunun düşmesi gibi ciddi ölümcül hastalıklara sebep olabilir (Tekce ve Gül, 2014).

NDF (Nötr deterjanda çözülmeyen lif, %)

Hücre duvarı olarak da adlandırılır ve yem hammaddelerinin çözünmeyen kısmını oluşturur. Yapısında hemiselüloz, selüloz, lignin ve silis bulunmaktadır. Yem hammaddelerinin türü ve olgunlaşma derecesine bağlı olarak NDF içerikleri değişmektedir (Karabulut ve Canbolat, 2005). NDF değerleri bakımından en düşük değer %26.90, en yüksek değer %49.0, ortalama değer ise %41.30 olarak belirlenmiştir.

Ruminantlar için NDF oranının kuru madde bazında %16-25 arasında olması durumunda, düşük miktarda kaba yem içereceğinden dolayı yeteri kadar tükürük üretilmez. Bu da rumende aşırı fermantasyon sonucu pH'nın 4'ten aşağı düşmesine neden olarak ön mide sindirim sistemi bozukluğu olan rumen asidozisi oluşmasına, rumen papillalarının zarar görmesine ve yemden yararlanmanın düşmesine sebep olur. NDF oranı kuru madde bazında %25-32 arasında olduğu zaman, optimum düzeyde verim elde edilebilmektedir. Tükürük miktarındaki artışa bağlı olarak rumen pH'sı tamponlanmakta ve böylece uçucu yağ asitleri üretimi optimum düzeyde meydana gelmektedir. NDF oranının kuru madde bazında %32'nin üzerine çıktığı durumda ise yem alımı rumen kapasitesi tarafından sınırlandırılır ve rumendeki ortam selülotik mikroorganizmalar yönüne doğru kayar. Bu da rumen ortamında istenilen bir durum değildir (Tekce ve Gül, 2014).

Selüloz (%)

Bitkilerde en fazla bulunan hücre duvarı bileşenleridir. Beta 1-4 glikozidik bağla bağlı anhidro glukopiranosid ünitesinin doğrusal polimerlerinden oluşmuştur. Bu doğrusal polimerler lifsel yapıda birleşmişlerdir (Karabulut ve Canbolat, 2005). Selüloz değerleri bakımından en düşük değer %9.7, en yüksek değer %16.10, ortalama selüloz değeri ise %12.90 olarak belirlenmiştir.

Beta Glukan (%)

β-glukanlar maya, bakteri ve mantarlar ile yulaf, arpa, çavdar gibi tane yemlerin hücre duvarlarından elde edilen glikoz polimerleridir. Glikoz moleküllerinin birbirleri ile bağlanış şekillerindeki farklılıklar her bir β-glukana kendine has yapısal farklılıklar vermektedir. Mevcut birçok doğal katkı maddesine ek olarak maya, bakteri ve mantarlar ile yulaf, arpa, çavdar gibi tane yemlerin hücre duvarından elde edilen β-glukanların hayvanlarda bağıışıklığı ve dolayısıyla performansı iyileştirmede etkili bir ürün olabileceği düşünülmektedir (Keser ve Tanay, 2008). β-glukan bakımından en düşük değer %0.8, en yüksek değer %3.6, ortalama değer ise %1.9 olarak belirlenmiştir. Sarı ve Ünay (2013), İzmir’de yaptıkları bir çalışmada iki yıllık ortalama sonuçlara göre; Yulaf Verim Denemesi-1’de ortalama beta glukan oranını %2.77, Yulaf Verim Denemesi-2’de ise %2.47 olarak belirlemişlerdir.

Karabulut ve Canbolat (2005), Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri adlı eserlerinde verdikleri yem hammaddelerinin besin bileşim tablosunda yulaf tanesinin ortalama ham selüloz oranının %10.70, NDF oranının %26.40, ADF oranının %14.20, ham yağ oranının %4.7, ham protein oranının %11.90 olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada bulunan protein ortalamaları ve NDF değerleri bu değerlerden yüksek olmuş diğer özellikler ise benzerlik göstermiştir.

Sonuç

Hayvansal üretimin artırılması için ucuz, her zaman kolay temin edilebilen ve istenilen miktarda bulunabilen yem kaynakları gereklidir. Bu artışın sağlanmasında yulafın önemli bir alternatif bitki olabileceği düşünülmektedir. Hayvancılığın önemli olduğu ülkemizde, yazlık ekimin ikinci planda olduğu Orta Anadolu koşullarına uygun yulaf çeşitlerinin geliştirilmesi, çiftçilere tanıtılması; hayvan ve insan beslenmesindeki önemi dikkate alınırca üretiminin artırılması gerekmektedir. Yulafın gerek danesi gerekse sap ve kavuzları besin maddeleri yönünden zengindir. Bu çalışmada Orta Anadolu’da yetiştirilen yulaf materyallerinde protein, yağ, selüloz, ADF, NDF ve fiziksel özellikler incelenmiştir. Hayvan beslemede selüloz oranının yerine daha sıklıkla kullanılan ADF ve NDF içeriklerinin bilinmesi, hazırlanacak rasyonlarda standartlara uygun bir şekilde ifade edilmesi gerekliliği hayvan besleme açısından oldukça önemlidir.

Kaynakça

- Akyıldız, R. (1967). Türkiye Yem Maddeleri, A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları no:293, A.Ü. Basımevi Ankara.
- Anonymous, (1995). AOAC, Official methods of analysis of the association of official analytical chemists 15th edn, Association of analytical chemist, Inc., Arlington, VA, 1298 pp.
- Anonymous, (2000). AACC Approved Methods of The American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonymous, (2009). Approved methodologies, www.leco.com/resources/approved_methods.
- Dumlupınar, Z. (2010). Türkiye orjinli yerel yulaf genotiplerinin avenin proteinleri ile morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikler yönünden karakterizasyonu. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Doktora Tezi, 126 s, Kahramanmaraş.
- Ergün, A., Tuncer, Ş. D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, K., Küçükersan, S., Şehu, A. (2001), Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Medipres Matbaacılık, Malatya,
- Flander, L., Salmenkallio-Marttila, M., Sourtti, T., Autio, K. (2007). Optimization of ingredient and bakiing process for improved whole meal oat bread quality, *Iwt-food science and technology* 40,860-870,
- Karabulut, A., Canbolat, Ö. (2005), Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri, Uludağ Üniversitesi Yayınları Yayın No:2,05,048,0424,
- Karabulut, A., Ergül, M., Ak, İ., Kutlu, H, R., Alçiçek, A. (2000). Karma yem endüstrisi. TMMOB-Ziraat Müh. Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi (17-21Ankara), s: 985-1008.

- Keser, O., Tanay, B. (2008). Beta-glukanın hayvan beslemede bağışıklık sistemi ve performans üzerine etkisi. Erciyes Üniv. Vet. Fak. Dergisi 5(2) 107-119.
- Kün, E. (1988). Serin iklim tahılları. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları, No 1032, Ankara.
- Oğuz, M. N., Oğuz Karakaş, F., Göncüoğlu, E. (2011). Kavuzu alınmış arpanın bıldırcınlarda performans ve bazı kan parametreleri zerine etkisi YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 2011, 22 (3), 175 – 179.
- Peterson, D. M. (1992). Composition and nutritional characteristics of oat grain products, P, 265-292, In H,G, Marshall and M. E. Sorrells(Ed) Oat Science And Technology, Asa, Madison, W1.
- Sarı, N., Ünay, A. (2013). Bazı yulaf genotiplerinin beta glukan içeriğinin kümeleme analizi ile değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 22 (1): 6-12.
- Tekce, E., Gül, M. (2014). Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg. 2014; 9(1): 63-73.
- Van Dyke, N. J., Anderson, P. M. (2000). Interpreting a forage analysis, Alabama cooperative extension, Circular ANR-890.
- Vansoest, P. J., Robertson, J. B., Lewis, B. A. (1991). Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nostarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci.,74:3583-3597 metodontan modifiye edilmiştir.
- Williams, P., El-Haramein, J. F., Nakkoul, H., Rihawi, S. (1988). Crop quality evaluation methods and guidelines, ICARDA, Aleppo, Syria.
- Youngs, V. L. (1986). Oat lipids and lipid-related enzymes. P.205-226, In F. H. Webster (Ed.) Oats: Chemistry and Tehnology, American Association Of Cereal Chemists, St, Paul, M.

Peynir Altı Suyunun İnsan ve Hayvanlarda Metabolizma Üzerindeki Etkileri

Tanay BİLAL¹

Ayşen ALTINER²

¹İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, ¹Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Avcılar, İstanbul

²İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Avcılar, İstanbul
tanbilal@istanbul.edu.tr

Öz

Süt üretim tesislerinde peynirin imalatından elde edilen başlıca yan ürün olan peynir altı suyu, çözünebilir proteinler, laktoz, mineraller (kalsiyum, fosfor, magnezyum, çinko vs.), vitaminler, P₂O₅ (difosfor pentaoksit) ve K₂O (potasyum oksit)'ten zengindir. Albümin, laktoferrin, laktoperoksidaz gibi minör bileşenler ile bir miktar süt yağı da peynir altı suyunda mevcuttur. Peynir altı suyunda bulunan biyolojik bileşiklerin, peynir altı suyunun sağlık üzerinde gösterdiği olumlu etkiden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Peynir altı suyu akarsu veya göllere atılamaz, çünkü ciddi çevresel problemlere neden olabilir. Eğer fazla atılırsa toprağı da kirletebilir. Peynir altı suyu, silajların fermentasyon işlemini ve aerobik stabilitesini arttırdığı için, mısır tanelerinin silolanma işleminde kullanılmada büyük bir potansiyele sahiptir. Peynir altı suyu, yüksek oranda dallı zincirli amino asit (lösin, izolösin ve valin) içeriğine sahiptir ve bu içerik peynir altı suyunun tüketimden sonra etkili olan metabolizmasından sorumludur. Peynir altı suyu proteinleri yüksek kalitede proteinlerdir ve tüm esansiyel amino asitleri kapsarlar. β-Laktoglobulin, α-laktalbumin, glikomakropeptid, immunoglobulin ve laktoferrin içeren peynir altı suyu proteini *in vitro* ve *in vivo* antioksidan, antihipertansif, antitümör, antiviral, hipolipidemik ve antibakteriyel ajan olarak iş görme yeteneğine sahiptir. Peynir altı suyu proteinleri tip-2 diabetes mellitus, obezite ve multipl skleroz üzerinde olumlu etkilere sahip olabilirler. Ayrıca peynir altı suyu proteini yüksek oranda tokluk sağlar. Derlemenin amacı, peynir altı suyunun çeşitleri, içeriğı, kullanım alanları ve insan ve hayvan metabolizması üzerindeki etkileri ile ilgili bilgileri bir araya getirmektir.

Anahtar Kelimeler: Peynir altı suyu, etki, kullanım, metabolizma

Effects of Whey on Metabolism in Human and Animals

Abstract

Whey, the main by-product obtained from the cheese manufacture in the milk production facilities, is rich of the soluble proteins, lactose, minerals (such as calcium, phosphorus, magnesium, zinc), vitamins, P₂O₅ (diphosphorus pentaoxide), and K₂O (potassium oxide). The minor ingredients such as albumin, lactoferrin, lactoperoxidase and a bit of milk fat are also present in whey. Biological compounds found in whey are thought to be responsible for the positive effects on health. Whey can not be dropped to the streams or lakes because can cause serious environmental problems. It can also contaminate the soil if more discarded. Whey has great potential to be used in the silage processing of corns because it increases the fermentation process and the aerobic stability of silages. Whey has high rate of the branched chain amino acids (leucine, isoleucine and valine) which are responsible for the efficient metabolism after consumption. Whey proteins are the high quality proteins and comprise all the essential amino acids. Whey protein including β-lactoglobulin, α-lactalbumin, glucomacropeptid, immunoglobulin and lactoferrin has the ability to act as *in vitro* and *in vivo* antioxidant, antihypertensive, antitumor, antiviral, and hypolipidemic and antibacterial agent. Whey proteins have positive effects upon type-2 diabetes mellitus, obesity and multiple sclerosis. Whey protein also provides a high toughness. Purpose of the review is to bring together the informations about the types, content, applications and effects on human and animal metabolism of the whey.

Keywords: Whey, effect, application, metabolism

1. Giriş

Peynir yapım işleminin bir yan ürünü olan peynir altı suyu, %8'den %35'e değişen oranlarda 5 ana protein fraksiyonundan ibaret olan heterojen ve polimorfik bir proteinler grubudur (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Süt serumu proteinleri, süt serumunda çözünür halde bulunan maddeler olarak tanımlanırlar. Bu proteinler doğal olarak peynir üretimi sırasında oluşurlar ve sütteki tüm proteinlerin %20'sini oluştururlar (Pal ve ark., 2010a). Peynir altı suyu proteinlerinin doğal kaynağı, %80'i kazein ve kalan %20'si peynir altı suyu proteinlerinden ibaret olan ve yaklaşık %3.5 oranında total protein içeren sığır sütüdür (Hulmi ve ark., 2010).

Peynir altı suyu proteini hidrolizatlar formunda da bulunabilir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Peynir altı suyu proteini proteolitik enzimler tarafından hidroliz edilirse hidrolizatları oluşur. Ürünler yoğun olarak veya hidroliz olmuş protein ürünleri (taze pastörize sıvı) olarak, protein hidroliz derecesine göre sınıflandırılırlar (El-Agamy, 2007). Yoğun ürünler peynir altı suyu protein konsantresi, peynir altı suyu protein hidrolizatı, azalmış laktozlu peynir altı suyu ve demineralize peynir altı suyu şeklindedir. Yoğunlaştırılmış formlar protein gibi arzu edilen bileşenleri korur fakat laktoz ve yağ gibi gereksiz bileşenlerin daha az miktarlarını kapsar. Peynir altı suyu proteini konsantresi süt serumu proteinlerinin %29-89'unu içerebilir, izolatları ise peynir altı suyu proteinlerinin %90'ından fazlasını kapsar (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013).

Bu derlemenin amacı peynir altı suyunun çeşitleri, içeriği, kullanım alanları ve insan ve hayvanların metabolizması üzerindeki etkileri ile ilgili bilgileri bir araya getirmektir.

2. Peynir Altı Suyunun İçeriği

Süt üretim tesislerinde peynir imalatından elde edilen başlıca yan ürün olan peynir altı suyu, çözünebilir proteinler, laktoz, mineraller (kalsiyum, fosfor, magnezyum, çinko vs.), vitaminler, P₂O₅ (difosfor pentaoksit) ve K₂O (potasyum oksit)'ten zengindir (Rezende ve ark., 2014). Sıvı peynir altı suyu yaklaşık %92-93 su ile birlikte protein, Ca (kalsiyum) ve laktoz gibi sütün orijinal besin maddelerinin de yaklaşık yarısını içerir (Güler ve ark., 2006). Peynir altı suyu aynı zamanda laktik asit ile laktik asit bakterilerinin değişen miktarlarını da kapsar (Rezende ve ark., 2014). Albümin, laktoferrin, laktoperoksidaz gibi minör bileşenler ile biraz süt yağı da peynir altı suyunda mevcuttur (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013).

Peynir altı suyu proteinleri yüksek kalitede proteinlerdir ve tüm esansiyel amino asitleri kapsarlar (Hoffman ve Falvo, 2004). Bu tüm esansiyel amino asitleri bitkisel protein kaynaklarından daha yüksek konsantrasyonlarda içerirler (Haraguchi ve ark., 2009). Bu proteinler fosforillenmiş ya da yoğun olarak glikozillenmiş olmayan globuler yapılardır ve ısıya duyarlıdırlar (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Peynir altı suyunun ana proteinleri olan α -laktalbumin ve β -laktoglobulin, köpürme ve jel oluşumu gibi peynir altı suyunun fonksiyonel özelliklerinden sorumludur (Aimutis, 2004). Peynir altı suyunun kompozisyonu sütün kaynağı, peynirin tipi ve imalat işlemlerine bağlı olarak değişir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013).

Peynir altı suyu, yüksek oranda dallı zincirli amino asit (lösin, izolösin ve valin) içeriğine sahiptir ve bu içerik peynir altı suyunun tüketimden sonra etkili olan metabolizmasından sorumludur (Bastien ve Harper, 2003). Lösin peynir altı suyundaki başlıca amino asittir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Sığır sütünün belli başlı peynir altı suyu proteinleri, %55 β -immunoglobulin, %20 α -laktalbumin ve %7 albümin'dir. Bu proteinler keçi, koyun, inek, deve, insan, buffalo, kısrak ve eşek sütleri arasında tip ve oran olarak farklıdırlar. β -immunoglobulin inek, buffalo, koyun, keçi, kısrak ve eşek sütünde başlıca peynir altı suyu proteindir (El-Agamy, 2007).

3. Peynir Altı Suyunun Sindirim ve Emilimi

Süt serumu proteinleri asit ortamlarda pıhtılaşmazlar, midedeki kimozen (renin)'in etkisine direnir, hızla jejenum'a ulaşır, hızlı olarak sindirilir ve plazma amino asit konsantrasyonlarını arttırlar (Pal ve Ellis, 2010a). Mide tarafından hızla boşaltılmasından dolayı hızlı protein olarak bilinen peynir altı suyu proteini, ince bağırsaklarda yüksek derecede sindirilebilirliğe ve hızlı emilime sahiptir (Boirie ve ark., 1997). Peynir altı suyu ile kazeinin emilim şekilleri oldukça farklıdır. Peynir altı suyu proteinleri bütün proteinler olarak ince bağırsağa girer ve kazeine kıyasla daha hızlı emilirler (Tranberg ve ark., 2013).

4. Peynir Altı Suyunun Kullanım Alanları

Peynir altı suyunu bertaraf etmek için yapılabilecek bir işlem, onu tane mısır silajlarının rehidrasyonunda kullanmaktır (Rezende ve ark., 2014). Tane mısır silajlarının rehidrasyonu, fermentasyonu arttırmak amacıyla yeterli nem düzeylerini sağlamak için iyi bir stratejidir (Goodrich ve ark., 1975). Bu işlemde tipik olarak su kullanılmasına rağmen, peynir altı suyu gibi diğer sıvılar da kullanılabilir. Peynir altı suyu, silajların fermentasyon işlemini ve aerobik stabilitesini arttırdığı için, mısır tanelerinin silolanma işleminde kullanılmada büyük bir potansiyele sahiptir (Rezende ve ark., 2014).

Peynir altı suyu proteini yüksek kalitede protein, kalsiyum ve vitaminler içerdiğinden dolayı, hem sıvı hem de kurutulmuş olarak insan ve hayvanların kullanımına sunulabilir (Güler ve ark., 2006) ve çeşitli içeceklerde, süt tozu, protein barları veya sütte kullanılabilir (Sousa ve ark., 2012). Peynir altı suyu oldukça ucuz olduğu için, büyüme periyodundaki kuzu ve buzağılara besin maddeleri kaynağı da olabilir (Kushibiki ve ark., 2001). Peynir altı suyu proteini konsantresi, yavru domuzların diyetlerinde en çok kullanılan hayvan proteini kaynaklarından birisidir. Bu diyetlerde yüksek amino asit içeriği ve sindirilebilirliğinden dolayı bulunmakta ve yavru domuzlarda anne sütünden katı gıdaya geçişi kolaylaştırdığına inanılmaktadır (Zhao ve ark., 2014).

Peynir üretiminin asıl yan ürününü temsil eden sıvı peynir altı suyunun keçi beslemede kullanımının, pratik bir alternatif olduğu görülmektedir. Örneğin İtalya, Fransa, Yunanistan ve İspanya'da hemen hemen her süt keçisi çiftliği, elde edilen sütlerden peynir üretir. Bu durumda sıvı peynir altı suyu, süt keçilerinde pratik bir gıda takviyesi olarak kullanılabilir. Laktasyondaki keçiler için yem bileşeni olarak peynir altı suyunun kullanımı, yem masraflarını azaltmada ve olumsuz çevresel etkileri önlemede avantaj sağlar (Rapetti ve ark., 1995).

5. Peynir Altı Suyunun Çeşitli Etkileri

Yapılan bir çalışmada peynir altı suyu ilavesi, patates karma silajının fermentasyon özelliklerini iyileştirmiştir (Nkosi ve Meeske, 2010). Silolanma işleminde bu yan ürünün uygulanmasını değerlendiren araştırmalar, fermentasyon ve hayvan performansı açısından pozitif etkileri kanıtlamışlardır (Rezende ve ark., 2014). Peynir altı suyu proteinlerinin tüketimi bir dizi faydaya sahip olabilir (Anderson ve ark., 2004).

2 haftadan sonra peynir altı suyuna fizyolojik bir adaptasyonun meydana geldiği görülür ve peynir altı suyunun amino asitleri büyüme için başarılı olarak kullanılırlar (Tranberg ve ark., 2013). Peynir altı suyunda bulunan biyolojik bileşiklerin, peynir altı suyunun sağlık üzerinde gösterdiği olumlu etkiden sorumlu oldukları düşünülmektedir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). β -Laktoglobulin, α -laktalbümin, glikomakropeptid, immunoglobulin ve laktoferrin içeren peynir altı suyu proteini *in vitro* ve *in vivo* antioksidan, antihipertansif, antitümör, antiviral, hipolipidemik ve antibakteriyel ajan olarak iş görme yeteneğine sahiptir. Peynir altı suyu proteinleri tip-2 diabetes mellitus, obezite, hipertansiyon, oksidatif stres ve multipl skleroz ile ilgili bazı risk faktörlerini iyileştirebilirler (Sousa ve ark., 2012).

Çizelge 1. Peynir altı suyu proteininin ana bileşenleri ve etkileri (Sousa ve ark., 2012).

Bileşenler	Etkiler
β-Laktoglobulin (%45-57)	Yüksek dallı zincirli amino asit içeriğine sahiptir (% ~25.1). Lipidlerin bağırsaklardan emilimini azaltmak üzere hidrofobik molekülleri yakalar.
α-Laktalbümin (%15-25)	Tüm diyet proteinlerinden daha yüksek triptofan miktarına sahiptir (%6). Lizin, löysin, treonin ve sisteinden zengindir. Emilimlerini pozitif olarak etkilemek üzere Ca ve Zn gibi minerallere bağlanma yeteneğine sahiptir.
İmmunoglobulin (%10-15)	Serumda dört sınıf immunoglobulin mevcuttur: IgG, IgA, IgM ve IgE. Antioksidan koruma fonksiyonu yapar ve bağışıklığı artırır.
Laktoferrin (% ~1)	Proinflamatuvar sitokinlerin üretimini inhibe ederve hepatit gelişmesine karşı korur.
Laktoperoksidaz (% <1)	Önemli antimikrobiyal özelliklere sahiptir.
Glikomakropeptid (%10-15)	Peynirin pıhtılaşması sırasında kazeinin sindiriminden oluşur. Minerallerin emilimini teşvik eden yüksek düzeyde esansiyel amino asit içerir.
Sığır serum albümin	İyi amino asit profiline sahiptir ve lipidlere bağlanır.

Peynir altı suyu proteininin, kazeine kıyasla dışkıda laktobasil ve bifidobakteri miktarını arttırdığı gösterilmiştir (Sprong ve ark., 2010). Peynir altı suyu proteininin metabolik sağlığı güçlü olarak etkilemesi, muhtemelen bağırsak mikroflorasındaki değişimler aracılığı ile olmaktadır (Tranberg ve ark., 2013). Her bir peynir altı suyu proteini, peptid fraksiyonları veya amino asitler ya da bunların aralarındaki sinerjik etkiler, peynir altı suyunun fizyolojik etkilerine aracılık edebilirler. İnsanlarda ölçülebilir bir biyolojik etki göstermesi için peynir altı suyu proteinlerinin daha yüksek dozu gerekli olabilir (Pal ve Ellis, 2010b). İnsan ve eşek peynir altı suyu proteinleri arasında güçlü bir immunolojik ilişki bulunmuştur, oysa insan ve diğer türlerin peynir altı suyu proteinleri arasındaki ilişki zayıf olmuştur (El-Agamy, 2007). Domuz yavrularının diyetlerine balık unu ve/veya peynir altı suyu proteini konsantresi yerine amino asit ilavesi, kan plazmasındaki büyüme hormonu değişimlerini etkilememiştir (Zhao ve ark., 2014). Peynir altı suyu proteini ilavesinin farelerde egzersiz performansını arttırdığı bildirilmiştir (Chen ve ark., 2014). Peynir altı suyu proteini konsantresi hidrolizatının ilavesi, ovaryumu çıkarılan sıçanlarda kemik yoğunluğu kaybını önlemiştir (Kim ve ark., 2015).

5.1. Karbonhidrat metabolizması üzerine etkileri

Proteinler ve amino asitler, obezite ve tip-2 diabetes mellitus gibi bazı klinik durumlarda insülin yanıtını azaltabilirler. Peynir altı suyu proteini, bu yanıtın en önemli düzenleyicileri olan esansiyel amino asitlerden zengin bir kaynaktır (Perrone ve ark., 2011). Bir karbonhidrat içeceğine peynir altı suyu proteininin ilavesi, insülin yanıtını iyileştirmiştir (Van Loon ve ark., 2000). Peynir altı suyu proteinleri, amino asitlerinin insülinotropik etkisinden dolayı glikoz yanıtını anlamlı ölçüde azaltabilirler. Peynir altı suyu proteini konsantresi Wistar ratlarda insülin duyarlılığındaki artışı göstermek üzere, düşük plazma insülin konsantrasyonu ile düşük insülin/glikoz oranını teşvik etmiştir (Belobrajdic ve ark., 2004). 50 g peynir altı suyu proteini izolatatının kronik olarak glikoz ve insülini iyileştirdiği gösterilmiştir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013).

Peynir altı suyu proteininde yüksek düzeylerde bulunan löysin, enerjiyi adipoz dokuda depolanmaya değil de kas sentezine yönlendiren fosfatidilinozitol-3-kinaz enzimi ile insülin sinyalini düzenleyebilir. Birkaç çalışmada bildirilen peynir altı suyu proteininin tüketiminden sonra görülen insülin düzeylerindeki artış, muhtemelen peynir altı suyu proteininde mevcut yüksek löysin içeriğinden dolayıdır. Aynı zamanda peynir altı suyu proteininin 12 haftadan fazla süreyle tüketimi insülin duyarlılığını arttırdığı için, yağ

kütlesinin artışı teşvik etmemektedir (Sousa ve ark., 2012). Peynir altı suyu proteini ilavesinin, açlık ile yemek sonrası insülin salınışını arttırmak ve insülin duyarlılığını yükseltmek üzere, muhtemelen inkretin hormonlarının uyarılması yoluyla gliseminin kontrolünde önemli bir rolü vardır (Pal ve Ellis, 2010b).

Gunnarsson ve ark. (2006) ratlarda peynir altı suyu proteininin tüketimi ile, insülin düzeylerinde 3 misli ve insülin toleransında 4 misli artış saptamışlardır. Mortensen ve ark. (2009), farklı protein kaynakları olarak kazein, gluten ve morina balığı içeren 3 diyetle kıyasla 45 g peynir altı suyu proteini içeren bir diyetin tüketiminin ilk 8 saati içerisinde, tip-2 diabetes mellituslu kişilerde peynir altı suyu proteininin hipoglisemik etkisini keşfetmişlerdir. Ratlarda yapılan çalışmalar muhtemelen peynir altı suyu proteini ilavesinin, görevi glisemik kontrol ile ilişkili olan glukagon-benzeri peptid-1 ve glikoza-bağımlı insülinotropik peptid gibi inkretin hormonlarını devre dışı bırakmak olan dipeptidil peptidaz-IV enziminin inhibisyonu yoluyla, serum glikoz düzeyini baskıladığını göstermiştir (Gunnarsson ve ark., 2006). Mortensen ve ark. (2009) 45 g peynir altı suyu proteininin tüketiminden sonra tip-2 diabetes mellituslu kişilerde, kan glukagon-benzeri peptid-1 düzeylerinde değişimler saptayamamışlardır, bu kişilerde sadece kan glikoz düzeyleri azalmıştır. Veldhorst ve ark. (2009) sağlıklı kişilerde kazeine kıyasla, peynir altı suyunun tüketimi ile kan glikozunda anlamsız bir azalma gözlemişlerdir. Barnett ve ark. (2008) gebelik sırasında düşük miktarlarda peynir altı suyu proteini tüketen anne ratların yavrularının erişkin yaşamlarında, insülin sekresyonunda %55-65 oranında azalma gözlemişlerdir. Bu azalma, erişkin insanlarda tip-2 diabetes mellitusun erken gelişimi ile ilişkilidir.

Glukagon-benzeri peptid-1'in sekresyonundaki artış ve serum glikoz ile insülin düzeylerindeki azalmadan dolayı peynir altı suyu proteini, insülin direncini azaltmak için kullanılabilir (Sousa ve ark., 2012). Pal ve Ellis (2010b) 50 g peynir altı suyu proteini içeren bir içeceğin tüketiminden sonra, ton balığı, hindi veya yumurta albümininin aynı miktarlarının tüketimine kıyasla glikoz, iştah ve gıda tüketiminde anlamlı bir azalma ile birlikte serum insülin düzeylerinde anlamlı bir artış gözlemişlerdir. Karbonhidratın total enerji alımına katkısı, peynir altı suyu grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı ölçüde daha düşük olmuştur. Proteinin total enerji alımına katkısı ise, kontrol grubuna kıyasla peynir altı suyu grubunda anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur.

Peynir altı suyu proteini, metabolik sendromun risk faktörlerinin idaresi için oluşturulan diyet planlamalarında ve fonksiyonel yiyeceklere ilave bir bileşen olarak kullanılma potansiyeline sahiptir (Pal ve Ellis, 2010b). Kazein ve/veya karışık proteinden ziyade peynir altı suyu, metabolik sendrom ve diğer risk göstergeleri üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Yapılan bir çalışmada peynir altı suyu, kazeine kıyasla metabolik sendrom parametrelerini anlamlı ölçüde hafifletmiştir (Tranberg ve ark., 2013).

5.2. Lipid metabolizması üzerine etkileri

Yağdan zengin bir diyetle eklenen 45 g peynir altı suyu proteini, trigliserid yanıtını anlamlı ölçüde düşürmüştür. Günde 54 g peynir altı suyu proteini izolatının ise 12 hafta sonra kan trigliserid, total kolesterol ve LDL-kolesterolü azalttığı gösterilmiştir, fakat fazla kilolu bireylerde HDL-kolesterol üzerinde etkisi olmamıştır (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Başka bir çalışmada hidrolize peynir altı suyu proteinleri total kolesterol ve LDL-kolesterolü yaklaşık %13 azaltmıştır ($p < 0.05$); HDL-kolesterol ve trigliseridler ise değişmemiştir (Pins ve Keenan, 2006). Benzer şekilde insanlarda açlık plazma kolesterolü peynir altı suyu tarafından azaltılmıştır (Pal ve ark., 2010b).

Hong ve ark. (2015) fermente edilmiş peynir altı suyu içeceğinin, sığırcılarda yüksek yağ diyeti ile teşvik edilen obeziteye karşı, antiobeziter ve hipolipidemik etki gösterebileceğini bildirmişlerdir. Peynir altı suyu proteini obez kişilerde muhtemelen enerji harcanmasını artırarak lipid profilini iyileştirmiştir (Sousa ve ark., 2012). Diyetle enerji veren bir yem katkı maddesi olarak peynir altı suyunun olmayışı, kontrol grubunda daha düşük kas içi ve iç yağ miktarına neden olmuştur. Bununla birlikte gruplar arası farklar anlamsız bulunmuştur (Dayani ve ark., 2011). Peynir altı suyu proteini ilavesi sırasında dolaşımdaki trigliseridlerden zengin şilomikronlarda azalma görülmesi, hızlı sindirim veya emilimden dolayı olabilir (Nilsson ve ark., 2004). Peynir altı suyunun lipidler ve lipoprotein metabolizması üzerindeki yararlı etkisi, peynir altı suyu proteinlerinin karaciğerde *de novo* kolesterol sentezi üzerindeki etkilerinden kaynaklanabilir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Peynir altı suyu, kolesterol sentezi için gerekli olan hız sınırlayıcı enzim HMG-CoA redüktaz'ın aktivitesini inhibe eder (Zhang ve Beynen, 1993).

Peynir altı suyu proteini tip-2 diabetes mellitus hastalarına verildiğinde, kan trigliserid düzeylerinde azalma gözlenmiştir (Mortensen ve ark., 2009). Bu azalma aynı zamanda hem fazla kilolu hem de menopoza sonrası obez kadınlarda, yüksek yağ diyeti ile birlikte 45 g peynir altı suyu proteini izolasyonunun tüketiminden sonra, glikoz veya kazeinin eşit miktarda tüketimine kıyasla saptanmıştır (Pal ve ark., 2010b). Aynı araştırmacılar, benzer şekilde 12 hafta süreyle 54 g peynir altı suyu proteini alan hem fazla kilolu hem de obez bireylerde, aynı miktarda glikoz tüketen gruba veya ilavesiz kontrol grubuna kıyasla, trigliserid konsantrasyonunda azalma olduğunu göstermişlerdir. Peynir altı suyu ve kazeinin lipid metabolizması üzerindeki farklı etkileri, bağırsak sindirimi ve emilimi üzerindeki farklı etkileri ile birlikte farklı amino asit içeriklerinden de kaynaklanabilir (Pal ve Ellis, 2010a).

5.3. Ateroskleroz ve yüksek tansiyon üzerine etkileri

Hidrolize peynir altı suyu peptidleri, kardiyovasküler hastalık riski taşıyan bireyler için yaşam tarzı tedavisine uygun bir tedavi seçeneği olabilir (Pins ve Keenan, 2006). İnsan ve hayvanlarda peynir altı suyu proteininin glikoz düzeyleri ile insülin yanıtını iyileştirdiği, kan basıncı, arteriyel sertlik ile lipid profilinde azalmayı teşvik ettiği ve böylece birçok kardiyovasküler risk faktörünü azalttığı gösterilmiştir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Pal ve Ellis (2010b), normal tansiyona sahip obez veya fazla kilolu kişilerde 54 g peynir altı suyu proteini ve 27 g kazein alımından sonra hipotansif bir etki meydana geldiğini saptamışlar ve peynir altı suyu ilavesinin, böyle bireylerde kan basıncı ile vasküler fonksiyonu anlamlı ölçüde iyileştirebileceğini belirtmişlerdir. Peynir altı suyu proteininin gelecekte hipertansiyonun kontrolü için son derece önemli olacağı düşünülmektedir (Sousa ve ark., 2012).

5.4. Protein metabolizması üzerine etkileri

Günde 20 g civarında peynir altı suyu proteini izolasyonu veya hidrolizatı, kaslarda protein sentezini teşvik etmektedir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Peynir altı suyu proteininin de kazein gibi, protein sentez hızını 2 kat arttırdığı gösterilmiştir (Boirie ve ark., 1997). Kan total protein düzeyi, 302 g kolostrum ve 400 g peynir altı suyu proteini konsantrasyonu ile beslenen buzağılarda çok yükselmiştir (Davenport ve ark., 2000). İneklerde peynir altı suyu rasyonunda bulunan laktozun kolay fermente olabilen enerjisi, rumendeki mikrobiyal protein sentezini desteklemiştir (Stock ve ark., 1986). Bu hipotez, peynir altı suyu ile beslenen süt ineklerinde rumen amonyağının daha düşük konsantrasyonları tarafından da desteklenmiştir (Windschitl ve Schingoethe, 1984).

5.5. Karaciğer üzerine etkileri

Peynir altı suyu proteini ilavesi, sığırcılarda galaktozaminin teşvik ettiği hepatit ile karaciğer fibrozunun gelişimini önlemiştir. Peynir altı suyu diyetinde bulunan sekiz sığırcının altısında çok düşük dereceli portal fibroz, safra kanalı proliferasyonu ve mononükleer hücrelerin invazyonu gözlenmiş, kalan ikisinde ise fibroz veya nekroz görülmemiştir. Buna göre peynir altı suyu proteini, hepatitin iyileşmesine yardım edebilir ve/veya galaktozaminin ilk enjeksiyonundan sonra hepatitin gelişmesini baskılayabilir ve galaktozaminin ikinci enjeksiyonundan sonraki karaciğer hasarını önleyebilir (Marshall, 2004). Benzer şekilde Kume ve ark. (2006) da sığırcılarda, galaktozamin-teşvikli hepatit ve karaciğer fibrozu üzerine peynir altı suyu proteininin koruyucu etkisini kanıtlamışlardır.

5.6. Yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine etkileri

Peynir altı suyu proteini diğer proteinlerden daha doyurucudur. Bu protein leptin duyarlılığını arttırarak obeziteyi azaltabilir. Peynir altı suyu proteininden gelen amino asitler, bağırsak hormonları olan kolesistokinin ve glukagon-benzeri peptid-1'in artışı ile hipotalamustaki nöropeptid-iştah açıcıda azalma ve nöropeptid-iştah kapatıcıda artış yoluyla, gıda tüketimini azaltabilirler. 75 g glikoza kıyasla 75 g peynir altı suyu proteini izolatinin alımı, 5 saat sonra grelin düzeylerini azaltmıştır (Sousa ve ark., 2012). Ayrıca peynir altı suyu proteini tüketen grupta bel çevresi kalınlığı ve açlık grelin düzeyleri, soya proteini tüketen gruba kıyasla daha düşük saptanmıştır (Baer ve ark., 2011). Yapılan bir çalışmada yem tüketimi herhangi bir zamanda, yüksek yağ-peynir altı suyu grubunda yüksek yağ-kazein grubundan anlamlı ölçüde farklı bulunmamıştır. Bu durum, kazein ile peynir altı suyu yer değiştirdiğinde lezzetin bozulmadığını göstermektedir (Tranberg ve ark., 2013). Başka bir çalışmada da yem tüketimi ile vücut ağırlığı artışı, kazein ve peynir altı suyu içeren diyetler arasında hemen hemen aynı bulunmuştur (Kume ve ark., 2006). Peynir altı suyu-patates karma silajıyla, diğer diyetlere kıyasla daha iyi yemden yararlanma oranları ($P < 0.05$) elde edilmiştir (Nkosi ve Meeske, 2010).

5.7. Vücut ağırlığı üzerine etkileri

Peynir altı suyu izolatu ile hidrolizatının tüketimi, ağırlık kaybını teşvik edebilen termogenezi arttırarak ve zayıf kütleyi koruyarak, antiobeziter ve kas koruyucu rol oynayabilir (Pal ve Radavelli-Bagatini, 2013). Peynir altı suyu proteini konsantresi, hayvanlarda ağırlık kaybını arttırabilir (Belobrajdic ve ark., 2004). Yaklaşık 6 ay süreyle normal veya enerjisi kısıtlanmış bir diyetle 50 g peynir altı suyu protein konsantresinin veya peynir altı suyu proteini izolatinin alımının, maltodekstrin alımına kıyasla fazla kilolu ve obez kişilerde vücut ağırlığını azaltmada etkili olduğu görülmüştür (Baer ve ark., 2011). Peynir altı suyu proteinleri, diyetle teşvik edilen obeziteye sahip hayvanlarda, yağ kütlesini azaltarak vücut ağırlığını düşürmüştür (Swiatecka ve ark., (2017). Başka bir çalışmada peynir altı suyu, ağırlık artışı üzerinde akut bir etkiye sahip olmuştur (Tranberg ve ark., 2013).

Peynir altı suyu ile beslenen dişi fareler, yüksek yağ diyetinin ilk 10 gününde ağırlıklarını arttırmamışlar, fakat yüksek yağ diyeti ile beslenen kontrol fareleri ağırlıklarını hemen arttırmışlardır (Shertzer ve ark., 2011). Başka bir fare çalışmasında peynir altı suyu, ağırlık kazancını dereceli olarak azaltmıştır (Pilvi ve ark., 2007). Royle ve ark. (2008) uygulamanın hem erken hem geç haftalarında kazeine kıyasla peynir altı suyu tarafından azaltılmış ağırlık artışı bildirmişlerdir. Diyetle kazein yerine peynir altı suyunun kullanımı, çalışmanın erken haftaları esnasında ağırlık artışını belirgin olarak azaltmıştır. Çalışmanın sonunda, yüksek yağ-kazein grubuna kıyasla yüksek yağ-peynir altı suyu grubundaki fareler, anlamlı ölçüde daha düşük son vücut ağırlığına sahip olmuşlardır. Peynir altı suyu yüksek

kaliteli protein kaynağı olduğu için, peynir altı suyu ile beslenen farelerde azalan ağırlık kazancının, az beslenmeden dolayı olması pek muhtemel görünmemektedir (Tranberg ve ark., 2013).

Frestedt ve ark. (2008), 12 hafta süreyle günde iki kez ve her seferinde 10 g glikoz tüketen 47 kontrol grubu bireye kıyasla, 54 sağlıklı bireye günde iki kez ve her seferinde 10 g protein olmak üzere peynir altı suyu proteini izolatu ve diğer peptidlerin karışımının verilmesinin, her 2 grupta ağırlık kaybına yol açtığını ve peynir altı suyu proteini verilen grubun daha yüksek ağırlık kaybına sahip olduğunu kanıtlamışlardır. Glikoz tüketen kontrol grubuna kıyasla peynir altı suyu proteini tüketen grupta, vücut yağı daha fazla azalmış ve zayıf kütle daha uzun süre korunmuştur. Başka bir çalışmada, β -laktoglobulinden zengin peynir altı suyu proteini izolatu içeren yüksek bir protein diyeti ile beslenen grup, tam süt ve peynir altı suyu proteini konsantresi gibi diğer protein kaynakları tüketen gruba kıyasla, vücut ağırlığı ile adipoz dokuda daha belirgin bir azalmaya sahip olmuştur (Zhang ve ark., 2007). 23 hafta süreyle günde 2 kez 56 g peynir altı suyu proteini ilavesi, sadece karbonhidrat tüketen grubunkine kıyasla, vücut ağırlığı ile yağ kütlelerini azaltmıştır (Sousa ve ark., 2012).

Peynir altı suyunun alınması sonrası, karaciğere amino asit taşınması çok hızlı olmaktadır ve bu arada vücut, bu amino asitleri tamamen kullanmak üzere hemen adapte olamamaktadır. Peynir altı suyunun ağırlık kazancı üzerine akut etkisi, bu şekilde açıklanabilir (Tranberg ve ark., 2013). İlave olarak, hem karbonhidratlar (%5) hem de peynir altı suyunun (%6) tüketimiyle birlikte solunum katsayısında azalma saptanmıştır. Bu azalma, yağın artmış oksidasyonunu göstermektedir (Sousa ve ark., 2012). Yapılan bir çalışmada, ölçülen yağın toplam miktarının vücut ağırlığına bölünmesi ile elde edilen vücut yağı yüzdesi, yüksek yağ-kazein ve yüksek yağ-peynir altı suyu grupları arasında anlamlı ölçüde farklı bulunmamıştır. Mutlak kas ve karaciğer ağırlıkları da gruplar arasında farklı saptanmamıştır (Tranberg ve ark., 2013). Yüksek düzeyde peynir altı suyu proteini alımı, sağlıklı yaşlı sığırcılarda zayıf vücut kütlelerinin kaybını geciktirmiştir (Mosoni ve ark., (2014).

5.8. Çeşitli verim özellikleri üzerine etkileri

Sütün yağ içeriği, peynir altı suyu tarafından anlamlı ölçüde iyileştirilmiştir, fakat protein ve laktoz içerikleri kontrol grubu ile benzer saptanmıştır. Deneme grubunun günlük süt verimi (2.88 kg/gün), kontrol grubununkinden (2.65 kg/gün) anlamlı ölçüde ($p<0.05$) daha yüksek bulunmuştur (Rapetti ve ark., 1995). Crovetto ve ark. (1991) süt ineklerine peynir altı suyu verdiklerinde, kontrol rasyonu ile beslenen ineklerden daha yüksek süt protein içeriği saptamışlardır, bununla birlikte 2 grup arasında benzer süt verimi kaydetmişlerdir. İlave enerji kaynağı olarak süt keçilerine verilen sıvı peynir altı suyu, diyetle total kuru madde alımını ve böylece enerji düzeyini arttırarak, süt verimi ile kalitesini yükseltmiştir (Rapetti ve ark., 1995). Bazal diyete %0.1 düzeyinde peynir altı suyunun ilavesi, domuzlarda etin lipid oksidasyonunu negatif olarak etkilemiştir (Kim ve ark., 2016).

6. Yangı ve Sitokinlerin İlişkisi

Kortizol, konsantrasyonuna bağlı olarak immun yanıtları uyarayabilir veya inhibe edebilir. Kronik stres, kortizolün immun fonksiyonlar üzerine baskılayıcı etkilerini azaltabilir ve inflamatuvar yanıtları arttırabilir (McEwen, 1998). Kimura ve ark. (1999), hiperaktif hipotalamus-hipofiz-adrenal eksene sahip koyunların artmış immunolojik fonksiyonlara sahip olduklarını bildirmişlerdir. Böyle koyunlar, inflamatuvar yanıtları arttırabilen yüksek bir immunolojik reaktiviteye sahip olurlar (Caroprese ve ark., 2010). Kunz-Ebrecht ve ark. (2003) kortizole yanıt veren grubun, kortizol yanıtlayıcı olmayan gruptan daha düşük proinflamatuvar sitokinlere sahip olduklarını saptamışlardır. İnterlökinler (ILler) 1, 2, 6 ve tümör nekroz faktör gibi sitokinlerin, aç bırakma ve travma

gibi zarar verici olaylardan sonra, erken oluşan metabolik değişimler ile ilgili oldukları görülmektedir (Aguilar-Nascimento ve ark., 2007).

Fizyolojik ve psikolojik stres yapıcılar, proinflatuvar sitokinler olan IL-1 β , IL-6 ve tümör nekroz faktör- α 'nın (TNF- α 'nın) salgılanmasını sağlayabilirler. Sitokinlerin üretimi ve etkileri, kortizol tarafından kontrol edilir (Caroprese ve ark., 2006). TNF- α ve IL-1 β , organ hasarının önemli erken araçları olarak kabul edilmektedir. İfadesi, sentezi, salgılanması ve aktivitesi sıkı bir şekilde düzenlenen IL-1 β , çok güçlü bir inflamatuvar sitokindir (Dinarello, 1996). Kortizol yanıtındaki farklılıklar, farklı plazma IL-1 β düzeylerine yol açar. Yapılan bir çalışmada yüksek kolesterole sahip koyunlar, düşük kolesterole sahip koyunlardan daha yüksek plazma IL-1 β düzeylerine sahip olmuşlardır (Caroprese ve ark., 2010). C-reaktif protein (CRP) pozitif akut faz proteindir; düzeyleri yangı yoğunluğu ile iyi bir şekilde korelasyonludur ve artışı operasyon sonrası komplikasyonları gösterebilir (Gabay ve Kushner, 1999).

7. Peynir Altı Suyu ile İnflatuvar Markırların İlişkisi

Yapılan bir çalışmada ameliyattan 3-4 saat önce peynir altı suyu proteini ile beslenen grupta kontrol grubuna göre daha düşük inflamatuvar yanıt saptanmıştır (Perrone ve ark., 2011). Pins ve Keenan (2006) hidrolize peynir altı suyu proteini uygulamasından sonra hs-CRP (yüksek duyarlıklı CRP) düzeylerinde anlamlı bir azalma gözlemişlerdir. Karaciğer fonksiyonu ile böbrek fonksiyonu ölçümleri uygulama ve kontrol gruplarında değişmemiştir. Aguilar-Nascimento ve ark. (2011), nazogastrik tüp yoluyla 1.2 g protein/kg/gün peynir altı suyu proteini içeren 35 kkal//kg/gün'lük bir diyetle beslenen iskemik felçli hastalarla çalışmışlar ve uygulamadan 5 gün sonra, IL-6 düzeylerinde azalma saptamışlardır. Lee ve ark. (2007)'nin yaptığı çalışma, peynir altı suyu peptidlerinin ilave edildiği 125 ml/gün süt içeceğinin tüketiminin, ılımlı hipertansif kişilerde kan basıncı ve/veya yangı markırlarını (IL-6 ve CRP) azalttığını kanıtlamıştır. Streptozotosin ile teşvik edilmiş diabetik sıçanlarda, 100 mg/kg vücut ağırlığı dozunda peynir altı suyu proteini ilavesinin, proinflatuvar sitokinleri (IL-1 β , TNF- α , IL-6 ve IL-4) azalttığı bulunmuştur (Ebaid ve ark., 2011).

Düşük kortizollü koyunların peynir altı suyundaki ortalama IL-1 β ve IL-6 konsantrasyonları, yüksek kortizollü koyunlarınkinden anlamlı ölçüde düşük saptanmıştır. Kan plazması ve peynir altı suyu IL-1 β konsantrasyonları arasında pozitif korelasyonlar ($r=0.277$, $p<0.05$) bulunmuştur (Caroprese ve ark., 2010). Kume ve ark. (2006), inflamatuvar sitokinler IL-1 β ile IL-6'nın düzeylerinin peynir altı suyu diyeti ile beslenen ratlarda daha düşük bulunduğunu ve peynir altı suyu proteininin, inhibisyonlarının önemli bir karaciğer koruyucu etkiye sahip olduğu IL-1 β ve IL-6'nın üretimini inhibe ettiğini bildirmişlerdir. Peynir altı suyu proteini, obez, diabetik veya felçli hastalarda proinflatuvar sitokinlerin (IL-1 β , IL-6 ve TNF- α) düşük ifadesi için, besinsel bir bileşen olarak iş görebilir (Sousa ve ark., 2012). Süt proteinleri aynı zamanda CRP, IL-6 ve TNF- α gibi inflamatuvar markırları teşvik edebilen anjiyotensin çevirici enzimin aktivitesini inhibe eder (Prasad, 2006).

Bakteriyel lipopolisakkaritler, kemiricilerde galaktozamin ile kombine olarak enjekte edildiği zaman hepatite neden olurlar. Bu iç endotoksinler, galaktozamin enjekte edildikten sonra Kupffer hücreler ve makrofajlardan TNF- α ve IL-6 gibi sitokinlerin üretimini ve salınımını teşvik edebilirler. Peynir altı suyu proteini, bu üretimi engelleyebilir ve sonuç olarak karaciğer hepatit ve fibrozdan korunabilir. Beklendiği gibi peynir altı suyu proteini, ratlarda lipopolisakkaritin teşvik ettiği inflamasyonda TNF- α ve IL-6 üretimini engellemiştir. Aynı zamanda peynir altı suyu proteininin tüketimi, ikinci D-galaktozamin enjeksiyonundan 24 saat sonra aynı miktarda kazeinin tüketimine kıyasla, proinflatuvar sitokinlerin (IL-1 β %59 ve IL-6 %29) plazma düzeylerini güçlü olarak azaltmıştır. Bu

sitokinlerin düşük düzeyleri, hepatit ve karaciğer fibrozunun gelişimini önleyen faktörlerden biri olabilir (Kume ve ark., 2006).

Pal ve Ellis (2010b), fazla kilolu ve obez kişilerde 12 hafta süreyle 54 g peynir altı suyu proteini ilavesinin, proinflamatuvar markırları (IL-6, CRP ve TNF- α) değiştirmediğini gözlemişlerdir. Zhao ve ark. (2014)'ün çalışmalarında plazma TNF- α konsantrasyonu, 1. haftanın sonunda uygulamalar arasında farklı bulunmamıştır. Pal ve Ellis (2011) tarafından yapılan başka bir akut çalışmada da, yemek sonrası peynir altı suyu veya kazein proteini ilavesinin plazma inflamatuvar markırlar (IL-6, TNF- α ve CRP) üzerinde anlamlı etkileri bulunmamıştır.

8. Peynir Altı Suyu ve İmmunoglobulin G Arasındaki İlişkiler

Plazma immunoglobulin G (IgG) konsantrasyonları, peynir altı suyu proteini konsantresi-esansiyel amino asit grubunda peynir altı suyu proteini konsantresi-balık unu grubuna kıyasla, 1. haftanın sonunda daha düşük bulunmuştur (Zhao ve ark., 2014). Anne kolostrumuna 100 veya 200 g kazein veya peynir altı suyu proteini konsantrasyonunun ilavesi, plazma IgG konsantrasyonları üzerinde etkisiz olmuştur. 24 saat boyunca saatlik plazma IgG konsantrasyonları, peynir altı suyu proteini konsantresi ile beslenen buzağılarda daha hızlı, kazein ile beslenen buzağılarda ise daha yavaş yükselmiştir. Yeni doğan buzağılarda maternal kolostruma veya kolostrum katkılarında immunoglobulin olmayan protein ilavesi, bağırsaktan IgG emilimini etkilememiştir. Muhtemelen, maksimum makromoleküler taşınma düzeyinin üzerinde alınan protein veya IgG, bağırsaklardan emilmez ve dolaşımdaki IgG seviyesi azalabilir (Davenport ve ark., 2000).

9. Peynir Altı Suyu ve Oksidatif Stres Arasındaki İlişkiler

Günümüzde reaktif oksijen türlerinin değerlendirilmesinde tipik olarak kullanılan göstergeler glutatyon peroksidaz, katalaz ve süperoksit dismutaz gibi endojen antioksidan enzimler ile malondialdehit (MDA) ve thiobarbitürik asite reaktif maddeler (TBARS) gibi bileşenlerdir. Peynir altı suyunda yüksek oranlarda bulunan dallı zincirli amino asitler (löysin, izolöysin ve valin), stres sırasında protein sentezini yüksek derecede uyarırlar ve iskelet kasları tarafından hızlıca kullanılırlar (Nawabi ve ark., 1990). Haraguchi ve ark. (2009), hiperkolesterolemik diyete peynir altı suyu proteini ilave edilen sıçanlarda, renal fonksiyon üzerinde yararlı bir etki ile birlikte başlıca karaciğerde oksidatif strese karşı koruyucu bir etki de saptamışlardır. Yapılan bir çalışmada peynir altı suyu proteininin antioksidan fonksiyonu arttırdığı ve oksidatif stresi azalttığı bulunmuştur (Xu ve ark., 2011). Peynir altı suyu proteininin obez, diabetik veya felçli hastalarda, oksidatif stres markırlarını (MDA) azaltmak ve endojen antioksidan enzimleri (glutatyon peroksidaz, katalaz ve süperoksit dismutaz) arttırmak için besinsel bir bileşen olarak iş görebileceği bildirilmiştir (Sousa ve ark., 2012).

Peynir altı suyu proteini, endojen bir antioksidan olarak çalışan glutatyonun sentezi için prekürsör olan sisteinin mükemmel bir kaynağıdır (Bray ve Taylor, 1993). Aguilar-Nascimento ve ark. (2011), nazogastrik tüp yoluyla 1.2 g protein/kg/gün peynir altı suyu proteini içeren 35 kkal/kg/gün'lük bir diyetle beslenen iskemik felçli hastalarla çalışmışlar ve beslenmeden 5 gün sonra glutatyon seviyelerinde artış saptamışlardır. Streptozotosin ile teşvik edilen diabetik sıçanlarda, 100 mg/kg vücut ağırlığı dozunda peynir altı suyu proteininin MDA, nitrik oksit ve reaktif oksijen türleri gibi bazı oksidatif stres göstergelerini azalttığı ve glutatyon düzeylerini arttırdığı bulunmuştur (Ebaid ve ark., 2011). Başka bir çalışmada karaciğer yağlanmasını teşvik etmek amacıyla, 28 gün süreyle yüksek karbonhidratlı ve yağsız bir diyet (alkolsüz karaciğer yağlanması modeli) yanında oral olarak peynir altı suyu proteini (0.15 g/gün/sıçan) verilen sıçanlarda MDA düzeylerinin azaldığı ve

glutasyon düzeylerinin arttığı gözlenmiştir (Hamad ve ark., 2011). Alkolik olmayan steatohepatitli kişilere 12 hafta süreyle 20 g/gün peynir altı suyu proteini izolatının verilmesinin, glutasyon ve total antioksidan kapasitelerini arttırdığı bulunmuştur (Chitapanarux ve ark., 2009). Sağlıklı kişilere bar formatında 45 g/gün peynir altı suyu proteini ilavesi, lenfositlerde glutasyon düzeylerini arttırmıştır (Zavorsky ve ark., 2007).

10. Sonuç

Peynir altı suyu proteini sağlıklı, fazla kilolu, obez ve insüline dirençli kişilerde glikoz metabolizması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca peynir altı suyu proteini yüksek oranda tokluk sağlar. Bu etki, besin alımının azalmasını sağlayan birkaç bağırsak hormonunun düzenlenmesi, kolesistokinin, leptin, glukagon-benzeri peptid-1 gibi iştahsızlık hormonlarının artmış ve iştah açıcı hormon olan grelinin azalan salınımı, nöropeptid-iştah açıcının azalması ve merkezi sinir sistemindeki proopiomelanokortinin artışı ile ilişkilidir. Ayrıca peynir altı suyu tarafından kan basıncının azaltılması kadar, hem inflamatuvar hem de oksidatif stres markırlarının ifadelerindeki azalmalar da metabolik hastalıkların risk faktörleri için önemli faydalardır.

Kaynakça

- Aguilar-Nascimento, J. E., Marra, J. G., Silhessarenko, N., Fontes, C. J. (2007). Efficacy of national nosocomial infection surveillance score, acute-phase proteins, and interleukin-6 for predicting postoperative infections following major gastrointestinal surgery. *Sao Paulo Med. J.* 125: 34-41.
- Aguilar-Nascimento, J. E., Prado Silveira, B. R., Dock-Nascimento, D. B. (2011). Early enteral nutrition with whey protein or casein in elderly patients with acute ischemic stroke: a double-blind randomized trial. *Nutrition.* 27: 440-444.
- Aimutis, W. R. (2004). Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. *J. Nutr.* 134: 989-995.
- Anderson, G. H., Tecimer, S.N., Shah, D., Zafar, T. A. (2004). Protein source, quantity, and time of consumption determine the effect of protein on short-term food intake in young men. *J. Nutr.* 134: 3011-3015.
- Bastien, E., Harper, W. J. (2003). Emerging health benefits of whey. *Dairy Council Digest.* 74: 31-36.
- Barnett, M. P., Phillips, A. R., Harris, P. M., Cooper, G. J. (2008). Impaired insulin secretion in perfused pancreases isolated from offspring of female rats fed a low protein whey-based diet. *JOP. J. Pancreas.* 9: 477-488.
- Baer, D. J., Stote, K. S., Paul, D. R., Harris, G. K., Rumpler, W.V., Clevidence, B. A. (2011). Whey protein but not soy protein supplementation alters body weight and composition in free-living overweight and obese adults. *J. Nutr.* 141: 1489-1494.
- Belobrajdic, D. P., McIntosh, G. H., Owens, J. A. (2004). A high-wheyprotein diet reduces body weight gain and alters insulin sensitivity relative to red meat in Wistar rats. *J. Nutr.* 134: 1454-1458.
- Boirie, Y., Dangin, M., Gachon, P., Vasson, M. P., Maubois, J. L., Beaufriere, B. (1997). Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94: 14930-14935.
- Bray, T. M., Taylor, C. G. (1993). Tissue glutathione, nutrition, and oxidative stress. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 71: 746-751.
- Caroprese, M., Albenzio, M., Annicchiarico, G., Sevi, A. (2006). Changes occurring in immune responsiveness of single- and twinbearing Comisana ewes during the transition period. *J. Dairy Sci.* 89: 562-568.
- Caroprese, M., Albenzio, M., Marzano, A., Schena, L., Annicchiarico, G., Sevi, A. (2010). Relationship between cortisol response to stress and behavior, immune profile, and production performance of dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 93: 2395-2403.
- Chen, W. C., Huang, W. C., Chiu, C. C., Chang, Y. K., Huang, C. C. (2014). Whey protein improves exercise performance and biochemical profiles in trained mice. *Med. Sci. Sports Exerc.* 46: 1517-1524.
- Chitapanarux, T., Tienboon, P., Pojchamarnwiputh, S., Leelarungrayub, D. (2009). Open-labeled pilot study of cysteine-rich whey protein isolate supplementation for nonalcoholic steatohepatitis patients. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 24: 1045-1050.

- Crovetto, G. M., Rapetti, L., Succi, G., Tamburini, A. (1991). In: ISMEA – Agricoltura e Ricerca, Rome (Editors), *Influenza del siero di caseificazione concentrato sulla produzione quanti-qualitativa della bovina da latte. (Use of condensed whey in lactating cows)*. Proc. IX Congresso Nazionale A. S. P. A. 2-7 June, Roma. pp. 271-282.
- Davenport, D. F., Quigley, J. D., Martin, J. E., Holt, J. A., Arthington, J. D. (2000). Addition of casein or whey protein to colostrum or a colostrum supplement product on absorption of IgG in neonatal calves. *J. Dairy Sci.* 83: 2813-2819.
- Dayani, O., Tahmasbi, R., Khezri, A., Sabetpay, A. R. (2011). Effect of feeding dietary treated wheat straw with urea and whey on fattening lambs performance. *Iranian J. Appl. Anim. Sci.* 1: 265-271.
- Dinareello, C. A. (1996). Biological basis for interleukin-1 in disease. *J. Am. Soc. Hematol.* 87: 2095-2147.
- Ebaid, H., Salem, A., Sayed, A., Metwalli, A. (2011). Whey protein enhances normal inflammatory responses during cutaneous wound healing in diabetic rats. *Lipids Health Dis.* 10: 235.
- El-Agamy, E. I. (2007). The challenge of cow milk protein allergy. *Small Rum. Res.* 68: 64-72.
- Frestedt, J. L., Zenk, J. L., Kuskowski, M. A., Ward, L. S., Bastian, E. D. (2008). A whey-protein supplement increases fat loss and spares lean muscle in obese subjects: a randomized human clinical study. *Nutr. Metab. (Lond)* 5: 8.
- Gabay, C., Kushner, I. (1999). Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N. Engl. J. Med.* 340: 448-454.
- Goodrich, R. D., Byers, F. M., Meiske, J. C., (1975). Influence of moisture content, processing and reconstitution on the fermentation of corn grain. *J. Anim. Sci.* 41: 876-881.
- Gunnarsson, P. T., Winzell, M. S., Deacon, C. F., Larsen, M. O., Jelic, K., Carr, R. D., Ahren, B. (2006). Glucose-induced incretin hormone release and inactivation are differently modulated by oral fat and protein in mice. *Endocrinology.* 147: 3173-3180.
- Güler, T., Çiftçi, M., Ertas, O. N., Çerçi, I. H., Dalkılıç, B. (2006). The investigation of possible use of unmarketable cracked eggs in lamb milk replacer. *Revue Méd. Vét.* 157: 273-276.
- Hamad, E. M., Taha, S. H., Abou Dawood, A. G., Sitohy, M. Z., Abdel-Hamid, M. (2011). Protective effect of whey proteins against nonalcoholic fatty liver in rats. *Lipids Health Dis.* 10:57.
- Haraguchi, F. K., Pedrosa, M. L., de Paula, H., dos Santos, R. C., Silva, M. E. (2009). Influência das proteínas do soro sobre enzimas hepáticas, perfil lipídico e formação óssea de ratos hipercolesterolêmicos. *Rev. Nutr.* 22: 517-525.
- Hoffman, J. R., Falvo, M. J. (2004). Protein-which is best? *J. Sports Sci. Med.* 3: 118-130.
- Hong, S. M., Chung, E. C., Kim, C. H. (2015). Anti-obesity effect of fermented whey beverage using lactic acid bacteria in diet-induced obese rats. *Korean J. Food. Sci. An.* 35: 653-659.
- Hulmi, J. J., Lockwood, C. M., Stout, J. R. (2010). Effect of protein/essential amino acids and resistance training on skeletal muscle hypertrophy: A case for whey protein. *Nutr. Metab. (Lond)* 7: 51.
- Kim, J., Kim, H. K., Kim, S., Imm, J. Y., Whang, K. Y. (2015). Whey protein concentrate hydrolysate prevents bone loss in ovariectomized rats. *J. Med. Food.* 18: 1349-1356.
- Kim, J. H., Yeon, S. J., Hong, G. E., Park, W., Lee, C. H. (2016). Effects of whey powder supplementation on dry-aged meat quality. *Korean J. Food Sci. An.* 36: 397-404.
- Kimura, K., Goff, J. P., Kehrl, Jr M. E., Harp, J. A. (1999). Phenotype analysis of peripheral blood mononuclear cells in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 82: 315-319.
- Kume, H., Okazaki, K., Sasaki, H. (2006). Hepatoprotective effects of whey protein on D-galactosamine-induced hepatitis and liver fibrosis in rats. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 70: 1281-1285.
- Kunz-Ebrecht, S. R., Mohamed-Ali, V., Feldman, P. J., Kirschbaum, C., Steptoe, A. (2003). Cortisol responses to mild psychological stress associated with proinflammatory cytokines. *Brain Behav. Immun.* 17: 373-383.
- Kushibiki, S., Hodate, K., Kurisaki, J., Shingu, H., Ueda, Y., Watanabe, A., Shinoda, M. J. (2001). Effect of beta-lactoglobulin on plasma retinol and triglyceride concentrations, and fatty acid composition in calves. *Dairy Res.* 68: 579-586.
- Lee, Y. M., Skurk, T., Hennig, M., Hauner, H. (2007). Effect of a milk drink supplemented with whey peptides on blood pressure in patients with mild hypertension. *Eur. J. Nutr.* 46: 21-27.
- Marshall, K. (2004). Therapeutic applications of whey protein. *Altern. Med. Rev.* 9: 136-156.
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress medicine. *Semin. Med. Beth. Israel Deaconess. Medical Center.* 338: 171-179.

- Mortensen, L. S., Hartvigsen, M. L., Brader, L. J., Astrup, A., Schrezenmeir, J., Holst, J. J., Thomsen, C., Hermansen, K. (2009). Differential effects of protein quality on postprandial lipemia in response to a fat-rich meal in type 2 diabetes: comparison of whey, casein, gluten, and cod protein. *Am. J. Clin. Nutr.* 90: 41-48.
- Mosoni, L., Gatineau, E., Gatellier, P., Migne, C., Savary-Auzeloux, I., Remond, D., Rocher, E., Dardevet, D. (2014). High whey protein intake delayed the loss of lean body mass in healthy old rats, whereas protein type and polyphenol/antioxidant supplementation had no effects. *PLoS ONE.* 9: e109098.
- Nawabi, M. D., Block, K. P., Chakrabarti, M. C., Buse, M. G. (1990). Administration of endotoxin, tumor necrosis factor, or interleukin 1 to rats activates skeletal muscle branched-chain alpha-keto acid dehydrogenase. *J. Clin. Invest.* 85: 256-263.
- Nilsson, M., Stenberg, M., Frid, A. H., Holst, J. J., Bjorck, I. M. (2004). Glycemia and insulinemia in healthy subjects after lactose-equivalent meals of milk and other food proteins: the role of plasma amino acids and incretins. *Am. J. Clin. Nutr.* 80: 1246-1253.
- Nkosi, B. D., Meeske, R. (2010). Effects of whey and molasses as silage additives on potato hash silage quality and growth performance of lambs. *South African J. Anim. Sci.* 40: 229-237.
- Pal, S., Ellis, V. (2010a). The acute effects of four protein meals on insulin, glucose, appetite and energy intake in lean men. *Br. J. Nutr.* 104: 1241-1248.
- Pal, S., Ellis, V. (2010b). The chronic effects of whey proteins on blood pressure, vascular function, and inflammatory markers in overweight individuals. *Obesity.* 18: 1354-1359.
- Pal, S., Ellis, V., Ho, S. (2010a). Acute effects of whey protein isolate on cardiovascular risk factors in overweight, post-menopausal women. *Atherosclerosis.* 212: 339-344.
- Pal, S., Ellis, V., Dhaliwal, S. (2010b). Effects of whey protein isolate on body composition, lipids, insulin and glucose in overweight and obese individuals. *Br. J. Nutr.* 104: 716-723.
- Pal, S., Ellis, V. (2011). Acute effects of whey protein isolate on blood pressure, vascular function and inflammatory markers in overweight postmenopausal women. *Br. J. Nutr.* 105: 1512-1519.
- Pal, S., Radavelli-Bagatini, S. (2013). The effects of whey protein on cardiometabolic risk factors. *Obesity Rev.* 14: 324-343.
- Perrone, F., da-Silva-Filho, A. C., Adorno, I. F., Anabuki, N. T., Leal, F. S., Colombo, T., da Silva, B. D., Dock-Nascimento, D. B., Damião, A., de Aguiar-Nascimento, J. E. (2011). Effects of preoperative feeding with a whey protein plus carbohydrate drink on the acute phase response and insulin resistance. A randomized trial. *Nutr. J.* 10: 1-7.
- Pilvi, T. K., Korpela, R., Huttunen, M., Vapaatalo, H., Mervaala, E. M. (2007). High calcium diet with whey protein attenuates body-weight gain in high-fat-fed C57Bl/6J mice. *Br. J. Nutr.* 98: 900-907.
- Pins, J. J., Keenan, J. M. (2006). Effects of whey peptides on cardiovascular disease risk factors. *J. Clin. Hypertens. (Greenwich)* 8: 775-782.
- Prasad, K. (2006). C-reactive protein (CRP)-lowering agents. *Cardiovasc. Drug Rev.* 24: 33-50.
- Rapetti, L., Falaschi, U., Lodi, R., Vezzoli, F., Tamburini, A., Greppi, G. F., Enne, G. (1995). The effect of liquid whey fed to dairy goats on milk yield and quality. *Small Rum. Res.* 16: 215-220.
- Rezende, A. V., Rabelo, C. H. S., Veiga, R. M., Luiz, P., Andrade, L. P., Härter, C. J., Rabelo, F. H. S., Basso, F. C., Nogueira, D. A., Reis, R. A. (2014). Rehydration of corn grain with acid whey improves the silage quality. *Anim. Feed Sci. Technol.* 197: 213-221.
- Royle, P. J., McIntosh, G. H., Clifton, P. M. (2008). Whey protein isolate and glycomacropeptide decrease weight gain and alter body composition in male wistar rats. *Br. J. Nutr.* 100: 88-93.
- Shertzer, H. G., Woods, S. E., Krishan, M., Genter, M. B., Pearson, K. J. (2011). Dietary whey protein lowers the risk for metabolic disease in mice fed a high-fat diet. *J. Nutr.* 141: 582-587.
- Sousa, G. T., Lira, F. S., Rosa, J. C., de Oliveira, E. P., Oyama, L. M., Santos, R. V., Pimentel, G. D. (2012). Dietary whey protein lessens several risk factors for metabolic diseases: a review. *Lipids Health Dis.* 11: 67.
- Sprong, R. C., Schonewille, A. J., van der Meer, R. (2010). Dietary cheese whey protein protects rats against mild dextran sulfate sodium-induced colitis: Role of mucin and microbiota. *J. Dairy Sci.* 93: 1364-1371.
- Stock, R., Klopffstein, T., Brink, D., Britton, R., Harmon, D. (1986). Whey as a source of rumen-degradable protein. I. Effects of microbial protein production. *J. Anim. Sci.* 63: 1561-1573.

- Swiatecka, D., Zlotkowska, D., Markiewicz, L. H., Szyc, A. M., Wroblewska, B. (2017). Impact of whey proteins on the systemic and local intestinal level of mice with diet induced obesity. *Food Funct.* DOI: 10.1039/c6fo01311b.
- Tranberg, B., Hellgren, L. I., Lykkesfeldt, J., Sejrsen, K., Jeamet, A., Rune, I., Ellekilde, M., Nielsen, D. S., Hansen, A. K. (2013). Whey protein reduces early life weight gain in mice fed a high-fat diet. *PLoS One.* 6: e71439.
- Van Loon, L. J., Saris, W. H., Verhagen, H., Wagenmakers, A. J. (2000). Plasma insulin responses after ingestion of different amino acid or protein mixtures with carbohydrate. *Am. J. Clin. Nutr.* 72: 96-105.
- Veldhorst, M. A., Nieuwenhuizen, A. G., Hochstenbach-Waelen, A., van Vught, A. J., Westerterp, K. R., Engelen, M. P., Brummer, R. J., Deutz, N. E., Westerterp-Plantenga, M. S. (2009). Dose-dependent satiating effect of whey relative to casein or soy. *Physiol. Behav.* 96: 675-682.
- Windschitl, P. M., Schingoethe, D. J. (1984). Microbial protein synthesis in rumen of cows fed dried whole whey. *J. Dairy Sci.* 67: 3061-3068.
- Zavorsky, G. S., Kubow, S., Grey, V., Riverin, V., Lands, L. C. (2007). An open-label dose-response study of lymphocyte glutathione levels in healthy men and women receiving pressurized whey protein isolate supplements. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 58: 429-436.
- Zhang, X., Beynen, A. C. (1993). Lowering effect of dietary milk-whey protein v. casein on plasma and liver cholesterol concentrations in rats. *Br. J. Nutr.* 70: 139-146.
- Zhang, Y., Guo, K., LeBlanc, R. E., Loh, D., Schwartz, G. J., Yu, Y. H. (2007). Increasing dietary leucine intake reduces diet-induced obesity and improves glucose and cholesterol metabolism in mice via multimechanisms. *Diabetes.* 56: 1647-1654.
- Zhao, Y., Weaver, A. C., Fellner, V., Payne, R. L., Kim, S. W. (2014). Amino acid fortified diets for weanling pigs replacing fish meal and whey protein concentrate: effects on growth, immune status, and gut health. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 5: 57.
- Xu, R., Liu, N., Xu, X., Kong, B. (2011). Antioxidative effects of whey protein on peroxide-induced cytotoxicity. *J. Dairy Sci.* 94: 3739-3746.

Kafes Kuşlarında Kullanılan Aşılar

Adil AKSOY¹

Hakan YARDIMCI²

¹Aksaray Üniversitesi, Eski Meslek Yüksek Okulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Hizmetleri, Aksaray

²Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

dr.adilaksoy@hotmail.com

Öz

Kafes kuşlarının öneminin gittikçe artmasına rağmen, bu kuşlarda görülen bazı enfeksiyöz hastalıklara karşı etkin düzeyde koruma sağlayan aşuların geliştirilememiş olması bu alandaki en büyük sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Tavuklarda kullanılan aşuların kafes kuşlarında da kullanımının tavsiye edilmesi, sorunun çözümüne yönelik pratik bir yaklaşım olsa da, bilimselliğin getirdiği sorun odaklı çözüme hizmet edememektedir. Kafes kuşlarında görülen bazı enfeksiyonlardan korunmada aşılama ve aşılama yöntemlerinin yürürlükte olması olumlu bir gelişme olmakla birlikte, bazı önemli enfeksiyonlar için aşı çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu derlemede; kafeslerde barındırılan önemli kuş türleri, kanatlı immun sisteminin özellikleri, kafes kuşlarında görülen önemli hastalıklar ve bu hastalıklara karşı üretilen aşular hakkında literatür bilgileri verilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kafes kuşları, kanatlı aşı, kanatlı immun sistemi.

Vaccines for Cage Birds

Abstract

Although the increase of cage birds importance more and more, it is revealed that the highest problem is non developing of supplying efficient vaccines for some infection diseases. Even though using recommendation of chicken vaccines to the cage birds is a practical approach, it doesn't serve to the purpose of solving problems for coming from scientific approach. As well as vaccines and immunization methods are being in force is a positive progress for protecting of some infections, it is needed to be done new vaccines studies for some important infections. In this review it is given to literature knowledge of some species of cage birds, characteristics of poultry immun system, important infections of cage birds and vaccines produced against for important infections of cage birds.

Keywords: Cage birds, poultry vaccines, poultry immune system.

1. Giriş

Türkiye'de her geçen gün kafes kuşlarının önemi; gerek yetiştiriciliği gerekse ev ortamlarında barındırılması nedeniyle artmaktadır. Bu artış beraberinde, hastalıklardan korunma ve tedavi seçeneklerinin artmasını ve bu alanda sektörün belirli alanlarda özelleşmesini getirmiştir. Yaygın olarak kafeste barındırılan farklı kuş türlerinin (güvercin, papağan, muhabbet kuşu ve kanarya) enfeksiyöz hastalıkları, immun sistemleri ve bu hastalıklara karşı üretilen aşular ve aşı uygulama şekilleri incelenmektedir.

2. Kafes Kuşları

2.1. Güvercin

Güvercinler Columbidae familyasının üyeleri olup bu familyada 300'den fazla kuş türü bulunmaktadır. Familyanın en küçük üyesi 15 cm uzunluğundaki elmas kumru (*Geopelia cuneata*) en irisi de Yeni Gine'de yaşayan ve uzunluğu 80 cm'yi bulan taçlı güvercindir (*Gouracrista*) (Hermans ve ark., 2000; Petek, 2004).

Günümüzde pet olarak kafeste beslenen yüzlerce evcil güvercin soyu vardır. Bunların hemen hepsi Avrupa ve Asya'da yaşayan kaya güvercininden (*Columbia livia*) köken almaktadır. Bu güvercinler birbirlerinden davranış, büyüklük, şekil, duruş, tüylenme, renk, nişane ve süsleriyle ayrılırken, Türkiye'de ise daha çok Mardin, Bursa, Selanik, Mika, Ankara, Urfa, Halep ve Sivas gibi yöresel adlarla anılmaktadır (Hermans ve ark., 2000; Petek, 2004).

Güvercinler yaklaşık 4-5 aylık yaşta çiftleşmeye hazırdırlar ve genellikle hayatları boyunca eşlerine sadık kalmaktadır. Yumurtlama döneminde genelde gün aşırı yumurtlamakta; günün yarısında erkek, yarısında dişi kuluçkaya yatmaktadır. Kuluçka süresi ise, 17 gündür. Bir güvercin çifti yılda 4-6 kez kuluçkaya yatabilir. Güvercinler en hızlı büyüyen kuşlardır (Hermans ve ark., 2000; Petek, 2004; Tully, 2009).

2.2. Papağan

Psittacea familyasına mensup olan papağanlar genellikle gürültücü, parlak renkli, tombul gövdeli, kalın ve kıvrık gagalı, hemen hemen tümüyle tropik bölgelere dağılmış (Kuzey batı Amerika'dan Arjantin'e kadar uzanan bölge, Kuzey pasifik adaları, Avustralya vb.) 300'ü aşkın türden oluşan geniş bir kuş grubudur (Hermans ve ark., 2000; Petek, 2004; Tully, 2009). Fakat geniş bir coğrafi bölgeye dağılım gösteren papağan türlerinin davranışsal ve fizyolojik özellikleri de değişiklikler gösterir. Papağanlar arasında en iyi konuşan türün ise anayurdu Afrika olan gri papağan (*Psittacus erithacus*) olduğu bildirilmektedir. Uzunluğu 40 cm'yi bulan kül rengindeki bu türün kuyruğunda kırmızı telekler bulunur. Amazon papağanları taklit yeteneklerinin yanı sıra parlak alacalı tüyleriyle dikkati çekmektedir (Petek, 2004).

Papağanlar davranışsal olarak zeki görünmelerine rağmen, öğrenme yeteneğine ve çeşitli davranışsal reflekslere karşı biraz duyarsızdırlar. Aynı ırk papağanlar genel olarak kendi ırkından olan papağanlarla yaşamayı tercih etmektedir. Kafes kuşların rahatça dolaşmaları ve uçuşları için farklı, yeterli büyüklükte tüneme kafesleri; sosyal etkileşimlerini yerine getirmeleri ve yeme içme işlemlerini gerçekleştirmeleri için uygun ortamların olması gerekmektedir. Papağanların gıda gereksinimleri genel olarak sebzelerdir. Tropikal veya subtropikal ormanlarda yaşayan kuşlar ise çiçek, meyve ve tohumları yiyerek beslenmektedir. Ayrıca fırça gibi dil yapısına sahip olduklarından kurak yerlerde yetişen bitki tohumları ile beslenebilme özelliğine sahiptirler. Papağanlar ırkına bağlı olarak 1 ile 5 yaşları arasında cinsel olgunluğa ulaşmaktadırlar (Harcourt-Brown, 2000). Yaşam süreleri ise, 30-45 yıl arasında değişmektedir (Tully, 2009).

2.3. Muhabbet kuşu

Muhabbet kuşları ilk defa 1840 yılında Avrupa'da pet hayvan olarak görülmüş ve bunu izleyen 40 yıl içerisinde binlerce muhabbet kuşu Avustralya'dan tüm dünya ülkelerine ihraç edilmiştir (Harcourt-Brown, 2000). Kafeslerde çiftler halinde birbirlerine sokularak yaşamayı sevdiklerinden ve insanlara çok kolay alıştıklarından bu kuşlara muhabbet kuşu denilmiştir. Uzun yıllar özenle seçilerek üretilen muhabbet kuşlarının gök mavisi, kobalt

mavisi, mor, leylak, zeytin yeşili gibi çeşitli göz alıcı renkler taşıyan soyları geliştirilmektedir (Petek, 2004). Normal bir muhabbet kuşu ise; vücudu yeşil, baş tarafı sarı renkte iken siyah benekli kanatları bulunmaktadır. En yaygın bulunan türleri ise şeftali yüzlü ile siyah maskeli olarak adlandırılan türleridir (Tully, 2009). Dişi ve erkekler aynı büyüklükte ve aynı renkte olabilirler (Petek, 2004). Muhabbet kuşlarının gaganın hemen üst tarafında bulunan burunları, yetişkin erkeklerde mavi, dişilerde ise kahverengi renkte karşımıza çıkmaktadır (Harcourt-Brown, 2000).

Muhabbet kuşları iyi bir tırmanıcı değildir, ancak oldukça iyi uçma yeteneğine sahip olup çok uzun mesafelere uçabilmektedirler. Yılda 2 veya 3 defa kuluçkaya yatıp her üreme sezonunda 4-6 yumurta yapmaktadırlar. Kuluçka süreleri 18-21 gündür. Yavrular 4-5 hafta sonra yuvadan uçmaktadırlar. Ancak beslenmeleri 7. haftadan itibaren kendine yeterli hale gelmektedir. Kuluçka döneminde dişi kuş erkek kuş tarafından beslenmektedir (Petek, 2004).

Muhabbet kuşlarında seksüel olgunluk yaşı yaklaşık 12 aydır. Canlı ağırlıkları 30-85 gram arasında değişmektedir (Harcourt-Brown, 2000). Yaşam süreleri ortalama olarak 15 yıla kadar sürebilmektedir (Tully, 2009).

2.4. Kanarya

Serinus canaria, 400 yıl önce evcilleştirilmeye başlanmış olup günümüzde renk ve ötüş özellikleri farklı olan birçok kanarya soyu elde edilmiştir (Petek, 2004). Şarkı söyleme yeteneği nedeniyle en popüler kafes kuşudur. Gün ışığı bir kanaryanın şarkı kalitesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir (Tully, 2009). Yeşilimsi veya sarı tüylü, oldukça kısa ve kalın gagalı, kanatları uzunca ve sivri, kuyruğu orta uzunlukta küçük bir kuştur. Bütün Afrika'ya yayılan kanaryanın 22 türü vardır. Eskiden Akdeniz'in kuzeyinde bulunmazken, şimdi hemen hemen bütün Avrupa'ya yayılmış gibidir. Kanarya adaları onların ana yurdudur. Seleksiyon ve melezleme yöntemleriyle boy, tüy ve ses bakımından farklı pek çok soy elde edilmiştir (Petek, 2004).

Günümüzde en fazla bilinen kanarya soylarından "Norwich" koyu turuncu tüyleriyle, "roller" ise sürekli şakımasıyla tanınmaktadır (Petek, 2004). Kanaryalar uzun yaz dönemlerinde tüylerini dökmektedirler. Yetiştirme mevsimleri olan, sonbaharın kısa dönemleri ve kış aylarında çiftleşmek amacıyla bir eş bulmak için vücutları tamamen tüylerle kaplanmış vaziyettedir. Kanaryalar iki farklı tüye sahip olup biri düz tüyler diğeri disk şeklinde kendi başı üzerine yönelen tüylerdir (Tully, 2009). Kanaryalar yılda ortalama 4 yumurta yapmaktadırlar. Ortalama kuluçka süresi 13-14 gündür. Yavrular yaklaşık 28 günde uçabilecek kadar tüylenmektedir. Kanaryalarda seksüel olgunluk yaşı 1 yıl olup canlı ağırlıkları 12-29 g arasında değişmektedir (Petek, 2004).

3. Kanatlıların Bağışıklık Sistemi

Kanatlı bağışıklık sistemi üzerine yapılan çalışmalar daha çok tavuklarda yürütülmüş olsa da immunolojinin genel prensipleri tüm kanatlı hayvanlara uyarlanabilmektedir (Pastoret ve ark., 1996). Kanatlılarda bağışıklık sistemini oluşturan organlara lenfoid organlar denilmektedir. Lenfoid dokular kan-kemik hematopoetik hücreler tarafınca çevrilmiş epitelyum (bursa fabricius ve timus) ya da mezenşimal (dalak, lenf nodülü ve kemik iliği) dokulardan köken almaktadır. Merkezi (Primer) lenfoid organlar, B ve T lenfositlerin immunolojik olarak olgunlaşmasında görev yaparlar. Daha sonra, immunolojik olarak olgunlaşan bu hücreler kan yoluyla perifer (Sekonder) lenfoid organlara gelerek (dalak, lenf nodülü, kolon, bronşlar ve deride bulunan lenfoid dokular) buralarda kolonize olurlar (Olah ve ark., 2008).

Kanatlılarda, hücrel ve humoral immün sisteminin gelişimini kontrol eden primer lenfoid organlar bursa fabricius ve timustur. Timus, kanatlılarda multilobüler bir organ olarak servikal bölge boyunca uzanırken; bursa fabricius, kloakanın dorsalinde yer almaktadır. Bu organların cerrahi olarak uzaklaştırılması (bursektomi ve timektomi), kanatlılarda immün yetmezliğe neden olmaktadır. Timus, antikor üretimi düzenleyen üretici ve baskılayıcı hücrelerin gelişiminden, bursa fabricius ise antikor üreten hücrelerin üretildiği, olgunlaştırıldığı ve farklılaştırıldığı primer lenfoid bir organlardır (Moore ve ark., 2001).

4. Kanatlılarda Bağışıklık Sistemini Etkileyen Faktörler

Kanatlılarda, patojenlere karşı immün yanıtın tipini ve şiddetini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar iç (yaş, cinsiyet vb) ve dış faktörler (çevresel şartlar, sosyal etkileşimler, toksik maddelere maruz kalma ve diyet) olarak ikiye ayrılmaktadır. Kanatlı fizyolojisi ve homeostasisini etkileyen metabolik, immunolojik ve neuroendokrinolojik sistemler arasında bir etkileşim vardır. Stres, metabolik ve cinsiyet hormonları immün sistemi direk ya da indirek olarak etkileyebilmektedir. Bununla birlikte diyet ve yaşam kalitesi gibi (gelişme, büyüme, üreme, göç ve tüy değiştirme gibi olaylar) faktörler de immün yanıt üzerine etki edebilmektedir (Fudge, 2001; Koutsos ve ark., 2008).

Sonuç olarak; geliştirilen aşuların amacı, iç ve dış faktörlerin etkisiyle düşük düzeyde gelişen immün yanıtı oluşturarak canlının yaşam kalitesini ve ömrünü uzatmaktır

5. Kafes Kuşlarında Kullanılan Başlıca Aşular

5.1. Paramyxovirus Aşısı (Güvercin)

Güvercinlerin, Avian Paramyxovirus (APMV-1) infeksiyonlarına (Newcastle) karşı Paramyxovirus aşısı ile aşılınmaları gerekmektedir. Genç güvercinlerin maternal immünite ile sürekli olarak korunamadıkları bilinmekte, bu nedenle aşılama yapılmalıdır. Kümes hayvanları için tasarlanmış attenüe canlı aşular çok etkili olmalarına rağmen, zayıf immuniteye sahip güvercinlerde asla kullanılmamalıdır. Birçoğu yağ emülsiyonu halinde hazırlanmış olan inaktif aşular, enjeksiyon bölgesinde kronik yangı, toksik şok ve birçok güvercinde gecikmiş herpesvirus reaktivasyonu gibi problemlere neden olabileceği gerekçesiyle kullanılmamaktadır (Yardımcı, 2002).

Saflaştırılmış La Sota suşu ve adjuvant içeren inaktif bir aşı ile anneden elde edilmiş antikorlar arasında hiçbir etkileşim olmadığı bildirilmektedir. Bu nedenle üç haftalık güvercinlere uygulanan 0.2ml doz 12 ay için koruma sağlamaktadır. Buna rağmen La Sota ve pAPMV-1 suşları arasında küçük antijenik farklar bulunmaktadır. Bu aşı deri altı (SC) bölgesine uygulanmaktadır. Bu nedenle üç haftalık güvercinlere uygulanan 0.2 ml doz LaSota ve pAPMV-1 suşları arasında küçük antijenik farklar bulunmasına rağmen güvercinleri 12 ay korumaktadır (Marlier ve ark., 2006).

Colombovac PMV isimli ticari aşı, Fort Dodge firması tarafından üretilen inaktif adjuvantlı bir aşıdır. Üç haftalık güvercinler ile yetişkin güvercinlere uygulanmakta ve her yıl tekrarlanmaktadır (Patel ve ark., 2009). Bu aşı 0.2 ml dozunda deri altı olarak güvercinlere boyunun arka kısmına uygulanmaktadır (Stocker, 2005).

Nobilis Paramyxo P201 isimli Intervet firması tarafından üretilen diğer bir ticari aşıdır. İnaktif formda olan bu aşı, PPMV-1 P201 suşunu içermekte, sıvı süspansiyon veya emülsiyon biçiminde kullanılmaktadır. Mineral yağlı adjuvant içermekte ve derialtı olarak uygulanmaktadır. Altı haftalık güvercinler ile yetişkin güvercinlere yapılan aşı uygulaması her yıl tekrarlanmakta ve bir yıllık bağışıklık sağlamaktadır (Patel ve ark., 2009).

Tanzanya'da bulunan Sokoine Tarım Üniversitesi, Veteriner Mikrobiyoloji ve Parazitoloji bölümünde yabancı güvercinlerdeki Newcastle hastalığına karşı yeni bir aşı tekniği geliştirilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Bu denemeler sonucunda başarılı sonuçlar alınmasına rağmen, henüz ticari üretime geçilmemiştir. Bu aşı, Newcastle 1-2 suşunun embriyolu yumurta içerisinde dondurulup kurutulduktan sonra pirinç ve bitkisel yağlarla özel olarak karıştırılarak üretilmektedir. Bu aşı güvercinlerin önüne 10 gram/hayvan dozunda konulmaktadır. Geliştirilen aşı, değişik yaşlardaki yabancı güvercinlere sabahları yem yemeden önce oral yolla verilmektedir. Bundan 14 gün sonra serokonversiyon oranındaki hemagglütinasyon-inhibisyon geometrik ortalama titresinin %40'a kadar yaklaştığı gözlenmektedir. 28 gün sonra ise aşılanmış kuşlardaki aşının serokonversiyon oranı % 100'e ulaşmaktadır (Wambura ve ark., 2009).

Böylece değişik yaştaki yabancı güvercinleri yakalama kaygısı taşınmadan kolaylıkla bireysel bir aşı olarak uygulama imkanı bulunmaktadır. Newcastle I-2 Suşu Avustralya'nın Queensland şehirindeki John Francis Üniversitesi Virüs Laboratuvarında üretilmektedir. (Wambura ve ark., 2009).

Khedr ve arkadaşları tarafından inaktive PPMV-1 lokal izolatına karşı oluşturulan yağ adjuvantlı ISA-206 ve S. Typhimurium'a karşı hazırlanan aşılar kombine edilerek kullanılmaktadır. Bu aşuların kalite kontrolleri arasında; yabancı kontaminantlar, güvenilirlik ve immunojenite değerlendirmeleri yapılmıştır. S. Typhimurium'a karşı humoral immun yanıtın serolojik olarak değerlendirilmesinde mikropate agglütinasyon testi kullanılmıştır. Güvercinlere üç haftalık yaşta 1. doz uygulamasında 64, iki haftalık yaşta uygulama yapıldığında ise maksimum değer olan 256 elde edilmiştir. HI test sonucunda; HI antikorun (8.0 log₂) son titreye kadar immun yanıt oluşturduğu yani PPMV-1'e karşı oluşan immun yanıtın aşı ile uyarıldığı tespit edilmiştir. Aşı ve 106 EID₅₀/mL PPMV-1 virulent suşu karşılaştırıldığında, aşılanan grupta %100 korunma sağlandığı ortaya konmuştur. S. Typhimurium ve PPMV-1'in virulent suşlarına karşı aşılama yapılmamış olan kontrol gruplarında ise %10-%20'lik bir korunma olduğu ortaya konmuştur. Sonuç olarak, saha koşullarında S. Typhimurium ve PPMV-1'e karşı koruma amaçlı kullanılan bu aşular güvenilir olarak tavsiye edilmektedir (Khedr ve ark., 2016).

5.2. Poxvirus Aşısı (Güvercin)

Avian poxviruslar Poxviridae familyasının Avipoxvirus genusuna ait viruslardır. Poxvirus için henüz spesifik bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Poxvirusun sebep olduğu lezyonlara geçici tedavi amacıyla iodin sürülmektedir. Poxvirus aşısı yıllardan beri bulunmaktadır. Eskiden, bu aşı fırçayla tüsüz yerlere ve ayaklara uygulanırdı ama çok zaman gerektiren bir aşılama yöntemi idi. Son yıllarda aköz adjuvant içerisinde suspanse edilmiş prufiye inaktif LaSota suşunu ve canlı attenüe liyofilize edilmiş pigeonpoxvirus suşu içeren bivalan aşı geliştirilmiştir. Bu aşı ile güvercinler boyun bölgesinden derialtı aşılanmaktadırlar. Aşılanacak güvercin 6 haftalıktan büyük olması ve aşılamadan 21 gün sonra güvercinlerin yarışmaya başlamaları tavsiye edilmektedir. Ayrıca, bu aşuların 9 aylık bir koruma sağladığı bildirilmektedir (Marlier ve ark., 2006).

Ticari Colombovac PMV/POX isimli aşı Fort Dodge firması tarafından üretilmekte ve iki virustan oluşmaktadır. Canlı, dondurulmuş ve kurutulmuş güvercin poxvirusu ile PMV-1 adjuvant içeren inaktif sıvı süspansiyon veya emülsiyon aşı şeklinde kullanılmaktadır. Derialtı olarak altı haftalıktan daha büyük güvercinlere uygulanmaktadır. Her yıl tekrarlanabilir ve yetişkinlere de uygulanmaktadır (Patel ve ark., 2009).

5.3. Klamidya Aşısı (Kafes Kuşları)

Hastalık başlangıçta ilk kez kafes kuşlarında (papağanlar, muhabbet kuşları gibi) ve bu kuşlar ile temas eden insanlarda tanımlandığı için “Psittakozis” veya “Papağan ateşi” olarak isimlendirilmiştir. Meyer 1941 yılında hindi, tavuk ve ördek gibi ticari amaçla yetiştirilen kanatlı hayvanlarda da infeksiyonu tespit etmiş ve diğer kanatlı hayvanlarda görülenlerden ayırmak için Psittakozis terimi yerine “Ornithozis” terimini kullanmıştır (Kapakin ve ark., 2008).

Günümüzde her iki hastalık aynı kabul edilmekte ve ‘Avian Chlamydiosis’ olarak bilinmektedir. Klamidyalar bugüne kadar 469’un üzerinde kanatlı türünden izole edilmiş olup infeksiyon kafes kuşlarında yaygın olmakla birlikte en çok güvercinlerde, daha az sıklıkla kanaryalarda görülmektedir. Kanatlıların çoğunluğunda Klamidya infeksiyonlarını engellemek ya da elimine etmek için klortetrasiklinler kullanılmaktadır. Tedavi süresince, yemlerine yüksek konsantrasyonda Ca⁺⁺ ve diğer bivalent katyonlar eklenmemelidir. Çünkü bunlar tetrasiklinlerin emilimini azaltmaktadır. Ancak günümüzde henüz kanatlı klamidyasına karşı ticari bir aşı mevcut değildir (Kapakin ve ark., 2008).

5.4. Psittacine Gaga ve Tüy Hastalığı Virus (PGTHV) (Circovirus Beak And Feather Disease Virus (BFDV))

Pet ve yabani kuşlarda BFDV’in başarılı bir şekilde kontrolünün sağlanması için, güçlü bir immün cevabın şekillendirilmesi ve etkin olarak fazla miktarlarda üretimi yapılabilecek aşılarda geliştirilmesi gerekmektedir (Shearer, 2008). Daha önceleri bu hastalığa karşı geliştirilen inaktif aşılarda, çok pahalı yöntemleri gerektirmesinin yanında geniş bir virüs yelpazesini de kapsamaktaydı (Kondiah, 2008). Rekombinant (BFDV) kapsid proteini, gaga ve tüy hastalığına karşı aday aşı olarak düşünülmektedir. İntramusüler olarak uygulanan aşıya, ilk günde 1 ml aşı içinde 10 mg rekombinant (BFDV) kapsid proteini ve 11. günde 0.4 ml aşı içinde 66.8 mg rekombinant (BFDV) kapsid proteini verilmektedir. Verilen aşı, 65-89 günlük kuşlara uygulanarak, aşı üreten firmaların protokollerine göre yapılmalıdır. Sonuç olarak, aşılanan kuşların çok az kısmının kanında virusa rastlanırken, kanatlarında lezyonun gelişmediği saptanmıştır. Geri kalan ve aşılanan kuşların hem kanında virüs bulunmadığı hem de kanatlarında lezyonun gelişmediği görülmektedir (Bonne ve ark., 2009). Bu hastalığa karşı ticari olmayan DNA aşısı da geliştirilmektedir. DNA aşıları ise rekombinant (BFDV) kapsid proteinlerinden üretilen aşılarından daha ucuz, güvenli ve kolay üretilmektedir (Shearer, 2008). Bununla birlikte hastalığın önlenmesine yönelik yapılan aşı üretme çalışmalarının başarısız olduğu ve hastalığın kontrol altına alınmasında etkin tek yolun hijyen ve enfekte kuşların ayrılması olduğu bildirilmektedir (Hakumiddin ve ark., 2016).

5.5. Paramyxovirus Aşısı

Özellikle Papağanlarda ve diğer kafes kuşlarında ölümcül hastalık yapan Paramyxovirus (PMV-3) etkenine karşı yedi farklı adjuvantlı inaktif aşı kullanılmaktadır. Tam Freund adjuvantı (FCA), tam olmayan Freund adjuvantı (FICA), Alhydrogel®, TiterMax® Gold, Specol, Gerbu Adjuvant 100 ve Diluvac® Forte adjuvantları arasında yer almaktadır. Çalışmanın amacı; papağanlar için inaktive edilen PMV-3 virusunun kullanılarak uygun bir inaktif aşı formülasyonunu, iyi tolere edilebilen ve aşı için etkili bir adjuvant içeriğini tespit edebilmektir. Bu adjuvantların etkinliği ve yan etkilerini saptayabilmek için; PMV-3 suşu ile birlikte kullanılmaları ve hem in vivo hem de in ovo olarak uygulanmaları sağlanmaktadır (Beck ve ark., 2003).

Çalışma sonucunda en etkili olan aşının PMV3/Specol formülasyonu olduğu tespit edilmiştir. Bu formülasyondan hazırlanan aşı, hem kas içi hem de deri altı olarak uygulanabilmekte ve bir yıl koruma sağlamaktadır (Beck ve ark., 2003).

5.6. Batı Nil Virusu Aşısı (West Nile Virus – WNV)

Batı Nil Virusu aşısı atlar için ticari olarak geliştirilmiştir. Bu aşı ölü WNV etkeninden elde edilmiştir. Deneme amacıyla papağanlara kas içi 0,5ml dozunda iki hafta arayla iki defa göğüs bölgesinden uygulanmıştır. Sonuç olarak, 3 hafta sonra aşılanmış kuşlarda Batı Nil Virusu'nun lezyonları görülmediği halde kilo kaybı ve viremi gözlenmiştir. Kafes kuşlarında, WNV hastalığının ender olarak görülmesinden dolayı aşılama önerilmemektedir. Ancak, koruma amacıyla sivrisineklerin yoğun olduğu bölgeler ve yılın en sıcak aylarında kafes kuşlarının kapalı ortamlarda tutulması gerekmektedir (Phalen ve ark., 2004).

Çizelge 1. Adjuvantların üretim yerleri ve içerikleri (Beck ve ark., 2003).

Adjuvant	Üretim yeri	Adjuvantın içeriği
Tam Freund Adjuvantı (FCA)	ABD	Parafin yağı, Mannide monooleat (Arlacel A, mannitol ve oleik asit esteri), <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .
Tam olmayan Freund Adjuvantı (FICA)	ABD	Parafin yağı, Mannide monooleat (Arlacel A, mannitol ve oleik asit esteri).
Alhydrogel®	Danimarka	Alüminyum hidroksit Al(OH) ₃
Gerbu Adjuvant 100	Almanya	GMDP (N-asetilglukozamin-N-acetylmuramyl-L-alanil-D-isoglutamine), Genamin SC, Pluronic L121 (etilen oksit), Montanide 8883 (emülgatör).
TiterMax®Gold	ABD	Block copolymer CRL-8300, Squalene (metabolik yağı), Sorbitan monooleat (span 80, oleik asit ve sorbitol'dan bir yağ asidi)
Diluvac®Forte	Hollanda	Tocopherol acetate (E vitamini).
Specol	Hollanda	Markol 52 (hafif mineral yağ), Tween 85 (polioksietilen sorbitan monostearat), span 85 (sorbitan trioleate).

5.7. Polyomavirus Aşısı

Polyomavirus aşısı, inaktif aşı olup, L4 suşu ve rekombinant VP1 kapsid proteini içeren iyi geliştirilmiş bir aşıdır. Tek ya da uygun adjuvantlarla verilebilme özelliğine sahiptir. Tüm kafes kuşlarına uygulanabilir, fakat kafes kuşlarının türüne, kilosuna ve sağlık durumuna bağlı olarak uygulama dozu değişmektedir. Deri altı ve kas içi olarak da verilebilmektedir. Aşı dozu tamamen ya da aralıklı, tek bir yerden ya da farklı yerlerden uygulanabilmektedir. Doz miktarı 1-3 mg arasında değişmektedir. Adjuvant madde olarak Alüminyum Hidroksit kullanılmıştır (Ritchie, ve ark., 1998).

Özellikle papağanlardaki Avian Polyomavirus enfeksiyonu için geliştirilen inaktif ticari Psittimune APV isimli aşı Biomune firması tarafından üretilmektedir. Bu aşı, kafes kuşlarının bir kısmında kullanılabilir. Aşı 35 günlük 200 gramdan daha fazla ağırlıktaki kuşlara 0.5 ml, 200 gramdan daha düşük ağırlıktaki kuşlara ise 0.25 ml deri altı olarak uygulanır ve 2-3 hafta sonra tekrarlanmaktadır (Latimer, 2000).

6. Sonuç

Kafes kuşları için kullanılabilir sınırlı sayıda ticari aşı bulunmaktadır. Bu kuşların ticari potansiyellerinin giderek artmasına rağmen, kafes kuşlarında görülen önemli enfeksiyonlara karşı aşılama geliştirilememiş olması bu konudaki en büyük eksikliklerdir.

Tavuklarda kullanılan aşılarda kafes kuşlarında da kullanımının tavsiye edilmesi, sorunun çözümüne yönelik pratik bir yaklaşım olmaktan başka çare olmamaktadır. Bazı kafes kuşları enfeksiyonlarında aşılama ve aşılama yöntemlerinin yürürlükte olması olumlu bir gelişme olmakla birlikte, diğer önemli enfeksiyonların da çözümüne yönelik çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynakça

- Beck, I., Gerlach, H., Burkhardt, E., Kaleta, E. F. (2003). Investigation of several selected adjuvants regarding their efficacy and side effects for the production of a vaccine for parakeets to prevent a disease caused by a paramyxovirus type. *Vaccine*. 21: 1006-1022.
- Bonne, N., Shearer, P., Sharp, M., Clark, P., Raidal, S. (2009). Assessment of recombinant beak and feather disease virus capsid protein as a vaccine for psittacine beak and feather disease. *J. Gen. Virol.* 90: 640-647.
- Fudge, A. M. (2001). Diagnosis and treatment of avian bacterial diseases. *Semin. Avian. Exot. Pet. Med.* 10(1): 3-11.
- Hakimuddin, F., Abidi, F., Jafer, O., Li, C., Wernery, U., Hebel, C., Khazanehdari, K. (2016). Incidence and detection of beak and feather disease virus in psittacine birds in the UAE. *Biomolecular detection and quantification*, 6; 27-32.
- Harcourt-Brown, N. H. (2000). Psittacinebirds. In: *Handbook of Avian Medicine*. Ed: Tully TN, Dorrestein GM, Lawton M. Elsevier Science. 1. Edition. 6: 112-143.
- Hermans, K., Devriese, L. A., Herdt, P. De., Godard, C., Haesebrouck, F. (2000). *Staphylococcus aureus* infections in psittacine birds. *Avian Pathol.* 29: 411-415.
- Kapakin, K. A. T., Kapakin, S., Kutsal, O. (2008). Kanatlılarda klamidiyal enfeksiyonlar. *Atatürk Üni. Vet. Bil. Derg.* 3,2:20-28.
- Khedr, A. A., Abdel Latef, A. A., Sayed, M. L., Abdrabo, M. A., Nagy, N., Radwan, A. A., Abo Dalal, S. E. (2016). Efficacy of an experimental combined inactivated *salmonella typhimurium* and paramyxovirus vaccine in pigeons. *Za. Vet. J.* 44(2): 149-155
- Kondiah, K. (2008). Development of a DNA vaccine for the prevention of psittacine beak and feather disease. PhD Thesis. Biochemical and Food Biotechnology University of the Free State Bloemfontein South Africa.
- Koutsos, E. A., Klasing, K. C. (2008). Factors Modulating The Avian Immune System. In: *Avian Immunology*. Ed: Davison F, Kaspers B, Schat KA. Academic Press. 1. Edition. 17: 323-327.
- Latimer, K. S., Garner, M. M., Reavill, D. R., Schmidt, R. E., Campagnoli, R. P., Gregory, C. R., Clubb, S. L., Ritchie, B. W. (2000). Adverse Reactions Associated with Avian Polyomavirus Vaccination. *Assoc. Avian. Vet.* 1035: 23-27.
- Marlier, D., Vindevogel, H. (2006). Viral infections in pigeons. *Vet. J.* 172: 40-51.
- Moore, R. P., Snowden, K. F., Phalen, D. N. (2001). A Method of Preventing Transmission of So-called "Megabacteria" in Budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *J. Avian. Med. Surg.* 15(4): 283-287.
- Olah, I., Vervelde, L. (2008). Structure of the Avian Lymphoid System, In: *Avian Immunology*. Ed: Davison F, Kaspers B, Schat KA. Academic Press. 1. Edition. 2: 13-50.
- Pastoret, P. P., Griebel, P., Bazin, H., Govaerts, A. (1996). *Handbook of Vertebrate Immunology*. Academic Press. 4: 73-81.
- Patel, J. R., Heldens, J. G. M. (2009). Review of companion animal viral diseases and immunoprophylaxis. *Vaccine*. 27: 491-504.
- Petek, M. (2004). Kafes Kuşları. *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.* 1-2-3: 131-136.
- Phalen, D. N., Dahlhausen, B. (2004). West Nile Virus. *Semin. Avian. Exot. Pet. Med.* 13(2): 67-78.
- Ritchie, B. W., Niagro, F. D., Latimer, K. S. (1998). Avian Polyomavirus Vaccine in Psittacine Birds. *USA Patent*. 5: 747, 045.
- Shearer, P. (2008). Development of Novel Diagnostic and Vaccine Options for Beak And Feather Disease Virus (BFDV). PhD Thesis. Murdoch University. Avustralya.
- Stocker, L. (2005). Pigeons. In: *Practical Wildlife care*. Blackwell Publishing. 2. Edition. 12: 120-128.
- Tully, Jr T. N. (2009). Birds. In: *Manual of Exotic Pet Practice*. Ed: Mitchell MA, Tully Jr TN. Saunders Elsevier. 1. Edition. 10: 250-298.
- Wambura, P. N., Wilson, C. (2009). Protective antibody response following oral vaccination of feral pigeons (*Columba livia*) with Newcastle disease vaccine (strain I-2) coated on oiled rice. *Vet. Res. Commun.* 33: 921-926.
- Yardımcı, H. (2002). Kafes Kuşları ve Hastalıkları. In: *Kanatlı Hayvan Hastalıkları*. Ed: İzgür M, Akan M. Ankara: Medisan yayım serisi. 14: 371-386.

BAHRİ DAĞDAŞ ULUSLARARASI TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
BİLİMSEL MAKALE YAZIM KURALLARI

- 1.** Bahri Dağdaş Araştırma Dergileri hakemli olarak yayın konusu ile ilgili bilimsel nitelikli Makale ve Derlemeleri Türkçe ya da İngilizce olarak 6 ayda bir yayınlar.
- 2.** Makaleler, "Times New Roman" yazı karakteri ile 12 punto olarak tek satır aralıklı ve iki yana yaslanmış olarak yazılmalıdır. Sayfa boşlukları sol: 3 cm sağ, alt ve üst boşluklar 2.5 cm olmalı ve makale toplam 15 sayfayı geçmemelidir. Dipnotlar 10 punto ve tek aralıklı yazılmalıdır.
- 3.** Makale adı kısa, açıklayıcı ve 20 kelimeyi geçmemelidir. Makale adındaki tüm kelimeler koyu, ortalı ve 14 punto büyüklüğünde ve bağlaçlar hariç büyük harf ile başlamalıdır.
- 4.** Yazar isim(ler) başlıktan bir satır sonra başlamalı, isimler küçük soyadı büyük harfle 11 punto olmalı, unvan yazılmamalıdır. İsimler numaralandırılarak bir satır aralıktan sonra ortalanmış olarak 9 punto ile görev yaptığı kurum ve sorumlu yazarın elektronik posta adresi belirtilmelidir.
- 5.** İngilizce yazılan makalelerde, makalenin Türkçe İsmi ve Türkçe olarak Öz ve Anahtar Kelimeler verilmelidir.
- 6.** Makalelerde Bölümler ve Alt bölümler; Öz ve Abstract, Giriş, Materyal ve Metot, Araştırma Bulguları, Tartışma ve Sonuç ile Kaynakça bölümlerinden oluşmalıdır. Bulgular ve Tartışma bölümleri birleştirilebilir. Bu durumda Sonuç bölümü verilmelidir. Derlemelerde öz, abstract, Giriş ve Kaynakça bölümleri olmalı, bunların dışında yazar tarafından konuya uygun başlıklar verilebilir. Tüm başlıklar koyu olmalı ve yalnızca ana bölüm başlıkları büyük harfle başlamalı alt bölüm başlıkları küçük harflerle italik yazılmalıdır. Tüm başlıklar ve metin arasında bir satır boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar başlatılırken metinlerde sol taraftan 1 cm girinti boşluğu bırakılmalı, başlıklarda girinti bırakılmamalıdır.
- 7.** Derleme makalelerde bölüm başlıkları, yazarlar tarafından konuya uygun olarak düzenlenebilir.
- 8.** Çizelge ve metin içerisindeki ondalık sayıları ayırmada nokta (.) kullanılmalı, rakamlarda binlik basamaklar arasında boşluk bırakılmalıdır (3.45 kg; 2 365 485 da gibi).
- 9.** İngilizce ve Türkçe özet 300 kelimedenden fazla olmamalıdır. Özetler, adreslerden bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 10 punto ile yazılmalıdır. İngilizce özetten önce makalenin İngilizce ismi koyu ve 12 punto olarak yazılmalıdır. Ayrıca özetin altında bir satır boşluk bırakılarak, en az 3, en çok 5 kelimedenden oluşan anahtar kelimeler özetin yazıldığı dilde verilmelidir.
- 10.** Makalede şekil ve grafikler "Şekil" olarak belirtilmeli, çizelge başlıkları üstte, şekil ve resim başlıkları alta yazılmalıdır. Çizelge ve şekiller ayrı olarak numaralandırılmalı, metin içinde ait oldukları yerlerde yazılmalıdır. Başlıklar ve içerikler ilk kelime hariç küçük harfle başlamalı ve 10 punto olmalıdır.
- 11.** Makalede geçen kaynaklar veya alıntılar metin içerisinde (Demir ve ark., 2011), (Jackson ve ark., 2013), (Ayyıldız, 2013) veya Çelik (2012)'ye göre şeklinde verilmeli, makale sonunda "Kaynakça" başlığı altında alfabetik sıraya göre 10 punto olarak yazılmalıdır.

12. Kaynakça'da;

Makaleler; yazar(lar) soyadı, adının baş harfi, parantez içinde basım yılı, makalenin açık adı, derginin açık adı, cilt numarası, sayfa aralığı, basım yeri şeklinde verilmelidir. Yazar soyadının baş harfi büyük, makalenin açık adı özel isimler dışında küçük harfle yazılmalıdır.

Taner, S., Çeri, S., Kaya, Y., Partigöç, F., Ayrancı, R., Özer, E., Aydoğan, S, (2011). Buğdayda tohum iriliğinin tane verimi, bitki boyu ve bazı kalite unsurlarına etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 20 (2);10-16, Ankara

Demirtas, M. N., Bolat, I., Ercisli, S., İkinci, A., Olmez, H., Sahin, M., Altındag, M., Celik, B. (2010). The effects of different pruning treatments on the growth, fruit quality and yield of Hacihaliloglu apricot. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 9(4), 183-192

Kitap; yazar (editör) soyadı, adının baş harfi, basım yılı, kitabın açık adı, basım evi, alıntının yapıldığı bölümün sayfa aralığı veya sayfa sayısı, basım yeri şeklinde belirtilmelidir.

Kacar, B. (1989). Bitki Fizyolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.1153, 424 s. Ankara

Tez; yazar soyadı, adının baş harfi, basım yılı, tezin açık adı, tezin yapıldığı üniversite, tez türü, sayfa sayısı ve il düzeninde yazılacaktır.

Gündüz, O. (2008). Ayçiçeğinde üstün verimli ve kaliteli hibrid kombinasyonlarının geliştirilmesi ve Orobanşa (*Orobanche cumana* Wallr.) dayanıklılıkları ile melez performanslarının test edilmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 221 s. Bursa

13. Metinler elektronik posta ile aşağıdaki adreslere gönderilmelidir;

Bitkisel Araştırma Dergisi için, bad@tarim.gov.tr; jbdcr42@gmail.com

Hayvancılık Araştırma Dergisi için, had@tarim.gov.tr; jbdar42@gmail.com

14. Dergimiz ekinde ya da web sitemizden temin edilecek “**Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi**” imzalı olarak doldurulup posta veya e-posta ile gönderilmelidir.

BAHRI DAGDAS INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUE
SCIENTIFIC PAPER WRITING RULES

1. "Bahri Dağdaş" Research Magazines (Journals) publish in Turkish or English, all relevant scientific articles and reviews that are consulted by referees, periodically in every 6 months.
2. All articles, should be written in 12-pt and "Times New Roman" font type and text should be justified to both sides. The pages' margins should be 3 cm from left & right, 2.5 cm from head & bottom. The article should not exceed 15 pages.
3. Article title should be short, descriptive and not exceed 20 words. All words in the title should be bold, centered and in 14-pt at the same font of the text with initial capital only except connectors and pre-position words.
4. Author Name(s) should start one row after the title and font size of name(s) in upper and lower case letters, surname(s) in capitals, should be adjusted to 11-pt, without personal title. Names must be numbered with superscripts, at the next line the organization and e-mail(s) should be informed with referred number(s) in 9-pt.
5. In English written articles, Turkish article name, Turkish Abstract and Key Words should be given.
6. Section and sub sections in the articles; should be formed as Introduction, Material and Methods, Research Findings, Results, Discussion and References. Research Findings and Discussion sections can be merged. In that case, the Conclusion section should be given. For the reviews, abstract, introduction and references section must exist; author can give additionally suitable titles. All headings must be bold, and only the first letter must be uppercase in the section headings (lowercase in sub-headings), all sub-headings should be typed italic also. One line should be spaced between Headings and text. In the article all paragraph should be started 1 cm indent from the main text but headings placed without any indent.
7. In the review articles, section headings can be arranged according to topics by authors.
8. Separating for the decimals, dot (.) for the thousands a space () should be used (e.g. 3.45 kg; 2 365 485 da).
9. The abstracts in both English and Turkish should be no longer than 300 words. Abstracts should start one row after the author name(s) and should be written in 10-pt. Before English abstract, article title also should be written in English with bold, centered. Additionally, minimum 3, maximum 5 keywords should be added after the abstracts in abstract's language.
10. Figures and graphs in the article should be mentioned as "Figure", titles of the tables should be located at the top and graphs at the bottom. Tables and Figures must be numbered consecutively and separately from each other. Titles of the tables and figures must be bold, 10-pt and only the first letter must be uppercase in the first word and lowercase at the rest.

11. The bibliographic references should be given within the text and placed in parenthesis by author surname and the publication year referred as (Demir ve ark., 2011), (Jackson et al., 2013), (Ayyıldız, 2013) or Celik (2012). The bibliography should be written in 10-pt and ordered alphabetically by authors' surname and chronologically for two or more works by the same author.

12. "The bibliography" section;

Format for the Journal Articles:

Author, A. A., Author, B. B. (Year). Title of article. *Title of Journal*, volume number (issue number), pages, location.

Taner, S., Çeri, S., Kaya, Y., Partigöç, F., Ayrancı, R., Özer, E., Aydoğan, S, (2011). Buğdayda tohum iriliğinin tane verimi, bitki boyu ve bazı kalite unsurlarına etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 20 (2);10-16, Ankara

Demirtas, M. N., Bolat, I., Ercisli, S., İkinci, A., Olmez, H., Sahin, M., Altindag, M., Celik, B. (2010). The effects of different pruning treatments on the growth, fruit quality and yield of Hacihaliloglu apricot. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 9(4), 183-192

Format for the Journal Articles:

Author, A. A. (Year). *Title of book*. Publisher. Referred page(s). Location
Kacar, B. (1989). *Bitki Fizyolojisi*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.1153, 424 s. Ankara

Format for the Thesis;

Author, A. A. (Year). Title of thesis. University and Institute, Msc/Phd thesis,

Gündüz, O. (2008). Ayçiçeğinde üstün verimli ve kaliteli hibrid kombinasyonlarının geliştirilmesi ve Orobanşa (*Orobanche cumana* Wallr.) dayanıklılıkları ile melez performanslarının test edilmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 187 s. Bursa

13. Articles should be sent to the following e-mails based on subjects;

For Plant Research Journal: bad@tarim.gov.tr; jbdcr42@gmail.com

For Animal Research Journal: had@tarim.gov.tr; jbdar42@gmail.com

14. Filled and signed "Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement" which obtained from the annex of our magazine or website, should be sent via mail or e-mail.

Yazar(lar) (Author(s))	
Makale Başlığı (Article Title)	
Makale Türü (Article type)	<input type="checkbox"/> Araştırma (Research article) <input type="checkbox"/> Derleme (Review)

Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)

Adı Soyadı (Name)		Adres (Address)	
E-posta (E-mail)			
Telefon (Phone)		Faks (Fax)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Bahri Dağdas Hayvancılık Araştırma Dergisi" editörlüğüne ulaşıncaya kadar Bahri Dağdas Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu, etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Sorumlu yazarın makaleyi görüp onayladığını ve diğer yazarlara ait tüm sorumluluğunu üstlendiğini,
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Bahri Dağdas Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Bahri Dağdas Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.

As the author(s) of the article submitted,

- Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Journal of Bahri Dagdas Animal Research",
- This article is an original work, it is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used,
- Corresponding author have seen, and approved the article, also agree to take the full responsibility to all coauthors' of article.
- We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute and authorize the Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute in respect of publication of the article.

Yazarın Adı Soyadı (Author Name)	Adres (Address)	Tarih (Date)	İmza (Signature)

- Bu belge sorumlu yazar tarafından imzalanmalıdır.
- İmzaların ıslak imza olması zorunludur.
- Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğüne iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
- This document must be signed by responsible author.
- The signature must be wet signatures.
- Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.