



HAYVANCILIK ARAŞTIRMA DERGİSİ

CİLT: 14 SAYI: 1-2 YIL: 2004 ISSN: 1300 - 2031



Journal of Animal Research
KONYA - TÜRKİYE

KONYA TİCARET BORSASI GIDA KONTROL LABORATUARI

Son teknolojiye sahip cihaz donanımı, eğitimli personeli ile güvenilir, hızlı ve doğru analiz sonuçlarının ulusal ve uluslar arası düzeyde kabul görmesi amacıyla Tarım ve Köy İşleri Bakanlığından 'Faaliyet İzni' belgesini almıştır.

Bu belge kapsamında yer alan un analizleri, bakliyat ve hububatta fiziksel analizler, kimyasal analizler (protein, yağ, selüloz, nem, kül), fındıkta mikotoksin analizi ve mikrobiyolojik analizler sonucunda verilen raporlarımız resmi olarak geçerlidir.

Ayrıca bu analizler, ihracat ve ithalat numunelerinde de yapılmakta, sonuçları resmi kabul görmektedir.

Toprak Analizi Laboratuvarımız toprağın ihtiyacına göre gübreleme yaparak ürünün kalitesini artırmak amacıyla hizmet vermektedir.



Konya'nın ilk özel gıda kontrol Laboratuvarı

93 yıldır

tarım ve hayvancılığın değer bulduğu yer...



**KONYA
TİCARET
BORSASI**

Ankara Adana Çevre Yolu KONYA Tel:(0.332) 342 14 44 Fax: 342 14 56

www.ktb.ora.tr / e-mail: bilal@ktb.ora.tr

HAYVANCILIK ARAŞTIRMA

D E R G İ S İ

JOURNAL of ANIMAL RESEARCH
KONYA – TÜRKİYE

CİLT (Volume): 14, SAYI (Number): 1-2, YIL (Year): 2004, ISSN: 1300-2031

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı
Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adına
SAHİBİ (Owner)
Eyüp BAŞER
(Enstitü Müdürü / Director)

EDİTÖR
(Editor in Chief)
Prof. Dr. Tevfik TEKELİ

YAYINKOORDİNATÖRLERİ
(General Coordinators)
M. Aydın AKBUDAK
Erkan ULUDAĞ

YAYINKURULU (Editorial Board)
Dr. A. Hamdi AKTAŞ Şükrü DURSUN Mehmet KÖSE

BU SAYININ YAYINDANIŐMANLARI (Advisory Board) (*)

Prof. Dr. Necati AKBULUT	Prof. Dr. İrfan ÇOLPAN	Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK
Prof. Dr. Ali AKMAZ	Prof. Dr. Bahri EMRE	Prof. Dr. Öznur POYRAZ
Doç. Dr. A. Rıza AKSOY	Doç. Dr. Hüseyin ERDEM	Prof. Dr. B. Zehra SARIÇİÇEK
Prof. Dr. Melih AKSOY	Doç. Dr. Y. Kemal ERDEM	Prof. Dr. G. Ece SOYUTEMİZ
Prof. Dr. Özge ALTAN	Prof. Dr. Ahmet ERGUN	Prof. Dr. Nesrin SULU
Prof. Dr. Selim ASLAN	Prof. Dr. U. Reha FİDANCI	Prof. Dr. Erdoğan ŞEKER
Prof. Dr. M. Ali AZMAN	Doç. Dr. Nurettin GÜLŞEN	Prof. Dr. Özel ŞEKERDEN
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA	Yrd. Doç. Dr. Ahmet GÜNER	Prof. Dr. M. Turan TOKER
Doç. Dr. Tanay BİLAL	Prof. Dr. Huriye HOROZ KAYA	Prof. Dr. Ş. Doğan TUNCER
Prof. Dr. Kamil BOSTAN	Prof. Dr. Kamuran İLERİ	Prof. Dr. Nazım ULUOCAK
Prof. Dr. Saim BOZTEPE	Prof. Dr. Fatma İNAL	Doç. Dr. H. Derya UMUCALILAR
Prof. Dr. Necmettin CEYLAN	Prof. Dr. Şeref İNAL	Prof. Dr. Oktay YAZGAN
Prof. Dr. Behiç COŞKUN	Prof. Dr. M. Ragıp KILIÇARSLAN	Prof. Dr. Gültekin YILDIZ
Prof. Dr. Orhan ÇETİN	Doç. Dr. Kemal KIRIKÇI	
Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ	Prof. Dr. Firuze KURTOĞLU	

* İsimler alfabetik sıraya göre dizilmiştir.

Dizgi-Grafik (Typesetting – Graphic): M. Aydın AKBUDAK (BDUTAE Eğitim ve Yayın Böl.)

Baskı (Press): DAMLA Ofset (Telefon: 0-332-3420688)

Basım Tarihi: Kasım 2005

Yazışma Adresi (Address): Bahri Dağdaş Uluslararası Tar. Arş. Enst., P.K. 125 42020 KONYA

İnternet Sayfası (Web): www.bahridagdas.gov.tr/yayinlar E-Posta: bdyayin@yahoo.com

HAYVANCILIK ARASTIRMA

D E R G İ S İ

CİLT (Volume): 14,

SAYI (Number): 1-2,

YIL (Year): 2004,

ISSN: 1300-2031

<p>M. ŞAHİN, E. KURDAL - Farklı sıcaklık derecelerinde pastörizasyonun ve olgunlaştırma süresinin beyaz peynirin tiamin ve riboflavin düzeylerindeki değişime etkisi Thiamin (Vitamin B₁) and riboflavin (Vitamin B₂) changes during the ripening stages of white cheese</p>	1
<p>G. KELEŞ, O. YAZGAN - Rasyon kullanılabilir fosfor ve fitaz enzimi seviyelerinin yumurta tavuklarında performans, yumurta kabuk kalitesi ve serum fosfor seviyelerine etkisi The effect of dietary available phosphorus and phytase enzyme levels on performance, egg shell quality and phosphorus level of serum in laying hens</p>	7
<p>A. GÜNER, G. UÇAR, A. KELEŞ, M. ARDIÇ - Halkalı sülünlerde (<i>Phasianus colchicus</i>) bazı kesim özellikleri ve et randımanının incelenmesi Investigation on some slaughter traits and meat yield of rigneck pheasant (<i>Phasianus colchicus</i>).</p>	13
<p>C. YILDIZ, A. KAYA, M.B. ATAMAN, K. ÇOYAN - The use of plasma progesterone levels, vaginal cytology and electrical resistance of vaginal secretion to detect the oestrous in Anatolian shepherd bitches Anadolu Çoban Köpeklerinde östrüs tespiti için plazma progesteron seviyesi, vaginal sitoloji ve vaginal salgının elektriksel direnci ölçümünün kullanılması</p>	19
<p>H. DEMİRULUS, S. ERATAK, K. KARA - Effect of salinomycin on broiler performance Salinomycin'in broiler performansına etkisi</p>	27
<p>O.N. ERTAŞ, B. DALKILIÇ, T. GÜLER, M. ÇİFTÇİ - Yüksek çevre sıcaklığı altında yetiştirilen (30 °c) bildircin (<i>Coturnix coturnix japonica</i>) rasyonlarına katılan tatl su midyesi kabuklarının yumurta verimi ve kalitesi üzerine etkisi Effect of dietary supplemental shell supplementation by calcium resorces on egg production and egg quality of Japanese quails raised under heat stres conditions</p>	31
<p>A.Ö. YILDIZ, S.S. PARLAT, O. OLGUN, Y. CUFADAR - Japon bildircinlarında deneysel aflatoksikozis üzerine sodyum-bentonit ilavesinin etkisi Effect of supplemental sodium bentonite on experimental aflatoxicosis of Japanese quail</p>	37
<p>A.Ö. YILDIZ, S. S. PARLAT, O. YAZGAN - Farklı seviyelerde organik krom içeren rasyonların Japon bildircinlarında performans ve bazı serum parametrelerine etkisi The effect of rations containing different levels of organic chromium on performance and some serum parameters of Japanese quails</p>	43
<p>A.Ö. YILDIZ, O. YAZGAN - Effect of rations containing different levels of zinc-lysine on performance and zinc concentration of some tissues in broilers Farklı seviyelerde çinko-lisin içeren rasyonların broylerde performans ve bazı dokuların çinko konsantrasyonuna etkisi</p>	48
<p>M. ÇİFTÇİ, İ. H. ÇERÇİ - Pazar dışı kalan kırık yumurtaların performans üzerine etkisi ve naylon kese tekniği ile sindirilebilirliklerinin tespit edilmesi The effect of unmarketable cracked eggs on performance and determination of digestibility by the nylon bag technique</p>	53
<p>U. ZÜLKADİR, İ. KESKİN, V. SARIYEL - Siyah alaca sığırlarda hemogloblin polimorfizmi Haemoglobin polymorphism in holstein cattle</p>	60
<p>T. BALEVİ, E.S. POLAT, E. GÜRBÜZ - Konya'da üretilen yemlerin homojenitelerinin belirlenmesi ve karıştırma süresiyle mikser büyüklüğünün yemlerin homojenite üzerine etkisi Determination of feed homogeneity and of effectiveness of mixing period on feed homogeneity produced in Konya</p>	63
<p>A.Ö. YILDIZ, Y. CUFADAR, O. OLGUN, S.S. PARLAT - Selenyum içeriği yüksek broyler rasyonlarına farklı seviyelerde ilave edilen E vitamininin performans ve bazı dokulardaki selenyum konsantrasyonuna etkisi Effect of different levels of vitamin E supplementation to rations containing high level of selenium on performance characteristics and selenium concentrations in some tissues of broilers</p>	68
<p>A.Ö. YILDIZ, O. OLGUN, Y. CUFADAR, S.S. PARLAT - Alternatif protein kaynağı olarak soya küspesi yerine kullanılan haşhaş (<i>Papaver somniferum</i> L.) tohumu küspesinin Japon bildircinlarında performans ve karkas özelliklerine etkisi Effect of replacing soybean meal with poppy seed (<i>Papaver somniferum</i> L.) meal as an alternative protein source on performance and carcass traits in Japanese quails</p>	73
<p>V. KURTOĞLU, B. COŞKUN - Effects of microbial inoculation on alfalfa silage quality Mikrobiyel inokulant ile hazırlanan yonca silajının silaj kalitesi üzerine etkisi</p>	78
<p>H. ÖZKUL, Y. ŞAYAN - Ruminantlarda kaba yemlerin değerlendirilmesinde yeni yaklaşımlar (Derleme) New concepts of roughages evaluation in ruminants</p>	91
<p>H. EROL, S. YALÇIN - Lifli maddeler ve kanatlı beslemede önemi (Derleme) Fibres and their roles in poultry nutrition</p>	96
<p>S. ÇİLEK, M.E. TEKİN - Koyunlarda karkas derecelendirmesi (Derleme) Grading of sheep carcass</p>	103

FARKLI SICAKLIK DERECELERİNDE PASTÖRİZASYONUN VE OLGUNLAŞTIRMA SÜRESİNİN BEYAZ PEYNİRİN TİAMİN VE RİBOFLAVİN DÜZEYLERİNDEKİ DEĞİŞİME ETKİSİ

Mehmet ŞAHİN¹

Ekrem KURDAL²

Thiamin (Vitamin B₁) and riboflavin (Vitamin B₂) changes during the ripening stages of white cheese

SUMMARY

In this study; row milk was pasteurized at three different heat levels before the production of white cheese. These cheeses were filled up into jars containing 17% brine solution. Then they are stored in darkness in fridge for ripening. In this ripening period cheese samples were analyzed for thiamine and riboflavin contents with 15 days intervals from 0 to 45 days.

As a result; 2.19%, 10.08%, and 28.15% thiamin loses were found for 15th, 30th, and 45th days, respectively for ripening period. Riboflavin loses were 7.15%, 9.05%, and 12.36% for same intervals respectively. The effect of ripening time on thiamin and riboflavin loses was significant at the level of P value ($p < 0.01$).

KEY WORDS: White cheese, pasteurize, thiamin, riboflavin, milk

ÖZET

Bu çalışmada çiğ sütler üç farklı pastörizasyon sıcaklığı uygulanarak pastörize edildi. Bu sütlerden beyaz peynir üretildi. Beyaz peynirler birer kilogramlık cam kavanozlara konuldu. Üzerlerine %17'lik konsantrasyonda salamura eklendi. Cam kavanozlar ışıktan korunarak buzdolabı koşullarında olgunlaşmaya bırakıldı. Peynirlerin olgunlaşma dönemlerinde 15 günlük periyotlarda tiamin, riboflavin analizleri yapıldı.

Peynir örneklerinde, ortalama olarak 15. günde %2.19, 30. günde %10.08, 45 gün sonunda ise %28.15 tiamin kaybı olduğu saptandı. Riboflavin kaybı ise ortalama olarak 15. günde %7.15, 30. günde %9.05, 45. gün sonunda ise %12.36 olarak belirlendi. Olgunlaşma zamanının vitamin kayıplarına etkisi istatistiki bakımdan önemli bulundu ($P < 0.01$).

ANAHTAR KELİMELER: Beyaz peynir, pastörizasyon, tiamin, riboflavin, süt

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan süt, çok çeşitli besin maddelerini (öge) yeterli ve dengeli olarak bileşiminde bulundurmaktadır. Kısa sürede tüketilmeyen ya da işlenmeyen süt, insan beslenmesindeki önemini büyük ölçüde kaybetmektedir. Bundan dolayı içermiş olduğu besin maddelerinden en iyi yararlanma şekli onun doğrudan tüketilmesidir. Sütün; hacimli, çabuk bozulabilir ve ulaşımının da zor olması nedeni ile dayanıklı süt ürünlerine işlenmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Sütün çeşitli ülkelerde değerlendirilmesine baktığımızda toplam sütün büyük bir kısmının

peynire işlendiğini görmekteyiz. Eski bir geçmişi bulunan peynirin bugün çok çeşitleri yapılmakta ve her biri zevkle tüketilmektedir. Dünya'da peynir çeşitlerinin sayısının 4000 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye'de çok çeşitli peynirler yapılmasına rağmen en yaygın olarak üretilen ve halkın büyük çoğunluğu tarafından tüketilen beyaz peynirdir (Demirci 1990).

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmeleri günümüzde artan oranda önem kazanmakta ve güncelliğini de korumaktadır. Özellikle süt ve ürünlerinin beslenme olayındaki önemli rolü tüm insanlar tarafından yeterince anlaşılmıştır. Aslında hayvanların evcilleştirildikleri zamandan bu yana süt ve süt ürünleri (örneğin peynir) insanlar tarafından

1: Bahri DAĞDAŞ UTAE, KONYA.

2: U.Ü. Ziraat Fakültesi, BURSA.

çokça tüketilmiştir. Böylece insanların başlıca besinleri arasına girmeyi başaran peynir hem gelişen teknolojilerin uygulama alanı olmuş hem de çokça üretimi yapılabilmektedir(Kurdal 1989).

Günümüzde gıda bileşenlerinin tüketiciler tarafından bilinmesi gün geçtikçe daha büyük önem kazanmaktadır. Gelişmelerini tamamlamış ülkeler, bilinçli bir tüketicisi oluşturmak için yeni tip gıda etiketleme sistemleri geliştirmişlerdir. Bu etiketleme sistemine "Nutrition labeling"(Gıda Bileşenlerini Açıklayıcı Etiketleme) denilmektedir. Bu etiketleme sisteminde, etiketi yapılan gıda maddesinin besin içerikleri ile kalori değeri ve ayrıca insan sağlığını ilgilendiren bazı konularda uyarı notu da yazılarak, tüketicilerin besin bileşenleri yönünden günlük gereksinimlerinin ne kadarını karşıladıkları bildirilmektedir. Gıda bileşenlerini açıklayıcı etiketleme sistemine göre, ergin bir kişinin günlük tiamin gereksinimi 1.5 mg, riboflavin ise 1.7 mg dır(Sullivan ve Carpenter 1994).

Türkiye'deki toplam 1024 adet beyaz peynir işletmesinin 741.997 ton kapasiteye sahip oldukları ve 139.243 ton peynir üretimi yapıldığı rapor edilmiştir(Anonim 1993). FAO'nun yıllık üretim kitabında 1996 yılında Türkiye'de 9133000 ton inek sütü ve 117000 ton peynir üretimi yapıldığı belirtilmiştir(Anonim 1997).

MATERYAL ve METOT

Araştırma materyalini (Bursa'da) Eker Çiftliği Süt ve Süt ürünleri fabrikasında üretilen peynirlerden oluşmaktadır. İnek sütleri; 72 °C'de 2 dakika, 85 °C'de 45 saniye, 65 °C'de 30 dakika süre ile pastörize edilerek beyaz peynire işlenmiştir.

Beyaz peynir üretiminde EZAL ticari adla satılan ve *Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Streptococcus thermophilus* bakterilerini içeren peynir kültürü kullanıldı. Üretilen peynir kalıpları kenarları alüminyum folyo ile kaplanmış birer kilogramlık cam kavanozlara konulup ve % 17 'lik tuz (NaCl) konsantrasyonuna sahip salamura ile doldurularak buz dolabı koşullarında olgunlaşmaya bırakıldı.

Beyaz peynir üretim aşamalarında; taze peynir ve peynirin olgunlaşma periyotlarında 15 günlük dönemlerde (0,15,30,45);, tiamin, riboflavin, kuru madde, protein, yağ, asitlik analizleri yapıldı..

Araştırma, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre düzenlendi. Çalışma iki tekerrürlü ve iki paralelli olarak yapıldı. Ana parsellerde pastörizasyon sıcaklıkları, alt parsellerde olgunlaşma süreleri yer almıştır. Peynirlerin her olgunlaşma periyodu için ikişer adet ve iki paralelli analiz örnekleri hazırlanıp ve ayrı ayrı cam kavanozlara konuldu.

Tiamin ve riboflavin: Tiamin ve riboflavin tayininde HPLC cihazı kullanıldı (Nollet 1992, Matissek 1992, Hışıl 1994). Örneklerin analizinde HP(Hewlett Packard) 1100 model likit kromatografi

cihazı ve bu cihaza bağlı DAD (Diode array) detektör kullanıldı.

Kromatografi şartları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Anonim1985)

Kolon: 0.2 µm mikrobondopak C 18, 2*300mm(Waters part. no 086609)

Mobil faz:

A) Bidistile su

B) 0.005 M Hexana sülfanat içeren Metanol(Waters, Pic B-6 Part No Wat 085140).

A %80+ B %20

Akış Hızı: 0.5 ml/dak.

Kolon sıcaklığı: 35 °C

Dalga boyu: Tiamin için 254 nm(nanometre), Riboflavin için 275 nm.

Enjeksiyon hacmi: 20 µl.

Süt örnekleri 1 kat, peynir örnekleri 3 kat bidistile su ile seyreltildi. Örnekler mixer ile homojen hale getirildi. pH 0.1 N HCl ile 4-4.5 arası ayarlandı(Nollet 1992, Hışıl 1994), Tiamin'in bağlı bulunduğu gruptan(fosfat ve protein grupları) serbest hale getirmek için, %6'lık taka diastase(Merck kat No.1.03604) enziminden 5'er ml örneklerle katıldı. 50 °C'de 3 saat enzim reaksiyonuna tabi tutuldu (Margareta1994). Carrez I ve Carrez II çözeltileri ile protein yapısındaki maddeler çöktürülerek kaba süzgeç kağıdından filtre edildi. Filtrat daha sonra 0.45 milimikron ince filtreden süzülerek enjeksiyon için hazırlandı.

Tiamin ve riboflavin standartlarından 1, 2, 4 ppm'lik test örnekleri hazırlandı. Hazırlanan bu test örneklerinden 20 µl'si enjekte edilerek alınan kromatogramların alanlarından her bir vitamin için kalibrasyon eğrileri çizildi. Kalibrasyon kurvelerinin korelasyonu tiamin HCl için 0.99882, riboflavin için 0.99978 olmuştur. Enjeksiyon için hazırlanan örneklerden 20µl'si enjekte edilerek alınan kromatogramların alanları, standart alanları ile formüle edilerek her bir vitamin miktarları belirlendi.

2 µm'lik mikrobondopak C18 kolon ile standart katma yöntemi uygulanarak geri alım(recovery) çalışması yapıldı. Bunun için süt örneğinin içerisine belirli miktarda tiamin ve riboflavin standardı katılıp aynı koşullarda analiz edildi.Yapılan geri kazanım(recovery) çalışması sonunda Tiamin % 91.5, Riboflavin % 93.6 olarak bulundu

Kuru madde tayini: Numunelerin kuru madde düzeyi (Kurt 1984, Anonim 1994)' göre belirlendi. Sonuçlar yüzde kurumadde olarak ifade edildi.

Yağ tayini: Süt ve ürünleri yağ tayini Gerber metodu yöntemine göre yapıldı(Kurt 1984). Sonuçlar yüzde yağ olarak ifade edildi.

Protein tayini: Örneklerin protein içerikleri Makro-Kjeldahl yöntemi ile ölçülmüştür. Toplam protein miktarı saptanan azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpılmasıyla bulundu(Kurt 1984).

Asitlik tayini: Örneklerin asiditesi N/10'luk sodyum hidroksit ile titrasyon edilerek Kurt'un belirttiği metotta (1984) yüzde laktik asitlik olarak ifade edildi.

BULGULAR

Çizelge 1. Beyaz peynir ve süt örneklerinin tiamin, riboflavin içeriklerindeki değişimler

Peynire işlenen süte uygulanan pastörizasyon sıcaklığı	Peynir olgunlaşma süresi (gün)	Tiamin (mg/kg)	Riboflavin (mg/kg)	Tiamin kaybı (%)	Riboflavin kaybı (%)
65 °C	Çiğ süt	0.368	1.451	-	
	Pastörize süt	0.309	1.400	16.03	3.51
	1.	0.330 ^a	3.965 ^c		
	15.	0.321 ^{ab}	3.710 ^h	2.72	6.43
	30.	0.280 ^e	3.645 ⁱ	15.15	8.07
72 °C	45.	0.221 ^g	3.531 ^k	33.03	10.94
	Çiğ süt	0.351	1.458		
	Pastörize süt	0.319	1.450	9.11	0.54
	1.	0.311 ^{bc}	4.183 ^a		
	15.	0.304 ^c	3.801 ^e	2.25	9.13
85 °C	30.	0.284 ^{de}	3.721 ^g	8.68	11.04
	45.	0.241 ^f	3.543 ^j	22.50	15.02
	Çiğ süt	0.351	1.560		
	Pastörize süt	0.322	1.551	8.26	0.57
	1.	0.311 ^{bc}	4.090 ^b		
	15.	0.306 ^c	3.850 ^d	1.60	5.89
	30.	0.291 ^d	3.761 ^f	6.43	8.06
	45.	0.211 ^g	3.635 ⁱ	28.93	11.14

A,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k; Aynı sütunda ,aynı sıcaklık derecelerinde farklı harfler taşıyan gruplar istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

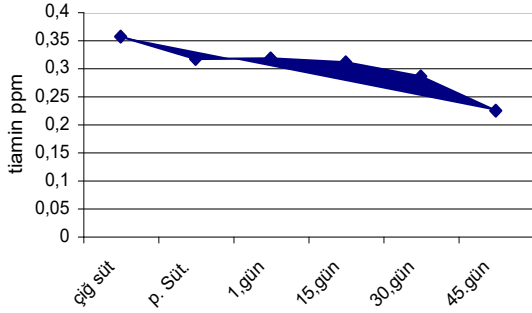
Çizelge 2. Tiamin ve riboflavine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Tiamin kareler ortalaması	Riboflavin kareler ortalaması
Pastörizasyon	2	0,00013950	0,03364317*
Hata-1	3	0,00002633	0,00077550
Olgunlaşma gün	3	0,01073083**	0,27755**
Past*olgunlaşma	6	0,00026750**	0,004652**
Hata-2	9	0,00001033	0,00041639

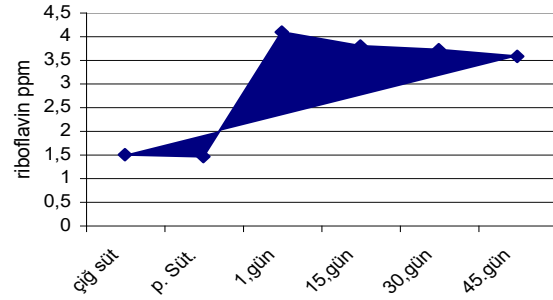
*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 3. Beyaz peynir örneklerinin olgunlaşma sürecinde bazı kimyasal özellikleri

Peynire işlenen süte uygulanan pastörizasyon sıcaklığı	Peynir olgunlaşma süresi (gün)	Kuru madde	Protein	Yağ	Asitlik
65 °C	1.	41.02	15.28	15.50	0.532
	15.	42.24	16.40	16.15	0.680
	30.	42.65	16.00	16.10	0.750
	45.	42.55	16.00	16.10	0.790
72 °C	1.	41.85	15.80	16.40	0.690
	15.	42.51	16.41	16.40	0.811
	30.	42.88	16.11	16.00	0.850
	45.	42.00	15.81	15.50	0.890
85 °C	1.	41.93	15.73	16.50	0.655
	15.	43.05	16.05	17.10	0.818
	30.	43.31	15.91	16.60	0.850
	45.	42.56	15.50	16.15	0.910



Şekil 1. Beyaz peynirin üretim ve olgunlaştırma sürecinde ortalama tiamin değişimi



Şekil 2. Beyaz peynirin üretim ve olgunlaştırma sürecinde ortalama riboflavin değişimi

İstatistiki değerlendirmede, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseni kullanıldı. (Turan 1995).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Tiamin değişimi

65 °C'de 30 dakika süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinde 1.günde 0.330 mg/kg tiamin, 45. gün sonunda ise 0.221 mg/kg tiamin saptanmıştır. 1. güne göre tiamin kayıpları, 15 gün sonunda % 2.72, 30. gün sonunda % 15.15, 45. gün sonunda ise % 33.03 olarak bulunmuştur. 72 °C'de 2 dakika süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinde ise tiamin miktarı, 1.günde 0.311 mg/kg 45. gün sonunda 0.241 mg/kg olarak saptanmış olup, 1. güne göre tiamin kayıpları, 15. gün sonunda % 2.25, 30. gün sonunda % 8.68, 45. gün sonunda ise % 22.50 olarak bulunmuştur. 85 °C de 45 saniye süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinde ise tiamin miktarı 1. günde 0.311 mg/kg, 45. günde ise 0.211 mg/kg olarak saptanmıştır. Bu örneklerde 1. güne göre tiamin kayıpları ise 15.günde % 1.60, 30. günde % 6.43, 45. günde ise % 28.93 olarak hesap edilmiştir.

Cottage peynirinin bileşiminde 0.03mg/100g (Shing 1984). Yumuşak cheddar peynirlerinde 0.02 mg/100g, orta yumuşaklıkdaki cheddar peynirlerinde 0.04 mg/100g tiamin bulunduğu belirtilmiştir (Pelletier ve Madere 1977).

Beyaz peynirde 0.03 mg/100g tiamin bulunduğu bildirilmiştir (Holland ve ark 1995). Atalay ve Erol(1995), beyaz peynirin 0.046 mg/100g tiamin içerdiğini belirtmişlerdir.

Beyaz peynirde elde edilen bulgular Holland ve ark(1995) ile Atalay ve Erol(1995)'in bildirdikleri değerler arasındadır.

Beyaz peynirlerin olgunlaşma sürecinde her üç grup peynir örneklerinin birinci güne göre ortalama

tiamin kayıpları; 15. günde % 2.19, 30. günde % 10.08, 45. günde % 28.15 olarak saptanmıştır

Peynir örneklerinin, olgunlaşma sürecindeki tiamin kayıpları $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur(Çizelge 2). Pastörizasyon grupları arasında tiamin farklılıkları önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

Riboflavindeki değişimler

65 °C'de 30 dakika süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örnekleri 1.günde 3.965 mg/kg riboflavin içerdiği belirlenmiştir. 45. gün sonunda ise riboflavin içerikleri 3.531 mg/kg olarak saptanmıştır. 1. güne göre riboflavin kayıpları 15 günde % 6.43, 30 günde % 8.07, 45 günde % 10.94 olarak bulunmuştur. 72 °C'de 2 dakika süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinin; 1.gününde 4.183 mg/kg, 45. gününde ise 3.543 mg/kg riboflavin içerdiği saptanmıştır. 1. güne göre riboflavin kayıpları, 15 günde % 8.13, 30. gün de % 11.04 45 gün sonunda % 15.02 olarak bulunmuştur. 85 °C'de 45 saniye süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinde ise 1.günde 4.090 mg/kg riboflavin, 45 günde 3.635 mg/kg riboflavin içerdiği saptanmıştır. 1. güne göre pastörizasyon kayıpları ise 15. günde % 5.89, 30. günde % 8.06 45 gün sonunda ise %11.14 olarak bulunmuştur.

Olgunlaşma sürecindeki riboflavin kayıpları $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Pastörizasyon grupları arasında tiamin farklılıkları istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 2).

Riboflavin asitlere karşı dayanıklıdır. Sıcağa B₁ den daha fazla dayanmaktadır(Adam 1973). Süt serumuna sarı rengini veren maddedir. Sütteki hakim olan form serbest riboflavindir (Sullivan ve Carpenter 1994).

Atalay ve Erol(1995), beyaz peynirde 0.604 mg/100g, olgunlaşmamış kaşar peynirinde 0.420 mg/100g, dil peynirinde 0.376 mg/100g, tulum peynirinde 0.248 mg/100g riboflavin saptamışlardır.

Holland ve ark.(1995), beyaz peynirde 0.44 mg/100g riboflavin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada, vakum ambalajlı bazı peynir çeşitlerinde ışık etkileşimi ile oluşan riboflavin değişimleri araştırılmış olup, 18. gün sonunda kaşar peynirinde %19.9, dil peynirinde %27.2, Çerkez peynirinde % 7.3 riboflavin kaybı olduğu saptanmıştır(Bekbölet 1989).

Hindistan da üretilen bazı Cottage peynirlerinde 0.25 mg/100g riboflavin saptanmıştır(Shing 1984). Pelletier ve Madere(1977), yumuşak Cheddar peynirlerinde 0.47 mg/100g riboflavin tespit ettikleri halde, orta yumuşaklıktaki cheddar peynirlerinde 0.53 mg/100g riboflavin saptamışlardır.

Beyaz peynirlerin olgunlaşma sürecinde her üç grup peynir örneklerinin birinci güne göre ortalama riboflavin kayıpları; 15.günde % 15, 30.günde % 9.05, 45.günde % 12.36 olarak saptanmıştır.

Beyaz peynirlerde riboflavine ilişkin bulgular; Atalay ve Erol(1995)'un belirttiğinden düşük, Holland ve ark.(1995)'e benzer bulunmuştur.

Beyaz peynirin bazı kimyasal özellikleri

Farklı sıcaklık derecelerinde pastörize edildikten sonra buzdolabı sıcaklık değerlerinde olgunlaştırılan peynirlerin olgunlaştırma süresince değişik günlerde saptanan bazı kimyasal bileşim değerleri çizelge 3'te gösterilmektedir. Kurt (1981), beyaz peynirde ortalama olarak % 41.52 (en az % 31.22, en çok % 49.30) kurumadde, % 19.25 (en az % 1, en çok % 27.50) yağ ve 15.75 (en az 12.46, en çok 23.35) protein olduğunu belirtmiştir.

Şahan ve ark.(1996), farklı işlem görmüş sütlerden üretilen beyaz peynirlerin özelliklerini araştırmışlar, pastörize edilen sütlerden ürettikleri beyaz peynirlerin olgunlaşma dönemi sonunda; kurumadde % 36.17, yağ % 16.67 protein % 13.21 asitlik 24.53 SH olduğunu belirtmişlerdir.

Beyaz peynir örneklerinde ortalama kurumadde; Kurt (1981) belirttiği değere benzer, Şahan ve ark.'dan(1996) yüksek olduğu saptanmıştır.

Ortalama yağ ve proteine ilişkin bulgular; Kurt (1981) ve Şahan ve ark.(1996) belirttiğine benzer olduğu saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre tiamin(vitamin B₁) ve riboflavin (Vitamin B₂) çiğ süttten itibaren beyaz peynir olgunlaşma dönemi sonuna kadar geçen süreçte değişik oranlarda kayba uğramaktadır. Bu kayıpların en düşük oranlarda olması için, beyaz peynir üretiminde bir standardizasyonun sağlanması ve modern teknolojinin üretimde kullanılması zorunludur.

Ülkemizde üretimi yapılan tüm besinlerin bileşenlerinin araştırılması gerekmektedir. Ayrıca besin bileşenlerini açıklayıcı etiketleme sistemine geçilmelidir. Bu durum hem tüketici hem de sanayici açısından gereklidir. Besin maddelerinin etiketlerinin üzerinde besin bileşenlerinin açıklanması, daha bilinçli bir tüketici oluşturmakla birlikte yeterli ve dengeli beslenme açısından da önem arz etmektedir. Üretici tüketime sunacağı besin maddesini daha

kolay pazarlayabilecek ve daha kaliteli üretime yönelecektir.

KAYNAKLAR

- Adam RC (1973) Vitaminler ve Antivitaminler. Ege Üniv. Ziraat Fak., Yayın No 33, 49-66.
- Anonim (1985) Waters Sourcebook For Chromatography Columns And Supplies. S,22-25, Miliporecorporation. Printed In USA.
- Anonim (1993) Gıda Sanayii Envanteri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 91-93, Ankara.
- Anonim (1994) TSE 1018 Çiğ Süt Standardı, TSE, Ankara.
- Anonim (1997) FAO Production Yearbook Vol.50,S 107-109, Food and Agriculture Organization of the United Nation Rome.
- Atalay H, Erol İ (1995) Çeşitli Peynir Tiplerinde Tiamin(Vitamin B₁) ve Riboflavin(Vitamin B₂) Miktarının Araştırılması. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. 20:2 89-93.
- Bekbölet M (1989) Vakum Ambalajlı Bazı Peynir Çeşitlerinde Işık Etkileşimi İle Oluşan Değişimler. Gıda Sanayii, Cilt 3, Sayı 4, 49-54.
- Demirci M (1990) Peynirin beslenmemizdeki Yeri ve Önemi. Gıda, 15(5), 285-289.
- Hışıl Y (1994) Enstrumantal Gıda Analizleri-1. Ege Üniv. Basımevi, 107-109, Bornova -İzmir.
- Holland B, Welch A A, Unwin I D, Buss D H, Paul A A , Soutgate D A T (1995)The Composition of Foods.fifth edition. Clays Lft.St., Ives,Plc, 73-105, U.K.
- Kurdal E (1989) Keçi Sütünden Üretilen Beyaz Peynirlerin Kimyasal Ve Mikrobiyolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar.Uludağ Üniv. Yayınları, Yayın No 7- 022 – 0188 , U.Üniv. Basımevi, BURSA.
- Kurt A (1981) Süt Teknolojisi. Atatürk Üniv.Yayınları No,573, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Kurt A (1984) Süt Ve Mamülleri Muayene Ve Analiz Metodları Rehberi Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No 252/D.
- Margareta H (1994) Effect Of Various Commercially Available Enzymes In The Liquit Chromatographic Determination With External Standardization Of Thiamin And Riboflavin In Foods. Journal Of AOAC International, Vol,77, No,3.
- Matissek R, Wittkovski R (1992) High Performance Liquid Chromatography in Food Control and Research.Technomic Publishing Company, Lancaster Pennsylvania 17604, 191-194, USA.
- Nollet L M L (1992) Food Analysis by HPLC . 2070 Madison Avenue, Newyork,10016, 275-341, USA.
- Pelletiere O, Madere R (1977) Automated Determination of Tiamin and Riboflavin in Various Foods. Journal Of The, AOAC, 60:1, 140-146.

Shing J N (1984) Development of Cottage Cheese India. Indian Food Industry, 3 (2), 57-58.
Sullivan M D, Carpenter E D (1994) Methods of Analysis for Nutrition Labeling. AOAC international suite 400, 2200 Wilson Boulevard Arlington, Virginia 22201-3301, S 10-19, USA.

Şahan N, Konar A, Kleeberger A (1996) Hidrojen Peroksit, Isıl İşlem Uygulamaları Ve Olgunlaşma Süresinin Beyaz Peynirin Kimyasal Niteliğine Etkisi. Gıda, 21(2),109-117.

Turan Z M (1995) Deneme Tekniği. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Yüksek Lisans Ders Notları (Basılmamış).

RASYON KULLANILABİLİR FOSFOR VE FITAZ ENZİMİ SEVİYELERİNİN YUMURTA TAVUKLARINDA PERFORMANS, YUMURTA KABUK KALİTESİ VE SERUM FOSFOR SEVİYELERİNE ETKİSİ *

Gürhan KELEŞ¹

Oktay YAZGAN²

The effect of dietary available phosphorus and phytase enzyme levels on performance, egg shell quality and phosphorus level of serum in laying hens

SUMMARY

This experiment was conducted to investigate effects of different available phosphorus (0.25, 0.35 % AP) and phytase enzyme levels (0, 500, 1000, 1500 and 2000 U/kg) on the performance, egg shell quality and phosphorus level of serum in laying hens. The experiment was carried out for six 14 days periods and commercial white Babcock hybrids with a total of 240 were used. The experiment in 2x5 factorial arrangement was conducted in completely randomized design.

At the end of experiment, performance, egg shell quality and phosphorus level of serum were not significantly affected by levels of phytase enzyme and available phosphorus x phytase enzyme interaction and dietary phosphorus levels did not significantly influence performance and serum P levels ($P>0.05$). Shell weight and shell percentage as a measure of egg shell quality were significantly affected by dietary available phosphorus ($P<0.05$). Shell weight and shell percentage of groups fed diets containing 0.25, 0.35 % available phosphorus, were found as; 6.09, 6.00 g and 9.24, 9.12 %, respectively.

KEY WORDS: Laying hens, available phosphorus, phytase, performance

ÖZET

Bu deneme, farklı kullanılabilir fosfor (% 0.25 ve 0.35 KP) ve fitaz enzimi seviyelerinin (0, 500, 1000, 1500, 2000 U/kg yem) yumurta tavuklarında performans, yumurta kabuk kalitesi ve serum fosfor seviyesine etkilerini araştırmak amacı ile yapılmıştır. Deneme, 14'er günlük altı periyot halinde yürütülmüş ve denemede 46 haftalık yaşta 240 adet beyaz Babcock ticari yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Araştırma, tesadüf parselleri deneme deseninde 2x5 faktöriyel deneme planında yürütülmüştür.

Deneme sonunda, fitaz enzimi ile rasyon KP seviyesi x fitaz enzimi interaksyonunun performans, yumurta kabuk kalitesi ve serum P seviyesine etkisi ile rasyon KP seviyesinin performans ve serum P seviyesine etkisi önemli olmamıştır ($P>0.05$). Rasyon KP seviyesinin kabuk kalite kriterlerinden kabuk ağırlığı (g, KA) ve kabuk oranına (% , KO) etkisi önemli olmuş ($P<0.05$), deneme sonunda % 0.25 ve 0.35 KP ihtiva eden diyetlerle yemlenen gruplarda KA ve KO sırasıyla, 6.09, 6.00 g ve % 9.24, 9.12 olarak bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Yumurta tavuğu, kullanılabilir fosfor, fitaz, performans.

GİRİŞ

Yemlerde bulunan antinutrisyonel faktörler ve sindirilmeyen besin maddeleri gibi unsurlar, ya besin maddelerini kimyasal veya fiziksel olarak bağlayarak

ya da hayvanlara doğrudan toksik etki yaparak besin maddelerinin sindirilebilirliğini veya kullanılabilirliğini azaltırlar (Swick ve Ivey 1992). Antinutrisyonel bir faktör olan fitat, fitik asidin (inositol heksosfosforik asit) Ca, Mg, K gibi katyonlarla meydana getirdiği

*: Bu çalışma G. KELEŞ' in y.lisans tezinin özetidir.

1: Bahri DAĞDAŞ UTAE, KONYA.

2: S.Ü. Ziraat Fakültesi, KONYA.

kompleks olup, fitik asit % 28.18 P ihtiva eder (Edwards 1991).

Bütün monogastrik hayvanların sindirim sistemlerinde fitat'ı inositol ve inorganik fosfatlara parçalayan fitaz enzimi yeteri kadar salgılanmadığı için bu hayvanlarda fosforun (P) bu formu ya hiç kullanılmamakta ya da çok az kullanılabilir. Bitkisel yem materyallerinin toplam fosfor (TP) miktarı oldukça yüksek olmasına rağmen, bunların bir çoğunda mevcut fosforun yaklaşık % 50-80'i fitat formundadır (Edwards 1991).

Kanatlılar için fitat fosforunun kullanılabilirliğini artırmada yaygın uygulama yemlere fitaz enzimi katmaktır. Fitat molekülünün fitaz veya diğer fosfataz enzimleri ile hidrolizi sonucu pentofosfo inositol ve fosforik asit meydana gelir. Bu bileşiğin tekrar hidrolizi ile tetrafosfo inositol oluşur ve bu işlem inositol ile altı molekül fosforik asit oluşuncaya kadar devam eder. Bu işlemin, enzimin faaliyeti için şartlar uygunsa, hayvanın sindirim sisteminde veya hayvan tarafından tüketilmeden önce tohumda vuku bulduğu kabul edilir (Newman 1991).

Ticari yumurta tavuklarında en yüksek verim için ihtiyaç duyulan en düşük P ihtiyacı kesin olarak saptanamamıştır. Bu nedenle yumurta tavuklarının minimum kullanılabilir fosfor (KP) ihtiyacını tespit etmek ve fitaz enziminin performans ve kabuk kalitesine etkisini belirlemek amacıyla çalışmalar yapılmaktadır.

Britton ve Zumbado (1983) KP seviyesi % 0.30, 0.60 ve 1.20 olan rasyonlarla yemlenen yumurta tavuklarında, rasyon KP seviyesinin artmasıyla plazma P seviyesi ve yumurta ağırlığının (YA) arttığını, kabuk kırılma direnci (KKD), KA ve KO'nun azaldığını bildirmişlerdir.

Scheideler ve Sell (1986) yumurta tavuklarında % 0.15, 0.25 ve 0.34 KP içeren rasyonların yumurta verimi (YV), yem değerlendirme katsayısı (YDK) ve YA'na; Hopkins ve ark. (1987) ise % 0.34-0.74 arasında yedi farklı seviyede TP içeren rasyonların yem tüketimi (YT), YV, YA ve yumurta kitlesi (YK) üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Triuwanta ve Nys (1992) % 0.20, 0.66 ve 1.00 KP ihtiva eden rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarında YT'nin etkilenmediğini, rasyonda artan KP seviyesi ile kabuk kalınlığının (KK) azaldığını, serum P seviyesinin ise doğrusal olarak arttığını bildirmişlerdir.

Gordon ve Roland (1997) % 0.1-0.5 arasında beş farklı seviyede KP içeren yumurta tavuğu rasyonlarına 0 ve 300 U/kg fitaz enzimi katarak yaptıkları araştırmada, % 0.2-0.5 arasında KP içeren rasyonlarla yemlenen tavuklarda hiçbir yetersizliğin görülmediğini ve ilave fitazın performansta bir artış oluşturmadığını, % 0.1 KP içeren rasyonla yemlenen tavuklarda ise YV, YA, YT ve özgül ağırlığın (ÖA) diğer gruplardan önemli derecede düşük olduğunu, ancak bu rasyona 300 U/kg fitaz ilavesiyle performansta görülen tüm olumsuzlukların ortadan kalktığını bildirmişlerdir.

Keshavarz (1999) % 0.10 - 0.40 arasında yedi farklı seviyede KP içeren yumurta tavuğu rasyonlarına 300 U/kg fitaz enzimi katarak 30-66 haftalar arasında üç farklı dönemde yaptığı araştırmada, % 0.10 ve 0.15 KP içeren rasyonlarla beslenen tavukların YV, YK ve YDK'nın önemli derecede düşük olduğunu, ancak bu rasyonlara fitaz ilavesiyle bu düşüşün önlenildiğini bildirmiştir. Rasyon KP seviyesi ve rasyona fitaz ilavesi YT ve KA'nı etkilememiştir. Rasyona fitaz ilavesiyle KO ve birim alan başına kabuk ağırlığı (BAKA) düşmüş, 30-42 haftalık yaşlar arasındaki dönemde KO'nun % 0.15 ve 0.25 KP'lu grupta, % 0.35 KP'lu gruptan önemli derecede yüksek olduğu bildirilmiştir. Araştırma sonucunda % 0.25, 0.20, 0.15 KP; % 0.15 ve 0.10+fitaz ile % 0.40, 0.30, 0.25 KP içeren rasyonlarla beslenen grupların performanslarının birbirlerine benzer olduğu saptanmıştır.

Kullanılabilir P seviyesi % 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.35 ve 0.45 olan mısır + soya küspesine dayalı rasyonlarla yapılan araştırmalar sonucunda Boling ve ark. (2000) yumurta tavuklarında optimum performans için % 0.15 KP veya % 0.10 KP+300 U/kg fitaz içeren rasyonların yeterli olduğunu belirtirken, Scheideler ve Jalal (2000), KP seviyesi % 0.10 olan rasyonlara fitaz ilave edildiğinde dahi YV ve YK'nin olumsuz etkilendiğini bu nedenle verim periyodunun geç dönemindeki yumurta tavuğu rasyonlarının % 0.15-0.20 KP ihtiva edecek şekilde formüle edilmesi gerektiğini, fitaz ilavesiyle YK ve KO'nun arttığını ancak YV, YA, ÖA ve KKD'nin fitaz ilavesinden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Edwards (1983) yumurta tavukları için % 0.18-0.25 KP'un yeterli olduğunu ancak, pratikte yumurta verim seviyesi, rasyonun enerji ve protein içeriği, yem tüketimi, çeşitli yem maddelerindeki P'un kullanılabilirliği, inorganik P kaynaklarındaki P'un kullanılabilirliği, stres şartları ve P ihtiyacının tespitinde hangi kriterin (yumurta verimi, kabuk kalınlığı ve kemik külü gibi) esas alındığı gibi faktörlerin P ihtiyaçlarını etkilediğini bildirmiştir.

Bu çalışmanın amacı; iki farklı seviyede KP ihtiva eden rasyonlara farklı seviyelerde katılan ticari fitaz enziminin, yumurta tavuklarında performans, yumurta kabuk kalitesine ve serum fosfor seviyesine etkisini araştırmaktır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmanın hayvan materyalini 46 haftalık yaştaki 240 adet Babcock genotipi yumurtacı tavuk oluşturmuştur. Denemenin yürütüldüğü küme bulunan bir kafes blokunun bir yüzünde mevcut 300 adet yumurtacı tavuğun yumurta verimleri 15 gün müddetle kaydedilmiştir. Yumurta verimleri birbirine en yakın gruplar, kafes blokunun ilk üç katındaki 60 kafes gözüne her gözde dört tavuk bulunacak şekilde rasgele yerleştirilmiştir. Birbirine

bitişik iki kafes gözü (8 tavuk) bir tekerrür olarak alınmıştır.

Bu çalışmada, % 0.25 ve 0.35 KP ihtiva eden iki adet temel rasyon hazırlanmış ve bu rasyonlara 0, 500, 1000, 1500 ve 2000 U/kg fitaz enzimi katılmıştır. Rasyonların besin değerlerinin hesaplanmasında, rasyonlarda kullanılan hammaddelerden dikalsiyum fosfat ve soya küspesinin besin madde değeri olarak üretici firmanın bildirdiği değerler, diğer ham besin madde değerleri için NRC (1984) ve Yem Sanayi Türk A.Ş. Merkez laboratuvarları tarafından bildirilen değerler kullanılmıştır (Anonymous 1990). Rasyonların hammadde ve besin madde kompozisyonları Tablo 1'de verilmiştir. Denemede, Kartal Kimya Ticaret A.Ş.'den temin edilen Natuphos 500G ticari fitaz enzimi kullanılmıştır. Enzim preparatının aktivitesi 500.000 U/kg olup, 1 U fitaz, standard şartlar altında (37° C sıcaklık, 5.0 pH) 1 dakikada sodyum fitatdan 1 nanamol fosfatı açığa çıkartan miktar olarak tanımlanmıştır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan rasyonların hammadde ve besin maddesi kompozisyonları

Hammaddeler	Kullanılabilir fosfor seviyeleri, %	
	0.25 KP	0.35 KP
Mısır	63.0	62.6
Soya küspesi	20.5	20.1
Tam yağlı SK	4.00	4.65
Mermer tozu (%37.2 Ca)	8.95	8.60
Balık unu	1.50	1.50
Et kemik unu	1.30	1.20
Dikalsiyum fosfat	-	0.60
Tuz	0.25	0.25
Lizin	0.10	0.10
Metionin	0.10	0.10
Vitamin ön karması ¹	0.20	0.20
Mineral ön karması ²	0.10	0.10
TOPLAM	100	100
Hesaplanmış Değerler:		
Ham protein, %	17.4	17.4
Metabolik enerji, kcal/kg	2760	2760
Kalsiyum, %	3.70	3.70
Toplam fosfor, %	0.44	0.54
Kullanılabilir fosfor, %	0.25	0.35
Lizin, %	0.96	0.96
Metionin, %	0.41	0.41

¹ Vit. Ön Karması rasyonun 1 kg'da; 12000000 IU Vit.A; 2400000 IU Vit.D₃; 30000 mg Vit.E; 4000 mg Vit.K₃; 3000mg Vit.B₁; 7000 mg Vit.B₂; 25000 mg Niacin; 10000 mg Cal-D Pantothenate; 5000 mg Vit.B₆; 15 mg Vit.B₁₂; 45 mg D-Biotin; 1000 mg Folik Asit; 200000 mg Choline Chloride; 50000 mg Vit.C temin eder.

² Eryamin K. Mineral Ön Karması rasyonun 1 kg'da; 100 mg Manganez; 60 mg Demir; 50 mg Çinko; 10 mg Bakır; 0,2 mg Kobalt; 1 mg İyot ve 0,15 mg Selenyum temin eder.

Performans kriterlerinin tespiti

Denemede kullanılan 10 adet rasyon her bir muamele grubuna tartılarak günlük olarak

verilmiştir. Her 14 günlük periyodun son gününde yemliklerde kalan yem tartılıp, bir tavuk için o periyottaki ortalama yem tüketimi hesaplanmıştır. Tartımlar 0.1 g'a hassas terazide yapılmıştır.

Tavukların yumurta verimi günlük kaydedilmiş olup, muamele gruplarının her bir dönemdeki yumurta verimi bu kayıtlardan hesaplanmıştır.

Deneme gruplarının yumurta ağırlıkları her 14 günlük periyodun son iki gününde toplanan bütün yumurtaların 0.1 g'a hassas terazide tartılıp iki günün ortalaması alınmak suretiyle tespit edilmiştir.

Yumurta kitlesi, her periyot için tavuk başına adet olarak bulunan günlük ortalama yumurta veriminin, aynı dönemde tespit edilen ortalama yumurta ağırlığı ile çarpımından hesaplanmıştır.

Yem Değerlendirme Katsayısı her periyot için tüketilen günlük yem tüketiminin, yumurta kitlesine bölünmesiyle tespit edilmiştir.

Kabuk özelliklerinin tespiti

Deneme gruplarının kabuk özellikleri 3. ve 6. dönemin son iki gününde toplanan ve yumurta ağırlıkları tespit edilmiş yumurtalardan rastgele seçilen sekiz adedinde tespit edilmiştir.

Kabuk ağırlığı, kurutulmuş zarlı kabukların 0.01 g'a hassas terazide tartılmasıyla belirlenmiştir.

Kabuk oranı, kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına bölünüp 100'le çarpılmasından elde edilmiştir.

Yumurta yüzey alanı, Carter (1975) tarafından bildirilen metotla tespit edilmiştir.

Birim alan başına kabuk ağırlığı (BAKA, mg/cm²), mutlak kabuk ağırlığının yumurta yüzey alanına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Serum P seviyesinin tespiti

Serum P seviyesini tespit etmek için, her bir muamele grubundan rastgele seçilen iki tavuğun kalplerinden 5 cc'lik enjektörle yaklaşık 3 ml kan alınmıştır. Kan numuneleri santrifüj edilerek (3000 devir/dakika, 10 dakika) serumları ayrılmış ve serumlar analiz yapılıncaya kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir. Serum P seviyeleri atomik emisyon spektrometresinde (AX-ICP, Varian Vista) tespit edilmiştir.

İstatistiksel analizler

Deneme iki farklı KP seviyesi ve beş farklı fitaz seviyesi olmak üzere (2x5) tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme planında ve üç tekerrürlü olarak tertiplenmiş ve elde edilen sonuçlar bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Muamelelerin etkilerinin önemli olup olmadığı varyans analiz metodu, farklı ortalamaların tespiti ise Duncan'ın çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Düzyüneyş ve ark. 1987). Bu amaçla, varyans analizleri yapılırken Minitab (1998), Duncan'ın çoklu karşılaştırma testi için ise Mstat-C (1980) adlı

bilgisayar programları kullanılmıştır. Denemenin matematik modeli:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = i. KP, j. fitaz ile beslenen k. grubun incelenen özellik için gözlem değeri.
 μ = Genel Ortalama
 α_i = i. KP seviyesinin etkisi
 β_j = j. fitaz seviyesinin etkisi
 $(\alpha\beta)_{ij}$ = i. KP ile j. fitaz seviyesi arasındaki etkileşimin etkisi
 e_{ijk} = deneme hatası

Muamelelerin etkilerinin önemli olup olmadığı minitab paket programında varyans analizi yapılarak belirlenmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıkların tespiti Mstac paket programında Duncan testi uygulanarak yapılmıştır.

BULGULAR

Bu çalışmada rasyon KP ve fitaz seviyeleri arasındaki etkileşimler performans ve kabuk kalite kriterlerini önemli derecede etkilememiştir. Bu nedenle makalede sadece rasyon KP ve fitaz seviyelerinin incelenen kriterler üzerine etkilerine ait sonuçlar verilmiş ve değerlendirilmiştir (Tablo 2 ve 3).

Rasyon KP seviyesinin performans, kabuk kalitesi ve serum P seviyesine etkisi

Rasyon KP seviyesinin araştırma sonucunda performans, incelenen yumurta kabuk kalite kriterleri ve serum P seviyesine etkisi Tablo 2'de verilmiştir. Rasyon KP seviyesi kabuk kalite kriterlerinden sadece KA ve KO'yu önemli olarak etkilemiştir ($P < 0.05$). Deneme sonunda, % 0.25 KP ihtiva eden rasyonla beslenen gruplarda KA ve KO, % 0.35 KP ihtiva eden rasyonla beslenenlerden daha yüksek olmuştur. Önemli bulunmamakla beraber benzer durum incelenen diğer kabuk kalite kriterlerinde de görülmüş, rasyonda artan KP seviyesiyle yumurta kabuğu yüzey alanı (YKYA) ve BAKA'da da rakamsal bir düşme görülmüştür.

Araştırma sonunda, farklı seviyede KP ihtiva eden gruplarda incelenen performans kriterleri birbirine yakın bulunmuştur. Rasyon KP seviyesinin serum P seviyesine etkisi önemsiz bulunmakla beraber ($P > 0.05$), % 0.35 KP'lu rasyonla beslenen grubun serum P seviyesi, % 0.25 KP'lu rasyonla beslenen gruptan % 8.4 daha yüksek olmuştur.

Rasyon fitaz enzimi seviyesinin performans, kabuk kalitesi ve serum P seviyesine etkisi

Bu çalışmada, % 0.25 ve 0.35 KP içeren iki farklı yumurta tavuğu rasyonuna 0, 500, 1000, 1500 ve 2000 U/kg yem seviyesinde fitaz enzimi ilave edilmiş olup rasyon fitaz seviyesinin

performans, yumurta kabuk kalitesi ve serum P seviyesine etkisi Tablo 3'de verilmiştir. Rasyona farklı seviyelerde fitaz enzimi ilavesi bu çalışmada incelenen hiçbir kriteri önemli olarak etkilememiştir ($P > 0.05$). Fitaz ilave edilmiş gruplarda YT ve YDK kontrol grubuna kıyasla rakamsal olarak daha düşük olmuştur. Bu farklılıkların ekonomik olarak önemli olup olmadığı belirlenmemiştir. Serum P seviyesi ise fitaz ilave edilmiş gruplarda kontrol grubuna kıyasla rakamsal olarak daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 2. Rasyon KP seviyesinin performans, kabuk kalite kriterleri ve serum P seviyesine etkisi

Özellikler	Rasyon KP seviyesi, %	
	0.25	0.35
YV, %	88.11±0.42	88.74±0.39
YA, g	65.20±0.25	65.10±0.25
YK, g	57.42±0.35	57.73±0.32
YT, g	107.59±0.59	108.02±1.30
YDK	1.88±0.01	1.88±0.02
KA, g	6.09±0.00 ^a	6.00±0.00 ^b
KO, %	9.24±0.04 ^a	9.12±0.04 ^b
YKYA, cm ²	75.82±0.20	75.72±0.21
BAKA, mg/cm ²	7.97±0.04	7.88±0.04
Serum P, mg/dl	7.30±0.24	7.91±0.34

a, b : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Rasyon KP seviyesinin araştırma sonucunda incelenen performans kriterlerine etkisi önemsiz olmuştur ($P > 0.05$). Araştırma sonuçları literatür bildirişleri ile oldukça uyumludur. Nitekim Scheideler ve Sell (1986), Hopkins ve ark (1987), Gordon ve Roland (1997), Keshavarz (1999), Boling ve ark. (2000) ve Scheideler ve Jalal (2000) % 0.15-0.50 arasında farklı seviyelerde KP ihtiva eden rasyonlarla yaptıkları araştırmaların sonucunda, rasyon KP seviyesinin inceledikleri çeşitli performans kriterlerini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Yumurta kabuk kalitesi bu çalışmada kullanılan KP seviyelerinde, rasyonda artan KP seviyesi ile azalmıştır. Rasyonda artan KP seviyesiyle Britton ve Zumbado (1983) KKD, KA ve KO'nun; Triuwanta ve Nys (1992) KK'nın, Keshavarz (1999) KO'nun düştüğünü bildirirlerken, aynı çalışmada rasyon KP seviyesinin KA'nı etkilemediğini bildirmiştir. Mevcut çalışma da literatür bildirişlerini desteklemiş, rasyon KP seviyesinin artmasıyla kabuk kalitesi azalmış, KA ve KO önemli derecede düşerken ($P < 0.05$), KYKA ve BAKA önemli olmamakla beraber düşmüştür.

Normal plazma inorganik P değeri ergin hayvanlarda 4-6 mg/dl ise de, genç hayvanlarda biraz daha yüksek olup 6-8 mg/dl'dir (Underwood 1981). Mevcut çalışmada serum P seviyesi normal

Tablo 3. Rasyon fitaz seviyesinin performans, kabuk kalite kriterleri ve serum P seviyesine etkisi

Özellikler	Rasyon fitaz seviyesi, U/kg				
	0	500	1000	1500	2000
YV, %	88.21±0.50	88.53±0.65	88.79±0.61	87.85±0.90	88.73±0.53
YA, g	65.57±0.36	65.23±0.31	64.82±0.53	65.21±0.38	64.92±0.39
YK, g	57.79±0.27	57.75±0.62	57.51±0.68	57.26±0.55	57.56±0.51
YT, g	109.93±1.63	107.80±1.92	107.77±0.91	105.57±1.95	107.95±1.23
YDK	1.90±0.04	1.88±0.03	1.88±0.03	1.84±0.03	1.88±0.02
KA, g	6.05±0.00	5.99±0.00	6.03±0.01	6.09±0.01	6.06±0.00
KO, %	9.15±0.07	9.09±0.06	9.19±0.08	9.26±0.08	9.21±0.07
YKYA, cm ²	76.12±0.29	75.86±0.25	75.48±0.43	75.83±0.31	75.57±0.32
BAKA, mg/cm ²	7.90±0.06	7.86±0.05	7.93±0.06	8.00±0.07	7.97±0.06
Serum P, mg/dl	6.97±0.67	7.17±0.27	8.49±0.52	8.10±0.37	7.27±0.30

değerler arasında bulunmuştur. İstatistiksel olarak önemli bulunmasa da ($P>0.05$) rasyonda artan KP seviyesi ile birlikte serum P seviyesi de yükselmiş, % 0.35 KP'lu grupların serum P seviyeleri (7.91 mg/dl), % 0.25 KP'lu grupların serum P seviyelerinden (7.30 mg/dl) % 8.4 daha yüksek bulunmuştur. Britton ve Zumbado (1983) ve Triuwanta ve Nys (1992) rasyonda artan P seviyesi ile beraber plazma ve serum P seviyesinin arttığını bildirmişlerdir.

Düşük KP'lu rasyonlara (% 0.10, 0.15) fitaz enzimi ilavesiyle Gordon ve Roland (1997) YV, YA, YT'nin; Keshavarz (1999) YV, YK ve YDK'nın arttığını bildirirken, % 0.20-0.50 arasında KP ihtiva eden rasyonlara fitaz enzimi ilavesinin performansı etkilemediğini bildirmişlerdir. Scheideler ve Jalal (2000) ise % 0.10, 0.15 ve 0.25 KP ihtiva eden rasyonlara fitaz ilavesiyle YK artarken, YV ve YA'nın fitaz ilavesinden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada da literatür bildirişleriyle benzer şekilde % 0.25 ve 0.35 KP ihtiva eden rasyonlara değişik seviyelerde fitaz ilavesinin performansa etkisi önemli bulunmamıştır.

Yumurta tavuğu rasyonlarına fitaz enzimi ilavesinin Keshavarz (1999) KA'nı; Scheideler ve Jalal (2000) ÖA ve KKD'ni etkilemediğini; Gordon ve Roland (1997) ise % 0.20-0.50 arasında KP içeren rasyonlara fitaz ilavesinin yumurta ÖA'nı etkilemediğini bildirmişlerdir. Bununla beraber Keshavarz (1999) fitaz enzimi ilavesinin KO ve BAKA'nı düşürdüğünü, Scheideler ve Jalal (2000) ise KO'nı arttırdığını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada rasyona fitaz ilavesinin incelen kabuk kalite kriterlerine etkisi tutarlı bir temayül göstermemiş, gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak;

- Performans ve yumurta kabuk kalite kriterleri ile rasyon maliyeti dikkate alındığında yumurta tavuklarında 46-58 haftalar arası yaşta rasyonda % 0.25 KP'un yeterli olacağı,
- Rasyonda artan P seviyesi (% 0.35 KP) ile beraber yumurta kabuk kalitesinin menfi etkilenebileceği,
- Yüzde 0.25 veya 0.35 KP ihtiva eden rasyonlara fitaz ilavesine gerek olmadığı, söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anonymous (1990) Yem Sanayi Türk A.Ş. Genel Müdürlüğü Laboratuvarlarında analizi yapılan hammaddelerin değerlendirilmesi. Yem Sanayi Türk A.Ş. Genel Müdürlüğü ANKARA.
- Boling SD, Douglas MW, Johnson ML, Wang X, Parsons CM, Koelkebeck KW. Zimmerman RA (2000) The effects of dietary available phosphorus levels and phytase on performance of young and older laying hens. Poultry Science 78:224-230.
- Britton MW, Zumbado ME (1983) Dietary phosphorus and egg shell quality. Proceedings of Georgia Nutrition Conference, For the Feed Industry, pp :112-115.
- Carter TC (1975) The Hens Egg: Estimation of superficial area and egg volume, using measurement of fresh egg weight and length and breadth alone or combination. British Poultry Science 16:541-453.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987) Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No:1021.
- Edwards Jr. HM (1983) Phosphorus requirement of laying hens. Proceedings of Georgia Nutrition Conference, For The Feed Industry, pp: 67-73.
- Edwards Jr. HM (1991) Effect of phytase on phytate utilization by monogastric animals. Georgia Nutrition Conference For The Feed Industry, 1-8.
- Gordon RW, Roland SR DA (1997) Performance of commercial laying hens fed various phosphorus levels, with and without supplemental phytase. Poultry Sci. 76:1172-1177.
- Hopkins JR, Ballantyne AJ, Jones JLO (1987) Dietary phosphorus for laying hens. Recent Developments in Poultry Nutrition, Butterworths, 231-238.
- Keshavarz K (1999) Nonphytate phosphorus requirement of laying hens with and without phytase on a phytase feeding program. Poultry Science. 78:748-763.
- Minitab (1998) Minitab Reference Manual (Release 12.1) Minitab Inc. State Coll. PA 16801 USA.

- Mstat-C (1980) MSTAT User's Guide: Statistics (Version 5 Ed.). Michigan State University, Michigan, USA.
- National Research Council (1984) Nutrient requirements of domestic animals, nutrient requirements of poultry 8th Edition, National Academy Press, Washington, D.C.
- Newman K (1991) Phytase; The Enzyme, Its Origin and Characteristics; Impact on potential for increasing phosphorus availability. Proceedings of Alltech Seventh Annual Symposium, Biotechnology in the Feed Industry.
- Scheideler SE, Sell JL (1986) Effect of calcium and phase feeding phosphorus on production traits and phosphorus retention in two strains of laying hens. Poultry Science, 65:2110-2119.
- Scheideler AS, Jalal AM (2000) The Effect Of Phytase Supplementation: A. On egg production parameters in laying hens. Universty Of Nebraska Cooperative Ext. MP 75.2000-2001 Poultry Report.
- Swick, RA, Ivey FT (1992) Phytase: The value of improving phosphorus retention. January, Feed Management.
- Triuwanta LC, Nys N (1992) Dietary phosphorus and food allowance of dwarf breeders affect reproductive performance of hens and bone development of their progeny. British Poultry Science, 33:2,363-369.
- Underwood EJ (1981) The mineral nutrition of livestock. Commonwealth Agricultural bureau, London.

HALKALI SÜLÜNLERDE (*Phasianus colchicus*) BAZI KESİM ÖZELLİKLERİ VE ET RANDIMANININ İNCELENMESİ

Ahmet GÜNER¹

Gürkan UÇAR¹

Abdullah KELEŞ¹

Mustafa ARDIÇ²

Investigation on some slaughter traits and meat yield of ringneck pheasant (*Phasianus colchicus*).

SUMMARY

This study was done to determine meat yield characteristics of ringneck pheasants. Totally 29 pheasants aged twenty weeks were used as material. Mean live weight of pheasants was 1301g and carcass yield was 76.27%. Ratios of the neck, wing, back, thigh and breast were 7.48 %, 10.87 %, 12.29 %, 27.14 % and 42.78 % respectively. 69.92 % of the carcass was thigh and breast. According to meat yield ratio of the carcass' parts, thigh with 88.65% was the highest, neck with 67.33 % was the lowest. It was determined that 80.26% of the carcass was meat and 19.77% was bone. And also 74.12% of the total meat come from thigh and breast meat.

In conclusion, it was determined that pheasants have high meat yield and it is recommended that poultry sector could be gained an alternative kind if breeding of meat type pheasant is encouraged.

KEY WORDS: Pheasant, meat yield, carcass.

ÖZET

Araştırma, halkalı sülünlerin et verimi özelliklerini belirlemek amacıyla yapıldı. Toplam 29 adet 20 haftalık erkek sülün kullanıldı. Sülünlerde ortalama canlı ağırlık 1301g, karkas randımanı %76.27 olarak tespit edildi. Boyun, kanat, sırt, but ve göğüs bölgelerinin karkasa oranı sırasıyla %7.48, %10.87, %12.29, %27.14 ve % 42.78 olarak belirlendi. Karkasın %69.92'sini göğüs ve budun teşkil ettiği saptandı. Et randımanı bakımından but bölgesi %88.65'le en yüksek, boyun bölgesi de %67.33'le en düşük olarak tespit edildi. Karkasın %80.26'sı et, %19.77'si kemik olarak belirlendi. Ayrıca toplam etin %74.12'sini but ve göğüs etinin oluşturduğu saptandı.

Sonuç olarak, sülünlerin oldukça yüksek et randımanına sahip olduğu, et tipi sülün üretiminin teşvik edilmesi durumunda kanatlı sektörünün alternatif bir tür kazanacağı görüşüne varıldı.

ANAHTAR KELİMELER: Sülün, et verimi, karkas.

GİRİŞ

Türkiye'de en çok üretilen ve tüketilen kanatlı türü tavuktur. Bunu sırasıyla hindi, kaz ve ördek izlemektedir (Anonim, 2001). Bunun yanı sıra av kuşlarından sülün ve keklük, genellikle avlaklara salınmak amacıyla yetiştiriciliği yapılan kanatlı türleridir. Bu amaçla, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde, Orman Bakanlığı'na bağlı üretim istasyonlarında sülün üretilmektedir (Anonim, 2001).

Sülün yetiştiriciliği genelde av turizmüne yönelik olarak yapılmakla birlikte, Fransa, İtalya, Bulgaristan ve Macaristan gibi bazı ülkelerde broiler yetiştiriciliği şeklinde üretilen sülünlerin market ve restoranlara pazarlandığı bildirilmektedir (Çetin ve Kırıkçı, 2000). Lezzetinden ve nadir bulunmasından dolayı diğer

kanatlı türlerine göre daha yüksek fiyatlarla satılan sülün etinin (Çetin ve Kırıkçı, 2000), çok özel günlerde sofrada yer alması Avrupa'da ilk ve orta çağlardan günümüze kadar bir gelenek olarak sürmektedir (İnal, 1992). Ayrıca diğer kanatlı türlerine göre daha düşük oranda yağ içerdiğinden (Sarica ve Karaçay, 1994; Soyutemiz ve ark., 2000; Uçar ve ark., 2000), iyi bir diyet besini olarak kabul edilir.

Et üretimi amacıyla yetiştirilmesi en uygun sülün ırkının *Phasianus colchicus* (Rigneck, boynu halkalı) olduğu bildirilmektedir (Marsico ve Vonghia, 1992; McGowan ve Garson, 1995). Değişik araştırmacılar (Sarica ve Karaçay, 1994; Çetin ve ark., 1997; Tepeli ve ark., 1999) sülünlerin kesim canlı ağırlığını 1058-1127g, kesim yaşını ise 14-18 haftalar arasında bildirmişlerdir. Çetin ve Kırıkçı (1999) ergin sülünlerin

1: S.Ü. Veteriner Fakültesi, KONYA.

2: H.Ü. Veteriner Fakültesi, ŞANLIURFA.

canlı ağırlığını 1414-1507g arasında tespit etmişlerdir. Ricard ve Petitjean (1989) da 20 haftalık sülünlerde kesim ve karkas özelliklerini incelemişler, başka bir çalışmada Ricard ve ark. (1991), sülünlerin kesim yaşını 17 hafta olarak önermişlerdir.

Araştırma, son yıllarda entansif besiciliği artan sülünlerin et verimi özelliklerini belirleyerek, konuya kısmen de olsa bir katkı sağlamak amacıyla gerçekleştirildi.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada materyal olarak Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Ünitesi'nden temin edilen 29 adet 20 haftalık halkalı erkek sülün (*P. colchicus*, ringneck) kullanıldı. Araştırmada sadece erkek sülünlerin kullanılmasının sebebi; dişi sülünlerin tamamının damızlık olarak yetiştirmeye alınmasındandır. Zira sülünler 1 erkek 5 dişi oranında çiftleştirilmektedir. Dolayısıyla erkeklerin fazlalığı et amacıyla değerlendirilmektedir. Kesim öncesi her hayvanın canlı ağırlıkları tespit edildi. Kesim sonrası baş, kan, tüy, ayak, ve iç organlar ve sıcak karkas tartımı yapıldı. Soğuk hava deposunda bir gün bekletildikten sonra soğuk karkas tartıldı. Randıman, soğuk karkasın canlı ağırlığa oranına göre belirlendi. Soğuk karkasın tartılmasını takiben yapılan karkas parçalama işlemleri, Jones (1984) tarafından bildirilen metoda göre gerçekleştirildi. Karkas bölümlerinin karkasa oranı hesaplanırken soğuk karkas esas alındı. Parçalama sonrasında et kemiklerinden ayrıldı ve derisiyle birlikte tartıldı.

Araştırmada, sülünlerin karkas ve karkas bölümlerinin tanımlayıcı istatistikleri SPSS 10.0 paket programında (Steel ve Torrie, 1981) belirlendi.

BULGULAR

Phasianus colchicus (ringneck, halkalı sülün) ırkı sülünlerin bazı kesim özellikleri Tablo 1'de, parçalama sonucu elde edilen başlıca gövde parçalarına ait özellikler Tablo 2'de, karkas parçalarının et ve kemik miktarlarının ayrıntılı dağılımı Tablo 3'te, but bölgesinin ayrıntılı parçalama bulguları da Tablo 4'te verilmektedir. Karkasın et ve kemik oranı Şekil 1'de, et ve kemik miktarları ve oranları bakımından karkas bölgelerinin kıyaslaması sırasıyla Şekil 2 ve 3'te gösterilmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada kesimi yapılan halkalı sülünlerin (*P. colchicus*) ortalama canlı ağırlığı 1301g olarak tespit edildi (Tablo 1). Sarıca ve Karaçay (1994), 14 haftalık erkek sülünlerde canlı ağırlığı 1127g, 18 haftalık erkek sülünlerde Tepeli ve ark. (1999), 1148 g, Çetin ve ark. (1997), 1058g olarak bildirmişlerdir. Ricard ve Petitjean (1989), 20 haftalık sülünlerde canlı ağırlığı 1430g, Çetin ve Kırıkçı (1999), ergin erkek sülünlerde 1414-1507g arasında saptamışlardır. Canlı ağırlıkta ortaya çıkan bu farklılıklar yaştan kaynaklanmış olabilir.

Sülünlerde soğuk karkas 978g olarak belirlendi (Tablo 1). Sarıca ve Karaçay (1994), 14 haftalık erkek sülünlerin karkas ağırlığını 880.44g, 18 haftalık erkek sülünlerde Tepeli ve ark. (1999), 854g, Çetin ve ark. (1997), 836g olarak tespit etmişlerdir. Soğuk karkas ağırlığı yönünden ortaya çıkan bu farklılıklar canlı ağırlıkta da olduğu gibi kesim yaşlarına bağlanabilir.

Tablo 1. Sülünlerde kesim öncesi, esnası ve sonrasında belirlenen bazı özellikler

	X±Sx	En düşük	En yüksek
Canlı ağırlık (g)	1301.10±23.88	992	1636
Sıcak karkas ağırlığı (g)	993.45±20.71	738	1308
Soğuk karkas ağırlığı (g)	978.24±21.41	716	1304
Soğutma firesi (g)	15.21±2.60	-14	44
Soğutma firesi (%)	1.58±0.28	-1.58	4.64
Karkas randımanı (%)	76.27±0.30	73.59	79.95
Baş (g)	52.28±0.91	40	62
Baş (%CA)	4.03±0.05	3.64	4.69
Kan (g)	27.86±1.70	8	44
Kan (%CA)	2.15±0.13	0.57	3.27
Ayak (g)	27.17±0.45	22	32
Ayak (%CA)	2.10±0.03	1.80	2.41
Tüy (g)	62.07±3.54	30	94
Tüy (%CA)	4.83±0.30	1.83	7.86
İç organlar (g)	118.48±2.94	74	146
İç organlar (%CA)	8.48±0.14	6.20	10.19

Tablo 2. Sülünlerde karkas parçalarının karkasa ve canlı ağırlığa göre dağılımı

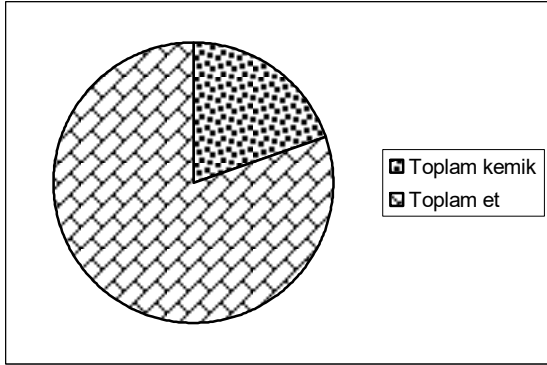
	X±Sx	En düşük	En yüksek
<i>Boyun (g)</i>	73.31±2.97	34	107
Boyun (%CA)	5.62±0.20	3.43	8.10
Boyun (%Karkas)	7.48±0.26	4.75	10.90
<i>Kanat (g)</i>	105.55±1.81	86	127
Kanat (%CA)	8.15±0.13	6.77	9.88
Kanat (%Karkas)	10.87±0.19	8.61	13.69
<i>Sırt (g)</i>	120.72±4.07	72.00	168
Sırt (%CA)	9.23±0.20	7.26	11.97
Sırt (%Karkas)	12.29±0.26	10.06	15.56
<i>Göğüs (g)</i>	417.76±9.03	312	522
Göğüs (%CA)	32.10±0.34	28.10	36.25
Göğüs (%Karkas)	42.78±0.46	37.72	47.13
<i>But (g)</i>	265.17±5.92	198	355
But (%CA)	20.37±0.22	18.62	23.01
But (%Karkas)	27.14±0.27	23.69	29.94

Tablo 3. Sülünlerde karkas parçalarının et ve kemik miktarlarının ayrıntılı dağılımı

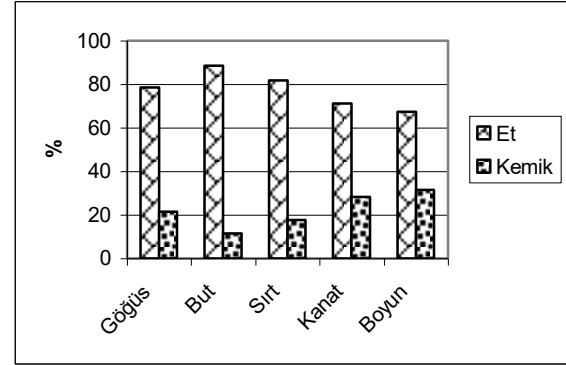
	X±Sx	En düşük	En yüksek
<i>Toplam kemik (g)</i>	192.50±3.82	140.36	229.20
Toplam kemik (%Karkas)	19.77±0.33	16.50	24.48
<i>Toplam et (g)</i>	784.54±14.9	573.60	1045.80
Toplam et (%Karkas)	80.26±0.70	70.42	89.79
<i>Boyun kemik (g)</i>	22.65±1.61	8.93	33.70
Boyun kemik (%Karkas)	2.32±0.16	1.01	3.56
Boyun kemik (% Boyun)	31.50±2.31	14.42	56.11
<i>Boyun et (g)</i>	49.60±2.85	22.89	80.59
Boyun et (%Karkas)	5.04±0.26	2.24	8.61
Boyun et (% Boyun)	67.33±2.53	39.23	85.57
<i>Kanat kemik (g)</i>	29.62±0.89	21.36	37.84
Kanat kemik (%Karkas)	2.93±0.08	2.17	3.82
Kanat kemik (% Kanat)	28.10±0.77	21.14	37.53
<i>Kanat et (g)</i>	75.14±1.88	47.15	97.75
Kanat et (%Karkas)	7.75±0.22	4.55	10.68
Kanat et (% Kanat)	71.13±1.20	45.33	78.85
<i>Sırt kemik (g)</i>	21.30±0.80	13.29	28.72
Sırt kemik (%Karkas)	2.18±0.07	1.25	2.93
Sırt kemik (% Sırt)	17.77±0.51	10.89	23.86
<i>Sırt et (g)</i>	98.99±3.54	58.09	142.24
Sırt et (%Karkas)	10.07±0.24	8.03	13.17
Sırt et (% Sırt)	81.89±0.57	74.27	89.10
<i>Göğüs kemik (g)</i>	88.87±2.37	62.00	112.29
Göğüs kemik (%Karkas)	9.13±0.23	6.88	12.42
Göğüs kemik (% Göğüs)	21.37±0.53	15.73	27.93
<i>Göğüs et (g)</i>	328.89±8.15	246.00	421.00
Göğüs et (%Karkas)	33.64±0.46	28.14	39.11
Göğüs et (% Göğüs)	78.62±0.53	72.06	84.26
<i>But kemik (g)</i>	29.79±0.72	25.00	38.00
But kemik (%Karkas)	3.03±0.08	2.30	4.18
But kemik (% But)	11.34±0.31	8.45	15.15
<i>But et (g)</i>	235.38±5.76	168.00	325.00
But et (%Karkas)	24.06±0.27	21.22	26.94
But et (% But)	88.65±0.31	84.84	91.54

Tablo 4. Sülünlerde but bölgesinin ayrıntılı parçalama bulguları

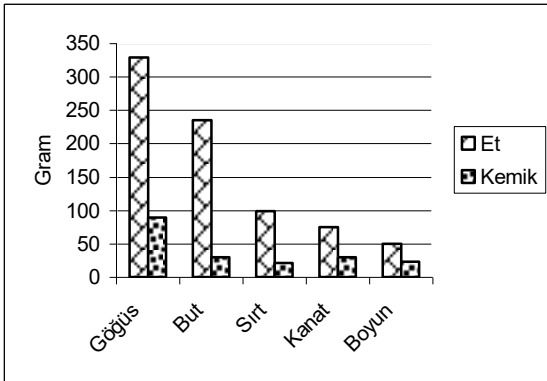
	X±Sx	En düşük	En yüksek
Toplam baldır (g)	159.93±4.58	116	219
Toplam baget (g)	107.48±2.20	80	140
Baget et(g)	87.79±2.00	62	120
Baget et (%Karkas)	8.99±0.12	7.45	10.77
Baget et (% But)	40.62±0.38	36.93	45.45
Baget et (%Baget)	81.61±0.45	77.50	85.71
Baldır et (g)	149.76±4.62	104	209
Baldır (%Karkas)	15.27±0.27	12.65	19.67
Baldır et (% But)	56.32±0.92	46.56	77.41
Baldır et (% Baldır)	93.48±0.31	88.40	95.43
Baget kemik (g)	19.69±0.55	15	26
Baget kemik (%Karkas)	2.02±0.06	1.49	2.59
Baget kemik (% But)	7.42±0.45	5.65	9.80
Baget kemik (%Baget)	18.39±0.45	14.28	22.50
Baldır kemik (g)	10.07±0.24	8	12
Baldır kemik (%Karkas)	1.04±0.04	0.73	1.67
Baldır kemik (% But)	3.79±0.25	3,01	4,52
Baldır kemik (% Baldır)	6.44±0.25	4.56	10.34



Şekil 1. Karkasın et ve kemik oranı



Şekil 3. Karkas bölgelerinin et ve kemik oranları



Şekil 2. Karkas bölgelerinin et ve kemik miktarları

Araştırmada belirlenen karkas randımanı (%76.27) (Tablo 1), Sarıca ve Karaçay (1994) ile Tepeli ve ark. (1999)'nın tespit ettiği randımanla (sırasıyla %78.06, %74.38) uyumlu, Ricard ve Petitjean (1989) 20 haftalık sülünlerde tespit ettiği randımandan (%62-71) yüksek bulunmuştur. Bu ve diğer araştırmalarda elde edilen bulgulardan, sülünlerde randımanın diğer kanatlı türlerine göre oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim yerli kazlar üzerine yapılan araştırmalarda; Doğruer ve ark. (2002) randımanı %64.98, Arslan (2000), %64.15-70.98, Kırmızıbayrak (2002), %63.75 olarak belirlemişlerdir. Kirchgeßner ve ark. (1997), İtalyan kazlarında randımanı %59.6-61.1, Elminowska-Wenda ve ark. (1997) ise %64.9-67.4 arasında saptamışlardır. Kaya keklıklarında randıman % 68.67-71.79 (Çetin 2000), Japon bildiricilerinde ise %66.77-73.77 arasında (Sarıca, 1998) bildirilmiştir.

Sülünlerde boyun ağırlığı (73.31g) karkasın %7.48'i olarak tespit edildi (Tablo 2). Boyun ağırlığının %31.50'si kemik, %67.33'ü et olarak belirlendi (Tablo 3). Bu araştırma bulgularına benzer bir şekilde Sarıca ve Karaçay (1994), 14 haftalık erkek sülünlerde boyun ağırlığını 61.56g, karkasa oranı ise %7.07 olarak bildirmişlerdir. Arslan (2000)'ün kazlarda bildirdiği boynun karkasa oranı (%8.34) bu araştırma bulgularından yüksektir.

Araştırmada, kanat ağırlığının (105.55g) karkasın %10.87'sini teşkil ettiği (Tablo 2), kanatın %28.10'unun kemik, %71.13'ünün et olduğu belirlendi (Tablo3). Sarıca ve Karaçay (1994)'in 14 haftalık erkek sülünlerde bildirdiği kanat ağırlığı ve karkasa oranı (93.22g, %10.59) ile 18 haftalık erkek sülünlerde Tepeli ve ark. (1999) ve Çetin ve ark. (1997)'nin tespit ettikleri değerler (sırasıyla 101.53g, %11.89 ve 93.60g, %11.24), karkasa oranı bakımından, bu araştırma bulgularına benzerdir. Doğruer ve ark. (2002)'nin yerli kazlarda belirledikleri kanadın karkasa oranını (%12.49) ile Çetin (2000)'in kaya keklıklarinde belirlediği değer (%10.88-12.00) bu araştırma bulgularından biraz yüksek bulunmuştur. Güner ve ark. (2004), yerli kazlarda kanadın %50'sinin et, %23'ünün kemik, %16.5'unun deriden meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların tespit ettikleri bu değerlere göre, sülünlerin kanat bölgesindeki kemik oranının kazlara göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Sırt ağırlığının (120.72g) karkasın %12.29'unu oluşturduğu (Tablo 2), sırtın %17.77'sinin kemik, %81.89'unun etten meydana geldiği belirlendi (Tablo 3). Bu bulgular sırt bölgesinin oldukça yüksek oranda et içerdiğini ortaya koymaktadır. Sarıca ve Karaçay (1994)'in 14 haftalık erkek sülünlerde bildirdiği sırt ağırlığı ve karkasa oranı (140.64g, %15.99) bu araştırma bulgularından yüksek bulunmuştur.

Sülünlerde göğüs bölgesinin (417.76g) karkasın %42.78'ini oluşturduğu ve göğsün %21.37'sinin kemik, %78.62'sinin etten ibaret olduğu tespit edildi (Tablo 2, 3). Ayrıca göğüs etinin karkasa oranı (%33.64) göğsün karkasa oranında olduğu gibi oldukça yüksek bir değerde saptandı (Tablo 3). Sarıca ve Karaçay (1994)'in 14 haftalık erkek sülünlerde belirlediği göğüs ağırlığı ve karkasa oranı (308.89g, %35.05) ile 18 haftalık erkek sülünlerde Tepeli ve ark. (1999) ve Çetin ve ark. (1997)'nin tespit ettiği değerler (sırasıyla 287.08g, %33.56 ve 283.90g, %34), bu araştırma bulgularından düşük bulunmuştur. Bu durum parçalama tekniklerinden ve materyal hayvanların yaşından kaynaklanabilir. Nitekim Sarıca ve Karaçay (1994)'in sırtın karkasa oranını bu araştırma bulgularından daha yüksek bildirmeleri bunu doğrulamaktadır. Yerli kazlarda göğsün karkasa oranı %36.27 (Doğruer ve ark., 2002), kaya keklıklarinde ise %37.14-43.75 arasında bildirilmiştir (Çetin, 2000). İtalyan kazlarında göğüs etinin karkasa oranını Kirchgeßner ve ark. (1997) %17.59, Elminowska-Wenda ve ark. (1997) %17.7-18.5 arasında tespit etmişlerdir. Güner ve ark. (2004), yerli kazlarda göğsün %61.25'inin et, %13.11'ünün kemik, %22.75'inin deriden oluştuğunu ve göğüs etinin

karkasa oranını ise %16.68 olarak bildirmişlerdir. Bu araştırmada tespit edilen değerler, farklı tür kanatlıların göğüs bölgelerine ait yukarıda bildirilen bulgularla kıyaslandığında; göğüs bölgesinin et ve kemik oranı ve bu değerlerin karkasa oranı bakımından, sülünlerin kazlardan daha iyi bir göğüs randımına sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

But, 265.17g ağırlıkla karkasın %27.14'ünü oluşturmaktadır (Tablo 2). Budun %11.34'ünü kemik, %88.65'ini et teşkil etmektedir (Tablo 3). Ayrıca but etinin karkasın %24.06'sını oluşturduğu tespit edildi. Sarıca ve Karaçay (1994)'in, 14 haftalık erkek sülünlerde belirledikleri but ağırlığı ve karkasa oranı (268.11g, %30.50) bu araştırma bulgularından yüksek bulunmuştur. Tepeli ve ark. (1999) ile Çetin ve ark. (1997)'nin 18 haftalık erkek sülünlerde belirledikleri değerler (sırasıyla 226.37g, %26.49 ve 228.00g, %27.57), karkasa oranı bakımından, bu araştırma bulgularıyla uyum içersindedir. Doğruer ve ark. (2002) yerli kazlarda budun karkasa oranını %16.97, Çetin (2000), kaya keklıklarinde %26.85-26.23 arasında tespit etmiştir. Kirchgeßner ve ark. (1997), İtalyan kazlarında but etinin karkasa oranını %12.1-13.0 arasında bildirmişlerdir. Farklı kanatlı türlerinin but bölgesinde tespit edilen bu bulgular; kanatlıların en çok tercih edilen but bölgesinin sülünlerde daha verimli olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim, Güner ve ark. (2004), yerli kazlarda budun %60.19'unun et, %14.88'inin kemik, %26.49'unun deriden meydana geldiğini, but etinin karkasa oranının ise %14.58 olarak saptandığını bildirmişlerdir.

But bölgesinin ayrıntılı parçalama bulgularında; baldırın %93.48'i et, %6.44'ü kemik, bagetin %81.61'i et, %18.39'u kemik olarak saptandı (Tablo 4). Güner ve ark. (2004), yerli kazlarda baldırın %58.72'sinin et, %15.17'sinin kemik, %26.10'nun deriden meydana geldiğini, bagette ise bu değerlerin sırasıyla %70.32, %12.51 ve %17.16 olarak saptandığını bildirmişlerdir. Buradan, budun yaklaşık %60'ını oluşturan baldırdaki kemik oranının sülünlerde kazlara göre oldukça düşük olduğu gözlemlenmektedir.

Göğüs ve but toplamının karkasın %69.92'sini, göğüs ve but etinin ise karkasın %57.7'sini teşkil ettiği tespit edildi (Tablo 2, 3). Ayrıca göğüs ve but etinin, karkastan elde edilen toplam etin %74.12'sini oluşturduğu belirlendi (Tablo 3, Şekil 2, 3). Bunlara ilaveten sülünlerin but ve göğüs bölgelerindeki et miktarlarının diğer karkas bölgelerindeki et miktarlarına oranı, kemik oranına göre oldukça yüksek bulundu (Şekil 2, 3). Doğruer ve ark. (2002)'in yerli kazlarda bildirdikleri göğüs ve budun karkasa oranı (%53.24) ile göğüs ve but etinin toplam ete oranı (%54.09) bu araştırma bulgularından oldukça düşüktür.

Sülünlerden elde edilen toplam et miktarı (784,54g) karkasın %80,26'sını, kemik miktarı (192,50g) ise %19,77'sini oluşturmaktadır (Şekil 1). Güner ve ark. (2004) yerli kazlarda karkastaki et miktarını %57-61, kemik miktarını da %18-22 olarak bildirmişlerdir. Et oranı bakımından ortaya çıkan bu farklılık, bu araştırmada etin derili olarak değerlendirilmeye alınmasından kaynaklanabilir. Fakat

sülünlerde deri altı yağlanmanın ve dolayısıyla deri miktarının kazlarda olduğu gibi çok fazla bir oranda olmadığı, bu sebeple et oranının sülünlerde yüksek olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, et randımanı ve kalitesi oldukça yüksek olan sülünlerin, et üretimi amacıyla yetiştiriciliğinin teşvik edilmesinin uygun olacağı ve sülün etinin kalite özellikleri üzerinde yeni araştırmalara gerek duyulduğu kanaatine varıldı.

KAYNAKLAR

- Anonim (2001) Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Yayın No: DPT 2574-ÖİK: 587.
- Arslan C (2000) Kazlarda Farklı Kaba Yem Kaynaklarının Sindirilebilirliklerinin Tespiti ve Büyüme Performansı Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya.
- Çetin O, Kırıkçı K, Tepeli C (1997) Sülünlerin (*P.colchicus*) entansif ortam ve karasal iklimde yetiştirilme imkanlarının araştırılması: II. Büyüme ve karkas özellikleri. Vet. Bil. Derg., 13, 1, 69-76.
- Çetin O, Kırıkçı K (1999) Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde yetiştirilen sülünlerin performansları. Vet. Bil. Derg., 15, 1, 23-27.
- Çetin O (2000) Farklı yaşlarda kesilen kaya keklıklarında (*A. graeca*) besi performansı ve karkas özellikleri. Tavukçuluk Araştırma Derg., 2, 2, 41-43.
- Çetin O, Kırıkçı K (2000) Alternatif Kanatlı Yetiştiriciliği Sülün-Keklik. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Doğruer Y, Güner A, Uçar G, Gürbüz Ü (2002) Yarı kazların (*Anser domesticus*) bazı kesim ve karkas özellikleri. Hayvancılık Araştırma Derg., 12, 1, 28-32.
- Elminowska-Wenda G A, Rosinski D, Klosowska D, Guy G (1997) Effect of feeding system (intensive vs. semi-intensive) on growth rate, microstructural characteristics of pectoralis muscle and carcass parameters of the white Italian geese. Arch. Geflügelk, 61, 3, 117-119.
- Güner A, Doğruer Y, Uçar G, Gürbüz Ü (2004) Yerli kazların (*Anser domesticus*) karkas kompozisyonu ve et randımanı özelliklerinin incelenmesi. Vet. Bil. Derg., 20, 3, 35-42
- İnal T (1992) Besin Hijyeni Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. Final Ofset, İstanbul.
- Jones R (1984) A Standard Method for Dissection of Poultry Carcass Analysis. The West of Scotland Agricultural Collage, Auchincruive Ayr., Technical note, No: 222.
- Kirchgeßner M, Jamroz D, Eder K, Pakulska E (1997) Carcass quality and fatty acid composition in growing geese fed various rations. Arch. Geflügelk, 61, 4, 191-197.
- Kırmızıbayrak T (2002) Kars İlinde halk elinde yetiştirilen yerli ırk kazların kesim ve karkas özellikleri. Tr. J. Vet. Anim. Sci., 26, 667-670.
- Marsico G, Vonghia G (1992) Productive capacity of 4 varieties of pheasant. Anim. Breed Abstr., 60, 582.
- McGowan P J K, Garson P J (1995) Pheasants. IUCN, Gland, Switzerland.
- Ricard F H, Petitjean M J (1989) A comparison of the carcass composition of game-type pheasants and fowls of similar body weight. Annales-de-Zootechne, 38, 1, 11-18 (CAB Abstracts,).
- Ricard F H, Petitjean M J, Melin JM, Marche G, Malineau G (1991) Growth rate and abdominal fat of young pheasants reared in aviaries or in confinement. Productions-Animales, 4, 2, 117-121 (CAB Abstracts).
- Sarıca M., Karaçay N (1994) Sülünlerin büyüme ve karkas özellikleri üzerinde bir araştırma. Tr. J. Vet. Animal Sci., 18, 371-376.
- Sarıca M (1998) Işık rengi ve aydınlatma şeklinin bıldırcınların büyüme ve karkas özelliklerine etkisi. Tr. J. Vet. Animal. Sci., 22, 103-110.
- Soyutemiz E, Serbest A, Çetinkaya F (2000) Cobb ırkı 40 günlük broylerde karkas bölümlerinin oranlanarak but ve göğüs etlerinin kimyasal bileşiminin ve enerji değerlerinin saptanması. J. Fac. Vet. Med., 19, 23-28.
- Steel R G D, Torrie J H (1981) Principles and Procedures of Statistics. 2nd ed. Mc Graw-Hill International Book Company, Tokyo.
- Tepeli C, Kırıkçı K, Çetin O, Günlü A, Yılmaz A (1999) Farklı kesim yaşlarında sülünlerin (*P. colchicus*) büyüme, besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. Vet. Bil. Derg., 15, 1, 29-34.
- Uçar G, Gürbüz Ü, Güner A, Doğruer Y (2001) Evcil kaz (*Anser domesticus*) etinin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik kalite nitelikleri. Vet. Bil. Derg., 17, 4, 31-36.

THE USE OF PLASMA PROGESTERONE LEVELS, VAGINAL CYTOLOGY AND ELECTRICAL RESISTANCE OF VAGINAL SECRETION TO DETECT THE OESTROUS IN ANATOLIAN SHEPHERD BITCHES

Cengiz YILDIZ¹

Abdullah KAYA²

M. Bozkurt ATAMAN³

Kenan ÇOYAN³

Anadolu Çoban Köpeklerinde östrüs tespiti için plazma progesteron seviyesi, vaginal sitoloji ve vaginal salgının elektriksel direnci ölçümünün kullanılması

ÖZET

Bu çalışmada, köpeklerde plazma progesteron seviyesinin belirlenmesi, vaginal sitoloji ve vaginal salgının elektriksel direncinin ölçülerek östrüsün tespit edilmesi amaçlandı.

Materyal olarak 6 adet Anadolu Çoban Köpeği (Kangal ırkı) kullanıldı. Proöstrüs ve östrüs süresince progesteron seviyesi (ng/ml), süperfisyal hücre oranı (%), vaginal salgının elektriksel direnç değerleri (ohm) günlük olarak belirlendi. Östrüsler, vaginal sitoloji yöntemi kullanılarak belirlendi. Östrüs dönemindeki köpeklerde; plazma progesteron seviyesi (ng/ml), süperfisyal hücre oranı (%) ve vaginal salgının elektriksel direnç değerleri (ohm) sırasıyla 2.2 ± 0.34 ng/ml, 86.7 ± 2.42 ve 868.0 ± 299.0 ohm olarak tespit edildi. Muhtemel ovulasyon günündeki süperfisyal hücre oranı (%) ve vaginal salgının elektriksel direnç değerleri (ohm) sırasıyla 99.1 ± 0.89 ve 1245.0 ± 388.0 ohm olarak belirlendi. Süperfisyal hücre oranı artışı ile vaginal salgının elektriksel direnç değeri artışı arasında önemli ($p < 0.05$) pozitif korelasyon bulundu.

Vaginal salgının elektriksel direnç değeri değişimleri ile ovulasyon günü tespiti arasında bir ilişki gözlenmedi. Ancak, vaginal salgının elektriksel direnç değerinin ölçülerek ideal tohumlama zamanının belirlenebilmesi için günlük olarak düzenli bir şekilde direnç değerlerinin takip edilmesi ve tohumlamamanın elektriksel direnç pikininin (1083-1723 ohm) düşmeye başladığı ilk günlerde yapılması önerilebilir.

ANAHTAR KELİMELER: Östrüs tespiti, vaginal direnç ve sitoloji, Anadolu Çoban Köpeği

SUMMARY

The aim of this study was to detect the estrous by measurement of plasma progesterone level, electrical resistance of the vaginal secretion along with vaginal cytology in Anatolian shepherd bitches.

A total of 6 Anatolian Shepherd bitches were used as materials. Daily blood progesterone level, superficial cell rate and vaginal resistance values of bitches were determined in pro-estrous and estrous. The estrous of bitches were determined using vaginal cytology. The mean values of plasma progesterone level, superficial cell percentage and the vaginal resistance of the bitches were 2.2 ± 0.34 ng/ml, 86.7 ± 2.42 % and 868.0 ± 299.0 ohm in estrous, respectively. The mean superficial cell percentage and vaginal resistance values were 99.1 ± 0.89 % and 1245.0 ± 388.0 ohm in probable ovulation day, respectively. There was a significant correlation ($P < 0.05$) between the increase of the superficial cells and the electrical resistance of the vaginal secretion.

There was no relationship between the changes of vaginal resistance and probable ovulation day. However, it was considered that measurement of the electrical resistance values daily would be of great importance in order to determine the ideal insemination time when the peak electrical resistance begins to decline to between the 1083-1723 ohms.

KEY WORDS: Estrous detection, vaginal resistance and cytology, Anatolian Shepherd Bitches

1: Y.Y.U. College of Veterinary Medicine, VAN.

2: University of Wisconsin, Madison, USA.

3: S.U. College of Veterinary Medicine, KONYA.

INTRODUCTION

Determination of estrous and ideal insemination time is a prerequisite to obtain optimum fertility. The fertilizing capabilities of spermatozoa are less than 24 hours in the uterus when frozen sperm is used (Concannon and Battista 1988). Therefore, precise determination of estrous and mating times is crucial when artificial insemination is performed with frozen semen.

While plasma progesterone level is 0.5-1.0 ng/ml during the pro-estrous, it increases to 15-60 ng/ml level during the diestrus phase of the estrous cycle (Feldman and Nelson 1996). Bouchard *et al.* (1991) and Wright (1991) found that ovulation occurs 48 hours after the peak level of LH in dog. Mean plasma progesterone concentration was 5.4 ng/ml at the time of ovulation reported by several researchers (Concannon *et al.* 1977, Wright 1991).

The vaginal cytology could be used confidently to find out estrous in the dog (Günzel and Koivisto 1984). The cell types from the vaginal cytology reflect the effect of estrogen on vaginal epithelia, and observation of the shape and amount of cells would be valuable in the diagnoses of the pro-estrous, estrous and dioestrus phases (Wright and Parry 1989).

Measurement of the electrical resistance of the vaginal secretion could be used to detect the phase of the sexual cycle in dogs (Günzel *et al.* 1986). Determination of the amount of cervico-vaginal mucus and alterations in ion concentration would be helpful in the diagnosis of estrous (Morrow 1980). Klötzer (1974) reported that there was an increase in the electrical resistance of the vaginal mucus between 495 and 1216 ohms at the last day of the pro-estrous in dogs. Leidl and Stolla (1976) reported that bitches show a different level of vaginal resistance than that of sheep, pig and cattle in the estrous phase. The electrical resistance of 70 ohm in the anoestrus increases to 226 ohm in the pro-estrous and 373 ohm in the estrous.

There are numerous studies concerning the measurement of the vaginal secretion resistance in foxes (Boue *et al.* 2000), sows (Rezac *et al.* 2003), buffaloes (Gupta and Prohit 2001) and sheep (Bartlewski 1999), but to our knowledge there are a few studies reported in bitches.

This study was performed through measurement of plasma progesterone level, electrical resistance values of the vaginal secretions along with vaginal cytology to determine the estrous in Anatolian Shepherd bitches.

MATERIAL and METHODS

A total of 6 Anatolian Shepherd bitches, aging 3-6 years old, weighing 30-42 kg, delivered at least once were used as materials.

Estrous detection: The bitches were separated from the male dogs at the end of the anoestrus season according to the last delivery dates, and observed daily. Vaginal smears, measurement of the electrical resistance of vaginal secretions and blood samples were obtained from 5 bitches, starting from the observation of pro-estrous secretion (serosanguinose), edematous swelling of the perineum and vulvae until the beginning of dioestrus. Vaginal resistance, vaginal cytology and plasma samples were evaluated daily at 15 pm. The beginning of the estrous of the bitches were determined through the findings of 80 % superficial cells as reported by Feldman and Nelson (1996), and the beginning of the diestrus was determined when the superficial cell count was decreased to 20 % as reported by Holst and Phemister (1974).

Vaginal cytology: Vaginal smears were performed daily via cotton swab method Feldman and Nelson (1996) beginning from the first day of the pro-estrous bleeding until the beginning of the diestrus. The parabasals, intermediates, intermediate superficiales, and superficial (pycnotic nucleus and anuclear keratinized) cells were counted in the Giemsa stained smears in order to determine superficial cell percentages. Totally, 100 cells were counted and the superficial cell rate were determined each sample.

Blood sample collection: Blood samples were collected into anticoagulated tubes from vena saphena parva at the beginning of the pro-estrous until the beginning of the diestrus daily. Plasma samples were stored at -20 °C until assayed. Plasma progesterone levels were determined by EIA technique modified by Haliloğlu (1998).

Vaginal secretion resistance measurement: Electrical resistance of the vaginal secretion was measured daily with electroconductivimeter (Estron, Animaltec-Inc., USA) starting from the beginning of the pro-estrus until the beginning of the dioestrus.

Statistics: The correlation between the superficial cell rate and the electrical resistance change in the pro-estrous and estrous was determined. Statview Statistics program was used for correlation analysis.

RESULTS

The values of the vaginal resistance, the superficial cell percentage and plasma progesterone levels during the pro-estrous and estrous of the 6 bitches were summarized in Table 1a (between day 1 and 10), Table 1b (between day 11 and 20) and Table 1c (average values between day 1 and 20). The correlation levels between the superficial cell rates and the vaginal resistance values during the pro-estrous and estrous were summarized in Table 2. The average values of the

Table 1a. The electrical resistance values, progesterone levels and superficial cells between the pro-estrous and dioestrous in bitches (between day 1 and 10)

Day intervals at the beginning of pro-oestrus and oestrus											
Bitch no	Days	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	R	143	155	175	140	345	558	1034*	1046	1528	1723
	SR	3	10.5	15.5	25.5	56	62	86.5*	96	100	100
	P	0.09	0.09	0.11	0.15	0.18	0.95	1.11	4.91	5.71	6.93
2	VR	156	187	260	430	615	940	1045	1110*	1570	1410
	SR	4.5	9	10.5	22	46	53.5	74.5	88*	95.5	98
	P	0.05	0.06	0.09	0.12	0.14	0.87	1	2.08	3	5.96
3	VR	130	123	145	218	437	578	654*	723	705	740
	SR	5.5	9.5	14	36	62	77	91*	96.5	98	98.5
	P	0.09	0.1	0.13	0.15	0.16	0.96	2.21	3.34	5.21	6.24
4	VR	185	195	230	285	323	310	360*	400	640	715
	SR	4.5	10.5	24	29	52	75	85.5*	94	100	99.5
	P	Blood samples were not collected in bitch 4									
5	VR	160	163	280	490	650	1083*	1100	1270	1025	790
	SR	4	10	16.5	30	66	84.5*	97.5	99	100	99.5
	P	0.04	0.07	0.5	0.8	0.98	1.75	2.43	5.6	6.1	7.81
6	VR	135	130	253	390	403	467	760	967*	1120	1245
	SR	5.5	9.5	12.5	23	36	51.5	66	85*	94	98.5
	P	0.03	0.06	0.1	0.3	0.4	0.64	0.78	2.24	3.56	4.02

Table 1b. The electrical resistance values, progesterone level and superficial cells between the pro-estrous and dioestrous in bitches (between day 11 and 20)

Day intervals at the beginning of pro-oestrus and oestrus											
Bitch no	Days	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	R	1534	1510	1553	1544	1180	1083	755	557	303*	
	SR	98.5	98.5	100	100	99	99.5	100	40.5	21.5*	
	P	8.43	9.71	9.9	12.98	13.8	15.51	15.67	19.82	20.1	
2	VR	1680	1240	1430	840	810	435	210*			
	SR	98.5	100	97	98	90	85	15.5*			
	P	5.89	6.78	9.63	12.4	14	16.3	17.35			
3	VR	1083	1045	1060	680	268	236	209*			
	SR	98	100	98.5	97.5	93	81.5	24.5*			
	P	6.81	7.4	7.84	7.9	14.3	19.98	20.3			
4	VR	985	1183	1563	990	772	549	488	273*		
	SR	99.5	98.5	99.5	100	100	99	78.5	23*		
	P	Blood samples were not collected in bitch 4									
5	VR	890	640	421	577	303	301	299	191*		
	SR	100	100	97	97.5	100	79.5	80	21*		
	P	9.3	10.3	10.35	14.2	16.4	19.37	19.45	24.06		
6	VR	1040	840	883	970	549	438	285	246	283	180*
	SR	100	99.5	100	99	100	100	96.5	95	93	28.5*
	P	5.3	7.84	8.1	13.7	14.2	17	17.6	17.8	20.4	23.3

*: The days found as to determine the beginning of oestrous and dioestrous by vaginal cytology. VR (ohm): Vaginal resistance, SR (%): Superficial cell rate, P (ng/ml): progesterone, MVR (ohm): Mean vaginal resistance MSR (%): Mean superficial cell rate, MP (ng/ml): Mean progesterone

Table 3. The average values of the electrical resistances, progesterone level and superficial cell rates on the estrous, possible ovulation and diestrous day

	MVR	MSR	MP
Estrous	868±299	86.7±2.42	1.88±0.47
Possible Ovulation Day	988±605	99.3±0.88	5.5±0.28
Diestrous	227.7±49.0	22.3±4.30	21.0±2.71

MVR (ohm): Mean vaginal resistance MSR (%): Mean superficial cell rate, MP (ng/ml): Mean progesterone

Table 1c. The average values of the electrical resistances, progesterone level and superficial cell rates between the pro-estrous and dioestrous in bitches (days 1-20)

Days	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MVR (ohm)	n:6 151.5 ±20.1	n:6 158.8 ±29.2	n:6 223.8 ±52.8	n:6 325.5 ±134	n:6 462.2 ±138.5	n:6 656 ±295	n:6 826 ±289	n:6 919 ±312	n:6 1098 ±394	n:6 1104 ±419
MSR (%)	n:6 4.5 ±0.9	n:6 9.8 ±0.6	n:6 15.5 ±4.7	n:6 27.6 ±5.2	n:6 53.0 ±10.9	n:6 67.2 ±13.5	n:6 83.3 ±11.7	n:6 93.1 ±5.4	n:6 97.9 ±2.6	n:6 99.0 ±0.8
MP (ng/ml)	n:5 0.06 ±0.03	n:5 0.08 ±0.02	n:5 0.19 ±0.18	n:5 0.30 ±0.29	n:5 0.37 ±0.36	n:5 1.03 ±0.42	n:5 1.51 ±0.76	n:5 3.63 ±1.58	n:5 4.72 ±1.36	n:5 6.19 ±1.41
Days	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MVR (ohm)	n:6 1202 ±324	n:6 1026 ±300	n:6 1152 ±542	n:6 933 ±340	n:6 647 ±346	n:6 507 ±303	n:6 374.3 ±212.5	n:4 316.7 ±163.8	n:2 293 ±14.1	n:1 180 ±0.0
MSR (%)	n:6 99.1 ±0.9	n:6 99.4 ±0.9	n:6 98.7 ±1.4	n:6 98.6 ±1.2	n:6 97.0 ±4.4	n:6 90.7 ±9.7	n:6 66.0 ±36.4	n:4 44.9 ±34.5	n:2 57.3 ±50.6	n:1 28.5 ±0.0
MP (ng/ml)	n:5 7.15 ±1.69	n:5 8.41 ±1.52	n:5 9.16 ±1.12	n:5 12.24 ±2.52	n:5 14.54 ±1.06	n:5 17.63 ±1.95	n:5 18.07 ±1.83	n:3 20.56 ±3.19	n:2 20.25 ±0.21	n:1 23.30 ±0.0

*: The days found as to determine the beginning of oestrous and dioestrous by vaginal cytology. VR (ohm): Vaginal resistance, SR (%): Superficial cell rate, P (ng/ml): progesterone, MVR (ohm): Mean vaginal resistance MSR (%): Mean superficial cell rate, MP (ng/ml): Mean progesterone

Table 2. The correlation levels between the superficial cells and the vaginal resistances during the pro-oestrus and estrous

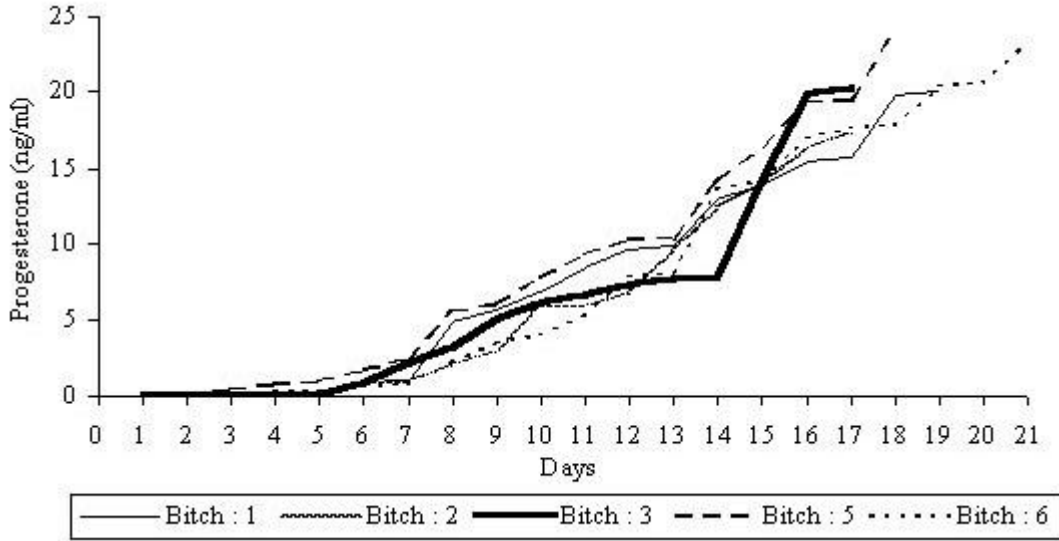
Bitches	Pro-oestrus (SC-VR)	Estrous (SC-VR)
1	r = 0.91 (P<0.01)	r = 0.79 (P<0.01)
2	r = 0.98 (P<0.01)	r = 0.68 (P<0.05)
3	r = 0.98 (P<0.01)	r = 0.63 (P<0.05)
4	r = 0.89 (P<0.05)	r = 0.52 (P>0.05)
5	r = 0.95 (P<0.01)	r = 0.50 (P>0.05)
6	r = 0.95 (P<0.01)	r = 0.37 (P>0.05)

Table 4. Correlation analysis among the average values of the electrical resistances, progesterone level and superficial cell rates on the estrous, possible ovulation and dioestrous day.

		MOSR	MOVR	MOP	MOVSR	MOVVR	MOVP	MDSR	MDVR
MOVR	r	-0.18							
	p	0.72							
MOP	r	0.31	-0.41						
	p	0.62	0.49						
MOVSR	r	-0.76	-0.11	-0.49					
	p	0.08	0.83	0.39					
MOVVR	r	0.12	0.52	-0.59	-0.28				
	p	0.82	0.29	0.29	0.59				
MOVP	r	-0.24	0.82	-0.49	0.08	0.89			
	p	0.69	0.09	0.39	0.89	0.04*			
MDSR	r	-0.15	-0.35	0.26	0.38	-0.91	-0.88		
	p	0.78	0.49	0.67	0.45	0.01*	0.04*		
MDVR	r	-0.02	-0.32	-0.87	0.47	0.34	0.39	-0.19	
	p	0.97	0.54	0.06	0.35	0.52	0.51	0.72	
MDP	r	-0.64	-0.01	0.03	0.40	-0.57	-0.51	0.66	-0.40
	p	0.24	0.99	0.96	0.50	0.32	0.38	0.22	0.51

MOVR : Mean vaginal resistance in the estrous phase, MOP : Mean progesterone in the estrous phase, MOSR : Mean superficial cell rate in the estrous phase, MOVVR : Mean vaginal resistance in the possible ovulation day, MOVP : Mean progesterone in the possible ovulation day, MOVSR : Mean superficial cell rate in the possible ovulation day, MDVR : Mean vaginal resistance in the dioestrous phase, MDSR : Mean superficial cell rate in the dioestrous phase, MDP : Mean progesterone in the dioestrous phase

Figure 1. Plasma progesterone levels between the beginning of the pro-oestrous and dioestrous in five bitches



Figures 2, 3, 4, 5, 6 and 7. The changes of the electrical resistances and superficial cells between the pro-oestrous and dioestrous in bitches (*: $p < 0.05$).

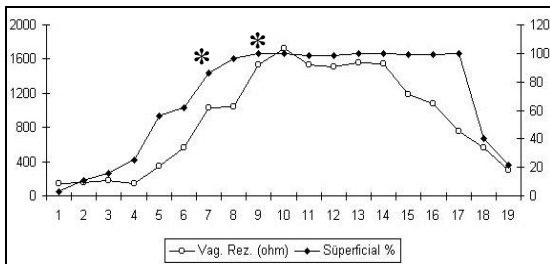


Figure 2, Bitch 1

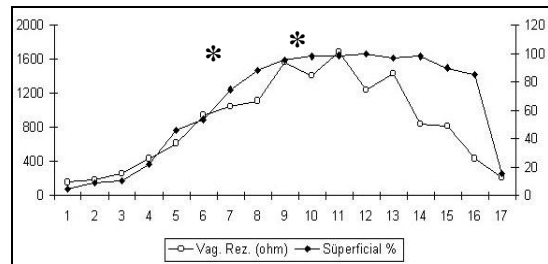


Figure 3, Bitch 2

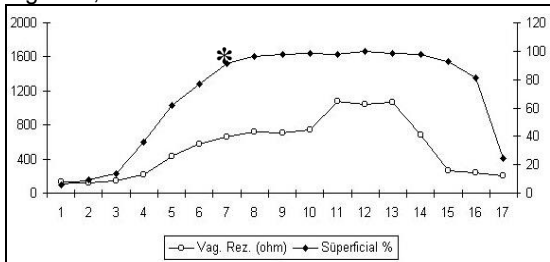


Figure 4, Bitch 3

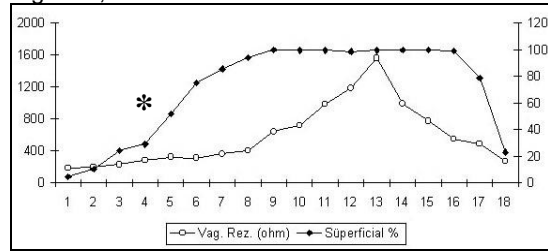


Figure 5, Bitch 4

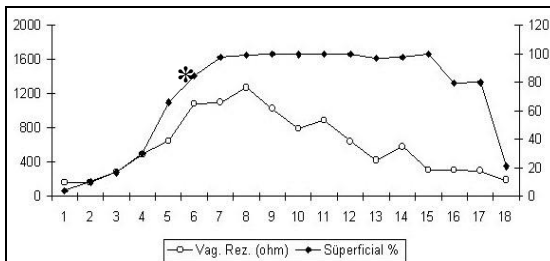


Figure 6, Bitch 5

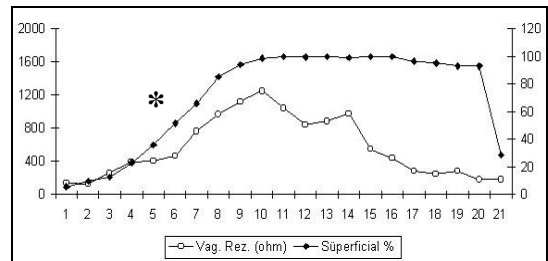


Figure 7, Bitch 6

electrical resistances, progesterone level and superficial cell rates on the estrous, possible ovulation and diestrous day were cited in Table 3.

The correlation levels among the average values of the electrical resistances, progesterone level and superficial cell rates on the estrous, possible ovulation and diestrous day were summarized in Table 4. Plasma progesterone values of the 5 bitches were summarized in Figure 1. The correlation between the superficial cell rates and the vaginal resistance values during the pro-estrous and estrous for each bitch was illustrated in Figures 2, 3, 4, 5, 6 and 7. The parameter of each bitch is as follows:

Bitch 1: Plasma progesterone level, superficial cell percentage and vaginal resistance values were 1.11 ng/ml, 86.5%, 1034 ohm in the estrous day (7th day) and 5.71 ng/ml, 100%, 1528 ohms in the possible ovulation day (9th day) (Table 1a). There was a significant correlation between the superficial cell percentage and the vaginal resistance values during the pro-estrous ($P < 0.01$, 7th day) and estrous ($P < 0.01$, 9th day) (Table 2 and Figure 2).

Bitch 2: Plasma progesterone level, superficial cell percentage and vaginal resistance values were 2.08 ng/ml, 88 %, 1110 ohm in the estrous day (8th day) and 5.89 ng/ml, 98.5 %, 1680 ohm in the possible ovulation day (11th day) (Table 1b). There was a significant correlation between the superficial cell percentage and the vaginal resistance during the pro-estrous ($P < 0.01$, 8th day) and estrous ($P < 0.05$, 11th day) (Table 2 and Figure 3).

Bitch 3: Plasma progesterone level, superficial cell percentage and vaginal resistance values were found as 2.21 ng/ml, 91 % and 654 ohm on the 7th day and 5.21 ng/ml, 98 % and 705 ohm on the 9th day (Table 1a).

The correlation between the superficial cell percentage and the vaginal resistance values were found to be significant ($P < 0.01$, 7th day) during the pro-estrous but it was insignificant ($P > 0.05$, 9th day) during the estrous (Table 2 and Figure 4).

Bitch 4: This bitch had a low mean resistance value of 360 ohm ranging from 1563 to 273 ohms between the middle and the end of the oestrus, respectively, which was different from those of other bitches (Table 1a, Table 1b, Figure 5). Superficial cell percentage and vaginal resistance values were found as 85.5 % and 360 ohms, respectively on the 7th day. There was a significant positive correlation ($P < 0.05$) between the superficial cell percentage and the vaginal resistance values in the pro-estrous. It was insignificant ($P > 0.05$) during the estrous (Table 2 and Figure 5).

Bitch 5: Vaginal cytologic method revealed that plasma progesterone level was 1.75 ng/ml on the 6th day of the estrous. Vaginal resistance and superficial cell rates were 1083 ohms and 84.5 %, respectively

on the sixth day. Progesterone level was 5.60 ng/ml on the 9th day of the possible ovulation day. Electrical resistance value was 1270 ohm and superficial cell percentage was 99 % on the 9th day of the possible ovulation day (Table 1a).

There was a positive correlation ($P < 0.01$) between the vaginal cytology and vaginal resistance during the pro-estrous, but no significant correlation ($P > 0.05$) was found in the estrous (Table 2 and Figure 6).

Bitch 6: Plasma progesterone level, superficial cell rate and vaginal resistance value were found as 2.24 ng/ml, 85 % and 967 ohms, respectively at the beginning of the estrous. Plasma progesterone level, electrical resistance and superficial cell percentages were 5.30 ng/ml, 1040 ohm and 100 %, respectively on the possible ovulation (11th day) (Table 1b).

Statistical correlation between the vaginal cytology and the vaginal resistance was significant ($P < 0.01$) in the pro-estrous, and it was not significant ($P > 0.05$) in the estrous (Table 2 and Figure 7).

DISCUSSION

Measurement of the plasma progesterone level is one of the best method for predicting the estrous in bitches. (Günzel and Koivisto 1984, Morton and Bruce 1989). In our study, all the bitches had 1.75-2.70 ng/ml of progesterone levels at the beginning of the estrous which was similar to those reported by others (Guerin *et al.* 1997, Jeffcoate 1997).

While the mean plasma progesterone level was determined as 5.4 ng/ml at the time of ovulation by Concannon *et al.* (1977) and Wright (1991), it was reported by Bouchard *et al.* (1991), to be 4.9 ng/ml. Superficial cell rate was found to be 99.1 ± 0.89 (98-100 %) when the progesterone level was between 5.21-5.89 ng/ml in our study (Table 3) which would be considered as the possible ovulation day. This is in agreement with the findings of over % 90 increase of superficial or cornified cells at the ovulation stage during the early estrous (Bouchard *et al.* 1991, Wright 1991). Additionally, Negative significant correlation ($p < 0.05$) were determined between the mean progesterone level and the mean vaginal resistance on the possible ovulation day (Table 4).

The bitches tested by a male dog, had 84.5 – 88.0% of superficial cells at the beginning of the estrous. Superficial cells decreased to 16.5 - 28.5 % in the same bitches at the last day of the estrous. Holst and Phemister (1974) found that superficial cells decreased to 20.0 % at the first day of dioestrus. On the other hand, Bouchard *et al.* (1991) found that the superficial cells were more or less than 20%. In our study, superficial cells were 16.5% at the last day of the estrous in the second bitch, and that decreased to below 20.0 % at the beginning of the diestrous (Table 3).

In the presented study, as seen in figures 2, 3, 4, 5, 6 and 7, while all the bitches had a regular increase for the electrical resistance level during the

pro-estrous, there was a decrease on the electrical resistance in bitches 5 and 6, and there was an irregular and continued increases in bitches 1, 2, 3 and 4 in the estrous. The superficial cells between 97.5 and 100 % had a plateau pattern during the estrous in all bitches. With regard to the electrical resistance, this type of plateau was observed only in the bitches 1 and 3 during the estrous (Fig 2 and 4).

There were a significant differences on resistance values ranging from 705.0 to 1680.0 ohms (1245.0 ± 388.0 ohms) among the bitches when possible ovulation day was predicted according to the progesterone level of 5.4 ng/ml reported by Wright (1991). The bitches 1, 2, 5 and 6 had estrous when the resistance values reached to 1000 ohms, compared to the bitches 3 and 4, which had estrous when the resistance values were between 360 and 654 ohms. An irregular decrease was observed on the resistance values after 48-72 hours on the possible ovulation day (Figures 2, 3, 6 and 7), but the bitches 3 and 4 had gone to estrous with the low resistance values between 360.0 and 654.0 ohms. Electrical resistance increased at the end of the possible ovulation day and estrous (Table 1a, Table 1b, Figures 4 and 5). The decreased level of the electrical resistance was close to those of the pro-estrous at the end of the estrous.

The values of the electrical resistance of the bitches 1, 2, 5 and 6 found in our study in the pro-estrous and estrous were similar to the findings of Günzel et al. (1986). On the other hand, irregular changes of the electrical resistance of the bitches 3 and 4 were similar to Klötzer's (1974) findings during the estrous. Günzel et al. (1986) stated that ideal insemination time was the last 3 day of the highest level of the electrical resistance between 700 and 980 ohms. This was not suitable for ideal insemination of some bitches in the second half of the estrous, because possible survival duration of mature oocytes is 2-3 days in the uterus when the insemination was performed 6 days later after LH peak (Concannon et al. 1989).

Altered vaginal resistance values were reported in the pro-estrous and estrous by Klötzer (1974), Leidl and Stolla (1976), which is similar to our results. The alterations in the electrical resistance result from the differences of the vaginal secretion flow (Günzel et al. 1986), presence of blood in the vagina (Leidl and Stolla 1976), differences of estradiol 17- β hormone level (Aboul et al. 1983), and both the effect of hormone concentration and chemical compound of the mucus (Aboul et al. 1983). However, presence of erythrocytes was reported in vaginal cytology in the early estrous (Günzel et al. 1986, Feldman and Nelson 1996). In this study, the amount of blood cells of mucus, the differences of level estrogen and progesterone hormones and the differences of electrolyte compound of mucus may affect the electrical resistance of vaginal secretion. In addition to these, alterations in the cell types of the vaginal wall with the resultant effect of ion and fluid composition in the cytoplasm of the superficial cells

affect the electrical resistance during the pro-estrous and estrous.

In conclusion, plasma progesterone concentration or superficial cell rate could be used safely in the estrous detection. Although no relationship was found between the changes of electrical vaginal resistance and probable ovulation day, the measurements of electrical resistance daily would be beneficial to determine the ideal insemination time when the peak electrical resistance begins to decline to between 1083-1723 ohms.

REFERENCES

- Aboul-Ela MB, Topps JH, Donald DC (1983) Relationships between intravaginal electrical resistance, cervicovaginal mucus characteristics and blood progesterone and LH. *Anim. Reprod. Sci.* 5, 259-273.
- Bartlewski PM, Beard AP, Rawlings NC (1999) The relationship between vaginal mucous impedance and serum concentrations of estradiol and progesterone throughout the sheep estrous cycle. *Theriogenology*, 51, (4), 813-827.
- Bouchard GF, Solarzano PW, Concannon RS, Youngquist B, Bierschwal CJ (1991) Determination of ovulation time in bitches based on teasing, vaginal cytology, and ELISA for progesterone. *Theriogenology*, 35, 603-611.
- Boue F, Delhomme A, Chaffaux S (2000) Reproductive management of silver foxes (*Vulpes vulpes*) in captivity. *Theriogenology*, 53 (9), 1717-1728.
- Concannon PW and Battista M (1988) In *Current Veterinary Therapy*, Edited by Kirk RW, 10th Edition, WB Saunders, Philadelphia, USA.
- Concannon PW, Hansel W, McEntee K (1977) Changes in LH, progesterone and sexual behavior associated with preovulatory luteinization in the bitch. *Biol of Reprod*, 17, 604-613.
- Concannon PW, Mccann JP, Temple M (1989) Biology and endocrinology of ovulation, pregnancy and parturition in the dog. *JReprod Fert Suppl*, 39, 3-25.
- Feldman EC, Nelson RW (1996) *Canine and Feline Endocrinology and Reproduction*. Second Edition, WB Saunders Company, Philadelphia.
- Guerin C, Maurel MC, Launais M, Deletang F, Badinand F (1997) Use of an immunoenzymatic assay to detect the luteinizing hormone peak in bitches. *J Reprod Fert Suppl*, 51, 277-281.
- Gupta KA, Purohit GN (2001) Use of vaginal electrical resistance (VER) to predict estrus and ovarian activity, its relationship with plasma progesterone and its use for insemination in buffaloes. *Theriogenology*, 15, 56 (2), 235-245.
- Günzel AR, Koivisto P (1984) Aktuelles zum Sexualzyklus der Hündin-diagnostische Möglichkeiten durch vaginal-zytologische

- Untersuchungen mittels Testsimplets. Der Praktische Tierarzt, 65, 161.
- Günzel AR, Koivisto P, Fougner JA (1986) Electrical resistance of vaginal secretion in the bitch. Theriogenology, 25, 559-570.
- Haliloğlu S (1998) Vitamin Canine koyunlarda reproduksiyon üzerine etkileri. Doktora tezi, SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Holst PA, Plemister RD (1974) Onset of diestrus in the Beagle bitch: Definition and Significance. Am J Vet Res, 35, 401-406.
- Jeffcoate IA, England GC (1997) Urinary LH, plasma LH and progesterone and their clinical correlates in the periovulatory period of domestic bitches. J Reprod Fert Suppl, 51, 267-275.
- Klötzer I (1974) Untersuchungen über den elektrischen Widerstand des Vaginalsehleimes der Hündin. Kleintier Prax, 19, 125-133.
- Leidl W, Stolla R (1976) Measurement of electric resistance of the vaginal mucus as an aid for heat detection. Theriogenology, 6, 237-246.
- Morrow DA (1980) Current Therapy in Theriogenology. WB Saunders Company Philadelphia, London, Toronto.
- Morton DB, Bruce SG (1989) Semen evaluation, cryopreservation and factors relevant to the use of frozen semen in dogs. J Reprod Fert Suppl, 39, 311- 316.
- Rezac P, Poschl M, Krivanek I (2003) Effect of probe location on changes in vaginal electrical impedance during the porcine estrous cycle. Theriogenology, 59 (5-6), 1325-1334.
- Wright PJ (1991) Practical aspects of the estimation of the time of ovulation and of insemination in the bitch. Australian Veterinary Journal, 68, 1, 10-13.
- Wright PJ, Parry BW (1989) Cytology of the canine reproductive system. Veterinary Clinics of North America / Small Animal Practice, 19, 851-874.

EFFECT OF SALINOMYCIN ON BROILER PERFORMANCE

Hüsrev DEMİRULUS¹

Serdar ERATAK²

Kazım KARA¹

Salinomycin'in broiler performansına etkisi

ÖZET

Bu çalışmada, broyler performansı üzerine yeme salinomycin katılmasının etkisi değerlendirilmiştir. Yeme 6 farklı düzeyde salinomycin katılmıştır (sırasıyla; 0, 1, 3, 5, 7 ve 9 ppm). Deneme 49 gün sürmüştür. Yeme katılan salinomycin düzeyin artmasıyla canlı ağırlık, yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmada azalma saptanmıştır. En yüksek canlı ağırlık (1972.25 g), boyun ağırlığı (90,9 g) ve iyi yemden yararlanma (1.59) değerleri 1 ppm salinomycin grubundan elde edilmiştir. En iyi yaşama gücü (% 96) ise 3 ppm salinomycin grubunda gözlenmiştir (P<0.05). En yüksek yolunmuş ağırlık (1629,1 g) ile, karkas (1316,9 g), but (399,09 g), kanat (150,0 g), göğüs (440,0 g) ve sırt (300,7 g) ağırlıkları kontrol grubundan elde edilmiştir. En yüksek abdominal yağ, (36,8 g) 7 ppm salinomycin grubunda bulunmuştur (P<0.05). Koksidiyozu önleme dışında salinomycin'in broyler yemlerine 1 ppm'den fazla katılmaması uygun görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: Salinomycin, broyler performansı

SUMMARY

In this study, effects of salinomycin on broiler performance were evaluated. Six levels of salinomycin added to feed were tested (0, 1, 3, 5, 7 or 9 ppm respectively) for 49 days. Increasing the level resulted in a decrease in body weight, feed intake, weight gain and feed efficiency. The highest body and neck weight (1972.5 and 90.9g), and the best feed efficiency (1.59) were obtained with 1 ppm salinomycin (P<0.05). The best viability rate (96%) was obtained with 3 ppm salinomycin (P<0.05). The highest plucked, carcass, thigh, wing, breast and back weight of the group were 1629.1 g, 1316.9 g, 399.0 g, 150.0 g, 440.0 g and 300.7 g, respectively. The highest abdominal fat weight (36.8 g) observed with 7 ppm salinomycin used group (P<0.05). Salinomycin musn't have used more than 1 ppm into the broiler fed.

KEY WORDS: Salinomycin, broiler performance

INTRODUCTION

It has been observed that salinomycin used for animal health caused live weight increases in ruminants (Bolat et al. 1995). This observation led some producers to add salinomycin in their broiler's feed.

Salinomycin is widely used to control coccidiosis. Harms and Buresh (1987) reviewed additional work indicating that monensin decreased body weight of broilers; they also reported that salinomycin depressed body weight of broilers. The amount of depression was dependent upon the level of

salinomycin in the feed and the energy content of the feed.

There are various studies on adding salinomycin into fed (Dost and Raether 1986, Ferratto et al. 1988, Harms et al. 1989, Izat et al. 1991). The tolerance limits of salinomycin as a coccidiostat were reported as 120 and 80 ppm for Waren-Isabrown chicks and Lohmann selected Leghorn chicks respectively. The mentioned two breeds ingested 1.09 to 4.50 and 1.25 to 5.87 mg/kg body weight of salinomycin/day when 30-120 ppm dosage was applied (Dost and Raether 1986).

1: Y.Y.U. College of Agriculture, VAN.
2: C.B.U. Akhisar M.Y.O., MANİSA.

In the Ferratto *et al.*, (1988)'s studies, weight gain, feed intake, feed conversion and mortality in broiler chicks were measured over 28 days to compare the effect of adding monensin (100 mg/kg), salinomycin (60 mg/kg), lasalocid (90 mg/kg), arprinocid (60 mg/kg), halofuginone (3 mg/kg) and nicarnazin (125 mg/kg) with the performance on non-medicated control feed. Arprinocid gave the best results, differing from halofuginone only with regard to weight gain, and from halofuginone as well as from nicarbazin with regard to feed conversion. Weight gain, and feed conversion figures were not impaired by the use of monensin, lasalocid, salinomycin and arprinocid. When compared with the non-medicated control feed, feed conversion was impaired by the use of nicarbazin and halofuginone. In another study (Harms *et al.* 1989), five levels of each coccidiostat were fed and increasing the levels of coccidiostat resulted in a decrease in body weight and feed intake. Monensin gave a greater depression at the level suggested by the manufacturer for prevention of coccidiosis (121 ppm) than did salinomycin (66 ppm). On the other hand, broilers were grown to 42 days of age on diets supplemented with salinomycin (60 mg/kg), monensin (99 mg/kg) or halofuginone (3 mg/kg) and continued on unmedicated diets to 49 days of age. There were no significant differences among anticoccidials in final body weight, feed conversion, or mortality rates. (Izat *et al.* 1991). However, in another study in which salinomycin was given 60 ppm for 4 weeks poission symptom recession of water and feed intake and body weight were observed (Mazurkiewicz *et al.* 1989).

This research was conducted to determine the effects of adding various levels of salinomycin on broiler performance.

MATERIAL and METHODS

In this investigation, 150 male Ross PM3 chicks were divided into control (0 ppm) and 5 salinomycin groups (1,3,5,7,9 ppm respectively). The density was 15 birds/m².

The lightening regimen was 24 L for the first two days and then 23 L : 1 D until slaughter. The duration of experiment was 7 weeks. The broilers were stunned by low electrical shock before slaughter.

A commercial type corn-soybean meal basal diet was used (Table 1). The starter and finisher diets were calculated to contain 20.09 % protein and 3002.54 kcal ME/kg diet and 19.99 % protein, 3108.31 kcal ME/kg respectively. While control group was fed with basal diet, salinomycin groups were fed with basal diet containing 1,3,5,7 or 9 ppm of salinomycin.

Chicks were not sexed and randomly distributed into 6 pens. Day old broiler chicks were wing banded for identification and weighted to determine live weight by a balance sensitive to 1g every week until slaughter. Diets and water were provided *ad libitum*

throughout the experimental period. Feed consumptions and live weights were measured to calculate feed efficiency.

The data were analysed by ANOVA (SAS, 1985). Significant differences among treatment means were determined by Duncan's multiple range tests.

RESULTS

The addition of increasing amount of salinomycin to diet resulted in a decrease in body weight, viability, feed intake and feed efficiency (Table 2) (P<0.05).

A level of 7 and 9 ppm for salinomycin resulted in significant decreases in body weight (P<0.05). The best result of live weight was obtained from 1ppm salinomycin (P<0.05).

The best viability (96 %) was obtained from 3ppm salinomycin group (P<0.05). Viability increased in 3 ppm group, but decreased in 5 ppm group.

Feed intake decreased as the level of salinomycin increased in the diet (Table 2). The best mean feed intake per capita of the last week (157.46 g) was obtained from control group and the lowest (92.29 g) was obtained from 7 ppm salinomycin group (P<0.05).

Feed efficiency of birds given diet containing 1 ppm salinomycin (1.59) was better than 9 ppm (2.50) group (Table 2) (P<0.05).

Parts of broilers carcass at the end of the trial were examined as well (Table 3).

The addition of increasing amount of salinomycin to diet resulted in a decrease in plucked, carcass, leg, wing, breast and bag weights (Table 3) (P<0.05), but the highest (36.8 g) and the lowest (28.8 g) abdominal fat weight were obtained from level of 7 ppm of salinomycin and from level of 9 ppm of salinomycin, respectively (P<0.05). On the other hand, the highest (90.9 g) and the lowest (57.7 g) neck weights were obtained from level of 1ppm of salinomycin and from level of 7 ppm of salinomycin, respectively (P<0.05).

DISCUSSION

In this research, generally, body weight, viability, adding of salinomycin in feed declined feed intake and feed efficiency. Various researches obtained similar results (Ferratto *et al.* 1987, Ferratto *et al.* 1988, Laczay *et al.* 1989, Hoshino *et al.* 1992, Bolat *et al.* 1995, Chappel and Babcock 1979). On the other hand, Wheelhouse *et al.*, (1995) added salinomycin (60 ppm) and lasalocid (125 ppm) into feed with low protein and obtained negative effect for body weight.

Viability increased in 3 ppm group, but decreased in 5 ppm group, whereas, no significant differences were determined among salinomycin group and control group for liveability in Lu and Tsai (1988)'s studies.

Table 1. The composition of basal diet

Ingredients (%)	Amount	
	Starter (0-3 Week)	Finisher (4-7 Week)
Yellow Corn	34.8	34.7
Wheat	26.7	30.7
Soybean Meal (46.88 % protein)	27.1	22.7
Fish meal	5.0	4.4
Salt	0.35	0.35
Mineral	0.175	0.175
Vitamin	0.175	0.175
Limestone	1.6	1.6
Vegetable oil	2.0	4.0
Dicalcium phosphate	1.2	1.2
Total	100.0	100.0
Protein	20.09	19.99
M.E. (kcal/kg)	3002.54	3108.31

Table 2. Performance of broilers in control and salinomycin groups

Treatment groups (level, ppm)	Body weight (g)	Viability (%)	Mean feed intake on the last week (g/day)	Feed efficiency
Control (0)	1965.20 ^a	80 ^{ab}	157.46 ^a	1.90 ^{ab}
Salinomycin (1)	1972.50 ^a	88 ^a	116.19 ^b	1.59 ^a
Salinomycin (3)	1736.00 ^{ab}	96 ^a	134.38 ^a	2.17 ^{ab}
Salinomycin (5)	1915.27 ^a	72 ^b	130.95 ^a	2.14 ^{ab}
Salinomycin (7)	1523.46 ^b	92 ^a	92.29 ^b	2.24 ^b
Salinomycin (9)	1440.26 ^b	76 ^b	127.00 ^{ab}	2.50 ^b

B.W.: Body weight

a,b: Means within columns with no common superscripts are significantly (P<0.05)

Table 3. The weights of carcass parts (g)

Treatment Groups (level, ppm)	Plucked ¹	Carcass ²	Leg	Wing	Breast	Bag	Ab. fat	Neck
Control (0)	1629.1 ^a	1316.9 ^a	399.1 ^a	150.0 ^a	440.0 ^a	300.7 ^a	29.4 ^{ab}	84.2 ^{ab}
Salinomycin (1)	1514.5 ^a	1254.5 ^a	374.0 ^a	146.8 ^a	406.4 ^a	285.0 ^a	30.5 ^a	90.9 ^a
Salinomycin (3)	1411.2 ^a	1137.5 ^a	337.9 ^a	138.7 ^a	385.4 ^a	259.2 ^a	23.4 ^b	75.9 ^{ab}
Salinomycin (5)	1565.8 ^a	1250.0 ^a	367.5 ^a	146.9 ^a	435.0 ^a	274.2 ^a	36.2 ^a	73.1 ^{ab}
Salinomycin (7)	1234.6 ^b	1027.5 ^{ab}	270.2 ^b	120.5 ^b	345.0 ^{ab}	260.4 ^a	36.8 ^a	57.7 ^b
Salinomycin (9)	1188.6 ^b	974.5 ^b	288.0 ^{ab}	123.2 ^b	333.6 ^b	215.5 ^b	28.8 ^b	62.3 ^b

1: No eviscerated, 2: Without neck

Ab. Fat: Abdominal Fat

a,b: Means within columns with no common superscripts are significantly (P<0.05)

The best mean feed intake per capita of the last week was obtained from control group and the lowest were obtained from 7 ppm salinomycin group (P<0.05). In a study, Harms *et al.* (1989) used Cobb x Cobb chickens supplemented with the coccidiostatsalinomycin 0, 44, 55, 66, 77 and 88 mg/kg and monensin 81, 101, 121, 141 and 161 mg/kg. In this research, increasing concentrations of coccidiostats decreased feed intake and body weights, indicating that appetite is a major factor in decreased performance. Feed efficiency of birds given diet containing 9 ppm salinomycin was lower than 1ppm group (P<0.05). Harms and Buresh (1987) added amounts of 66, 77 and 88 ppm salinomycin and obtained lower values than control

group. While Chappel and Babcock (1979) used salinomycin monensin and lasalocid in their trial, Laczay *et. al.*, (1989) used monensin, salinomycin and narasin. In both two trials the worst results of feed efficiency were obtained from salinomycin groups. But, Ferratto *et al.* (1989) used salinomycin as well as lasalocid and nicarbosin and the best results for feed efficiency were obtained from salinomycin group. In another study, 60 mg/kg of salinomycin and 100 mg/kg monensin were added into the feed, and better results were obtained from control group (Kiiskien and Anderson 1987). In a study of Lu and Tsai (1989), feed efficiency of salinomycin group was not different from control group.

We concluded that except precaution for coccidiosis, salinomycin mustn't have used more than 1 ppm into the broiler fed.

Energy losses in from metan gass during the protein sentesis in rumen. These loses are prevented by salinomycin and consequently lambs gain weighth. Because of the absence of rumen in poultry, similar affects are not observed.

REFERENCES

- Bolat D, Deniz S, Baytok E and Aksu T (1995) Mer'ada beslenen kuzulara arpaya ilave olarak pamuk tohumu küspesi ve salinoycin verilmesinin besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. *Hay. Araş. Derg.* 5,1-2: 59-63.
- Chappel LR, Babcock WE (1979) Field trials comparing salinomycin (coxistac), monensin and lasaloid in the control of coccidiosis in broilers. *Poultry Science*58: 304-307.
- Dost G, Raether W (1986) Development of salinomycin as an anticoccidial in replacement chickens. *Proceedings of the Georgia Coccidiosis Conference, 18-20 November* :285-293.
- Ferratto MEP, Ariki S, Berchieri A, Jr Paullio AC, Kronka SN (1987) Comparative efficiency of anticoccidial drugs in broiler chick rations. *Ars. Vet* 3,1: 5-9.
- Ferratto MEP, Ariki S, Berchieri A, Jr Paullio AC, Kronka SN, Jr Panobianco MA (1988) Comparison of Anticoccidials in Continuous and shutter Programs in Broiler Rations. I. Sodium Salinomycin. *Ars. Vet.* 4,2:159-163.
- Harms RH, Buresh RE (1987) Influence of salinomycin on the performance of broiler chicks. *Poultry Science.* 66, 1:51-54.
- Harms RH, Ruitz N, Buresh RE (1989) Influence of monensin and salinomycin on the performance of broiler chicks. *Poultry Science.* 68,1: 86-88.
- Hoshino S, Shimada K, Kobayashi Y, Wakita M (1992) Serum amino acid concentrations in cockerels administered salinomycin. *Japanese Poultry Science.* 29,4: 262-265.
- Izat AL, Colberg M, Reiber MA, Adams M.H., Skinner JT, Cabel ML, Stilborn HL, Waldroup PW (1991) Comparison of different anticoccidiais on processing characteristics and parts yield of broiler chickens. *Poultry Science,* 70,6:1419-1423.
- Kiiskien T, Anderson P (1987) Efficiency of sacox (salinomycin) and elancoban (monensin) for the control of coccidiosis in broiler chickens. *Annales-Agriculture-Fenniae,* 26,2: 151-156.
- Laczay P, Simon F, Barocsai G, Voros G (1989) The compatibility of xax-m with various ionophore antibiotics in broiler chickens. *Magyor-Allatorvosok-Lapja.* 44,6: 359-363.
- Lu CF, Tsai SS (1989) Compatibility studies of salinomycin with various antibiotics and sulfonamides in native hybrid broiler chickens. *Taiwan- Journal of Vet. Med. And Animal. Husbandry.* 52: 29-35.
- Mazurkiewicz M, Madej JA, Harenza T, Wieliczko A (1989) Effects of tiamulin used at some time as ionophore coccidiostats on broilers. *Medicine-Wet.* 45,6: 339-343.
- SAS (1985) SAS user's guide: Statistics, Version 5 ed. SAS Inst. Inc., Cary, N.C.
- Wheelhouse RK, Groves BI, Hammant CA, Dijk C, Van Radu J (1985) Effect of coccidiostats and dietary protein on performance and water consumption in broiler chickens. *Poultry Science,* 64,5: 979-985.

YÜKSEK ÇEVRE SICAKLIĞI ALTINDA YETİŞTİRİLEN (30 °C) BILDIRCIN (*Coturnix coturnix japonica*) RASYONLARINA KATILAN TATLI SU MİDYESİ KABUKLARININ YUMURTA VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

O. Nihat ERTAŞ¹

Bestami DALKILIÇ¹

Talat GÜLER¹

Mehmet ÇİFTÇİ¹

Effect of dietary supplemental shell supplementation by calcium resorces on egg production and egg quality of Japanese quails raised under heat stres conditions

SUMMARY

This study was conducted to determine egg production and egg quality in heat-stressed layer Japanese quails in response to varying levels of mussel (*unio elangatus eucirrus bourguignat*) shell inclusion into their diet.

Treatment groups were formed by inclusion of two different calcium sources (limestone versus mussel shell) into basal diet to match daily requirements. Limestone/mussel shell ratio for the experimental groups were 100/0 % (Control Group), 75/25 % (A Group), 50/50 % (B Group), 25/75 % (C Group) and 0/100 % (D Group). Egg production and quality of quails were recorded during a 90-days experimental period. The results showed that mussel shell replacement with limestone did significantly affect egg production ($P<0.05$). However, egg weight, feed intake and feed efficiency did not differ significant statistically ($P>0.05$). The highest egg specific gravity, egg shell weight, egg shell portion and egg shell thickness were determined in C group and the lowest in control group ($P<0.05$). In the experiment period no mortality was seen.

Egg shell calcium levels of groups (Contol, A, B, C and D) were found to be 34.25, 35.21, 35.28, 37.42 and 36.00% ($p<0.01$), respectively. Egg Shell Mg levels increased with increasing amount of mussel shell in the diet ($P<0.01$). In conclusion, usage of mussel shell as a dietary calcium source on japanese quail rations raised under heat stres conditions positively affected egg production and egg quality

KEY WORDS: Quail, heat stress, mussel shell, egg production, egg quality

ÖZET

Bu çalışma, sıcaklık stresi altında yetiştirilen yumurtlama dönemindeki bildircin rasyonuna kalsiyum kaynağı olarak katılan farklı oranlardaki tatlı su midyesi kabuklarının yumurta verim ve kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Rasyonlara katılan iki farklı kalsiyum kaynağı araştırma gruplarını oluşturmuştur. Buna göre, gruplar; kalsiyum ihtiyacını karşılamak amacıyla kalsiyum kaynağı olarak kireç taşı yerine tatlı su midyesi kabuklarının kullanılma oranına göre % 0 (Kontrol grubu), % 25 (A grubu), % 50 (B grubu), % 75 (C grubu) ve % 100 (D grubu)'dan oluşturulmuştur. 90 günlük deneme süresinde yumurta verim ve kaliteleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, tatlı su midye kabuğu ilave edilmesi yumurta verimini olumlu yönde etkilemiştir ($P<0.05$). Yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek yumurta yoğunluğu, kabuk ağırlığı, kabuk oranı, kabuk kalınlığı değerleri C grubunda, en düşük değerler ise kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P<0.01$). Yumurta kabuğu kalsiyum seviyesi ise Kontrol, A, B, C ve D gruplarında sırasıyla; 34.25, 35.21, 35.28, 37.42, 36.00 olarak belirlenmiştir ($P<0.01$). Yumurta kabuğu magnezyum oranı tatlı su midye kabuğu kullanılma oranına paralel olarak artmıştır ($P<0.01$). Deneme süresince tüm gruplarda ölüm görülmemiştir. Sonuç olarak, yüksek sıcaklık altında yetiştirilen bildircin rasyonlarına kalsiyum kaynağı olarak tatlı su midyesi kabuklarının (özellikle % 75) katılması yumurta verim ve kabuk kalitesini olumlu yönde etkilemiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Sıcaklık stresi, bildircin, tatlı su midye kabuğu, yumurta verimi, yumurta kalitesi.

GİRİŞ

Yaz aylarında hava sıcaklığının 40–42°C 'ye kadar çıktığı Doğu ve Güneydoğu bölgelerimizde kanatlı yetiştiriciliği için en önemli çevre koşullarının başında kümes içi sıcaklık problemi gelmektedir. Kanatlı hayvanlar homeotermik hayvanlar olduklarından çevre sıcaklığındaki değişikliklere rağmen vücut sıcaklıklarını sabit tutmaya çalışırlar. Kanatlılarda ter bezleri olmadığı için çevre sıcaklığının 25°C'yi aştığı durumlarda normal mekanizmalarla (Radyasyon, konduksiyon, konveksiyon) vücut sıcaklığını sabit tutamaz ve kanat tüylerini kabartma, periferik kan damarlarında genişleme, hızlı soluma (evaporasyon) gibi fizyolojik değişikliklerle vücuttaki aşırı ısıyı uzaklaştırmaya çalışırlar. Hızlı soluma neticesinde kan dolaşımındaki CO₂ seviyesinde düşüş ve kan pH'sında yükselme (Solunum alkalozisi) meydana geldiği bildirilmektedir (Arad ve ark. 1989, Odom ve ark. 1986). Asit-baz dengesindeki bu değişim sonucunda, yumurta kabuğunun oluşumunda yer alan kalsiyum ve bikarbonat iyonlarının kan dolaşımındaki seviyelerinde düşme tespit edilmiştir (Botje ve Harrison 1986, Miller ve Sunde 1975). Kan dolaşımındaki bu değişikliklere bağlı olarak, yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yumurta verim ve kalitesi, yemden yararlanma oranında sapmalar görülmüştür (Marsden ve Morris 1987, Wolfenson ve ark. 1979). Nitekim, Payne (1962) çevre sıcaklığının 30°C'yi geçmesi halinde her 1°C'lik artışta yem tüketiminin % 1–6 oranında düştüğünü, Smith ve Oliver (1972) ise aynı sıcaklıkta yem tüketimindeki düşmenin daha fazla olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Yüksek çevre sıcaklığının neden olduğu en büyük ekonomik kayıplarından birisi de yumurta üretimindeki düşüş, hasarlı yumurta (kırık, çatlak, kabuksuz) oranındaki artıştır (Emery ve ark. 1984, Mashaly ve ark. 2004, Moran 1986, Thaeler 1979, Yahav ve ark. 2000). Yüksek çevre sıcaklığının yumurta kalitesi üzerindeki bu olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla, çeşitli katkıları kullanılmakla birlikte bu alandaki çalışmaların büyük kısmını yumurta kabuğunun yaklaşık % 90-95'ni oluşturan kalsiyum üzerindeki araştırmalar oluşturmuştur. Nitekim Hertelendy ve Taylor (1960) kalsiyumun yumurta üretiminin tüm aşamaları için gerekli kritik bir mineral olduğunu tespit ederken, Onagbesan ve Peddie (1989) kalsiyum ile üreme hormonları arasında önemli bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, Denbow ve Edens (1980) hipotalamustaki vücut sıcaklığının kontrol edilme mekanizmalarında kalsiyum iyonunun önemli rolü olduğunu ileri sürmüşlerdir. Aynı araştırmacılar 26°C 'de yetiştirilen piliçlere intravenöz Ca⁺² enjekte ettiklerinde vücut sıcaklığında düşüş tespit ederken, 45°C 'de bu uygulamanın etkili olmadığını belirtmişlerdir. Kalsiyum kaynağı olarak kullanılan trikalsiyum fosfat ve dikalsiyum fosfat'ın maliyetinin yüksek olması, dolmatik kireç taşının yüksek miktarda magnezyum içermesi nedeni ile kanatlı yemlerinde kalsiyum

kaynağı olarak daha çok mermer tozu kullanılmaktadır.

Keban barajı gölünde tohumlanması yapılan tatlı su midyesi (*Unio Elangatus Eucirrus Bourguignat*) kısa zamanda üreyerek bütün havzaya yayılmıştır. Özellikle son yıllarda bölgemizdeki kuraklık nedeniyle baraj su miktarının düşmesi sonucu büyük miktarda midye ölümleri olmuş ve su seviyesindeki aşırı çıkış ve inişlerin olması da bu ölümleri artırmıştır. Bu nedenle kıyılarda yoğun miktarda midye kabuklarının biriktiği gözlenmiştir. Yapılan literatür taramasında, yüksek miktarda kalsiyum içeren (%40–44) tatlı su midyesi kabuklarının kalsiyum kaynağı olarak kanatlılarda kullanılmasına rastlanmamıştır.

Bu görüşten yola çıkarak, bu araştırmada yüksek çevre sıcaklığının yumurta kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla tatlı su midyesi (*Unio Elangatus Eucirrus Bourguignat*) kabuklarının yumurtacı bildircin rasyonlarında farklı oranlarda kullanılma olanakları araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada Hayvan materyali olarak 9 haftalık yaşta 300 adet dişi bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Deneme başlangıcında hayvanlar tartılarak her grupta benzer canlı ağırlıklar olacak şekilde biri kontrol olmak üzere 5 gruba ayrılmıştır. Gruplar, her kafeste 3 hayvanın bulunduğu toplam 60 hayvan içeriklen, kafesler tekerrürü oluşturmuştur. Araştırma rasyonları, kalsiyum ihtiyacının farklı kalsiyum kaynaklarından karşılanma oranına göre kontrol (%100 mermer tozu), A (%75 mermer tozu, %25 midye kabuğu), B (%50 mermer tozu, %50 midye kabuğu), C (%25 mermer tozu, %75 midye kabuğu), D (%100 midye kabuğu) olacak şekilde oluşturulmuştur. Rasyonun besin madde bileşimi NRC (1994)'e göre hesaplanmıştır. Rasyonların kuruluşu ve besin madde bileşimi Çizelge 1' de verilmiştir. Deneme süresince su ve yem ad libitum olarak verilmiştir. Denemenin yapıldığı odanın sıcaklığı araştırma süresince 30°C±2°C 'de tutularak sıcaklık stresi oluşturulmuştur.

Rasyonların besin madde bileşimi A.O.A.C.'de (1984) bildirilen analiz metotlarına göre belirlenmiştir.

Araştırma süresince kafeslerde grup yemlemesi yapılarak yem tüketimi günlük olarak belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı hassas terazi (0.001mg) ile günlük tüm yumurtaların tartılması ile belirlenirken, yumurta verimi günlük yumurtaların sayılması ile günlük % olarak kaydedilmiştir. Yemden yararlanma oranı gram yem/gram yumurta oranına göre haftalık olarak hesaplanmıştır. Deneme başında ve sonunda canlı ağırlıklar tespit edilmiştir.

Yumurta kalitesinin belirlenmesi amacıyla 10. ve 14. haftalarında her grupta bir günlük tüm yumurtalar toplanıp tek tek numaralandırılarak oda sıcaklığında bir gün bekletildikten sonra analiz edilmiştir.

Tablo 1. Araştırma rasyonlarının bileşimi (%)

Yem hammaddeleri	Kontrol grubu	Deneme grupları			
		A	B	C	D
Mısır	61.12	60.75	60.50	60.20	59.91
Soya küspesi	18.82	18.83	18.83	18.84	18.84
Bitkisel yağ	1.06	1.07	1.07	1.08	1.09
Ayçiçeği tohumu küspesi	5	5	5	5	5
Balık unu	5	5	5	5	5
Kireç taşı	7.26	5.43	3.62	1.81	-
Midye kabuğu	-	1.46	3.02	4.53	6.05
Vitamin karması*	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral karması**	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
L-lisin	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
DL-methionin	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Besin maddeleri		0.25	0.25	0.25	0.25
Metabolik enerji, (kcal/kg)	2900	2900	2900	2900	2900
Kuru madde, %	88.76	88.77	88.76	88.75	88.75
Ham protein, %	20	20	20	20	20
Ham kül, %	10.81	10.80	10.76	10.75	10.72
Ham selüloz, %	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79
Ham yağ, %	4.00	4.01	4.01	4.02	4.04
Kalsiyum, %	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Fosfor, %	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Methionin, %	0.45	0.44	0.44	0.44	0.43
Lizin, %	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07

*: Vitamin karması: Her 2 kg'lık karışımda; A vitamini 12.000.000 IU; D3 vitamini 3.000.000 IU; E vitamini 50.000 mg; K3 vitamini 5.000 mg; B1 vitamini 3.000 mg; B2 vitamini 6.000mg; Niasin 45.000mg; Kalsiyum D-pantotenat 10.000mg; B6 vitamini 7.500 mg; B12 vitamini 30 mg; Folik Asit 1000 mg; D-Biotin 150 mg; Folik asit 1.000 mg bulunmaktadır.

** : Mineral karması: Her 1 kg'lık karışımda; mangan 100.000 mg; demir 60.000 mg; çinko 60.000 mg; bakır 5.000 mg; kobalt 300 mg; iyot 1.000 mg; selenyum 350 mg bulunmaktadır.

Tablo 3. Gruplarda yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, ölüm, canlı ağırlık değişimi

Verim Özellikleri	Kontrol grubu	Deneme grupları				Önemlilik
		A	B	C	D	
Canlı Ağırlık (g)						
9.hafta	199.58	197.08	198.33	200.00	197.91	ÖD
21.hafta	226.66	228.33	225.00	224.16	223.33	ÖD
Ölüm, (%)	5	6	5	5	5	ÖD
Yumurta verimi, (%)	79.69 ^c	80.67 ^c	79.88 ^c	83.03 ^a	80.74 ^p	*
Yumurta ağırlığı, gr	12.05	12.03	12.11	12.01	12.09	ÖD
Yem tüketimi, (g/gün)	27.56	27.41	26.44	26.68	26.20	ÖD
Yemden yararlanma oranı (g yem/g yumurta)	2.35	2.31	2.28	2.26	2.27	ÖD

Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

*: P<0.05, ÖD: P>0.05

Bu yumurtalar tartılarak ağırlıkları belirlendikten sonra kumpas ile uzun ve kısa eksenlerinin en fazla olduğu yerlerden ölçüm yapılarak şekil indeksleri belirlenmiştir.

Daha sonra, yoğunluğu 1060' dan 1100' e kadar 4'er birim artan %10'luk tuzlu su çözeltilerine atılarak yoğunlukları tespit edilmiştir. Ağırlığı, şekil indeksi, yoğunluğu belirlenen yumurtalar üzerinde cam bulunan masa üzerine kırılarak sarı ve ak yüksekliği, sarı genişliği, sarı ağırlığı ölçülmüştür. Yumurta kalitesini belirlemek amacıyla aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

Şekil indeksi (%) = [Kısa eksen uzunluğu (mm)/Uzun eksen uzunluğu (mm)] x 100

Ak Ağırlığı (g) = [Yumurta ağırlığı - (sarı ağırlığı + kabuk ağırlığı)]

Sarı oranı (%) = [Sarı ağırlığı/Yumurta ağırlığı]x100

Ak oranı (%) = [Ak ağırlığı/Yumurta ağırlığı]x100

Kabuk oranı (%) = [Kabuk ağırlığı/Yumurta ağırlığı]x100

Haugh Brimi = 100 log [Ak yüksekliği (mm) +7.57 - 1.7 Yumurta ağırlığı^{0.37} (g)]

Sarı indeksi = [Sarı yüksekliği (mm)/Sarı çapı (mm)]x100

Tablo 4. Gruplarda yumurta kalitesine ilişkin değerler

Verim Özellikleri	Kontrol grubu	Deneme grupları				Önemlilik
		A	B	C	D	
Şekil indeksi, (%)	76.55	77.09	78.11	76.33	77.45	ÖD
Yumurta yoğunluğu	1062.2 ^d	1063.3 ^c	1064.2 ^b	1065.5 ^a	1065.0 ^a	**
Sarı ağırlığı, (g)	3.69	3.85	3.61	3.73	3.68	ÖD
Sarı oranı, (%)	30.96	32.08	31.14	31.22	31.19	ÖD
Sarı indeksi,	43.66	42.02	43.99	43.74	43.11	ÖD
Ak ağırlığı, (g)	7.14	7.23	7.31	7.26	7.17	ÖD
Ak oranı, (%)	60.57	58.85	58.93	60.89	60.60	ÖD
Haugh birimi	83.26	84.98	84.91	85.20	85.30	ÖD
Kabuk ağırlığı, (g)	0.820 ^e	0.963 ^c	0.868 ^c	0.982 ^a	0.975 ^b	**
Kabuk oranı, (%)	7.70 ^c	7.72 ^c	7.75 ^c	7.95 ^c	7.82 ^a	**
Kabuk kalınlığı(mm)	0.219 ^e	0.232 ^d	0.246 ^c	0.290 ^a	0.271 ^b	**

a,b,c,d: Aynı satırda farklı işareti taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

** : P<0.01, ÖD: P>0.05

Tablo 5. Gruplarda yumurta kabuk mineral kompozisyonu

Verim özellikleri	Kontrol grubu	Deneme grupları				Önemlilik
		A	B	C	D	
Kalsiyum, %	34.25 ^d	35.21 ^c	35.28 ^c	37.42 ^a	36.00 ^b	**
Magnezyum, %	0.46 ^c	0.52 ^b	0.55 ^b	0.62 ^a	0.60 ^a	**

a,b,c,d: Aynı satırda farklı işareti taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

** : P<0.01

Tablo 2. Tatlı su midyesi kabuklarının besin madde bileşimi

Besin maddeleri	%
Su	3.04
Protein	1.28
Yağ	0.09
Kül	90.97
Azotsuz öz madde	1.62
Mineral maddeler	
Kalsiyum	43.11
Magnezyum	6.70
Fosfor	0.78
Diğer	10.58

Kabuklar suyla yıkanıp oda sıcaklığında bir gün bekletildikten sonra ağırlığı ve 3 farklı noktadan yapılan mikrometrik ölçümün ortalaması alınarak kalınlığı tespit edilmiştir. Gruplara ait tüm yumurta kabuklarının Ca, P, Mg, Mn kompozisyonları Atomic Absorbition Spectrophotometer (Perkin Elmer / 370) ile tespit edilmiştir.

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (1993) paket programı kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığın ortaya konulmasında varyans analizi ve duncan testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Araştırmada kullanılan tatlı su midyesi kabuklarının bileşimi Tablo 2' de, deneme süresince incelenen verim özelliklerine ait canlı ağırlık

(başlangıç ve bitiş), ölüm oranı, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı Tablo 3'de, gruplarda yumurta kalitesine ilişkin değerler (şekil indeksi, yumurta yoğunluğu, sarı ağırlığı, sarı oranı, sarı indeksi, ak ağırlığı, ak oranı, haugh birimi, kabuk ağırlığı, kabuk oranı, kabuk kalınlığı) Tablo 4'de araştırma gruplarında yumurta kabuk mineral kompozisyonu Tablo 5'de verilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sıcaklık stresi altında yetiştirilen bıldırcınların rasyonlarına kalsiyum kaynağı olarak farklı oranlarda katılan tatlı su midyesi kabuklarının gruplar arasında başlangıç ve bitiş canlı ağırlığı, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve mortalite oranı üzerine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda en yüksek yumurta verimi % 83.03 ile C grubunda (%75 midye kabuğu + %25 Kireçtaşı) tespit edilirken, en düşük yumurta verimi % 79.69 ile kontrol grubunda kaydedilmiştir (P<0.05).

Rasyona katılan tatlı su midyesi kabuğunun yumurta verimini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Yumurta verimindeki bu artış midye kabuğunun sindirim sisteminden kireç taşına göre daha geç çözünerek kan dolaşımına geçmesinden ve kan kalsiyum seviyesini arttırmasından kaynaklanabilir. Nitekim yapılan çalışmalarda kalsiyumun yumurta üretimi için gerekli olan hormonların düzenlenmesinde; kalsiyum ve östrojenin LH ve P4 salıverilmesi ve sentezi için gerekli olduğu tespit edilmiştir (Hertelendy ve Taylor 1960, Onagbesan ve Peddie 1989). Yine benzer

araştırmalarda kalsiyumun bağırsaklardan taşınmasının artırılmasında ve vitamin D'nin E2 aktivasyonunda kalsiyum ve östrojen arasında karmaşık bir ilişki olduğu ve sıcaklık stresinin ise bu hormonları ve iyonize kalsiyum seviyesini düşürdüğü belirtilmiştir (Arad ve ark. 1989, Mahmoud ve ark. 1996, Thaeler 1979). Sıcaklık stresinde kan dolaşımındaki azalan kalsiyum iyonlarını karşılamak amacıyla rasyondaki kalsiyum seviyesinin artırılmasının ise böbreklerde tahribata ve sindirim sisteminde bazı emilim bozukluklarına (fosfor, çinko ve mangan) yol açtığı saptanmıştır (Hess ve Britton 1997). Ayrıca, rasyondaki yüksek kalsiyumun Ca-P kompleksi oluşturarak atıldığı ve fosfor eksikliğine neden olduğu bildirilmiştir (Özpınar 1989).

Deneme sonucunda kalsiyum kaynağı olarak yeme katılan tatlı su midyesi kabuklarının yumurta şekil indeksi, sarı ağırlığı, sarı oranı, sarı indeksi, ak ağırlığı, ak oranı, haugh birimini etkilemediği gözlenmiştir. Buna karşın yumurta yoğunluğu, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuk oranı midye kabuğu katılan gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Yumurta kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve kabuk kalınlığı açısından en yüksek değerler C grubunda elde edilirken bunu sırasıyla D, B, A ve kontrol grubu izlemiştir. Kontrol grubuna göre deneme gruplarında yumurta kabuk kalitesindeki bu olumlu değişimlerin midye kabuğunun kireçtaşına göre daha geç sindirilmesinden ve kandaki iyonize kalsiyum düzeyinin yumurta kabuğunun oluştuğu saatlerde normal sınırlarda tutulmasından ileri gelebilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda sıcaklık stresine bağlı olarak kandaki iyonize kalsiyum seviyesindeki düşüşün sindirim sisteminde kalsiyum kaynaklarının sindirim ve emiliminden kaynaklanabileceği gibi yem tüketimindeki düşüşe bağlı olarak kalsiyum alımının azalmasından ve solunum alkalozisinden kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür (Chag ve Moran 1985, Gordon ve Roland 1997, Odom ve ark. 1986). Nitekim Gordon ve Roland (1997) yaptıkları çalışmada üç farklı kalsiyum içeren (%3.5, 4.3, 5.2) rasyonları sıcak (30.5°C) ve ılık (23.9°C) çevre koşullarında yetiştirdikleri yumurta tavuklarına ad libitum verdiklerinde kireçtaşının emilim oranının çevre sıcaklığı ile değişmediğini tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada aynı kalsiyum oranına sahip gruplarda yumurta özgül ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığı çevre sıcaklığındaki artışa paralel olarak düşmüştür. Botje ve Harrison (1986) ise sıcaklık stresine bağlı olarak yumurta kabuk kalitesindeki düşüşün kan akımındaki değişikliklerden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar kan iyonize kalsiyum seviyesinin düşüşünün sadece solunum alkalozisinden kaynaklanmayıp sıcaklık stresine bağlı olarak yem tüketimindeki düşme ve duodenumda emilim yapan komponentlerin azalmasının da etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir (Mahmoud ve ark. 1996). D grubunda kabuk kalsiyum seviyesindeki düşüş ise tatlı su midyesinin magnezyum seviyesinin yüksekliğinden kaynaklanabilir. Nitekim yapılan çalışmalarda

rasyondaki yüksek magnezyum (0.08 - 1.0) sindirim sisteminden kalsiyumun emilimi üzerine olumsuz etki yaparak yumurta üretimini ve kabuk kalitesini düşürdüğü tespit edilmiştir (Hess ve Britton 1997). Yumurta kabuğu kalsiyum ve magnezyum değerleri kabuk kalitesindeki değişiklikleri destekler niteliktedir.

Sonuç olarak; sıcaklık stresi altında yetiştirilen yumurtacı bıldırcın rasyonlarına kalsiyum kaynağı olarak katılan tatlı su midyesi kabukları yumurta verimi ve kabuk kalitesini olumlu yönde etkilemiştir.

KAYNAKLAR

- AOAC (1984) Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry 14th ed., Virginia,
- Arad Z, Eylath U, Ginsburg M, Eyal-Giladi H (1989) Changes in uterine fluid composition and acid-base status during shell formation in the chicken. *Am. J. Physiol.*; 257: 732-737.
- Botje WG Harrison PC (1986) Alpha adrenergic regulation of celiac blood flow and plasma catecholamine response during acute heat stress in fed cockerels. *Poult Sci.*; 65(8):1598-1605.
- Chag, CC, Moran ET (1985) Egg characteristics of high performance hens at the and oflay when given cafeteria acces to energy, protein and calcium. *Poult Sci.*; 64: 1696-1712
- Denbow DM, Edens FW (1980) Effects of intraventricular injections of sodium and calcium on body temperature in the chicken. *Am. J. Physiol.*; 239(1): 62-65.
- Emery DA, Vohra P, Ernst RA, Morrison SR (1984) The effect of cyclic and constant ambient temperatures on feed consumption, egg production, egg weight, and shell thickness of hens. *Poult Sci.*; 63(10): 2027-2035.
- Gordon RW, Roland DA Sr (1997) The influence of environmental temperature on in vivo limestone solubilization, feed passage rate, and gastrointestinal pH in laying hens. *Poult Sci.*; 76(5): 683-688.
- Hertelendy F, Taylor TG (1960) On the interaction between vitamin D and parathyroid hormone in the domestic fowl. *Biochim Biophys Acta.*; 44: 200-202.
- Hess JB, Britton WM (1997) Effects of dietary magnesium excess in White Leghorn hens. *Poult Sci.*; 76(5): 703-710.
- Mahmoud KZ, Beck MM, Scheideler SE, Forman MF, Anderson KP, Kachman SD (1996) Acute high environmental temperature and calcium-estrogen relationship in the hen. *Poult Sci.*; 75(12): 1555-1562.
- Marsden A, Morris TR (1987) Quantitative review of the effects of environmental temperature on food intake, egg output and energy balance in laying pullets. *Br Poult Sci.*; 28(4): 693-704.
- Mashaly MM, Hendricks GL, Kalama MA, Gehad AE, Abbas AO, Patterson PH (2004) Effect of heat stress on production parameters and immune

- responses of commercial laying hens. *Poult Sci.*; 83(6): 889–8994.
- Miller PC, Sunde ML (1975) Dietary calcium levels in pre-lay and lay diets in Leghorn pullets. *Poult Sci.*; 54(6):1856–1867.
- Moran ET Jr (1986) Egg quality and hen performance responses to protein-calcium deficiency, cafeteria feeding, and cage density. *Poult Sci.*; 65(6):1153–1162.
- NRC. (1994) (National Research Council). Nutrient requirements of poultry. 9 the revised edition. National Academy Press. Washington, D.C. 1994.
- Odom TW, Harrison PC, Bottje WG (1986) Effects of thermal-induced respirator alkalosis on blood ionized calcium levels in the domestic hen. *Poult Sci.*; 65(3): 570–573.
- Onagbesan OM, Peddie MJ (1989) Calcium-dependent stimulation of estrogen secretion by FSH from theca cells of the domestic hen (*Gallus domesticus*). *Gen Comp Endocrinol.*; 75(2): 177–186.
- Özpınar, A (1989) Yumurta tavuklarında yumurtlama siklusu boyunca plazma progesteron. Östradiol-17 β , kortizol, kalsiyum ve anorganik fosfor konsantrasyonlarındaki değişiklikler, İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg.; 15: 63–70.
- Payne CG (1962) the relationship between climatic environment and poultry performance. *Nutrition of Pigs and Poultry*; 104–119.
- Smith AJ, Oliver L (1972) Some nutritional problems associated with egg production at High environmental temperatures. I. The effect of environmental temperature and rationing treatments on the productivity of pullets fed on diets of differing energy content. *Rhod J Agri Sci.*; 10: 3-10.
- SPSS for Windows. Released 10.0 June 17 Copy right (c. Spss inc. 1989-1993).
- Thaeler DA (1979). The egg laying bird : Major physiological changes in calcium associated with estrogen control. *World's Poultry Sci. J.*; 35: 32-44.
- Wolfenson D, Frei YF, Snapir N, Berman A (1979) Effect of diurnal or nocturnal heat stress on egg formation. *Br Poult Sci.*; 20(2): 167–74.
- Yahav S, Shinder D, Razpakovski V, Rusal M, Bar A (2000) Lack of response of laying hens to relative humidity at high ambient temperature. *Br Poult Sci.*; 41(5): 660–663.

JAPON BILDİRCİNLERİNDE DENEYSEL AFLATOKSİKOZİS ÜZERİNE SODYUM-BENTONİT İLAVESİNİN ETKİSİ

Alp Önder YILDIZ¹

Sinan S. PARLAT¹

Osman OLGUN¹

Yusuf CUFADAR¹

Effect of supplemental sodium bentonite on experimental aflatoxicosis of Japanese quail

SUMMARY

This study was carried out to investigate the effect of sodium bentonite (NaB) on aflatoxicosis in Japanese quail. In the present study, 120 10-d-old Japanese quail were randomly distributed into four experimental groups (30 birds per group) and fed the following diets for 35 days as *ad libitum*: I) Control (C): basal diet; II) C+2.5 mg/kg AF; III) C+1% NaB; IV) C+2.5 mg/kg AF+1% NaB of diet. Each treatment consisted of 10 replicates of 3 quail. Performance parameters were determined weekly. Results showed that by the end of the trial, feeding alone AF-containing significantly decreased body weight gain and feed consumption during the experiment. The addition of NaB to an AF-containing diet significantly reduced the deleterious effects of AF on body weight gain and feed consumption. Body weight gain was reduced by 14.6% in quail consuming the AF diet without NaB, but by only 5.5% for quail consuming the AF plus NaB diet. Similarly, feed consumption was reduced 17.8% in birds consuming the AF diet without NaB, but by only 1% for birds consuming the AF plus NaB diet. Feeding AF alone caused significant improved in feed conversion ratio during the experiment compared with the other groups. These results suggested that NaB effectively diminished the detrimental effects of AF on performance in Japanese quail.

KEY WORDS: Aflatoxin, performance, quail, sodium bentonite

ÖZET

Bu çalışma, Japon bildircinlerinde aflatoksikozis üzerine sodyum bentonit (NaB)'in etkisi araştırmak için yürütülmüştür. Toplam, 10 günlük yaşta, 120 Japon bildircini, her birinde 30 adet olmak üzere 4 deneme grubuna rastgele dağıtılmıştır. Her bir grup her birinde 3 adet bildircin olmak üzere 10 alt gruba ayrılmıştır. Mısır-soya küspesine dayalı aflatoksin (AF) içermeyen temel rasyon kontrol rasyonu olarak kullanılmıştır. Buna göre: I) Kontrol (K): temel rasyon; II) K+2.5 mg/kg AF; III) K+ % 1 NaB; IV) K+2.5 mg/kg AF+% 1 NaB şeklinde hazırlanan 4 farklı deneme rasyonu 35 gün süreyle deneme gruplarına *ad libitum* yedirilmiştir. Performans parametreleri haftalık olarak belirlenmiştir. Deneme sonunda, sadece AF içeren rasyonları tüketen bildircinlerde canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi önemli derecede azalmıştır. Fakat, AF içeren rasyonlara NaB ilavesiyle AF'den dolayı azalan canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi önemli derecede artmıştır. Aflatoksin içeren rasyonla beslenen bildircinler canlı ağırlık artışıdaki kümülatif azalış % 14.6 iken, AF içeren rasyona NaB ilavesiyle bu azalma sadece % 5.5 olmuş, benzer şekilde yem tüketimindeki kümülatif azalış AF içeren rasyonu tüketen grupta % 17.8 olurken, AF içeren rasyona NaB ilavesiyle bu azalış sadece % 1 olmuştur. Sadece AF içeren rasyonu tüketen bildircinlerin yemden yararlanma katsayıları diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, Japon bildircinlerinde AF'den kaynaklanan olumsuz etkilerin önlenmesinde NaB'in etkili olabileceği söylenebilir.

ANAHTAR KELİMELER: Aflatoksin, bildircin, performans, sodyum bentonit

GİRİŞ

Kanatlı hayvanlara yedirilen rasyonların bileşiminde bulunan yem maddelerinin çeşitliliği ve miktarı kadar hijyenik kaliteleri de önem taşımaktadır. Bitkisel ürünler bazı toksik metabolitleri içerdiklerinden bu ürünlerde küf gelişiminin önüne geçilememektedir (Rosa ve ark. 2001). Küf zehiri olarak da bilinen mikotoksinler küf mantarlarının sekonder metabolitleridir. Küfler; özellikle tahıllarda olmak üzere, çoğu yem maddesinde ve karma yemlerde kolayca çoğalıp gelişebildiklerinden bunları tüketen hayvanların sağlığını tehdit edebilmektedirler. Mikotoksinler çevre sıcaklığı, oransal nem, kuraklık stresi, böcek istilası, hasat sırasındaki mekanik kayıplar ve elverişsiz deploma şartlarına bağlı olarak gelişmektedirler (Kutlu 2002). Aflatoksinler (AF) en iyi bilinen mikotoksinler olup, yaygın olarak *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* türü mantarlarca sentezlenirler. Özellikle kanatlı rasyonlarında rutin olarak kullanılan yem hammaddelerinde ortaya çıkan toksik metabolitlerdir (Ogido ve ark. 2004; Pimpukdee ve ark. 2004; Tedesco ve ark. 2004).

Tablo 1. Temel rasyonun bileşimi ve kimyasal kompozisyonu

Hammadde	%
Mısır	53.00
Soya küspesi	35.80
Bitkisel yağ	6.75
Dikalsiyum fosfat	1.50
Kalsiyum karbonat	1.50
Vitamin ve mineral karması ¹	0.25
Tuz	0.35
Metiyonin	0.20
Lisin	0.15
Hesaplanmış değerler	
Ham protein (%)	21.42
Metabolik enerji (kkal/kg)	3188
Kalsiyum (%)	0.96
Kullanılabilir fosfor (%)	0.42
Metiyonin (%)	0.58
Metiyonin+Sistin (%)	0.89
Lisin (%)	1.42

1: Rasyonun 1 kg'ı; 12.000 IU AVitami; 1.500 IU Vitamin D3; 30 mg E Vitami; 5.0 mg K Vitami; 3.0 mg B1Vitami; 6.0 mg B2Vitami; 5.0 mg B6Vitami; 0.03 mg B12Vitami; 40.0 mg Nikotin amid; 10.0 mg Kalsiyum D-Pantotenat; 0.75 mg Folik asit; 0.075 mg D- Biotin; 375 mg Kolin Klorid; 10.0 mg Antioksidant; 100 mg Manganez; 60 mg Demir; 10 mg Bakır; 0.20 mg Kobalt; 1 mg Iyot; 0.15 mg Selenyum içermektedir.

Bu güne kadar yem ve gıdalarda yirmi farklı AF türü belirlenmiş olup, en önemli AF türleri B₁, B₂, G₁ ve G₂' dir. Bunlar içerisinde de aflatoksin B₁ (AFB₁) en yaygın, biyolojik olarak en aktif ve en toksik olanıdır (Ledoux ve ark. 1998; Hussein ve Brasel 2001; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004; Miazzo ve ark. 2005). Aflatoksinler, tüketilen miktara bağlı olarak akut ve kronik aflatoksikozis olmak üzere iki şekilde etkilerini göstermektedirler (Leeson ve

ark. 1995; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004; Verma ve ark. 2004). Aşırı miktarda ve uzun süreli AF tüketiminde akut aflatoksikozis meydana gelmekte ve bu durumda asıl hedef organ karaciğer olup, kanatlılarda depresyon, iştahsızlık, kansızlık, burun akıntısı ve kanama, halsizlik, solunum güçlüğü, tüylenme bozukluğu, kanlı ishal ve yüksek ölüm oranı gibi etkileri bulunmaktadır (Pier 1992; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004). Düşük seviyelerde ve uzun süreli AF tüketiminde oluşan kronik aflatoksikozisde ise kanatlılarda performans düşüklüğü, yem tüketiminde ve yem değerlendirmede düşme, yumurta üretimi ve yumurta ağırlığında azalmalar meydana gelmektedir (Leeson ve ark. 1995; Ledoux ve ark. 1998; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004; Pimpukdee ve ark. 2004; Tedesco ve ark. 2004; Verma ve ark. 2004). Aflatoksinler bu olumsuz etkilerinden dolayı kanatlı sektöründe çok ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Kontamine olmuş yem hammaddelerinden AF'lerin uzaklaştırılması önemli bir problem olup etkili, ucuz ve pratik bir dekontaminasyon yöntemine acilen ihtiyaç duyulmaktadır. Genellikle dekontaminasyon işlemleri miktarın azaltılması, yok edilmesi, inaktivasyon veya fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle AF'lerin uzaklaştırılması esasları üzerine yoğunlaşmıştır (Leeson ve ark. 1995; Parlat ve ark. 1999; Oğuz ve Kurtoğlu 2000). Son yıllarda AF problemlerinin önlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisi de, AF'leri bağlamak ve sindirim sisteminde absorpsiyonlarını azaltmak için rasyonda besin değeri olmayan bileşikler ve adsorbantları kullanmaktır. Bu bileşikler, hayvan sağlığına olumsuz etkileri olmaksızın emici ve bağlayıcı özellikleri sayesinde AF'lerin absorpsiyonlarını düşürmekte veya engellemektedirler (Kubena ve ark. 1990; Oğuz 1997). Son yıllarda kullanıma sunulan toksin bağlayıcıları aluminosilikat bileşikler olarak bilinen kil, zeolit ve bentonittir. Sodyum bentonitin % 85'den fazla aluminosilikat içerdiği ve kanatlı hayvanların rasyonlarında AF'lerin toksik etkisini önleyebildiği bildirilmektedir (Kubena ve ark. 1990; Araba ve Wyatt 1991; Abo-Norag ve ark. 1995; Gray ve ark. 1998; Kubena ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Rosa ve ark. 2001).

Bu çalışmanın amacı, deneysel olarak aflatoksikozise maruz bırakılan Japon bildircinlarında performans parametreleri üzerine toksin bağlayıcı olarak kullanılan NaB'in etkisini tespit etmektir.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın hayvan materyalini, karışık cinsiyette 10 günlük yaşta 120 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) oluşturmuştur. Bildircinler, her birinde 30 adet olmak üzere tesadüfi olarak 4 muamele grubuna ayrılmış ve batarya tipi kafeslere yerleştirilmiştir. Her bir grup her birinde 3 adet bildircin olmak üzere 10 alt gruba ayrılmıştır. Kümes içinin sıcaklık ve nemi bildircin yetiştirme

Tablo 2. Aflatoksin ve sodyum bentonit ilavesinin canlı ağırlık artışına etkileri, g

Grup	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
Kontrol (K)	95.08 ^{a*}	72.31 ^a	167.39 ^a
K+AF	92.14 ^b	50.84 ^c	142.98 ^c
K+NaB	96.84 ^a	74.41 ^a	171.25 ^a
K+AF+NaB	95.26 ^a	62.89 ^b	158.15 ^b
OSH**	2.27	1.81	3.30

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

** Ortalamaların standart hatası

Tablo 3. Aflatoksin ve sodyum bentonit ilavesinin yem tüketimine etkileri, g

Grup	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
Kontrol (K)	280.40 ^{ab*}	254.70 ^b	535.10 ^b
K+AF	258.90 ^c	181.20 ^c	440.10 ^c
K+NaB	286.30 ^a	263.60 ^a	549.90 ^a
K+AF+NaB	278.60 ^b	252.20 ^b	530.80 ^b
OSH**	2.96	3.35	2.75

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

** Ortalamaların standart hatası

Tablo 4. Aflatoksin ve sodyum bentonit ilavesinin yemden yararlanma katsayısına etkileri, (g/g)

Grup	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
Kontrol (K)	2.95 ^{a*}	3.52 ^c	3.20 ^b
K+AF	2.80 ^b	3.62 ^b	3.10 ^c
K+NaB	2.98 ^a	3.55 ^c	3.21 ^b
K+AF+NaB	2.93 ^a	4.06 ^a	3.35 ^a
OSH**	0.04	0.03	0.02

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

** Ortalamaların standart hatası

şartlarına uygun olarak ayarlanmıştır. Birinci hafta 32 °C olan sıcaklık her hafta 2.5 °C azaltılarak 20 °C' de sabitlenmiştir. Araştırmada '23 saat aydınlık-1 saat karanlık' aydınlatma programı uygulanmıştır. Bildircinler tüm deneme boyunca *ad libitum* olarak yemlenmişlerdir.

Araştırmada % 21.42 HP, % 0.58 metiyonin, % 1.42 lisin ve 3188 kkal ME/kg içeren mısır-soya küspesi ağırlıklı temel rasyon kontrol rasyonu olarak kullanılmıştır. I) Kontrol(K): temel rasyon; II) K+2.5 mg/kg AF; III) K+% 1 NaB; IV) K+2.5 mg/kg AF+% 1 NaB şeklinde hazırlanan 4 farklı deneme rasyonu 35 gün süreyle deneme gruplarına yedirilmiştir. Rasyonlar bildircinlere yedirilmeden önce, temel rasyonda AF analizi yaptırılmış olup, temel rasyonda AF'e rastlanılmamıştır. Deneme rasyonlarının hammadde ve besin maddesi bileşimleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Aflatoksin, Shotwell ve ark. (1996)'nın bildirdiği yonteme göre *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 kültürünün (USDA, Agricultural Research Service, Reoria, IL) sterilize edilmiş pirince aşılamaıyla üretilmiştir. Kültür gelişimi tamamlanan pirinçler, otoklavdan geçirilerek mantarlar öldürülmüş, daha sonra kurutulup öğütülen materyalin AF içeriği kromatografik olarak belirlenmiştir (Shotwell ve ark. 1996). Buna göre materyalin, % 82.30 AFB₁, % 2.06 AFB₂, % 7.68 AFG₁ ve % 7.96 AFG₂ içerdiği tespit

edilmiştir. Pirinç unu yemde 2.5 mg/kg AF sağlayacak şekilde temel rasyona ilave edilmiştir.

Denemenin başında bildircinler başlangıç canlı ağırlıklarını (CA) tespit etmek amacıyla tartılmıştır. Deneme gruplarının CA ve yem tüketimleri (YT) haftalık grup tartımları ile tespit edilmiştir. Yemler her bölmeye ayrı ayrı tartılarak verilmiş, 7 gün sonunda yemliklerdeki artan yemler toplanıp tartılmış, verilen yemden artan yem çıkarılarak YT hesaplanmıştır. Haftalık canlı ağırlık artışı (CAA) gruplara ait CA değerlerinden, yemden yararlanma katsayısı (YYK) ise birim CAA için tüketilen YT şeklinde (g YT: g CAA) haftalık olarak hesaplanmıştır.

İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış (Zar, 1999), grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise Duncan testiyle (Duncan 1955) belirlenmiştir.

BULGULAR

Aflatoksin içeren rasyonları tüketen Japon bildircinlerinde canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma katsayısı (YYK)

üzerine NaB'in etkisi sırasıyla, Tablo 2, 3 ve 4'de sunulmuştur.

Deneme boyunca CAA bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemli olup ($P<0.05$), 1-3.haftalarda II.gruba ait CAA diğer gruplardan daha düşük bulunmuştur. Denemenin 3-5.ve 1-5.haftalarında CAA bakımından I. ve III.gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmazken, bu gruplar ile II.ve IV.gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Denemede, sadece AF içeren gruba ait CAA değerleri diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Yani, AF Japon bildircinlerinin CAA'nı olumsuz yönde etkilemiştir. Fakat, özellikle 3.haftadan itibaren AF içeren rasyonlara NaB ilavesiyle, AF tarafından olumsuz olarak etkilenen CAA değerlerinde bir iyileşme gözlenmiştir.

Deneme boyunca gruplara ait YT'leri muamelelerce önemli derecede etkilenmiştir ($P<0.05$). Sadece AF içeren rasyonu tüketen grubun YT diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Denemenin 1-3.haftalarında kontrol grubu ile III.grup arasındaki farklılıklar önemsiz olurken, bu gruplar ile II.ve IV.gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Denemenin 3-5.ve 1-5.haftalarında kontrol grubu ile IV.grup arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur. Fakat, bu gruplar ile II.ve III.gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Gruplara ait CAA değerlerinde olduğu gibi, AF içeren rasyona NaB ilavesiyle AF'lerin YT'ne olumsuz etkisinin tüm deneme boyunca ortadan kalktığı gözlenmiştir.

Yemden yararlanma katsayılarına muamele gruplarının etkisi deneme boyunca önemli olmuştur ($P<0.05$). Denemede 1-3.haftalarda CAA ve YT sonuçlarının aksine en iyi YYK sadece AF içeren rasyonu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Buna göre sadece AF içeren grup olan II.grubun YYK diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Denemenin 3-5.ve 1-5.haftalarında kontrol grubu ile III.grup arasındaki farklılıklar önemsiz olurken, bu gruplar ile II.ve IV.grup arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Kümülatif olarak en düşük YYK sadece AF içeren rasyonu tüketen grupta gerçekleşirken, YYK'na AF'nin sebep olduğu olumsuz etki, AF içeren rasyona NaB ilavesiyle de giderilememiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Hem tedavi edici hem de ekonomik fayda sağlamak için son yıllarda toksin bağlayıcı olarak kil, zeolit ve bentonit gibi bazı bileşiklerin rasyonlarda kullanımı artmaya başlamıştır (Kubena ve ark. 1990; Araba ve Wyatt 1991; Abo-Norag ve ark. 1995; Gray ve ark. 1998; Kubena ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Rosa ve ark. 2001; Miazzo ve ark. 2005). Bu bileşiklerin ucuz, güvenilir ve yemlere tatbikinin kolaylığı en önemli avantajları arasında sayılmaktadır (Ledoux ve ark. 1998). Bu tür bileşiklerin AF'ler ile güçlü bir bağ oluşturarak AF'lerin sindirim sisteminden absorpsiyonlarını engelledikleri düşünülmektedir (Oğuz ve Kurtoğlu 2000).

Bu güne kadar çeşitli kanatlı türlerinde AF'lerin olumsuz etkilerini ortaya koymak için yapılan çalışmalarda AF seviyesi 2-5 mg/kg ve toksin bağlayıcı olarak kullanılan bileşiklerin seviyesi ise 0-50 g/kg arasında değişmiştir (Kubena ve ark. 1993; Huff ve ark. 1988; Kubena ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Oğuz ve Kurtoğlu 2000; Rosa ve ark. 2001; Miazzo ve ark. 2005). Sawhvey ve ark. (1973) 2-6 mg/kg seviyelerinde AF içeren rasyonların Japon bildircinlerinde yemden yararlanma oranı, yumurta verimini, yumurta ağırlığını ve çıkış gücünü düşürdüğünü; Arafa ve ark. (1981) rasyon AF seviyesinin 2.1 mg/kg ve üzerine çıktığında Japon bildircinlerinin zorunlu olarak yem tüketimlerini azalttığını; Johri ve ark. (1990) ise 0.3-0.75 mg/kg AF içeren rasyonların Japon bildircinlerinde yem tüketimini, yumurta verimini ve çıkış gücünü azalttığını bildirmişlerdir. Parlat ve ark. (1999) rasyonda 2 mg/kg AF ve 50 g/kg clinoptilolite (CLI) kullanarak Japon bildircinlerinde yaptıkları çalışmada, sadece AF içeren rasyonla beslenen grupta yem tüketiminin % 14, canlı ağırlık artışının % 27 azaldığını, ancak toksin bağlayıcı olarak kullanılan CLI'in AF'lerin olumsuz etkisini ortadan kaldırdığını belirtmişlerdir. Oliveira ve ark. (2002) Japon bildircin rasyonlarında 0.05 mg/kg'dan yüksek AF olduğunda performansın olumsuz etkileneceğini; Ogido ve ark. (2004) ise 0.05-2 mg/kg AF içeren rasyonları uzun süreli tüketen Japon bildircinlerinde yem tüketimi, canlı ağırlık ve yumurta verimi gibi performansa ait değerlerin azaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, 5 hafta boyunca toplam 2.5 mg/kg AF içeren rasyonların Japon bildircinlerince tüketilmesi sağlanarak deneysel aflatoksikozis oluşturulmuştur. Tablo 2 ve 3'de verilen değerlere bakıldığında, AF içeren rasyonu tüketen Japon bildircinlerinin CAA ve YT'de tüm deneme boyunca bir azalma olduğu görülmektedir. Bu azalma kümülatif olarak kontrol grubuna kıyasla CAA'da % 14.6 ve YT'de % 17.8 olmuştur. Mevcut çalışmanın sonuçları ile bildircinlerde yapılan diğer araştırmanın sonuçları uyum içerisindedir (Arafa ve ark. 1981; Rao ve ark. 1990; Sadana ve ark. 1992; Parlat ve ark. 1999; Miazzo ve ark. 2005). Miazzo ve ark. (2005) broylerlerde bu azalmanın CAA'ında % 22 olduğunu; benzer şekilde Oğuz ve Kurtoğlu (2000) CAA'da % 11 ve YT'de % 8; Rosa ve ark. (2001) ise CAA'da % 17 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmalarda AF içeren rasyonu tüketen Japon bildircinlerinde CAA'nın düşük olmasının muhtemel sebebinin AF'lerin protein sentezi üzerine olumsuz etkisinden ve yine YT'nin düşük olmasının muhtemel sebebinin ise AF'lerin kanatlılarda sebep olduğu düşük metabolik aktivite, iştahsızlık ve genel sağlık durumlarının bozulmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Mevcut denemede, Japon bildircinlerinin YYK değerleri, rasyon muamelelerinden etkilenmiştir (Tablo 4). Ancak, en düşük YYK, CAA ve YT değerlerinin aksine sadece AF içeren rasyonu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Oliveira ve ark.

(2002) ve Ogido ve ark. (2004) AF içeren rasyonları tüketen Japon bildircinlerinde YYK'nın etkilenmediğini bildirmişlerdir. Halbuki, Sadana ve ark. (1992) ve Parlat ve ark. (1999) Japon bildircinlerinde YYK'nın AF içeren rasyonun tüketilmesiyle arttığını, yani yemden yararlanmanın olumsuz yönde etkilendiğini bildirmektedirler. Mevcut çalışmanın sonuçları ile bu çalışmaların sonuçları uyumsuzdur. Bunun muhtemel sebebinin, özellikle AF içeren rasyonu tüketen grubun YT'nin aşırı derecede düşmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

In vitro çalışmalarda, NaB'in etkili bir AF bağlayıcısı olduğu, AFB₁ ile NaB arasındaki güçlü yapının sindirim sisteminde AF absorpsiyonunu engellediği bildirilmektedir (Rosa ve ark. 2001). Rosa ve ark. (2001) rasyonda 5 mg/kg AF ve % 0.3 NaB kullanıldığında, sadece AF içeren grupta CA'nın % 17 azaldığını ve YYK'nın arttığını, ancak AF içeren rasyona NaB ilavesiyle grupların CA'larında herhangi bir değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir. Yine, Miazzo ve ark. (2005) rasyonda 2.5 mg/kg AF bulunduğunda CA'nın % 22 azaldığını ve YYK'nın arttığını, ancak rasyona % 0.3 NaB ilavesiyle performanstaki olumsuz etkinin ortadan kalktığını ifade etmişlerdir. Mevcut çalışmada AF içeren rasyona toksin bağlayıcı olarak NaB (% 1) ilave edilmesiyle AF sebebiyle olumsuz olarak etkilenen CAA ve YT önemli derecede iyileşmiştir. Aflatoksin içeren rasyonla beslenen bildircinlerin CAA'daki kümülatif azalış % 14.6 iken, AF içeren rasyona NaB ilavesiyle bu azalma sadece % 5.5 olmuş ve CAA bakımından bu iki grup arasındaki farklılık yaklaşık % 9 bulunmuştur. Benzer şekilde YT'deki kümülatif azalış AF içeren rasyonu tüketen grupta % 17.8 olurken, AF içeren rasyona NaB ilavesiyle bu azalış sadece % 1 olmuştur. Yine, YT bakımından bu iki grup arasındaki farklılık yaklaşık % 17 bulunmuştur. Aflatoksin ile NaB arasında güçlü ve çözünmeyen bir yapının olması, bağırsaklardan AF absorpsiyonunu engellemesi ve toksik olmaması yüzünden NaB'in kanatlı rasyonlarında kullanılabileceği ifade edilmektedir (Rosa ve ark. 2001; Miazzo ve ark. 2005). Toksin bağlayıcı olarak kil, zeolit ve bentonit kullanılarak yapılan çalışmalar ile mevcut çalışmanın sonuçları uyum içerisindedir (Kubena ve ark. 1990; Kubena ve ark. 1993; Abo-Norag ve ark. 1995; Olver 1997; Kubena ve ark. 1998; Ledoux ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Oğuz ve Kurtoğlu 2000; Rosa ve ark. 2001; Miazzo ve ark. 2005).

Sonuç olarak 2.5 mg/kg AF içeren rasyonların Japon bildircinlerinin performanslarını düşürerek olumsuz yönde etkilediğini, bu olumsuz etkinin giderilmesi için AF içeren rasyonlara % 1 seviyesinde NaB ilavesinin etkili olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Abo-Norag M, Edrington TS, Kubena LF, Harvey RB, Phillips TD (1995) Influence of hydrated sodium calcium aluminosilicate and virginiamycin on aflatoxicosis in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 74: 626-632.
- Araba M, Wyatt RD (1991) Effects of sodium bentonite, hydrated sodium aluminosilicate (NovaSil™) and ethacal on aflatoxicosis in broiler chickens. *Poultry Sci.*, 70:6 (Abstr).
- Arafa AS, Bloomer RJ, Wilson HR, Simpson CF, Harms RH (1981) Susceptibility of various species to dietary aflatoxin. *Br.Poult. Sci.*, 22: 431-436.
- Duncan DB (1955). New multiple range and multiple F test. *Biometrics*, 11:1-42.
- Gray SJ, TL Ward, LL Southern, DR Ingram (1998). Interactive effects of sodium bentonite and coccidiosis with monensin or salinomycin in chicks. *Poultry Sci.* 77:600-604.
- Huff WE, Kubena LF, Harvey RB (1988) Progression of ochratoxicosis in broiler chickens. *Poultry Sci.*, 67: 1139-1146.
- Hussein HS, Brasel JM (2001) Review: Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. *Toxicology*, 167:101-134.
- Johri TS, Agrawal R, Sadagopan VR (1989) Effect of commonly occurring levels of dietary aflatoxin on the performance of Rhode Island Red X White Leghorn cross, white Leghorn and quail starter chicks. *Ind. J. of Anim. Sci.*, 59: 378-384.
- Kubena LF, Harvey RB, Huff WE, Corrier DE (1990) Efficacy of hydrated sodium calcium aluminosilicate to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin. *Poultry Sci.*, 69:1078-1086.
- Kubena LF, Harvey RB, Phillips TD, Clement BA (1993) Effects of hydrated sodium calcium aluminosilicate on aflatoxicosis in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 72: 651-657.
- Kubena LF, Harvey RB, Bailey RH, Buckley SA, Rottinghaus GE (1998) Effects of hydrated sodium calcium aluminosilicate T-Bind™ on mycotoxicosis in young broiler chickens. *Poult. Sci.* 77, 1502-1509.
- Kutlu HR (2002). Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi Ders Notları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- Ledoux DR, Rottinghaus GE, Bermudez AJ, Alonso-Debolt M (1998) Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 77:204-210.
- Leeson S, Diaz G, Summers JD (1995) Aflatoxins In: "Poultry Metabolic Disorders and Mycotoxins" Ed. Leeson, S., Diaz, G. & Summers, J.D. pp: 248-279. (University Books. P.O. Box. 1326, Guelph, Ontario N1H 6N8, Canada).
- Miazzo R, Peralta MF, Magnoli C, Salvano M, Ferrero S, Chiacchiera SM, Carvalho ECQ, Rosa CAR, Dalcerro A (2005) Efficacy of sodium bentonite as a detoxifier of broiler feed contaminated with aflatoxin and fumosin. *Poultry Sci.*, 84:1-8.
- Ogido R, Oliveira CAF, Ledoux DR, Rottinghaus GE, Correa B, Butkeraitis P, Reis Gonçalves E, Albuquerque R (2004) Effects of prolonged administration of aflatoxin B₁ and fumonisin B₁ in

- laying Japanese quail. *Poultry Sci.*, 83:1953-1958.
- Oğuz H, Kurtoğlu V (2000) Effect of clinoptilolite on performance of broiler chickens during experimental aflatoxicosis. *British Poultry Sci.*, 41:512-517.
- Oliveira CAF, Rosmaninho JF, Butkeraitis P, Correa B, Reis TA, Guerra JL, Albuquerque R, Moro MEG (2002) Effect of low levels of dietary aflatoxin B₁ on laying Japanese quail. *Poultry Sci.*, 81:976-980.
- Olver MD (1997) Effect of feeding clinoptilolite (zeolite) on the performance of three strains of laying hens. *British Poultry Sci.*, 38: 220-222.
- Parlat SS, Yıldız AÖ, Oğuz H (1999) Effect of clinoptilolite on performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) during experimental aflatoxicosis. *Br. Poult. Sci.* 40, 495-500.
- Phillips TD, Kubena LF, Harvey RB, Taylor DR, Heidelbaugh ND (1988) Hydrated sodium calcium alumi-nosilicate: A high affinity sorbent for aflatoxin. *Poultry Sci.*, 67: 243-247.
- Pier AC (1992) Major biological consequences of aflatoxicosis in animal production. *J. of Anim. Sci.*, 70:3944-3967.
- Pimpukdee K, Kubena LF, Bailey CA, Huebner HJ, Afriye-Gyawu E, Phillips TD (2004) Aflatoxin-induced toxicity and depletion of hepatic vitamin A in young broiler chicks: Protection of chicks in the presence of low levels of NovaSil PLUS in the diet. *Poultry Sci.*, 83: 737-744.
- Rao JR, Sharma NN, Iyer PKR, Sharma AK (1990) Interaction between *Eimeria uzura* infection and aflatoxicosis in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), *Veterinary Parasitology*, 35: 359-367.
- Rosa CAR, Miazzo R, Peralta MF, Magnoli C, Salvano M, Chiacchiera SM, Ferrero S, Saenz M, Carvalho ECQ, Dalcerro A (2001) Evaluation of the efficacy of bentonite from the South of argentina to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers. *Poultry Sci.*, 80:139-144.
- Sadana JR, Asrani PK, Pandita A (1992) Effect of dietary aflatoxin B₁ on the growth response and haematologic changes of young Japanese quail, *Mycopathologia*, 118: 133-137.
- Sawhney DS, Vadera DV, Baker RC (1973) Aflatoxicosis in the laying, Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), *Poultry Sci.*, 52: 465-473.
- Shotwell OI, Heseltine CO, Stubbefield RD, Sorenson WG (1996) Production of aflatoxin on rice. *Appl. Microbial*, 14, 425-429.
- Tedesco D, Steidler S, Galleti S, Tameni M, Sonzogni O, Ravarotto L (2004) Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B₁ in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 83:1839-1843.
- Verma J, TS Johri, BK Swain, S Ameena (2004) Effect of graded levels of aflatoxin, ochratoxin and their combinations on the performance and immune response of broilers. *Br. Poult. Sci.*, 45:512-518.
- Zar JH (1999) *Biostatistical Analysis*. 4th Edn. Prentice Hall Publ. New Jersey 07458, USA.

FARKLI SEVİYELERDE ORGANİK KROM İÇEREN RASYONLARIN JAPON BILDİRCİNLERİNDE PERFORMANS VE BAZI SERUM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Alp Önder YILDIZ¹

Sinan S. PARLAT¹

Oktay YAZGAN¹

The effect of rations containing different levels of organic chromium on performance and some serum parameters of Japanese quails

SUMMARY

This study was conducted to determine the effect of organic Cr (Chromium picolinate, CrPic) supplementation at various levels on body weight gain, feed consumption, feed conversion ratio and serum concentrations of Cr, glucose, insulin and cholesterol in Japanese quail. Quails were divided into five experimental groups of 100 birds. The quails were fed either a control diet containing 995.25 ppb Cr diet or a control diet supplemented with 250, 500, 750 or 1000 ppb Cr diet. Increased supplemental Cr increased body weight gain and also improved feed efficiency ($P<0.05$). Serum insulin and Cr concentrations increased linearly, whereas glucose and cholesterol concentrations decreased linearly ($P<0.05$) as dietary Cr increased. It concluded that the best results were obtained with 1000 ppb Cr diet and organic Cr for maximum growth might be supplemented in practical Japanese quail rations.

KEY WORDS: Chromium, performance, quail, serum parameters

ÖZET

Bu çalışma, Japon bildircini rasyonlarına farklı seviyelerde ilave edilen organik krom picolinat (CrPic)'un canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma katsayısı ve serum Cr, glukoz, insulin ve kolesterol konsantrasyonlarına etkisini tespit etmek için yapılmıştır. Toplam 500 Japon bildircini, her birinde 100 adet olmak üzere 5 deneme grubuna ayrılmıştır. Mısırsoya küspesine dayalı, 995.25 ppb Cr içeren, kontrol rasyonuna 0, 250, 500, 750 ve 1000 ppb seviyesinde CrPic ilave edilerek hazırlanan rasyonlar 35 gün boyunca *ad libitum* olarak yedirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, rasyon Cr seviyesinin artışıyla yem tüketimi etkilenmeksizin bildircinlerin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma katsayıları iyileşmiştir ($P<0.05$). Ayrıca, rasyon Cr seviyesinin artışına bağlı olarak serum Cr ve insulin konsantrasyonu artarken serum glukoz ve kolesterol konsantrasyonu azalmıştır ($P<0.05$). Sonuç olarak, en iyi sonucun 1000 ppb seviyesinde Cr ilave edilen grupta gerçekleştiğini ve maksimum performans için Japon bildircini rasyonlarına Cr kaynağı olarak CrPic'in ilave edilebileceği söylenebilir.

ANAHTAR KELİMELER: Bildircin, krom, performans, serum parametreleri

GİRİŞ

Bildircinlerde büyüme özelliklerini yaş, cinsiyet ve genotipin yanı sıra çevre faktörleri de yakından etkilemektedir. Genotipik özelliklerin ortaya konulabilmesi için, besleme öncelikli olmak üzere, bütün çevre faktörlerinin optimize edilmesi gerekir (Marks 1980). Hayvanlardan beklenen yüksek performansı gösterebilmeleri için, ihtiyaç duydukları

bütün besin maddelerinin yeterli ve dengeli oranlarda karşılanması zorunludur. Kanatlı hayvanlar için esansiyel olan bir grup besin maddesi mineraller olup, bunlar içerisinde kanatlı hayvanların rasyonlarında bulunması gereken minerallerden birisi krom(Cr)'dur. Cr, enerji metabolizması, kolesterol, yağ ve protein sentezi için hayati önemi olan,

diabetik ve hipoglisemik hastalarda insülin kullanımını ayarlayan ve kan glukoz seviyesini düzenleyen bir mineraldir (Anderson 1987). İnsan sağlığı için Cr'un faydalı etkisi iyi bir şekilde ortaya konulmuş olup, Cr glukoz tolerans faktör (GTF) adı verilen bir bileşiğin yapısında bulunur ki, bu bileşik vücut için en önemli anabolik hormonlardan biri olan insülinin aktivasyonunda rol oynar. GTF, glutaninde mevcut bazı amino asit ve niasin moleküllerini bağlayan +3 değerlikli bir Cr atomu içermektedir. Ortamda Cr⁺³ eksikliğinde GTF inaktif olmaktadır (Hossain ve ark. 1998). İnsülin enerji üretimini, kas doku sentezini, lipid metabolizmasını ve kolesterol kullanımını düzenlemektedir. İnsülin seviyesinin düşük olduğu durumlarda vücut hücrelerinde glukoz kullanılamamakta ve böylece ketosis riski artmaktadır. Ayrıca hücrelere yeterli miktarda amino asit giremeyeceğinden yeterli protein sentezi de yapılamamaktadır. Bazı çalışmalarda, rasyona Cr ilavesiyle serum insülin, glukoz, total protein ve albumin seviyelerinin arttığı bildirilmektedir (Holdsworth ve Neville 1990, Chang ve Mowat 1992). Rasyona Cr ilavesiyle canlı ağırlığının arttığı, yemden yararlanmanın ve karkas kalitesinin önemli seviyede iyileştiği, immunoglobulin düzeyinin arttığı ve üreme etkinliğinde artış olduğu (Steele ve Rosebrough 1981, Chang ve Mowat 1992; Moonsie-Shager ve Mowat 1993) ve çevresel strese maruz kalan hayvanlarda Cr ihtiyacının yükseldiği ve rasyona Cr ilavesiyle verimin arttığı da bildirilmektedir (Şahin ve ark. 2001b). Organik Cr kaynaklarının inorganik kaynaklara göre 20-30 kez daha etkin bir şekilde absorbe edildiği bilinmektedir (Piva ve ark. 2003). Kanatlı rasyonlarını oluşturan yem hammaddelerinin çoğu bitkisel kökenli olup bu yem hammaddelerinin Cr seviyeleri de oldukça düşüktür (Giri ve ark. 1990). Bu sebeple özellikle organik Cr kaynaklarının kanatlı rasyonlarında kullanımına ilgi son yıllarda artmaya başlamıştır.

Bu çalışma rasyona farklı seviyelerde ilave edilen organik Cr picolinatın (CrPic) büyümekte olan Japon bildircinlerinde besi performansı ve bazı serum parametreleri üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın hayvan materyalini, 1 günlük yaştaki 500 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) oluşturmuştur. Bildircin civcivleri her birinde 100 adet olmak üzere tesadüfi olarak 5 muamele grubuna ayrılmış ve batarya tipi kafeslere yerleştirilmiştir. Araştırma her birinde 10 adet bildircin civcivi olmak üzere 10 tekerrürlü olarak toplam 50 alt grupta yürütülmüştür. Kümes içi sıcaklık ve nemi bildircin yetiştirme ihtiyaçlarına göre ayarlanmıştır. Birinci hafta 32 °C olan sıcaklık her hafta 2.5 °C azaltılarak 20 °C' de sabitlenmiştir. Araştırmada '23 saat aydınlık-1 saat karanlık' aydınlatma programı uygulanmıştır. Bildircinler tüm deneme boyunca *ad libitum* olarak yemlenmişlerdir.

Araştırmada % 21 HP, % 0.55 metiyonin, % 1.36 lisin, % 0.95 treonin, 3194 kkal ME/kg ve 995.25 ppb

Cr içeren basal rasyon kontrol rasyonu olarak kullanılmıştır. Kontrol rasyonuna 0, 250, 500, 750 ve 1000 ppb CrPic ilave edilerek 5 farklı deneme rasyonu 35 gün süreyle deneme gruplarına yedirilmiştir. Deneme rasyonlarının hammadde ve besin maddesi bileşimleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Denemenin başında bildircin civcivlerinin başlangıç canlı ağırlıklarını (CA) tespit etmek maksadıyla civcivler tartılmıştır. Deneme gruplarının CA ve yem tüketimleri (YT) haftalık grup tartımları ile tespit edilmiştir. Yemler her kafese ayrı ayrı tartılarak verilmiş, 7 gün sonunda yemliklerdeki artan yemler toplanıp tartılmış, verilen yemden artan yem çıkarılarak YT hesaplanmıştır. Haftalık canlı ağırlık artışı (CAA) gruplara ait CA değerlerinden, yemden yararlanma katsayısı (YYK) ise g CAA için tüketilen g YT şeklinde (g YT: g CAA) haftalık olarak hesaplama yoluyla belirlenmiştir. Gruplara ait ölümler günlük kaydedilmiştir.

Çizelge 1. Deneme rasyonlarının hammadde bileşimleri ve hesaplanmış besin maddesi içerikleri

Hammadde	%
Sarı mısır	52.94
Soya küspesi	33.80
Bitkisel yağ	6.75
Dikalsiyum fosfat	1.50
Kalsiyum karbonat	1.50
Vitamin ve mineral önkarması ¹	0.75
Yemlik tuz	0.35
DL-Metiyonin	0.20
L-Lisin HCl	0.15
L-Treonin HCl	0.06
Yıkranmış deniz kumu	2.00
Hesaplanmış değerler	
Ham protein (%)	21.00
Metabolik enerji (kkal/kg)	3194
Kalsiyum (%)	0.94
Kullanılabilir fosfor (%)	0.40
Metiyonin (%)	0.55
Metiyonin+Sistin (%)	0.88
Lisin (%)	1.36
Treonin (%)	0.95
Krom ² (ppb)	995.25

1: Rasyonun 1 kg'ı; 12.000 IU AVitami; 1.500 IU Vitamin D3; 30 mg E Vitami; 5.0 mg K Vitami; 3.0 mg B1Vitami; 6.0 mg B2Vitami; 5.0 mg B6Vitami; 0.03 mg B12Vitami; 40.0 mg Nikotin amid; 10.0 mg Kalsiyum D-Pantotenat; 0.75 mg Folik asit; 0.075 mg D- Biotin; 375 mg Kolin Klorid; 10.0 mg Antioksidant; 100 mg Manganez; 60 mg Demir; 10 mg Bakır; 0.20 mg Kobalt; 1 mg Lyot; 0.15 mg Selenyum içermektedir.

2: Analiz.

Denemenin son günü her bir alt gruptan karışık cinsiyette 5'er bildircinin kalplerinden kan numuneleri alınmıştır. Kan numuneleri 2500 devir/dak.'da 10 dakika santrifüje edilerek serumları ayrılmış ve serumlar analiz yapılıncaya kadar derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edilmiştir. Serum Cr düzeyleri atomik absorpsiyon spektrofotometri (model GBC 902)'de belirlenmiştir. Basal rasyon HNO₃ ile yaş yakma işlemine (Piva ve ark. 2003) tabi tutulduktan sonra ICP-AES cihazı (model Variant Vista) kullanılarak Cr düzeyi tespit edilmiştir. Serum örnekleri +4 °C'de bir gün bekletildikten sonra

Çizelge 2. Japon bildircinlarında CrPic ilavesinin performansa etkisi

İlave krom (ppb)	Canlı ağırlık artışı (g)			Yem tüketimi (g)			Yemden yararlanma katsayısı (g/g)		
	0-3 hafta	3-5 hafta	0-5 hafta	0-3 hafta	3-5 hafta	0-5 hafta	0-3 hafta	3-5 hafta	0-5 hafta
0	79.55	60.50	140.05	223.94	254.13	478.07	2.82	4.20	3.41
250	80.30	65.73	146.03	201.55	271.47	473.02	2.51	4.13	3.24
500	85.39	66.12	151.51	209.92	255.34	465.26	2.46	3.86	3.07
750	84.50	71.93	156.43	226.73	249.78	476.51	2.68	3.47	3.05
1000	81.15	69.38	163.53	224.00	237.90	461.90	2.76	3.43	2.82
OSH ¹	4.19	5.47	2.98*	8.44	9.03	16.16	0.25	0.49	0.12*

1: OSH: Ortalamaların standart hatası; *: P<0.05

Çizelge 3. Japon bildircinlarında CrPic ilavesinin bazı serum parametrelerine etkisi

İlave krom (ppb)	Krom (µg/L)	Glukoz (mg/dl)	İnsulin (U/L)	Kolesterol (mg/dl)
0	1.96	452.50	28.57	264.00
250	2.29	365.00	34.48	250.50
500	3.03	280.50	36.88	225.50
750	3.48	200.50	37.95	205.00
1000	3.76	150.50	39.25	176.00
OSH ¹	0.67*	5.01*	1.45*	5.02*

1: OSH: Ortalamaların standart hatası; *: P<0.05

McMurtry ve ark. (1983)'na göre insülin konsantrasyonu belirlenmiştir. Ayrıca serum glukoz ve kolesterol konsantrasyonları özel bir laboratuvarında bir biyokimyasal analiz cihazında (Olympus 2700 Colorometric metod) belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin istatistik analizi tek yönlü varyans analizine göre (Minitab 1990), grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tespiti ise Duncan testi (Duncan 1955) ile belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Japon bildircinlarında rasyona farklı seviyelerde CrPic ilavesinin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma katsayısına etkisi Çizelge 2'de sunulmuştur. Araştırma sonunda elde edilen bulgular, rasyona CrPic ilavesinin grupların yem tüketimlerini etkilemeksizin, kümülatif canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma katsayısını etkilediğini göstermiştir (P<0.05). Rasyon Cr seviyesinin artışına bağlı olarak kümülatif canlı ağırlık artışı yükselmiş ve yem değerlendirme katsayısı iyileşmiştir. Rasyon Cr seviyesinin Japon bildircinlarında serum Cr, glukoz, insülin ve kolesterol konsantrasyonuna etkisi ise Çizelge 3'de sunulmuştur. Buna göre, CrPic ilavesi serum Cr, glukoz, insülin ve kolesterol konsantrasyonunu önemli derecede etkilemiştir (P<0.05). Rasyon CrPic seviyesinin artışına bağlı olarak serum Cr ve insülin konsantrasyonu doğrusal bir şekilde artarken, serum glukoz ve kolesterol konsantrasyonu ise doğrusal olarak azalmıştır. Bu araştırmada, Japon bildircinlarında farklı seviyelerde organik Cr ilavesinin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi,

yemden yararlanma katsayısı, serum Cr, glukoz, insülin ve kolesterol konsantrasyonuna etkisi araştırılmıştır. Mısır-soya küspesine dayalı, 995.25 ppb Cr içeren, kontrol rasyonuna 0 ile 1000 ppb seviyeleri arasında CrPic ilavesi Japon bildircinlarının yem tüketimlerini etkilemeksizin performans kriterlerinden canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma katsayısı ile bazı serum parametrelerini istatistiki olarak önemli seviyede etkilediğini göstermiştir (P<0.05). Krom ilave edilen rasyonu tüketen gruplarla, Cr ilave edilmeyen kontrol grubu arasında yem tüketimi bakımından önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 2). Büyümekte olan Japon bildircinlarının canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma katsayıları, Cr ilave edilen gruplarda kontrol grubuna kıyasla daha üstün bulunmuştur. Bu durum muhtemelen rasyona ilave edilen kromun karbonhidrat, lipit ve protein metabolizmalarını etkilemesinden kaynaklanmış olabilir.

Konu ile ilgili çoğu çalışmada da mevcut araştırma sonuçları ile uyuşan bulgular elde edilmiştir (Kim ve ark. 1997, Lin ve Lin 1999, Liu ve ark. 1999, Steele ve Rosebrough 1981, Şahin ve ark. 2001a;b). Nitekim, Sands ve Smith (1999) broyler rasyonlarına CrPic ilavesinin yem tüketimini etkilemeksizin büyüme hızı başta olmak üzere, performansını iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Ancak, mevcut araştırma sonuçları ile uyumsuz olan araştırma sonuçları da mevcuttur (Hossain ve ark. 1998, Ward ve ark. 1993, Steele ve Rosebrough 1979). Bu uyumsuzluğun muhtemel sebepleri Cr kaynağının ve seviyelerinin farklı oluşları olabilir.

Mevcut çalışmada, rasyonda Cr seviyesinin artışıyla serum insulin konsantrasyonu artmakta, fakat buna karşılık serum glukoz ve kolesterol konsantrasyonu azalmaktadır (Tablo 3). Metabolizmada insulin ile glukoz arasındaki böyle bir ilişki vardır. Ancak, mevcut olan bu ilişki Cr mevcudiyetiyle daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Rosebrough ve Steele (1981) insulin aktivasyonu için Cr'un bir kofaktör olarak rol oynadığını ve normal glukoz kullanımı ve hayvanların büyümesi için mutlaka rasyonda Cr'un bulunması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca mevcut araştırma sonuçları ile uyulan bazı araştırma sonuçları da mevcuttur (Şahin ve ark. 2001a;b, Moonsie-Shager ve Mowat 1993, Anderson 1987, Şahin ve ark. 2002, Uyanık ve ark. 2002). Rasyonda Cr konsantrasyonunun artışıyla büyüme hızındaki artış muhtemelen insulin hormonunun anabolik etkisinden kaynaklanmaktadır. Şahin ve ark. (2001a) benzer şekilde Japon bildircinlarında rasyona Cr ilavesiyle kan glukoz ve kolesterol konsantrasyonunun azalıp performansın arttığını, Rosebrough ve Steele (1981) ise rasyonlarına Cr ilave edilen hindilerde glikojen sentetaz enzim aktivasyonunun yükselmesinin bir sonucu olarak karaciğer glikojen seviyesinin artıp insulin miktarındaki artışa bağlı olarak da daha fazla glukoz transportunun olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Cupo ve Donaldson (1987) rasyon Cr seviyesinin artışıyla glukoz kullanımında yaklaşık % 16'lık bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Cr, glukoz metabolizması ve GTF'nin bir bileşeni olarak esansiyel olan bir elementtir. Cr, enerji üretiminde insulin ile birlikte hareket ederek kandan glukozu uzaklaştırmaktadır. Bilindiği gibi insulin, karbonhidrat, lipid ve protein metabolizmasını düzenleyen, glukoz kullanımını artırıp protein sentezini stimüle eden anabolik bir hormondur (Colgan 1993).

Sonuç olarak, büyümekte olan Japon bildircini rasyonlarına, rasyon maliyetleri de dikkate alınarak, 1000 ppb seviyesine kadar CrPic ilave edilmesinin uygun olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anderson RA (1987) Chromium. Trace Elements in Human and Animal Nutrition. P. 225-244. Academic Press. New York. 9.
- Chang X, Mowat DN (1992) Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves. J. Anim. Sci., 70:559-565.
- Colgan M (1993) Chromium boosts insulin efficiency. In: Optimum Sports Nutrition. New York: Advanced Research Press, p.313-320.
- Cupo MA, Donaldson WE (1987) Chromium and Vanadium Effects on Glucose Metabolism and Lipid Synthesis in the Chick. Poultry Sci., 66 (1): 120-126.
- Duncan DB (1955) Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11:1-42.
- Giri J, Usha K, Sunita T (1990) Evaluation of the selenium and chromium content of plants foods. Plant Foods Hum. Nutr., 40:49.
- Holdsworth ES, Neville E (1990) Effects of extracts of high and low chromium brewer's yeast on metabolism of glucose by hepatocytes from rats fed on high-or lower diets. Br. J. Nutr., 63:623-628.
- Hossain SM, Barreto SL, Silva CG (1998) Growth performance and carcass composition of broilers fed supplemental chromium from chromium yeast. Anim. Feed Sci. Technol., 71: 217-228.
- Kim JD, Han IK, Chae BJ, Lee JH, Park JH, Yang CJ (1997) Effects of dietary chromium picolinate on performance, egg quality, serum traits and mortality rate of brown layers. Asian Aust. J. Anim. Sci., 10:1-7.
- Lin XL, Lin FP (1999) Effects of organic chromium on the production performance and yolk cholesterol of laying hens. J. Fujian Agric. Univ. 28, 483-487.
- Liu PX, Chen LJ, Xie DB, Xiong XM (1999) Effects of dietary chromium on the productivity of laying hens and the distribution of chromium. Acta Agric. Univ. Jiangxiensis, 21:564-568.
- Marks HL (1980) Influence of dietary energy on heritability of 6-and 8-week body weight. Poultry Sci., 59:173-176.
- McMurtry JP, Rosebrough RV, Steele NC (1983) An homologous radioimmunoassay for chickens insulin. Poultry Sci., 62:697-701
- Minitab (1990) Minitab reference manuel (release 10.1). Minitab Inc. State University. Michigan, USA.
- Moonsie-Shageer S, Mowat DN (1993) Effects of supplemental chromium on performance, serum constituents and immune status of stressed calves. J. Anim. Sci., 71:231-238.
- Piva A, Meola E, Gatta PP, Biagi GC, Mordenti AL, Luchansky JB, Silva S, Mordenti A (2003) The effect of dietary supplementation with trivalent chromium on production performance of laying hens and the chromium content in the yolk. Animal Feed Science and Technology., 106:149-163.
- Rosebrough RW, Steele NC (1981) Effects of supplemental dietary chromium or nicotic acid on carbohydrate metabolism during basal, starvation and refeeding periods in poult. Poultry Sci., 60:407-411.
- Sands JS, Smith MO (1999) Broilers in heat stress conditions: Effects of dietary manganese proteinate or chromium picolinate supplementation. J. Appl. Poult. Res., 8:280-287.
- Steele NC, Rosebrough RW (1979) Trivalent chromium and nicotinic acid supplementation for the turkey poult. Poultry Sci., 58: 983-984.
- Steele NC, Rosebrough RW (1981) Effect of Trivalent Chromium on Hepatic Lipogenesis by the Turkey Poult. Poultry Sci., 60 (3): 617-622.
- Şahin K, Küçük O, Şahin N, Özbey O (2001a) Effects of dietary chromium picolinate supplementation on egg production, egg quality and serum concentrations of insulin, corticosterone, and some metabolites of Japanese quails. Nutrition Research. 21: 1315-1321.
- Şahin K, Şahin N, Güler T, Ertaş ON (2001b) Düşük Çevre Sıcaklığında Yetiştirilen Yumurta

Tavuklarında Rasyona Katılan Kromun Verim ve Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi Üzerine Etkisi. Tr. J. Vet. Anim. Sci.,25: 823-830.
Şahin K, Ozbey O, Onderci M, Cikim G, Aysondu MH (2002) Chromium supplementation can alleviate negative effects of heat stress on egg production, egg quality and some serum metabolites of laying Japanese quail. J. Nutr.132: 1265-1268.

Uyanık F, Kaya Ş, Kolsuz AH, Eren M, Şahin N (2002) The effects of chromium supplementation on egg production, egg quality and some serum parameters in laying hens. Turk. J. Vet. Sci., 26:379-387.

Ward TL, Southern LL, Boleman SL (1993) Effect of Dietary Chromium Picolinate on Growth, Nitrogen Balance and Body Composition of Growing Broiler Chicks. Poultry Sci., 72: (Suppl. 1). 37.

EFFECT OF RATIONS CONTAINING DIFFERENT LEVELS OF ZINC-LYSINE ON PERFORMANCE AND ZINC CONCENTRATION OF SOME TISSUES IN BROILERS

Alp Önder YILDIZ¹

Okta YAZGAN¹

Farklı seviyelerde çinko-lisin içeren rasyonların broylerde performans ve bazı dokuların çinko konsantrasyonuna etkisi

ÖZET

Bu çalışma, farklı seviyelerde çinko-lisin (ZnL) içeren rasyonların broylerde performans, karaciğer ve plazma Zn konsantrasyonuna etkisini tespit etmek için yapılmıştır. Toplam 160 adet Avian Farm tipi günlük civciv, 6 hafta süreyle ZnL'nin 4 seviyesi ile yemlenmiştir. Civcivler her birinde 40 civciv olacak şekilde rastgele 4 muamele grubuna ayrılmıştır. Araştırma, her birinde 10 adet broyler civcivi olmak üzere 4 tekerrürlü olarak toplam 16 alt grupta yürütülmüştür. Araştırmada temel rasyonlara (başlatma ve büyütme) 0, 20, 40 ve 60 mg/kg seviyelerinde ilave Zn sağlanacak şekilde ZnL ilave edilmiştir. Yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir. Araştırmanın sonunda, rasyona ZnL formunda lizin ilavesi 0-6 haftalık dönemde civcivlerin canlı ağırlık artışı ve yem tüketimlerini önemli olarak etkilemiştir ($P<0.05$). ZnL ilavesi, grupların yem değerlendirme katsayıları, plazma ve karaciğer Zn konsantrasyonları ile boyun, kanat, but ve sırt ağırlıklarını etkilememiştir. Ancak, ZnL seviyeleri karkas ve göğüs ağırlığını önemli derecede etkilemiştir ($P<0.05$).

ANAHTAR KELİMELER: Broyler, çinko konsantrasyonu, çinko-lisin, performans

SUMMARY

This study was carried out to determine the effects of diets containing different levels of zinc-lysine (ZnL) on performance, liver and plasma Zn concentration of broilers. In this study, 160 1-d of age Avian Farm broiler chicks were fed with four levels of ZnL for 6 weeks. The chicks were randomly divided into four experiment groups of forty birds in each, and each treatment was replicated four times with ten birds *per* replicate (a total of 16 subgroups). In the experiment the basal diets (starter and grower) were supplemented with at 0 (control), 20, 40 and 60 mg/kg Zn supplied from ZnL. Feed and water were given *ad libitum*. Supplemental Zn from ZnL effected body weight gain (BWG) and feed intake (FI) from 0-6 weeks of age ($P<0.05$). The supplemental Zn did not effect feed conversion ratio (FCR, feed/gain), liver and plasma Zn concentration, and neck, wing, thigh and back weights.

KEY WORDS: Broiler, performance, zinc concentration, zinc-lysine

INTRODUCTION

Zinc (Zn) is essential trace element that is required for growth, bone development, feathering, enzyme structure and function, and appetite for all poultry. The Zn is commonly added as a supplement to all formulated poultry diets. Currently, poultry nutritionists have a number of mineral sources to choose from: inorganic oxide, inorganic sulfate and complexed (organic) mineral forms. It is believed that organic mineral forms provide a source of Zn with

greater biological availability than Zn from inorganic sources (Wedekind and Baker 1990; Kidd et al. 1992a). Kidd et al. (1996) also hypothesized that ZnMet has better Zn bioavailability than from inorganic sources because it is not subject to chelation by phytic acid and fiber in the lumen of the gut. After absorption, Zn from ZnMet may be metabolized differently than inorganic sources. Major portion of phosphorus in plant derived ingredient is primarily present in the form of phytic acid or phytate. The ability of chickens to utilize phytate phosphorus is

1: S.U. Faculty of Agriculture, KONYA.

generally considered poor, due to lack of endogenous phytase (Nelson 1967). Corn and soybean meal, the major constituents of poultry rations, are relatively low source of Zn. Furthermore, phytic acid forms insoluble complexes with di and trivalent cations, especially Zn and inhibits absorption of Zn, consequently, reduces their availability. Reabsorption of both endogenously secreted Zn and dietary Zn are impaired by the presence of phytic acid (Kidd et al. 1993).

Organic Zn supplementation of different avian species diets has been the focus of many scientific investigations (Hempe and Savage 1990; Deyhim et al. 1991; McNaughton and Schugel 1991; Pimental et al. 1991; Kidd et al. 1992a,b; Wedekind et al. 1992; Aoyagi and Baker 1993; Kidd et al. 1994). Kidd et al. (1993) observed that ZnMet had the greatest effect on improving feed efficiency. Recent researches conducted at Colorado Quality Research demonstrated that ZnL and Zn-Amino acid complexes improved the performance of broiler chickens and found to be as effective as ZnMet (Ferket and Kidd 1997). In this study, the cheaper Zn-Amino acid complex even resulted in better feed conversion ratio and lower mortality rate than the other sources of Zn. Other organic forms of Zn may be or may not be as effective as Zn complex forms, but the value of these other organic zinc supplements is not adequately evaluated in refereed scientific journals.

The objective of the present study was to determine the effects of rations containing different levels of Zn from ZnL on performance and Zn concentration of some tissues in broilers.

MATERIAL and METHODS

In the study, a total of 160 Avian Farm broiler chicks at 1-d of age were placed floor pens to provide a density of .15m² per bird. The chicks were randomly divided into four experiment groups of forty birds each, and each treatment was replicated four times with ten birds per replicate pen. House temperatures, maintained by whole house brooding, were controlled at 32 °C the first week and then reduced by 2°C weekly until room temperature was reached in all brooding units. Photoperiod in the broiler house was provided by a combination of natural daylight and supplemental light consisting of 23 h of light from 0 to 6 weeks of age. Plastic feeders and waterers were used to minimize environmental zinc contamination. Diets and water were consumed *ad libitum* by the birds.

In the study, starter diets (21.75% CP, 3009 kcal/kg ME) were fed from hatch to 3 weeks of age and grower diets (19.01% CP, 3203 kcal/kg ME) from 4 to 6 weeks of age. The starter and grower diets (Table 1) without additional Zn (provided only from ingredients and mineral-vitamin premix) contained 88 and 93 mg/kg Zn, respectively. The dietary treatments consisted of the supplementation of the basal diets (starter and grower) with 0 (control), 20, 40 and 60 mg/kg Zn supplied from ZnL. Composition and

nutrient analysis for starter and grower diets are included in Table 1.

Initial weights of the birds were recorded at the beginning of the study. Body weight (BW) and feed intake (FI) were measured weekly, for each pen, and then body weight gain (BWG) per pen was calculated. Feed conversion ratio (FCR) was also calculated weekly as kg of FI per kg of BWG. Mortality was recorded daily. On the last day of the trial, five birds of mixed sex chosen from each treatments, and then blood samples were obtained by heart puncture to determine plasma Zn concentrations (Wedekind et al. 1992). Plasma were separated by centrifugation of blood at 2500 rpm for 10 min and was then frozen (-20°C) for analysis. Also five birds of mixed sex in each replicate were slaughtered for determination of carcass characteristics at the end of the trial. The diets and liver were analyzed for Zn after wet ashing with HNO₃ as described by Wedekind et al. (1992). The zinc in plasma samples, diets and liver was determined by atomic absorption spectrophotometry (Model GBC 902).

Table 1. The composition and calculated nutrient content of the experimental diets

Ingredients (%)	Starter ¹	Grower ²
Yellow corn	43.90	51.30
Barley	8.00	6.70
Soybean meal	30.00	24.00
Sunflower meal	5.50	4.70
Fish meal	4.00	3.00
Vegetable oil	5.00	6.70
Ground limestone		1.20
Dicalcium phosphate	1.25	1.25
Sodium chloride	0.35	0.35
Vitamin premix ³	0.25	0.25
Mineral premix ³	0.10	0.10
DL-methionine	0.25	0.25
L-lysine HCl	0.20	0.20
Total	100.00	100.00
Calculated nutrient content		
ME, kcal/kg	3009	3203
Crude protein, %	22.05	19.07
Crude fat, %	5.88	7.29
Calcium, %	1.02	0.86
Total phosphorus, %	0.98	1.05
Available phosphorus, %	0.37	0.40
Methionine, %	0.59	0.66
Lysine, %	1.20	1.26
Analyzed content		
Crude protein, %	21.75	19.01
Crude fat, %	6.10	7.63
Calcium, %	1.22	0.77
Total phosphorus, %	1.25	1.43
Zinc, mg/kg	88	93

1: Starter diets was fed from hatch to 3 weeks of age; 2: Grower diets was fed from 4 to 6 weeks of age; 3: The premixes provided sufficient vitamins and minerals or exceeded NRC (1994) nutrient recommendations.

Table 2. Effects of supplemental ZnL on body weight gain, feed intake and feed conversion ratio of chicks

ZnL level (mg/kg)	Weeks		
	0-3	4-6	0-6
	Body weight gain (g)		
L ₀	602.71±9.71	1261.16±27.53	1863.87±30.23 ^a
L ₁	592.20±10.64	1189.95±20.05	1782.15±45.69 ^b
L ₂	621.15±7.57	1255.26±19.89	1876.41±39.46 ^a
L ₃	645.33±8.75	1272.84±14.65	1918.17±33.40 ^a
	Feed intake (g)		
L ₀	976.38±12.34	2797.79±17.87	3774.17±45.11 ^b
L ₁	960.42±15.33	2848.19±23.53	3808.61±59.43 ^a
L ₂	1002.48±17.33	2879.65±32.92	3882.13±56.12 ^a
L ₃	1065.95±36.77	2886.98±27.50	3952.93±47.13 ^a
	Feed conversion ratio (kg/kg)		
L ₀	1.62±0.05	2.22±0.16	2.03±0.03
L ₁	1.62±0.13	2.39±0.16	2.14±0.11
L ₂	1.61±0.06	2.29±0.13	2.07±0.09
L ₃	1.65±0.06	2.27±0.11	2.06±0.06

a-b: Means in column with no common superscript differ significantly (P<0.5)

Table 3. Effect of supplemental ZnL on carcass characteristics of unsexed broiler chicks

ZnL level (mg/kg)	Carcass parameters		
	Carcass (g)	Neck (g)	Wing (g)
L ₀	1279.60±64.52 ^a	55.08±2.67	159.67±6.65
L ₁	1153.70±29.65 ^b	49.75±2.78	145.92±3.44
L ₂	1286.00±53.52 ^a	53.00±4.69	161.75±7.72
L ₃	1252.10±42.70 ^a	55.17±2.94	159.17±4.77
	Thigh (g)	Breast (g)	Back (g)
L ₀	506.00±25.74	394.92±17.77 ^a	171.42±11.79
L ₁	451.83±12.04	359.58±13.57 ^b	152.83±8.91
L ₂	511.75±23.07	336.67±17.23 ^b	159.25±11.20
L ₃	498.50±23.67	376.33±14.69 ^{ab}	170.17±5.29

a-b: Means in column with no common superscript differ significantly (P<0.5)

Data obtained from the trial were analyzed by a one way analysis of variance for the level of supplemental Zn in the diet (Minitab Reference Manual, Release 10.1, 1990). Those response variables resulting in a significant F test were further analyzed using Duncan's multiple range test (Duncan 1955).

RESULTS and DISCUSSION

Data on BWG, FI and FCR were shown in Table 2. Supplementation of Zn from ZnL did not effect BWG at 0-3 and 4-6 weeks of age (P>0.05). But supplemental Zn effected BWG at the 0-6 week period (P<0.05). There were significantly differences between L₀, L₂ and L₃ groups and L₁ group for BWG. Mean BWG were significantly smaller for 0-6 weeks of age for broiler fed 20 mg/kg added Zn (L₁), when compared with the other groups.

There were no significant differences in BWG between 0, 40 and 60 mg/kg supplemental Zn during 0-6 weeks of age. Ration ZnL levels had not significant effect on FI at 0-3 and 4-6 weeks of age (P>0.05). But supplemental Zn from ZnL significantly effected cumulative FI (0-6 weeks of age). There were significantly differences between L₀ with L₁, L₂ and L₃ groups for FI. Mean FI of broiler fed control diet were significantly smaller during 0-6 weeks of age, when compared with 20, 40 and 60 mg Zn/kg diets. There were no significant differences in FI between 20, 40 and 60 mg/kg supplemental Zn. The supplemental Zn did not effect FCR during experimental period (P>0.05). Kidd et al.(1994) reported that there were no treatments effects on BWG (Experiment 1 but, ZnMet supplementation increased BWG by over 6% (Experiment 2). Ferket et al. (1992) observed that turkey toms fed diets supplemented with ZnMet had improved FCR without affecting BWG. McNaughton and Schugel (1991) reported a similar observation for FCR and breast meat yield with broiler. Pimental et al.

(1991) reported that the source of zinc (ZnMet or ZnO) effected liver Zn concentrations but did not affect growth. McNaughton (1991) reported that feeding a combination of ZnMet and MnM complexes gave significantly better FCR at both 21 and 46 days of age as compared inorganic trace minerals from oxide sources. Also, feeding ZnMet and MnM in the starter ration alone did not improved performance at 46 days of age. Kidd et al. (1992a) reported that the addition of supplemental Zn in the hen or chick diets with either ZnMet or ZnO resulted in no significant differences in FCR or average BW. The results of the present study indicate that supplementation to diets with varying levels from 0 to 60 mg/kg Zn from ZnL did no effect BWG, FI and FCR (0-6 weeks of age). These results agree with previous works in which no significant differences were found BWG (McNaughton 1991; Pimental et al. 1991; Kidd et al. 1992b; Kidd et al. 1994), FI and FCR (Pimental et al. 1991; Kidd et al. 1992a; Kidd et al. 1994) between control diet and those receiving Zn supplemented diets during the trial. Discrepancies between present study and McNaughton and Schugel (1991) and Ferket et al. (1992) may be related to the manner in which the birds were raised during of the study, members of replicate pens, the number of birds per pen, sources of Zn and levels of Zn.

The effect of ZnL on carcass characteristics was presented in Table 3. Supplementation of Zn from ZnL did not effect neck, wing, thigh and back weights at the end of the experiment. However ZnL levels were significantly effect carcass and breast weights ($P < 0.05$).

The means of carcass weights of broiler fed L₁ ration were significantly lower than the L₀, L₂ and L₃ groups. There were no significant differences in carcass weights between these groups. The breast weight is the most important piece of carcass in broiler production. In this study, the breast weight decreased as dietary ZnL levels increased. Supplemental Zn from ZnL effected breast weight of groups. There were significant differences between L₀ with L₁ and L₂ groups for breast weight. The means of breast weights were significantly lower for broiler fed L₁ and L₂ when compared to the other diets. Our observations are in accordance with McNaughton and Schugel (1991).

Table 4. Effect of supplemental ZnL on Zn concentration of liver and plasma in broiler chicks

ZnL level (mg/kg)	Liver Zn (mg/kg)	Plasma Zn (mg/kg)
L ₀	114.04±11.42	2.88±0.33
L ₁	103.07±9.62	3.06±0.34
L ₂	104.76±7.96	3.40±0.24
L ₃	114.94±8.08	3.50±0.20

Table 4 shows the average Zn concentration in liver and plasma of chicks fed supplemental ZnL. Addition of Zn from ZnL did not significantly effect

liver and plasma Zn concentration ($P > 0.05$). Our observations are in accordance with results given by Wedekind et al. (1992) but were disagree with the given by Hempe and Savage (1990).

In conclusion, supplementing the basal diets used in this study from 0 to 60 mg/kg Zn in the form of ZnL had minimal effect on performance of broilers. However, authors suggested that further researches are needed in order to determine the effect of ZnL on performance of broilers.

REFERENCES

- Aoyagi S ve Baker HB (1993) Nutritional evaluation of a copper-methionine complex for chicks. Poultry Sci., 72:2309-2315.
- Deyhim F, Chandra S ve Teeter RG (1991) Dietary zinc-methionine, manganese-methionine and copper-lysine on broilers performance during thermoneutral and ambient temperature distress. Poultry Sci., 70:(Supp. 1.P).85(Abstr).
- Duncan DB (1955) Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11:1-42.
- Ferket PR, Nicholson L, Roberson KD ve Yoong CK (1992) Effect of level of inorganic and organic zinc and manganese on the performance and leg abnormalities of turkey toms. Poultry Sci., 71 (Supp. 1): 18. (Abstr.)
- Ferket PR ve Kidd MT (1997) Organic zinc enhances health, immunity, and performance of meat birds. Proceedings of the Meeting Arkansas Nutrition Conference. P. 151-158. September, Arkansas.
- Hempe JM ve Savage JE (1990) Autoclaved egg white as a protein source for chicks diets low in zinc. Poultry Sci., 69:959-965.
- Kidd MT, Anthony NB ve Lee SR (1992a) Progeny performance when dams and chicks are fed supplemental zinc. Poultry Sci., 71:1201-1206.
- Kidd M, Anthony NB, Johnson Z ve Lee S (1992b) Effect of zinc methionine supplementation on the performance of mature broiler breeders. J. Appl. Poultry Res., 1:207-211.
- Kidd MT, Anthony NB, Newberry LA ve Lee SR (1993) Effect of supplemental zinc in either a corn-soybean or a milo and corn-soybean meal diet on the performance of young broiler breeders and their progeny. Poultry Sci., 72:1492-1499.
- Kidd MT, Qureshi MA, Ferket PR ve Thomas LN (1994) Blood clearance of *Escherichia coli* and evaluation of mononuclear-phagocytic system as influenced by supplemental dietary zinc methionine in young turkeys. Poultry Sci., 73:1381-1389.
- Kidd MT, Ferket FR ve Qureshi MA (1996) Zinc metabolism with special reference to its role in immunity. World's Poultry Sci., 52(3):309-324.
- McNaughton JL (1991) Inorganic and complexed trace mineral addition to poultry rations. Proceedings of the Meeting Arkansas Nutrition Conference. P. 71-80. September, Arkansas.

- McNaughton JL ve Schugel LM. (1991) Effect of feeding complexed and inorganic trace minerals on broilers performance and breast meat yield. *Poultry Sci.*, 70: Supplement 1. S. 172.
- Minitab (1990) Minitab reference manuel (release 10.1). Minitab Inc. State University. Michigan, USA.
- National Research Council (1994) Nutrient requirements of poultry. 9th edition, National Academy Press, Washington, D. C.
- Nelson TS (1967) The utilization of phytate phosphorus by poultry-a review. *Poultry Sci.*, 46:862-871.
- Pimental JL, Cook ME ve Gregor JL (1991) Research Note: Bioavailability of zinc-methionine for chicks. *Poultry Sci.*, 70:1637-1639.
- Wedekind KJ ve Baker DH (1990) Zinc bioavailability in feed-grade sources of zinc. *J. Anim. Sci.*, 68:684-689.
- Wedekind KJ, Hortin AE ve Baker DH (1992) Methodology for assessing zinc bioavailability: efficacy estimates for zinc-methionine, zinc sulfate and zinc oxide. *J. Anim. Sci.*, 70:178-187.

PAZAR DIŞI KALAN KIRIK YUMURTALARIN PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ VE NAYLON KESE TEKNİĞİ İLE SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİNİN TESPİT EDİLMESİ

Mehmet ÇİFTÇİ¹

İ. Halil ÇERÇİ¹

The effect of unmarketable cracked eggs on performance and determination of digestibility by the nylon bag technique

SUMMARY

In this study, potential use of unmarketable cracked eggs in rations of lambs was investigated. A total of 21 male Avassi lambs at the age of 7-8 months (average of 30 kg body weight) were used. The rations were prepared isonitrogenic and isocaloric. Treatment groups were based on the method of addition of cracked eggs. According to this, the group without egg was Control group (C), the group supplemented with untreated egg to compensate 10 % protein of soybean meal was Group-1 (D-1) and the group supplemented with formaldehyde treated egg (0.6 % of crude protein) was Group-2 (D-2). Also the rations determined ruminal dry matter and crude protein degradability. Therefore three male Akkaraman rams at the age two years (average of 55-60 kg body weight) were used. Ruminal dry matter and protein degradability were found similar in Control group and D-1, whereas they were lower in D-2 group ($P<0.01$). The highest dry matter intake was observed in D-2 group ($P<0.05$). Daily body weight gain was similar in C and D-1 groups, but it was the highest in D-2 group ($P<0.05$). Feed efficiency ratios in Control, D-1 and D-2 groups were 4.13, 3.97, and 3.83, respectively ($P>0.05$). There was a negatif relationship between daily body weight gain and degradability of ruminal dry matter, ruminal crude protein. In addition positively correlated between degradability ruminal dry matter and degradability ruminal crude protein ($P<0.01$).

In conclusion, nonedible cracked eggs may use as protein supplement in lambs rations.

KEY WORDS: Cracked egg, nylon bag, feedlot performance, lamb

ÖZET

Bu çalışmada, pazarlanamayan kırık yumurtaların toklu rasyonlarına katılabilme olanağı araştırılmıştır. Bu amaçla, hayvan denemesi için çalışmada yaklaşık 30 kg canlı ağırlıkta, 7-8 aylık 21 adet İvesi erkek toklu kullanılmıştır. Araştırma rasyonları izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanmıştır. Rasyona kırık yumurtanın ilave şekli ise deneme gruplarını oluşturmuştur. Buna göre, rasyona yumurta ilave edilmeyen grup Kontrol grubunu (K), rasyon proteininin % 10'u yumurtadan gelecek şekilde işlenmemiş yumurta ilave edilen grup Deneme-1 (D-1) grubunu, formaldehit ile işlenmiş (ham proteinin % 0.6'sı) kırık yumurta ilave edilen de Deneme-2 (D-2) grubunu oluşturmuştur. Ayrıca araştırma rasyonlarının rumende naylon kese tekniği ile sindirilebilirlikleri tespit edilmiştir. Bu amaçla 2 yaşında, ortalama 55-60 kg canlı ağırlığında, üç adet Akkaraman koç kullanılmıştır. Kuru madde ve ham proteinin rumende yıkımlanma dereceleri K ve D-1 gruplarında birbirine yakın bulunurken, D-2 grubunda daha düşük düzeyde kalmıştır ($P<0.01$). Kuru madde tüketimi en yüksek değere D-2 grubunda ulaşmıştır ($P<0.05$). Günlük canlı ağırlık artışı K ve D-1 gruplarında birbirine yakın çıkarken, D-2 grubunda yüksek çıkmıştır ($P<0.05$). Yemden yararlanma oranları da K, D-1 ve D-2 gruplarında sırası ile 4.13, 3.94 ve 3.83 olarak belirlenmiştir ($P>0.05$). Günlük canlı ağırlık artışı ile ruminal kuru madde yıkımlanabilirliği ve ruminal ham protein yıkımlanabilirliği negatif ve ruminal kuru madde yıkımlanabilirliği ile ruminal ham protein yıkımlanabilirliği arasında da pozitif ilişkiler saptanmıştır ($P<0.01$).

Sonuç olarak, bu çalışmada değerlendirilmeyen kırık yumurtaların protein katkısı olarak toklu rasyonlarında kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Kırık yumurta, naylon kese, besi performansı, kuzu.

GİRİŞ

Ruminant rasyonları hazırlanırken yem hammaddelerinin ekonomik kullanılabilirliği için protein kaynaklarının by-pass değerlerinin doğru olarak bilinmesi gerekir. Protein kaynaklarının by-pass değerlerinin belirlenmesinde in vitro laboratuvar analizleri veya direkt olarak rumen ve ince bağırsaklarına kanül takılmış hayvanlar kullanılmaktadır (Çetinkaya 1996). In vivo ve in vitro yöntemler arasında yapılan karşılaştırmalarda in vivo sonuçların ve bunlar içerisinde de in vivo yöntemlerin en gelişmiş şekli olan in situ naylon torba tekniği sonuçlarının in vitro sonuçlardan daha iyi olduğu belirlenmiştir (Nocek 1988).

Naylon torba yönteminin esasları Quin ve ark. (1938) tarafından geliştirilen tekniğe dayanır. Bu yöntemle yemlerin vejetatif kısımlarının rumendeki sindirimi izlenebilir. Böylece yemlerin rumendeki parçalanma hızı ve parçalanma derecelerinin hesaplanması mümkün olabilmektedir.

Ganev ve ark. (1979) soya küspesinin 24 saatlik inkubasyonda ham protein ve kuru madde yıkılımını sırasıyla % 89.0 ve 88.6 olarak bulmuşlardır. Boer ve ark. (1987) ise 2, 4, 8, 16, 24 saatlik inkubasyonlarda kuru madde ve ham protein yıkılımını sırasıyla % 27.8 ve 45.4; 40.2 ve 54.1; 55.1 ve 67.0; 67.0 ve 77.8; 86.1 ve 91.3 olarak tespit etmişlerdir.

Spears ve ark. (1980) soya küspesinin formaldehitte muamele edilmesi ile rumende azot yıkılımının azaldığını ve muamele edilmeyen küspenin 12 saatlik inkubasyonunda % 56 olarak belirlenen ham protein yıkılımının ağırlığının % 0.3, 0.6 ve 0.9'u düzeylerinde formaldehitte muamele edilenlerde sırasıyla %10.5 ve 4 olarak gerçekleştiğini bulmuşlardır.

Bu çalışmada, kaliteli bir proteine sahip ve pazarlanamayan (insan gıdası olarak pazar bulamayan) kırık yumurtaların toklu rasyonlarına (formaldehitte işlenmiş ve işlenmemiş olarak) bir katkı maddesi olarak katılma olanağı araştırılmış; ayrıca, hazırlanan rasyonların naylon kese tekniği ile rumende kuru madde ve ham proteinin yıkılma derecesi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Rasyonların hazırlanmasında arpa samanı, soya küspesi (SK), arpa, mermer tozu, dikalsiyum fosfat (DCP), tuz, vitamin ve mineral premiksler kullanılmıştır. Deneme rasyonlarına ayrıca, formaldehitte işlenmiş ve işlenmemiş pazar dışı kalmış kırık yumurta katılmıştır. Rasyonların bileşimleri tablo 1'de belirtilmiştir.

Araştırma Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Koyunculuk Ünitesinde yapılmıştır. Araştırma iki deneme halinde yürütülmüştür. Bu amaçla çalışmada besi denemesi için hayvan materyali olarak 7-8 aylık yaşta, ortalama canlı ağırlıkları 30 kg olan 21 baş

İyesi erkek toklu kullanılmıştır. Toklular Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinden temin edilmiş ve hayvanlar iç ve dış parazitlere karşı ilaçlanmıştır. Deneme ferdi padoklarda yürütülmüştür.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimleri (%)

Hammaddeler	Kontrol	Deneme 1	Deneme 2
Saman	20	20	20
SK	18	16.2	16.2
Arpa	59	59	59
Kırık yumurta*	-	2.3	2.3
Mermer tozu	1.5	1.5	1.5
DCP	0.5	-	-
Tuz	0.5	0.5	0.5
Vitamin**	0.25	0.25	0.25
Mineral***	0.25	0.25	0.25

* : Kuru Madde Üzerinden

** : Her kg'ında; 1.200.000 IU vit A, 200.000 IU vit D₃, 5.000 mg vit E, 100 mg vit K₃, 100 mg vit B₁, 50 mg vit B₂, 10 mg vit B₆, 500 mg Niasin, 300 mg Cal-D-Pentotenat ve 100 mg vit C vardır.

***: Her kg'ında; 5.000 mg Fe, 5.000 mg Zn, 1.000 mg Cu, 200 mg I, 50 mg Co, 30 mg Se, 54.000 mg P, 319.000 mg Ca, 100.000 mg NaCl ve 15.000 mg Antioksidan vardır.

Toklular deneme başında bir gün aç bırakıldıktan sonra tartılarak başlangıç canlı ağırlıkları bulunmuş ve daha sonra bu toklular grup canlı ağırlığı eşit olacak şekilde (30 kg) rasgele yedişerli 3 ayrı gruba ayrılmıştır. Araştırmada kullanılan protein kaynakları araştırma gruplarını oluşturmuştur. Buna göre, rasyona protein kaynağı olarak sadece soya küspesi katılan grup Kontrol grubunu (K), soya küspesinden gelen proteinin % 10'u yumurta proteininden karşılanacak düzeyde kırık yumurta katılan grup Deneme-1 grubunu (D-1), yine rasyondaki soya küspesinden gelen proteinin % 10'u yumurta proteininden karşılanacak düzeyde formaldehitte işlenmiş kırık yumurta katılan grup Deneme-2 grubunu (D-2) oluşturmuştur. Hayvan denemesi 14 gün alıştırma 56 gün örnekleme olmak üzere 70 gün sürdürülmüştür. Hayvanlara yem ve su ad libitum verilmiştir. Deneme ferdi padoklarda yürütülmüştür.

Öndört gün alıştırma döneminden sonra yem tüketiminin tespiti için yemler her gün tartılarak hayvanlara ad libitum olarak verilmiş, ertesi gün artan yemler toplanıp tekrar tartılarak bir önceki gün verilen yemlerden çıkartılmak suretiyle günlük yem tüketimi tespit edilmiştir. Padoklar her gün temizlenip dökülen yemler özenle toplanarak artan yemlere eklenmiş, böylece günlük yem tüketiminde oluşabilecek hatalar önlenmeye çalışılmıştır. Toplanan bu yemler ayrı polietilen torbalarda toplanmıştır. Deneme sonunda toplanan yemin yaklaşık % 10'u alınarak 60°C'de 36-48 saat kurutulmuş ve analize kadar saklanmıştır.

Alıştırma döneminden sonra 24 saat aç bırakılan toklular tartılarak başlangıç canlı ağırlığı tespit edilmiş ve hayvanlar deneme sonuna kadar 14 günde bir aç karnına tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra bu tartımlar 14'e bölünerek

günlük canlı ağırlık bulunmuştur. Tespit edilmiş olan günlük yem tüketiminin günlük canlı ağırlığa bölünmesi ile yemden yararlanma oranı belirlenmiştir.

Araştırmada, naylon kese denemesi için 2 yaşında, her türlü iç ve dış parazit tetkikleri yapılmış ve ortalama 55–60 kg canlı ağırlığında, üç adet Akkaraman koç kullanılmıştır. Hayvanların yaşlarının ve kilolarının birbirine yakın olmasına özen gösterilmiştir. Deneme süresince rumen kanüllü koçlar ferdi padoklarda barındırılmıştır. Hayvanların kanülleri etrafındaki yünler 15 günde bir kırılarak etrafı dezenfekte edilmiştir. Hayvanların günlük tüketecekleri yem canlı ağırlıkları dikkate alınarak Bhargava ve Orskov'un (1987) belirttiği şekilde, yaşama payı x 1.25 formülüne göre belirlendi. Hayvanlara günde 900 g kuru yonca otu ve 300 g konsantre yem verildi. Yemleme sabah saat 9⁰⁰ ve akşam saat 16⁰⁰ olmak üzere iki eşit öğün şeklinde yapıldı. Konsantre yem % 50 arpa, % 25 ayçiçeği küspesi, % 21 buğday kepeği, % 1 tuz, % 1 dikalsiyum fosfat, % 1 kireç taşı ve % 1 vitamin mineral karimasından oluşmuştur. İçme suyu hayvanların önünde sürekli temiz şekilde bulundurulmuştur.

Yem örneklerinin rumen inkubasyonu için gözenek genişliği 40 µ² ve 70X110 mm ebatında naylon keseler kullanıldı. Bu keselerin rumen içerisine sarkıtılması için 30-35 cm uzunluktaki plastik hortumlardan yararlanılmıştır. Denemede kullanılan yem materyalinin inkubasyon süresi 4, 8, 16, 24, 48 ve 72 saat olarak belirlenmiştir. Boş naylon keseler ve inkubasyona konulacak yem maddeleri 60–65 °C'de 48 saat kurutma dolabında sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Desikatöre alınarak soğutulduktan sonra daraları alınmıştır (D1). Daraları alınmış keselere rasyonlardan 5 g örnek konulmuştur (D2). Her yem maddesinden, her hayvan ve her inkubasyon süresi için, üçer paralel olacak şekilde, tartımlar yapıp plastik hortumlara bağlanarak rumen inkubasyonuna bırakılmış ve deneme üç defa tekrarlanmıştır. Rumende inkubasyona bırakılan numuneler, sürelerinin bitiminde rumenden çıkartılıp hemen soğuk çeşme suyunda 2–3 dakika bekletilmiştir. Keseler hortumlarla birlikte üstten bir musluk yardımıyla su verilip, alt kısımdan da fazla suyun dışarı akmasını sağlayan bidon içerisine konulmuştur. Bidon alt kısımdaki delikten berrak su gelinceye kadar (yaklaşık 15 dakika) dairesel hareketlerle çalkalanmış ve bu sürenin sonunda, keselerin bağlı bulunduğu lastikler kesilerek hortumlardan ayrılmıştır. Ardından keselerin kıvrım yerlerine girmiş olan partiküller de musluk suyu altında temizlenmiştir. Temizlenen keseler 60–65 °C'de 48 saat bekletilerek kurutulmuş ve keseler desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır (D3).

Rumen inkubasyonu sonrası, aynı örneğe ait 3 paralel kesede kalan inkubasyon artıkları, her hayvan için ayrı ayrı birleştirilerek, karışımlarda ham protein analizi Weende analiz metoduna göre yapılmıştır (AOAC, 1990). Daha sonra her örneğe ait

4, 8, 16, 24, 48 ve 72 saatlik inkubasyon sürelerindeki rumen kuru madde ve ham protein yıkılımları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

$$\text{KM yıkılımı \%} = 100 - [(D3-D1)/(D2-D1)] \times 100$$

D1: Kesenin Darası,

D2: Kese + İnkubasyon için tartılan kuru örnek miktarı

D3: Kese + İnkubasyondan sonra tartılan kuru örnek miktarı

$$\text{HP yıkılımı \%} = (\text{İÖHP miktarı} - \text{İŞHP miktarı}) / (\text{İÖHP miktarı}) \times 100$$

İÖHP: İnkubasyon öncesi ham protein

İŞHP: İnkubasyon sonrası ham protein

Araştırmada hayvanlara verilen ve artan yemlerdeki kuru madde, organik madde, ham protein ve ham yağ düzeyleri ile naylon kesedeki kuru madde ve ham protein düzeyleri AOAC (1990) de belirtilen yöntemlerle, ham selüloz miktarı Crampton ve Maynard (1983)'a göre tespit edildi.

Çalışmada elde edilen bulguların gruplar arası farkın önemlilik derecesi Varyans analizi ile gruplar içi farkın önemlilik derecesi ise Duncan testi ile tespit edilmiştir. Yine bazı bulgular arasındaki ilişkiler aynı programda Regresyon prosedürü ile yapılmış ve Korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Bu amaçla, SPSS (SPSS 1993) paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırma gruplarında kullanılan rasyonların naylon kese yöntemi ile rumende kuru madde yıkımlanma derecesi Tablo 2' de, ham protein yıkımlanma derecesi Tablo 3' de verilmiştir.

Araştırma hayvanlarının canlı ağırlık, kuru madde tüketimleri, canlı ağırlık artışları ve ortalama yemden yararlanma oranları Tablo 4' de verilmiştir.

Canlı ağırlık artışı ile 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda kuru madde yıkımlanabilirliği arasındaki ilişki Şekil 1'de, canlı ağırlık artışı ile 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda ham protein yıkımlanabilirliği arasındaki ilişki Şekil 2'de, 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda kuru madde yıkımlanabilirliği ile 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda ham protein yıkımlanabilirliği arasındaki ilişki Şekil 3'de verilmiştir.

TARTIŞMA

Naylon kese denemesine ait sonuçlar incelendiğinde (Tablo 2 ve 3), gruplarda inkubasyon süresinin uzamasına paralel olarak kuru madde ve ham protein yıkılımında artış; buna karşın, formaldehit ile muameleye tabi tutulmuş D–2 grubunda Kontrol ve D–1 grubuna göre kuru madde ve ham protein yıkılımında azalma meydana geldiği görülmektedir (P<0.01). Diğer bir deyişle, kaliteli ve iyi bir amino asit kompozisyonuna sahip yumurta

Tablo 2. Ruminal naylon kese inkubasyonunda kuru maddenin yıkımlanma derecesi (%)

İnkubasyon süresi (saat)	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
4	36.21±0.61 ^a		35.22±0.57 ^a		33.48±0.48 ^b		**
8	48.35±0.61 ^a		46.75±0.72 ^a		43.51±0.47 ^b		***
16	58.04±1.05 ^a		58.12±0.64 ^a		50.95±0.62 ^b		**
24	70.29±0.76 ^a		70.38 ±0.48 ^a		60.80±0.79 ^b		**
48	78.26±0.28 ^a		77.44±0.60 ^a		70.56±0.46 ^b		***
72	87.51±0.28 ^a		88.12±0.33 ^a		80.02±0.42 ^b		***

** : P<0.01, *** : P<0.001

a,b : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Tablo 3. Ruminal naylon kese inkubasyonunda ham proteinin yıkımlanma derecesi (%)

İnkubasyon süresi (saat)	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
4	46.76±0.69 ^a		46.76±0.84 ^a		38.37±0.49 ^b		**
8	59.62±0.39 ^a		59.43±0.5 ^a		50.46±0.28 ^b		***
16	68.49±0.46 ^a		68.46±0.55 ^a		61.93±0.75 ^b		***
24	75.69±0.98 ^a		76.32±0.42 ^a		67.66±0.49 ^b		**
48	85.55±0.71 ^a		85.98±0.63 ^a		78.06±0.66 ^b		**
72	92.21±0.49 ^a		92.09±0.46 ^a		85.04±0.37 ^b		***

** : P<0.01, *** : P<0.001

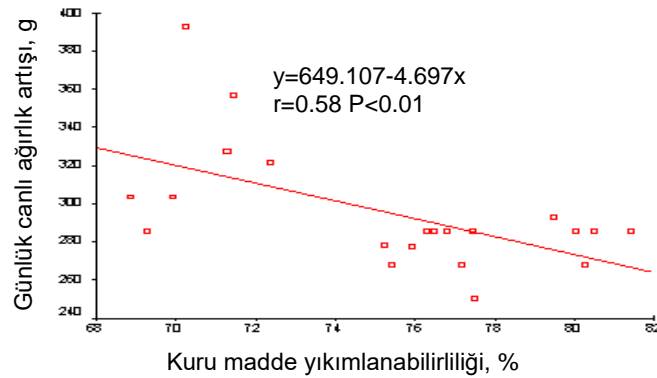
a,b : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir

Tablo 4. Araştırma gruplarında canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, günlük kuru madde tüketimi ve yemden yararlanma oranları (n = 7)

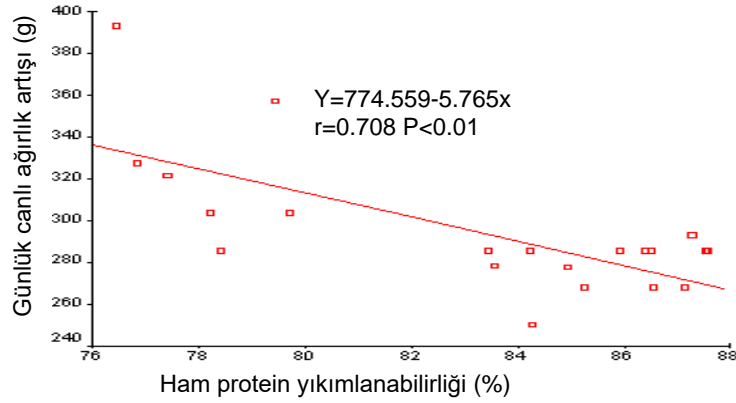
	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
Başlangıç CA,kg	30.86±2.17		31.00±1.89		30.71±1.06		ÖD
Kesim ağırlığı,kg	46.42 ±0.99 ^b		46.65 ±0.85 ^b		49.04 ±0.83 ^a		*
Günlük CAA,g	277.97±5.53 ^b		279.50±3.19 ^b		327.38±13.87 ^a		*
Günlük KM tüketimi,g	1147.60±28.21 ^{ab}		1101.81±29.14 ^b		1253.33±62.69 ^a		*
Yemden yararlanma	4.13±0.8		3.94±0.11		3.83±0.11		ÖD

ÖD: Önemli Değil, * : P<0.05

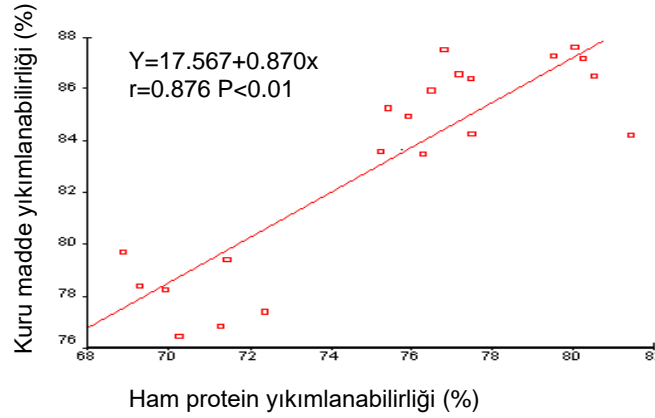
a,b : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir



Şekil 1. Günlük canlı ağırlık artışı ile 48 saatlik ruminal naylon kese inkübasyonunda kuru madde yıkımlanabilirliği arasındaki ilişki



Şekil 2. Günlük canlı ağırlık artışı ile 48 saatlik ruminal naylon kese inkubasyonunda ham protein yıkımlanabilirliği arasındaki ilişki



Şekil 3. 48 Saatlik ruminal naylon kese inkubasyonunda kuru madde yıkımlanabilirliği ile 48 saatlik ruminal naylon kese inkubasyonunda ham protein yıkımlanabilirliği arasındaki ilişki

proteini formaldehitte muamele sonucu ruminal yıkımdan önemli ölçüde korunmaktadır. Öte yandan, soya küspesinden gelen proteinin %10'u kadarının yerine katılan işlenmemiş protein katkılı grupta kontrol grubuna göre bir fark görülmektedir. Bu da rasyona katılan formaldehitte muamele edilmemiş kırık yumurta kuru madde ve ham proteini ile soya küspesi kuru madde ve ham proteininin rumende benzer oranda yıkımlandığını göstermektedir. Bu bulgular, proteinlerin kalite ve korunmasına ilişkin yapılmış çalışmalarla (Deniz ve Tuncer 1992, Sarıççek 1999) benzerlik göstermektedir. Nitekim Sarıççek (1999) tannik asitle muamele edilen bazı protein kaynaklarının rumen insitu parçalanabilirliği ve parçalanabilirlik karakteristiklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, protein kaynaklarının tannik asit ile muamelesinin kuru madde, organik madde ve ham protein yıkımlanabilirliğini düşürdüğünü bildirmektedir.

Canlı ağırlık artışı ile ilgili verilerin sunulduğu tablo 4 incelendiğinde, araştırma gruplarında 0–56. günler arasında günlük canlı ağırlık artışları Kontrol, D–1 ve D–2 gruplarında sırasıyla 277.97, 279.50 ve 327.38 g olarak bulunmuştur (P<0.05). Rasyona formaldehitte muamele edilmemiş kırık yumurta ilave edilmesinin günlük canlı ağırlık artışı üzerine bir etkisi görülmemiştir. Nitekim formaldehitte muamele edilmemiş pamuk tohumu küspesi, soya küspesi, yer fıstığı küspesi, kolza küspesi ve kazein gibi farklı protein kaynakları ile karşılaştırılmalı araştırmalarda da benzer bulgu saptanmıştır (Sahlu ve ark. 1992, Sommer ve ark. 1977, Yalçın ve ark. 1998). Öte yandan, pazar dışı kırık yumurtanın formaldehitte muamele edilerek ilave edilmesinde önemli bir canlı ağırlık artışı saptanmıştır. Daha önce yapılmış araştırmalarda ağırlıklı olarak soya küspesinin formaldehitte muamele edilerek kullanıldığı çalışmaların bazılarında (Peter ve ark. 1971, Thomas ve ark. 1979) bu araştırmada olduğu gibi canlı ağırlık

artışı üzerine olumlu bir etki gösterdiği saptanmış, bazılarında ise, matematiksel düzeyde bir etki görülmesine karşın istatistikî öneme haiz bir etkinin olmadığı tespit edilmiştir (Deniz ve ark. 1993, Faichney ve Davies 1972, Tuncer ve ark 1993).

Günlük kuru madde tüketimi Kontrol, D-1 ve D-2 gruplarında sırasıyla 1147.60, 1101.81 ve 1253.33 g olarak ($P < 0.05$) tespit edilmiştir (Tablo 4). Görüldüğü üzere, en yüksek kuru madde tüketimi formaldehit ile işlenmiş yumurta katkılı grupta bulunmuştur. Bu araştırma bulguları irdelenirken, daha önce yapılmış yumurta katkılı çalışmalara pek rastlanılmadığı için, farklı protein kaynaklarının karşılaştırılmasına yönelik benzer yaklaşımla yapılmış çalışmalar dikkate alınmıştır. Buna göre, daha önce yürütülmüş bazı çalışmalarda, rasyonların protein seviyelerindeki (Hussein ve Jordan 1991, Mc Carty ve ark. 1987), protein kaynaklarındaki (Donald ve ark. 1991, Hussein ve Jordan 1991) farklılığın ve formaldehit muamelesinin (Crooker ve ark. 1983, Deniz ve ark. 1993) kuru madde tüketimi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde yemden yararlanma bakımından gruplar arasında istatistikî olarak bir fark bulunmadığı görülmektedir. Gruplarda 0-56. günler arasında yemden yararlanma oranı Kontrol, Deneme 1 ve Deneme 2 gruplarında sırasıyla 4.13, 3.94 ve 3.83 ($P > 0.05$) olarak gerçekleşmiştir. Yapılan literatür incelemelerinde, rasyonların protein seviyelerindeki (Hussein ve Jordan 1991, Mc Carty ve ark. 1987) ve protein kaynaklarındaki (Donald ve ark. 1991, Hussein ve Jordan 1991) farklılığın yemden yararlanma üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Öte yandan yapılan regrason-korelasyon bağıntısında (Şekil 1, 2, 3) Günlük canlı ağırlık artışı ile ruminal kuru madde yıkımlanabilirliği, ruminal ham protein yıkımlanabilirliği arasında negatif bir bağıntı ve ruminal kuru madde yıkımlanabilirliği ile ruminal ham protein yıkımlanabilirliği arasında pozitif bir bağıntı saptanmıştır. Buradan da anlaşılmaktadır ki kaliteli proteinlerin rumende yıkımlanmasının canlı ağırlık üzerine olumlu bir etkisi olmamaktadır. Bir kaynakta da (Ergün ve ark. 2001) belirtildiği gibi kaliteli proteinlerin mikrobiyel proteinlere dönüşümü sırasında % 55'lere varan kayıplar oluşmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmada değerlendirilmeyen kırık yumurtaların protein katkısı olarak toklu rasyonlarında kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

AOAC (1990) Official Methods of Analysis Association of Agricultural Acedemy Press. Washington, DC. Ninth Revised Edition.
Bhargava PK , Orskov ER (1987) Manual for the Use of Nylon Bag Technique in the Evaluation of Feedstuffs. The Rowett Res. Inst., Bucksburn, Aberdeen, AB2 9SB, Scotland.
Boer G, Murphy JJ , Kennelly JJ (1987) Mobile Nylon Bag for Estimating Intestinal Availability of

Rumen Undegradable Protein. J. Dairy Sci., 70; 977-982.
Crampton EW , Maynard L (1983) The Relation of Cellulose and Lignin Chromatography Method for the Simultaneous Analysis of Plasma Retinol, α -Tocopherol and Various Carotenoids. Anal. Biochem., 138; 340.
Crooker BA, Clark JH , Shanks RD (1983) Effects of Formaldehyde Treated Soybean Meal on Milk Yield, Milk Composition and Nutrient Digestibility in the Dairy Cow. J. Dairy Sci., 66; 492-504.
Çetinkaya N (1996) Proteince Zengin Yemlerin By-Pass Protein Değerleri. Yem Magazin, 1; 20-24.
Deniz S, Çoşkun B, İnal S, Şeker E , Işık K (1993) Formaldehit ile Muamele Edilen Soya Fasülyesi Küspesinin Danalarda Canlı Ağırlık Artışı ve Yemden Yararlanma ile Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkisi. Hayvancılık Araş. Derg., 3; 8-11.
Deniz S , Tuncer ŞD (1992) Bitkisel Protein Kaynaklarının Formaldehit ile Muamele Edilmesinin Besin Maddelerinin Sindirilme Dereceleri, Azot Birikimi ile Süt Verimi ve Kompozisyonu Üzerine Etkisi. Doktora Tezi S.Ü. Sağlık Bil. Derg., Konya.
Donald WG, Mark AR , Robert AE. (1991) Evaluation of the Effect of Fumaric Acid and Sodium Bicarbonate Addition on Performance of Starter Pigs Fed Diets of Different Types. J. Anim. Sci., 69; 2489-2496.
Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S , Şehu A. (2001) Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Özkan Matbaacılık LTD.ŞTİ., Ankara
Faichney By GJ , Davies HL (1972) The Effect of Formaldehyde Treatment of Peanut Meal in Concentrate Diets on the Performance of Calves. Aust. J. Agric. Res., 23; 167-175.
Ganev G, Orskov ER, Smart R (1979) The Effect of Roughage or Concentrate Feeding and Rumen Retention Time on Total Degradation of Protein in the Rumen. J. Agric. Sci., 93; 651-656.
Hussein HS , Jordan RM (1991) Fish Meal as Protein Supplement in Finishing Lamb Diets. J. Anim. Sci., 69; 2115-2122.
Mc Carty FD, Wahlberg ML. , McClure WH (1987) Supplementation of Growing Lambs with Niacin Response to Differing Protein Levels and Source. Applied Agricultural, Research 2; 170-174.
Nocek JE (1988) İn Situ and Other Methods to Estimate Ruminant Protein and Energy Digestibility. A Review. J. Dairy Sci., 71; 2051-2059.
Quin JI, Van Der Wath JC , Mybrugh S (1938) Studies on the Alimentary Tract of Experimental Technique. Orderstepoort. J. Vet. Sci. Anim. Ind. 11-341.
Peter AP, Hatfield EE, Owens FN , Garrigus US (1971) Effect of Aldehyde Treatments of Soyabean Meal on in Vitro Ammonia Release, Solubility and Lamb Performance. J. Nutr., 101; 605-612.

- Sahlu T, Fernandez JM, Lu CD , Potchoiba MJ (1992) Influence of Dietary Protein on Performance of Dairy Goats During Pegnancy. J. Dairy Sci., 75; 220-227.
- Sarıççek BZ (1999) Bazı Protein Kaynaklarının Tannik Asit ile Muamelesinin İn situ Rumen Parçalanabilirliği Üzerine Etkisi. OMÜ. Zir. Fak. Derg., 13; 127-138.
- Sommer W, Ulbrich M, Fix HP, Gruhn M und Hoffmann M (1977) Untersuchungen Zur Rezepturgestaltung von Fertigfuttermitteln Für Die Intensive Lammermast. "Untersuchungen Zum Einsatz Verschiedener Extraktionss Chrote" Lan. Zent. Blant. Heft., 1; 52.
- Spears JV, Hatfield EE , Clark JH. (1980). İnfluence of Formaldehyde Treatment of Soybean Meal on Performance of Growing Steers and Protein Availability in the Chick. J. Anim. Sci. 50; 750-760.
- SPSS for Windows. Relased 6.0 June 17 1993 Copy right (c. Spss inc. 1989-1993).
- Thomas E, Trenkle A , Burroughs W (1979) Evaluation of Protective Agents Applied to Soyabean Meal and fed to Cattle. II. Feedlot Trials. J. Anim Sci., 49; 1346-1355.
- Tuncer ŞD, Deniz S, İnal S, Baytok E , Sezen S (1993) Formaldehit ile Muamele Edilen Soya Küspesinin Kuzularda Canlı Ağırlık Artışı ve Yemden Yararlanma İle Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi., 3; 75-78.
- Yalçın S, Şehu A , Karakaş F (1998) Ayçiçeği Küspesinin Formaldehit ve Kan ile Muamelesinin Rumende Parçalanma Özellikleri ve Etkin Yıkılabilirliği Üzerine Etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 22; 503-509.

SİYAH ALACA SIĞIRLARDA HEMOGLOBİN POLİMORFİZMİ

Uğur ZÜLKADİR¹

İsmail KESKİN¹

Vahdettin SARIYEL¹

Haemoglobin polymorphism in holstein cattle

SUMMARY

In this study, haemoglobin (Hb) polymorphism was investigated in Holstein cattle raised in private farm in Konya Province. The blood was took from 65 Holstein cattle and analyzed for haemoglobin type. According to the analysis conducted by us, two haemoglobin allele genes were distinguished and the frequency of Hb A gene was calculated as 0.9615, Hb B 0.0385. It was found that investigated Holstein population was in balance according to Hb locus.

KEY WORDS: Holstein, haemoglobin, polymorphism

ÖZET

Bu çalışmada Konya'da özel bir işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırların hemoglobin polimorfizmi araştırılmıştır. İşletmede bulunan 65 baş sığırdan kan alınarak hemoglobin tipleri bakımından analiz yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda iki hemoglobin alleli belirlenmiş; bunlardan Hb A'nın gen frekansı 0.9615, Hb B'nin gen frekansı ise 0.0385 olarak tespit edilmiştir. İncelenen Siyah Alaca sığır popülasyonunun Hb lokusu bakımından dengede olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELEER: Siyah alaca, hemoglobin, polimorfizm

GİRİŞ

Hayvan ıslahı uygulamalarında esas konu fenotiptir. Bazı verimler bakımından fenotipin saptanması ise uzun süre beklemeyi gerektirir. Bu durumda dolaylı seleksiyon metodundan yararlanılır. Hayvancılıkta dolaylı seleksiyon kriterlerinden yararlanmak üzere çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmaların başında kan antijenleri, serum proteinleri ve enzim faaliyetleri ile ilgili genlerin, genotiplerin veya genotip kombinasyonlarının çeşitli verimler ile olan ilişkileri gelmektedir. Bu özelliklerin büyük bir kısmı erken yaşlarda tespit edilebilmeleri ve çevre faktörlerinden çok az düzeyde etkilenmeleri nedeniyle yüksek kalıtım derecelidirler. Bu gibi sistemlerle ilişkisi tespit edilebilen bir verim için seleksiyonun dolaylı olarak yapılması ile büyük avantajlar sağlanabilir (Düzgüneş ve ark. 1987).

Kalıtısal olarak hızlı büyüme kapasitesinde olan hayvanların erken yaşta belirlenerek damızlıkta kullanılması, sürünün ilk defa damızlıkta kullanılma yaşını küçültür. Hb tiplerini belirleyen genlerin

dominans göstermemesi, kan serum analizleri ile genetik yapının, hayatın başlangıcında bile belirlenebilmesine imkan sağlamaktadır (Şekerden ve Erdem, 1999). Polimorfik kan ve süt karakterlerinden hayvan gen kaynaklarının tanımlanması ve muhafazasında kullanılabilirliğine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Bu çalışmada özel bir işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırların hemoglobin tiplerine ait gen ve genotip frekanslarının tespiti amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada kullanılan kan örnekleri Sel-Tav İşletmesinde yetiştirilen 65 baş Siyah Alaca inekten alınmıştır. Ele alınan polimorfik özellikler yaş ve cinsiyetle bir değişme göstermediğinden örnek alımında hayvanlarda yaş ve cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

Hemoglobin tipi tayininde elektroforez cihazı kullanılmıştır. Çalışmada, pH metre, küvet, pipet, selüloz

asetat kağıdı, örnek tüpleri gibi laboratuvar ekipmanlarından yararlanılmıştır. Kimyasal madde olarak, hidrosimetil aminometan (tris), amonyum oksalat, borik asit, EDTA (etilendiamintetraasetik asit) ve asetik asit kullanılmıştır.

Kan numuneleri, hayvanların boyun bölgesindeki ana toplar damar olan *vena jugularis*'ten alınmıştır. Kan örnekleri 5 ml'lik enjektör iğneleri yardımıyla 2 ml kadar kan alındıktan sonra, önceden sterilize edilmiş ve 0.5 µl/5 ml heparinli tüplere konulmuştur. Numune tüplerindeki kan örneklerinin üzerine 20 misli saf su katılmıştır. Böylece alyuvarlar saf su içinde hemolize olarak parçalanmış ve hemoglobinlerin serbest kalması sağlanmıştır.

Hemoglobin tiplerinin belirlenmesinde, Tietz (1976) tarafından açıklanan Selüloz Asetat Elektrofrezisi kullanılmıştır.

Tampon çözeltinin hazırlanmasında; 12 g hidrosimetil aminometan (tris), 1.56 g EDTA (etilendiamintetraasetik asit) ve 0.92 g borik asit 1000 ml'ye saf su ile tamamlanmış ve çözünmesi sağlanmıştır. Hazırlanan çözeltinin pH'sının 8.6 olmasına dikkat edilmiştir.

Boyama çözeltisi olarak Poncau'S protein boyası kullanılmıştır. Fazla boyanın işlemde sonra selüloz asetatlardan uzaklaştırılması amacıyla iki ayrı kaptaki bulunan % 5'lik asetik asit çözeltisi kullanılmıştır. Yüzde 5'lik asetik asit bulunan ilk kaptaki 5 dakika, ikinci kaptaki 2 dakika bekletilerek selüloz asetatların üzerindeki hemoglobin bantlarının netleşmesi sağlanmıştır.

İncelenen Siyah Alaca populasyonunun genetik dengede olup olmadığı Khi-Kare yöntemiyle kontrol edilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1983).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan elektroforetik analiz sonucu, araştırılan materyalde iki kodominant allel (Hb A ve Hb B) tarafından detemine edilen iki hemoglobin tipi gözlenmiştir. Bunlar ; A ve AB tipleridir. Hemoglobin genotiplerinin gözlenen ve beklenen değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Hemoglobin tiplerinin dağılımı

	Hemoglobin genotipleri				χ^2
	HbAA	HbAB	HbBB	Toplam	
Gözlenen	60	5	0	65	
Beklenen	60.096	4.808	0.096	65	0.098

Tablo 1'in incelenmesiyle görülebileceği gibi HbA fenotipi 60, Hb AB fenotipi 5 hayvanda görülürken, Hb B fenotipinde hayvana rastlanılmamıştır. Hb A, ve Hb B allel gen frekansları ise sırasıyla 0.9615 ve 0.0385 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada tespit edilen Hb A gen frekansı Bachmann ve ark. (1981)'nin elde etmiş olduğu (0.950) değere benzer, Shanker ve Bhatia (1983) (0.900) ile Fernandez ve ark.'nın (1986) bildirdikleri (0.628) değerlerden yüksek, Doğrul (1973)'un

bildirdiği (1.00), Milovan ve Granciu (1974)'nın (1.00) ve Han ve ark. (1984)'nin tespit ettikleri (1.00) değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Konuyla ilgili farklı ırklarla yapılmış olan çalışmalarda, Şekerden ve Erdem (1997), Jersey sığırlarda Hb A frekansını 0.525, Braend (1988) Norveç Kırmızı sığırlarında Hb A4 frekansını 0.94, Hb A6 frekansını ise 0.06, Özbeyaz ve ark. (2001), Malya TİM'de yetiştirilen Esmer sığırlarda Hb A frekansını 0.7708, Konuklar TİM'de yetiştirilen Esmer sığırlarda Hb A frekansını 0.7708, Anadolu TİM'de yetiştirilen Esmer sığırlarda Hb A frekansını 0.7376, Eskişehir Şeker İşletmesinde yetiştirilen Esmer sığırlarda Hb A frekansını 0.6833 ve Van Tarım Meslek Lisesi'nde yetiştirilen Esmer sığırlarda Hb A frekansını 0.6182, Deshpande ve Sawant (1998)'in Deoni sığırlarında Hb A gen frekansını 0.45, Teneva (2002) Jersey sığırlarında Hb B gen frekansını 0.46 olarak bildirmişlerdir. Bildirilen bu değerlerin tümü Siyah Alacalarda mevcut çalışmada bulunan Hb A gen frekansından düşük bulunmaktadır.

Yapılan Khi-Kare analizi sonucunda hemoglobin tipleri arasında istatistik olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir. Buna göre çalışmada kullanılan materyalin dengede olduğu söylenebilir. Sürünün hemoglobin lokusu bakımından dengede olması bu lokus bakımından bir seleksiyonun olmadığını yani sürüyü dengeden ayıran göç, mutasyon ve şans gibi faktörlerin bu lokus bakımından etkili olmadığı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Bachmann AW, Campbell RSF, Yellowless D (1981) Haemoglobin in Cattle and Buffalo. *Anim. Breed. Abst.* 50, 11: 714.
- Braend M (1988) Haemoglobin Polymorphism in Norwegian Red Cattle. *Anim Genet.* 19 (1): 59-62.
- Deshpande SD, Sawant MK (1998) Haemoglobin Polymorphism in Deoni Cattle. *Indian Journal of Animal Sciences*, 68 (1): 87-88
- Doğrul F (1973) Memleketimizde Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Saf ve Melez Sığır Irkı Kanlarında Beta-globulin ve Hemoglobin Varyasyonları. IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım, Ankara.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F (1983) İstatistik Metotları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. No:1291. A.Ü. Ziraat Fak. Ofset Ünitesi, ANKARA.
- Düzgüneş O, Eliçin A, Akman N (1987) Hayvan Islahı. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 978. A. Ü. Basımevi, Ankara.
- Fernandez MH, Granado A, Perez-Beto O (1986) Genetic-Biochemical Characters in a High-Yielding Herd of ¾ Holstein-Friesian ¼ Zebu Cattle. *Anim. Breed. Abst.* 54, 5783.
- Han SK, Chung E, Lee KM (1985) Studies on the Genetic Polymorphism in Holstein and Pinzqua Breeds. *Anim. Breed. Abst.* 53, 5: 366.

- Milovan E, Granciu I (1974) Study on Biochemical Polymorphism in Holstein and Pinzqua Breeds. *Anim. Breed. Abst.* 42, 8: 360.
- Özbeyaz C, Yıldız MA, Çamdeviren H (2001) Türkiye'de Yetiştirilen Farklı Esmer Sığır Sürüleri Arasındaki Genetik İlişkiler. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences.* 25, 453-461.
- Shanker V, Bhatia S (1983) Haemoglobin Polymorphism in Some Zebu Milk Breeds and Their Crossbreeds with Exotic Breeds. *Anim. Breed. Abst.* 51, 3: 193.
- Şekerden Ö, Erdem H (1999) Jersey Sığırlarında Serum Transferin ve Hemoglobin Tipleri ile Gelişim Özelliği Arasındaki İlişkiler. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences.* 23, Ek Sayı 2, 291-296.
- Teneva A (2002) Estimation of Genetic Structure in Haemoglobin Locus of Different Cattle Breed Populations. *National Centre for Agrarian Sciences in Bulgaria*, 39 (1): 46-49.
- Tietz NW (1976) Electrophoretic Separation of Hemoglobins on Cellulose Acetate. *Fundamentals of Clinical Chemistry.* P: 422-426. London.

KONYA'DA ÜRETİLEN YEMLERİN HOMOJENİTELERİNİN BELİRLENMESİ VE KARIŞTIRMA SÜRESİYLE MİKSER BÜYÜKLÜĞÜNÜN YEMLERİN HOMOJENİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Tahir BALEVİ¹

E. Sami POLAT¹

Emel GÜRBÜZ¹

Determination of feed homogeneity and of effectiveness of mixing period on feed homogeneity produced in Konya

SUMMARY

This study made as two experiments. Samples of feeds produced in different factories of Konya and Ankara region of Turkey have been collected to estimate: Experiment 1, the homogeneities and determine the optimal mixing time with different volume mixers. Homogeneity of feed samples mixed 3.5, 4, 4.5 minutes fine, and variation coefficients was smaller for 5 minutes mixing. The variation coefficients of homogeneity of 250 mixer capacity feeds were found 6.18, for 500 kg 6.49 and 7.18 for 750 kg capacity. Experiment 2, fifty percent of commercial feeds has been found well mixed while 57.14 % of the feeds produced by farmers were well mixed. Variation coefficient of commercially produced feeds was 10.50, while it was 12.46 in farmer feeds. 54.54 % of feeds produced with 3 minutes mixing time are well mixed, while 3.5 minute mixed feeds 75 % were well mixed, despite half of the feeds produced with 4 minutes mixing time are well mixed. 43.86 % of feeds processed in mixer with the capacity of 1 ton were found well mixed and the rest found average, 71.60 % of feeds processed in mixer with the capacity of 2 ton were found well mixed and the rest were found average.

KEY WORDS: Feed, salt, homojenite

ÖZET

Bu araştırma iki deneme halinde yürütüldü. Deneme 1'de, Ankara'da bir tesiste kullanılan farklı hacimlerdeki mikserlerle bunların farklı karışım sürelerinin, yemlerin homojenliği üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yapıldı. Deneme sonunda 3.5, 4, 4.5 ve 5 dakika sürede karışan yemlerin homojenite bakımından iyi derecede olduğu, en düşük varyasyon katsayısının ise 5 dakika süre ile karışan yemden elde edildiği belirlendi. 250, 500 ve 750 kg'lık mikserler kullanılarak üretilen yemlerin varyasyon katsayılarının 6.18, 6.49 ve 7.18 olduğu tespit edildi. Araştırmanın 2. denemesi; Konya'da bulunan; mikser büyüklüğü ve karıştırma süreleri farklı olan yem fabrikalarıyla kendi yemini üreten tavukçuluk işletmelerinde, üretilen yemlerin homojenitesi hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla yapıldı. Karma yem üreten fabrikalardan elde edilen yemlerin varyasyon katsayılarının ortalaması 10.50; işletmelerde üretilenlerin 12.46 olarak belirlendi. Fabrikaların ürettiği yemlerin homojenite bakımından % 50'sinin, işletmelerin ürettiği yemlerin ise % 57.14'ünün iyi derecede olduğu tespit edildi. Mikserde 3 dakika karıştırılarak üretilen yemlerin % 54.54'ünün, 3.5 dk. karıştırılarak üretilen yemlerin % 75'inin ve 4 dakika karıştırılanların ise yarısının homojenitesinin iyi derecede olduğu görüldü. Bir ton kapasiteli mikserde sahip olan fabrika ve tavukçuluk işletmelerinde üretilen yemlerin % 43.86'sının, iki ton kapasiteli mikserde sahip fabrika ve işletmelerde ise % 71.60'ının iyi düzeyde karıştığı belirlendi.

ANAHTAR KELİMELEER: Yem, tuz, homojenite

GİRİŞ

Karma yemler, yem hammaddelerinin değişik oranlarda bir araya getirilmesiyle elde edilen karışımlardır. Örneğin, kanatlı yemlerinde % 60 civarında mısır bulunurken, % 0.4'ler civarında da esansiyel amino asitler, vitaminler, makro ve mikro elementler bulunur. Karma yemlerde çok düşük düzeyde bulunan ve çok az miktarlarda ihtiyaç duyulan bu maddelerin, hiç tüketilmemeleri yada ihtiyacın üzerinde tüketilmeleri halinde; hayvanların performans değerlerinde önemli derecede düşmeler (Choi ve Han 1983, Damron ve Kelly 1987, Harms ve ark. 1988, Smith ve ark. 2000, Whitehead ve Sharp 1976), canlı ağırlık kazancında azalmalar ve ölüm oranlarında artmalar (Harms 1991), gibi olumsuz etkiler meydana gelir. Bu maddelere ihtiyacın çok düşük olması, yem içerisindeki paylarının da oldukça düşük olmasına neden olur. Hazırlanan her partiden (500, 1000 veya 2000 kg) alınan her örnekte hayvanların ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin tam olması, yani rasyona katılan yem hammaddelerinin homojen bir şekilde karışmış olması istenir. Ancak böyle homojen karışan bir yemle yapılan beslemeyle hayvanlarda performansı artırmak, gelişmeyi hızlandırmak ve onları çeşitli hastalıklardan korumak mümkün olabilir. Burada en önemli nokta; çok düşük dozdaki bu maddeleri (vitaminler, mineraller, esansiyel amino asitler vs.) en küçük ağırlıktaki yem lokmalarında, ihtiyaç duyulan miktarlarda bulundurabilmek, yani yemi homojen bir şekilde üretebilmektir. Yemlerin homojen bir yapıda olup olmadığını tespit etmek için yemlerde bazı besin madde analizleri, özellikle de tuz analizi yapılmaktadır. Homojen bir karışımın sağlanmasında karıştırıcının tipi, karıştırma süresi ve mikserin büyüklüğü önemli kriterlerdendir. Yatay tek helezonlu mikserlerde karıştırma süresi 8-10 dakikayı bulurken, helezonun çift olması durumunda bu sürenin 2 dakikaya kadar düştüğü, dikey mikserlerde ise bu süresinin daha da uzun olduğu bildirilmiştir (Ergül 1994). Bu yüzden kaliteli bir yem üretmek ve bu yemle beslenen hayvanlardan yüksek verim almak için, karma yemde bulunan hammaddelerin homojen bir şekilde karışmalarını sağlamak gerekir.

Bu araştırma farklı hacimlerde mikserlere sahip olan bir tesiste ve Konya yöresinde üretilen yemlerin homojenitesi üzerine; kullanılan teknik ve ekipman ile karışım süresinin etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

İki deneme halinde yürütülen araştırmanın 1. Denemesi; karma yemlere katılmak amacıyla üretilen premikslerin homojeniteleri üzerine mikser büyüklüğü ve karışım sürelerinin etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bunun için Ankara'da bulunan bir premiks fabrikasında; büyüklüğü, 250, 500 ve 750 kg olan mikserlerde %0.2 düzeyinde tuz katılarak; 3.5, 4, 4.5 ve 5 dakikalık sürelerde karıştırılan

premikslere numuneler alındı. Bunun için üretildikten sonra 25'er kg'lık çuvallara konulan her parti premikste ilk ve son dışında kalan çuvallardan, partinin tamamını kapsayacak şekilde, 1 kg miktarında, 5'er adet numune alındı. Her partiye ait 5 adet örnek ayrı ayrı poşetlerde muhafaza edilerek analiz için saklandı. Daha sonra Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında bulunan yem analiz laboratuvarında numunelerin tamamının tuz miktarları, AOAC (1980)'de bildirilen yöntemle göre, belirlendi. Partilerden alınan 5 numunenin tuz miktarlarına ait varyasyon katsayılarına göre premikslerin homojen karışıp karışmadığı tespit edildi.

Deneme 2'de ise Konya ve çevresinde bulunan yem fabrikalarının 10 tanesi ile, kendi yemini kendisi yapan tavukçuluk işletmelerinden 21'ine gidilerek, tesislerin özellikleri ile ilgili genel bilgiler yanında homojenite tayini için numuneler alındı. Üretilen her parti yemden ilk ve son çuval hariç olacak ve partinin tamamını temsil edecek şekilde aralıklı olarak, 8'er adet örnek alındı. İşletmelerden alınan örnekler büyük bir poşet içerisinde toplandı ve araştırmanın 1. Denemesinde olduğu gibi homojeniteleri belirlendi.

Alınan bütün örneklerin aritmetik ortalaması, standart sapması ve varyasyon katsayısı hesaplandı. Alınan yem örneklerinin analizleri sonucunda varyasyon katsayısı 5'e kadar olanlar çok iyi, 5.1 ile 10.0 arasında olanlar iyi, 10.1 ile 15.0 arası olanlar orta, 15.1 ile 20.0 arası olanlar kötü, 20.1 ve yukarısı olanlar ise çok kötü karışım olarak sınıflandırıldı.

BULGULAR

Araştırmanın 1. denemesinde belirlenen karışım sürelerine göre değişim katsayıları tablo 1'de, Numunelerin mikser kapasitelerine göre değişim katsayıları ise tablo 2'de verilmiştir.

Araştırmanın 2. denemesinde numune alınan yem fabrikalarının bir bölümünde yatay depolar, bir bölümünde ise dikey siloların mevcut olduğu görüldü. Fabrikaların tamamında bulunan basküllerin, üretilmesi istenilen yeme göre programlanarak, yem hammaddelerini silolardan otomatik olarak aldığı, tartılan bu karışımın götürücüler vasıtasıyla kırıcılara taşınarak farklı elekler takılabilen çekiçli kırıcılar vasıtasıyla öğütüldüğü, buradan mikserlere taşınırken büyükbaş yemlerine kepek ilave edildiği, fabrikanın bir tanesinde mikserdeki helezonun dikey diğerlerinde ise yatay olduğu tespit edildi. Üç ve beş tonluk mikserlerde iki adet diğerlerinde ise bir adet karıştırma helezonunun olduğu görüldü. Belli bir süre karıştıktan sonra çuvallara konmak üzere gubüre (çuvallama deposu) giden hammadde karışımına üretilen yemin türüne göre melas ve yağların püskürtme tarzında ilave edildiği ve buradan da otomatik olarak 50 kg'a göre ayarlanmış olan gubürden çuvallara alındığı tespit edildi.

Kendi yemini kendisi yapan tavukçuluk işletmelerinde ise, yem fabrikalarına oranla daha küçük çelik silolarda yem hammaddelerinin

Tablo 1. Numunelerin karışım sürelerine göre değişim katsayılarının değerlendirilmesi (Deneme 1)

Süresi, dk	n	Varyasyon katsayısı, %	Çok iyi, %	İyi, %	Orta, %
3.5	15	8.47	33.33	33.33	33.33
4.0	15	6.00	33.33	66.66	-
4.5	15	6.09	66.66	-	33.33
5	15	5.84	66.66	33.33	-

Tablo 2. Numunelerin mikser kapasitelerine göre değişim katsayılarının değerlendirilmesi (Deneme 1)

Mikser Kapasitesi, kg	n	Varyasyon katsayısı, %	Çok iyi, %	İyi, %	Orta, %
250	20	6.18	50	50	-
500	20	6.49	50	25	25
750	20	7.18	50	25	25

Tablo 3. Fabrika ve işletmelerde üretilen yemlerin değişim katsayılarına göre değerlendirilmesi (Deneme 2)

	n	Varyasyon katsayısı	Çok iyi, %	İyi %	Orta %	Kötü %	Çok kötü, %
Fabrikalar	10	10.50	30	20	30	10	10
İşletmeler	21	12.46	9.51	47.63	14.30	9.51	19.05

Tablo 4. Fabrika ve işletmelerde üretilen yemlerin, karışım sürelerine göre, değişim katsayılarının değerlendirilmesi (Deneme 2)

Süresi, dk	n	Varyasyon katsayısı	Çok iyi, %	İyi, %	Orta, %	Kötü, %	Çok kötü, %
3	11	10.19	27.27	27.27	27.27	9.09	9.09
3.5	4	8.72	25	50	25	-	-
4	8	12.54	12.5	37.5	25	12.5	12.5
5	6	14.55	-	50	-	16.67	33.33
6	1	5.16	100	-	-	-	-
7	1	7.57	100	-	-	-	-

Tablo 5. Fabrika ve işletmelerde üretilen yemlerin, mikser kapasitelerine göre, değişim katsayılarının değerlendirilmesi (Deneme 2)

Mikser kapasitesi kg	n	Varyasyon katsayısı	Çok iyi, %	İyi %	Orta %	Kötü %	Çok kötü, %
500	6	9.82	-	66.66	-	16.67	16.67
750	1	6.49	-	100	-	-	-
1 000	14	12.73	14.28	28.58	28.58	14.28	14.28
2 000	7	8.59	14.3	57.3	28.4	-	-
3 000	2	4.60	100	-	-	-	-
5 000	1	22.02	-	-	-	-	100

depolandığı, fabrikalarda olduğu gibi yapılacak olan yeme göre hammaddelerin depolardan otomatik olarak basküllere alındığı, mikser kapasitelerinin çoğunlukla 500 kg olduğu ve bir tane helezon içerdiği, bu tesislerde gübürlerin olmadığı ve yemlerin dökme olarak sevk edildiği belirlendi.

Deneme 2'de Fabrika ve işletmelerde üretilen karma yemlerin değişim katsayılarına göre değerlendirilmesi Tablo 3'de, karışım sürelerine göre değişim katsayılarının değerlendirilmesi Tablo 4'de ve mikserlerin kapasitelerine değişim katsayılarının değerlendirilmesi de Tablo 5'de verildi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Karıştırma süreleri ve mikser büyüklüğünün karma yemlerin homojenitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan I. denemede, 3.5, 4, 4.5 ve 5 dakika süre ile karışan yemlerin değişim katsayıları sırasıyla 8.47, 6.00, 6.09 ve 5.84 olarak tespit edildi (Tablo 1). Mikserde 3.5 ve 4 dakika karıştırılarak elde edilen yemlerin % 33.33'ünün; 4.5 ve 5 dakika karıştırılan yemlerin ise % 66.66'sının çok iyi derecede karıştığı belirlendi. Bu yüzden yemlerin mikserde 4 veya 5 dakikalık sürelerde karıştırılmasının daha uygun olduğu kanısına varıldı.

Mikser büyüklüğü dikkate alındığında ise 250, 500 ve 750 kg'lık mikserlerde üretilen yemlerden elde edilen varyasyon katsayıları 6.18, 6.49 ve 7.18 olarak tespit edildi (Tablo 2). Her üç mikser büyüklüğünde de yemlerin % 50'sinin çok iyi derecede karıştığı, 250 kg'lık mikserde üretilen yemlerin iyi ve çok iyi derecede karıştığı, mikser hacminin artmasıyla varyasyon katsayılarının da az miktarda arttığı belirlendi. Bu durum mikserin yapısından, helezonun şeklinden yada uzun süre kullanılmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Yapılan bir araştırmada (Mc Coy 1994) varyasyon katsayısının 10'un altında olmasının yemin iyi karıştığına, başka araştırma (Mc Coy 1994, Anonymous 1988) sonuçlarında ise bu değer 5'in altında olmasının karışımın mükemmel olduğunu, göstergesi olduğu bildirilmiştir. Bu kriterler, bizim kriterlerimize yakınlık göstermektedir.

Deneme 2'de ise, yem fabrikaları (10 adet) ve tavukçuluk işletmelerinden (21 adet) alınan numunelerde yapılan analizler sonucu değişim katsayıları ortalamasının (10.50 ve 12.46) birbirine yakın olduğu görüldü (Tablo 3). Değişim katsayıları bakımından fabrikaların % 30'unun çok iyi, % 20'sinin iyi, % 30'unun orta, kalan %20'sinin ise kötü ve çok kötü derecede; işletmelerin ise % 9.51'inin çok iyi, % 47.63'ünün iyi, % 14.30'unun orta, kalan % 28.56'sının ise kötü ve çok kötü düzeyde olduğu tespit edildi. Yani fabrikaların ürettiği yemlerin % 50'sinin iyi ve çok iyi, tavukçuluk işletmelerinin ürettiği yemlerin ise % 57.14'ünün iyi ve çok iyi derecede karışım yaptıkları belirlendi. Bu oranın işletmelerde yüksek olmasının sebebi, işletmelerin genellikle yumurta tavuğu yemi yapmalarından kaynaklanabilir. Fabrikaların % 20'sinin kötü ve çok kötü karışan bir yem üretirken, bu durum işletmelerde % 28.56 olarak tespit edildi. Kötü karışım yapan fabrikaların oranının az olmasının sebebi, fabrikalar yemi piyasaya verdiği ve daha çok besiyemi ürettikleri için, homojeniteye önem vermemesinden kaynaklanmış olabilir. Yapılan incelemeler sonucunda kötü karışım yapan fabrikaların çok az miktarda kanatlı yemi, yüksek düzeyde de büyübaş özellikle besi yemleri ürettikleri görüldü. Fabrikaların % 20'sinin kötü ve çok kötü şekilde yem üretmesi, bu tesislerin daha çok besiyemi üretmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü besi hayvanlarında yemden kaynaklanan ani verim düşüklüklerini tespit etmek zordur. Değişim

katsayılarının değerlendirilmesine göre kötü ve çok kötü karışan yani homojen olmayan yemleri tüketen yumurta tavuklarında verimin azaldığı, performansın düştüğü tespit edildi.

Fabrika ve işletmelerde mikser karışım süresine göre yapılan değerlendirmeler sonunda en düşük (5.16) varyasyon katsayısı 6 dakika karışım yapılan yemden, en yüksek (14.55) değer ise mikserde 5 dakika karışım yapılan yemden elde edildi (Tablo 4). Mikserdeki 3 dakika süre ile karışarak elde edilen yemlerin % 27.27'sinin çok iyi, % 27.27'sinin iyi, % 27.27'sinin orta, % 9.09'unun kötü, % 9.09'unun ise çok kötü karıştığı tespit edildi. 3.5 dakika süreyle mikserde karıştırılan yemlerin % 75'inin iyi ve çok iyi derecede, % 25'inin ise orta derecede karıştığı, 4 dakika süre ile karışan fabrika ve işletmelerden elde edilen yemlerin % 50'sinin iyi ve çok iyi, diğer kalan % 50'sinin ise homojen bir şekilde karışmadığı tespit edildi. 5 dakika süre ile karışan yemlerin varyasyon katsayıları bakımından değerlendirilmesi sonucunda ise fabrika ve işletmelerin % 50'sinin iyi, % 16.67'sinin kötü, % 33.33'sinin ise çok kötü olduğu belirtildi (Tablo 4). Mikserde 6 ve 7 dakika karıştırılarak elde edilen yemlerin homojenite bakımından iyi derecede olduğu tespit edildi. Ancak bu karışım sürelerinde numunelerin birer adet olması, bizi bu sonuca götürmez. Numune sayıları dikkate alındığında yemlerin mikserde 3, 3.5 ve 4 dakika süreyle karıştırılmalarının daha uygun olduğu kanaatine varıldı. Ceylan ve ark. (1996) tarafından 13 fabrikadan yem örnekleri alınarak yapılan bir denemede, varyasyon katsayılarının bizim bulduğumuz değerlere yakın olarak 4.65 ile 14.66 arasında değiştiği bildirildi.

Tablo 5'de ise fabrika ve tavukçuluk işletmelerinin mikser kapasitesine göre varyasyon katsayıları bakımından değerlendirilmesi yapıldı. 500 kg'lık mikserle karışım yapan fabrika veya tavukçuluk işletmelerinin % 66.66'sının ürettiği yemlerin homojenite yönünden iyi derecede, % 33.34'ünün ise kötü ve çok kötü derecede olduğu bildirildi. Fabrika ve tavukçuluk işletmelerinin büyük bir çoğunluğunun mikser kapasitesinin 1000 kg olduğu görüldü. Bu fabrika ve işletmelerden alınan yemlerin homojenliği varyasyon katsayısına göre % 14.28'inin çok iyi, 28.58'sinin iyi, 28.58'sinin orta, 14.28'inin kötü, kalan 14.28'in ise çok kötü derecede olduğu belirtildi. 1000 kg kapasiteli mikserlerde üretilen yemlerin homojenlik bakımından % 42.86'sinin iyi ve çok iyi, iki ton kapasiteli olan mikserlerde ise % 71.6'sının iyi ve çok iyi, % 28.4'ünün ise orta düzeyde olduğu tespit edildi. 3000 kg'lık mikserler kullanılarak elde edilen yemlerin karışımının çok iyi derecede homojen olduğu, 5000 kg'lık mikserlerden elde edilenlerin ise çok kötü olduğu tespit edildi. Ancak bu mikser kapasitelerinde bulunan fabrika sayılarının az olması nedeniyle örnek sayılarının düşük olması, bizi bu sonuca götürmez. Çünkü yemin homojenliği, mikser büyüklüğüne bağlı olmayıp, mikserin yapısına, içindeki helezonun sayısına ve uzun süre kullanılmasına bağlı olabilir. Erener ve ark. (1999), tarafından yapılan bir araştırmada da fabrikalar

arasında homojenite bakımından büyük farklılıklar olduğu, bazı yem fabrikalarının ürettiği yemlerin karışma düzeyinin çok kötü olduğu bildirilmiştir.

Sonuç olarak, optimum karıştırma süresi ve mikser büyüklüğünü tespit etmek amacıyla yapılan 1. denemde 4 ve 5 dakika süre ile karışım yapılan, 250 kg'lık mikserde karışım yapılan premixlerin tamamının homojenite bakımından iyi ve çok iyi derecede olduğu tespit edildi. Konya yöresinde üretilen karma yemlerin homojenitesini belirlemek amacıyla yapılan ikinci denemede ise Fabrikada üretilen yemlerin % 50, tavukçuluk işletmelerinde üretilenlerin ise % 57.14'ünün iyi ve çok iyi derecede karıştığı belirlendi. 3.5 dakika karışım yapılan ve 2 ton kapasiteli yatay mikserlerde üretilen yemlerin homojenite bakımından daha iyi derecede olduğu belirlendi. Ancak 6 ve 7 dakika süreyle karışan yemlerin değişim katsayısı bakımından iyi derecede karıştığı tespit edilmesine rağmen örnek sayılarının yetersiz olduğu için genelleme yapılamamıştır. Fabrika ve kendi yemini kendisi yapan işletmelerin bir bölümünde yemlerin homojen bir şekilde karışmadığı, bu tesislerden alınan yemleri tüketen yumurta tavuklarında randımanların önemli derecede düştüğü tespit edildi.

KAYNAKLAR

- Choi JH and Han IK (1983) Dietary interaction of phosphorus with sodium from either chloride or bikarbonate affects laying hen performance. *Poultry Science*, 62: 341-344.
- Damron BL and Kelly LS (1987) Short-term exposure of laying hens to high dietary sodium chloride levels, *Poultry Science*, 66: 825-828.
- Harms RH, Ruiz N, Buresh RE, Wilson HR (1988) An assesment of the optimalrange of dietary sodium for including a pause in laying. *British Poultry Science*, 17: 601-611.
- Smith A, Rose SP, Wells RG, Pirgozliev V (2000) Effect of excess dietary sodium, potassium, calcium and phosphorus on excreta moisture of laying hens. *British Poultry Science*, 41: 598-607.
- Whitehead CC, Sharp PJ (1976) An assesment of the optimal range of dietary sodium for inducing a pause in laying. *British Poultry Science*, 17: 601-611.
- Harms RH (1991) Effect of removing salt, sodium, or chloride from the diet of commercial layers. *Poultry Science*, 70: 333-336.
- Ergül M (1994) Kaba Yemler ve Karma Yem Teknolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- AOAC (1980) "Official Methods of Analysis". 13th ed. Association of official analytical chemistry, Washington, D.C.
- Mc Coy RA (1994) Mixer Testing. Feed Manufacturing Technology IV. P:548-500. American Feed Inst. Assoc. Ariington, V.A., 22209, USA.
- Anonymous (1988) Symposium on Today's Technology and Equipment the Production of Compound Feed. Swisstech. İstanbul.
- Ceylan N, Zincirlioğlu M, Yılmaz A, Toker E, Çiftçi İ (1996) Ankara ili yem fabrikalarında üretilen bazı karma yemlerde karışım homojenitesi üzerine bir araştırma. *Yem Magazin*, Ağustos, 32-37.
- Erener G, Ocak N, Garipoğlu AV (1999) Samsun ve Çorum ili Yem Fabrikalarında Üretilen Bazı Karma Yemlerin Karışım Homojenitelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, OMU, Ziraat Fakültesi, 4-5 Ocak, Cilt 1, 363-373, Samsun.

SELENYUM İÇERİĞİ YÜKSEK BROYLER RASYONLARINA FARKLI SEVİYELERDE İLAVE EDİLEN E VİTAMİNİNİN PERFORMANS VE BAZI DOKULARDAKİ SELENYUM KONSANTRASYONUNA ETKİSİ

Alp Önder YILDIZ¹

Yusuf CUFADAR¹

Osman OLGUN¹

Sinan S. PARLAT¹

Effect of different levels of vitamin E supplementation to rations containing high level of selenium on performance characteristics and selenium concentrations in some tissues of broilers

SUMMARY

This study was carried out to determine the effects of Vitamin E supplementation at various levels to rations containing high level of Selenium on body weight (BW), body weight gain (BWG), feed consumption (FC), feed conversion ratio (FCR), carcass characteristics and serum, liver and pancreas tissues of selenium concentrations of broilers. A total of 360 1-d-old Ross-208 broiler chicks were divided into four groups of 90 birds. In this study, a starter diet containing 21% crude protein (CP), 3006 kcal ME/kg and 0.13 mg/kg Se and a grower diet containing 19% CP, 3196 kcal ME/kg and 0.12 mg/kg Se were used. The chicks were fed both starter and grower diets supplemented with seleno-methionine (0.50 mg/kg Se) and Vit E (0, 200 ve 400 IU/kg) for 42 days. Feed and water were given as *ad libitum* during the experimental period. Increasing levels of Vit E supplementation to rations containing high level of Selenium resulted in the positive effects on performance traits of broilers.

KEY WORDS: Broiler, performance, selenium, tissue, vitamin E

ÖZET

Bu çalışma, yüksek seviyede Selenyum (Se) içeren broyler rasyonlarına farklı seviyelerde ilave edilen E vitamininin canlı ağırlık (CA), canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT), yemden yararlanma katsayısı (YYK), karkas karakterleri ile serum, karaciğer ve pankreas dokularındaki selenyum konsantrasyonlarına etkisini belirlemek için yapılmıştır. Toplam olarak 360 adet, günlük yaşta Ross-208 broyler civcivi, her birinde 30'ar adet olmak üzere 4 farklı gruba ayrılmıştır. Bu çalışmada, % 21 ham protein (HP), 3006 kkal ME/kg ve 0.13 mg/kg Se içeren broyler civciv (0-3 hafta) ve % 19 HP, 3196 kkal ME/kg ve 0.12 mg/kg Se içeren broyler piliç (4-6 hafta) rasyonları kullanılmıştır. Broyler civciv ve piliç rasyonlarına ilave edilen seleno-metiyonin (0.50 mg/kg Se) ve Vit E (0, 200 ve 400 IU/kg) kombinasyonlarından oluşan 4 farklı rasyon ile 42 gün boyunca *ad libitum* olarak yemlenmiştir. Deneme bulguları, yüksek seviyede Se içeren rasyonlarda Vit E seviyesinin artışına bağlı olarak performansta önemli gelişmeler olduğunu göstermiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Broyler, doku, performans, selenyum, E vitamini

GİRİŞ

Vitamin E grubu bileşiklerden özellikle α -tokoferol etkili bir biyolojik antioksidant olup, hidroperoksit radikallerinin oluşumunu azaltarak, hücre zarı lipitlerine olabilecek oksidatif zararları önlemektedir (Dabak ve ark. 2002). Vitamin E'nin vücutta bir çok farklı fizyolojik fonksiyonları mevcut olup, bunlardan en önemlisi hücreler arası ve hücre içi antioksidant

etkidir. Yani, E vitamini, hücre zarındaki ve stoplazmadaki doymamış yağ asitlerini oksidasyondan koruyarak hem hücre zarının stabilitesini sağlamakta hem de toksik karakterdeki hidroperoksitlerin oluşumunu engellemektedir. Ayrıca, α -tokoferollerin, linoleik asitten araşidonik asit ve ondan da önemli metabolik işlevleri olan prostaglandin sentezini stimüle ettikleri bildirilmektedir (McDowell 2000).

Organizmadaki metabolik olaylarda Vit E ve selenyum (Se) arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Selenyum kanatlılar için esansiyel bir elementtir. Selenyum, normal metabolik olaylar esnasında oluşan hidroperoksit ve lipoperoksitlerin detoksifiye edilmelerini sağlayan glutasyon peroksidaz enziminin yapısına girerek, hücreyi bu serbest radikallerin zararlı etkilerinden korumaktadır (Dabak ve ark. 2002). Selenyum hayvan vücudunda bütün hücre ve dokularda bulunmakta olup, konsantrasyonu dokuya, rasyondaki Se seviyesine ve elementin kimyasal formuna bağlı olarak değişmektedir (Underwood ve Suttle 1999). Puls (1994) kanatlı hayvanların serumlarındaki Se konsantrasyonunun 0.15-0.30 ppm ve karaciğer dokusundaki konsantrasyonunun ise 2-6 ppm arasında değişebildiğini belirtmektedir.

Selenyum yetersizliğine bağlı olarak broylerlerde düşük performans, zayıf tüylenme, yüksek ölüm oranı, pankreasta fibroz dokuların oluşumu, eksudatif diyet ve kas distrofisi görülebilmektedir (Cantor 1997; Underwood ve Suttle 1999). Broylerlerin minimum Se ihtiyacının 0.15 mg/kg (NRC 1994) ve Vit E ihtiyacının ise 10 IU/kg (McDowell 2000) olduğu bildirilmektedir. Thompson ve Scott (1969) civcivler için Se'un esansiyel olduğunu, yüksek seviyede Vit E ilavesinin Se ihtiyacını düşüreceğini, fakat maksimum bir büyüme için Se' un tek başına yeterli olamayacağını bildirmişlerdir.

Bu çalışma, yüksek seviyede Se içeren rasyonlara farklı seviyelerde ilave edilen E vitamininin broylerlerde performans, karkas karakterleri ve bazı dokulardaki Se konsantrasyonuna etkisini saptamak için yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın hayvan materyalini, bir günlük yaştaki 360 adet etlik civciv (Ross-208) oluşturmuştur. Civcivler her birinde 90'ar adet olmak üzere tesadüfi olarak 4 muamele grubuna ayrılmıştır. Deneme her birinde 30' ar adet etlik civciv olmak üzere 3 tekerrürlü olarak toplam olarak 12 alt grupta yürütülmüştür. Birinci hafta 32 °C olan sıcaklık her hafta 3 °C azaltılarak deneme sonunda 20 °C' de sabitlenmiştir. Araştırmada '23 saat aydınlık-1 saat karanlık' aydınlatma programı uygulanmıştır. Araştırmada deneme hayvanları 42 gün boyunca *ad-libitum* olarak yemlenmişlerdir.

Denemede, % 21 ham protein (HP), 3006 kkal/kg metabolik enerji (ME) ve 0.13 mg/kg Se içeren bazal broyler civciv ile % 19 HP, 3196 kkal/kg ME ve 0.12 mg/kg Se içeren bazal broyler piliç rasyonları kullanılmıştır. Bazal rasyonların hammadde bileşimleri ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonları Tablo 1'de sunulmuştur. Hazırlanan bazal civciv ve piliç rasyonlarına % 0.01 Se içeren seleno-metiyonin (Sel-Plex 50, Alltech Türkiye (Minimum % 28 ham protein ve 1000 ppm Se))'den 0.50 mg/kg Se sağlayacak şekilde 500 mg/kg, yine % 50 aktif α -tokoferol asetat içeren preparattan 0, 200, 400 IU/kg vitamin E sağlayacak şekilde 0, 400,

800 mg/kg seviyelerinde ilave edilmiştir. Buna göre, gruplar şu şekilde oluşturulmuştur: I) Kontrol (K; sadece yem hammaddelerinden gelen Vitamin E ve Se); II) K+ 0.50 mg/kg Se; III) K+ 0.50 mg/kg Se+ 200 IU/kg Vit E; IV) K+ 0.50 mg/kg Se+ 400 IU/kg Vit E. Civciv ve piliç bazal rasyonlarında Se içermeyen mineral ön karışımı ve Vit E içermeyen vitamin ön karışımı kullanılmış olup, bu karışımlar için özel bir firmadan temin edilen mineral ve vitaminler denemenin yürütüldüğü işletmede karıştırılarak hazırlanmıştır.

Denemenin başında etlik civcivlerin başlangıç canlı ağırlıklarını (CA) belirleyebilmek için civcivler tartılmış, daha sonra deneme gruplarının CA ve yem tüketimleri (YT) haftalık olarak grup tartımları ile tespit edilmiştir. Yemler her bölmeye ayrı ayrı tartılarak verilmiş, 7 gün sonunda yemliklerdeki artan yemler toplanıp tartılmış, verilen yemden artan yem çıkarılarak YT hesaplanmıştır. Gruplara ait ölümler günlük olarak kaydedilmiş ve YT hesaplanırken bu ölümler dikkate alınmıştır. Haftalık canlı ağırlık artışı (CAA) gruplara ait CA değerlerinden, yemden yararlanma katsayısı (YYK) ise birim CAA için tüketilen yemden (YT/CAA) haftalık olarak belirlenmiştir.

Denemenin sonunda her alt gruptan rastgele 5 hayvanın kalplerinden kan numuneleri alınmıştır. Numuneler 2500 devir/dak.'da 10 dakika santrifüje edilip serumları ayrıldıktan sonra örnekler analiz yapıncaya kadar derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edilmiştir. Daha sonra kan numunesi alınan hayvanlar kesilerek karkas ağırlıkları saptanmış ve karkaslar boyun, kanat, but, göğüs+sırt parçalarına ayrılarak her bir parçanın ağırlıkları belirlenmiş (Saylam ve Doğan 1995), ayrıca kesilen hayvanların karaciğer ve pankreas ağırlıkları da kaydedilmiştir. Serum Se düzeyleri atomik absorpsiyon spektrofotometri (GBC 902)'de, basal rasyon, karaciğer ve pankreas numunelerinin Se konsantrasyonları ise ICP-AES cihazında (Variant Vista) instrumental olarak belirlenmiştir (Wedekind ve ark. 1992).

Denemeden sağlanan verilerin istatistiksel analizi tek yönlü varyans analizine göre (Minitab 1990), grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise Duncan testi (Duncan 1955) ile belirlenmiştir.

BULGULAR

Etlik civcivlerde, yüksek düzeyde Se içeren rasyonlara farklı seviyelerde Vit E ilavesinin CA, CAA, YT ve YYK'ya etkileri Tablo 2'de sunulmuştur. Canlı ağırlık bakımından 21.günde gruplar arasındaki farklılıklar önemli olup (P<0.05), I. grup ile II, III ve IV.gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Yani, 21.günde rasyon Vit E seviyesine bağlı olarak canlı ağırlık da artmıştır. Ancak deneme sonu itibarıyla CA bakımından gruplar arasında bir farklılık görülmemiştir.

Tablo 1. Bazal civciv ve piliç rasyonlarının bileşimi ve besin maddesi kompozisyonları

Hammadde (%)	Başlatma (0-3 hafta)	Bitirme (4-6 hafta)
Mısır	61.00	63.00
Soya küspesi	29.00	23.90
Balık unu	3.00	3.00
Et-kemik unu	2.00	2.00
Bitkisel yağ	2.00	5.00
Kireç taşı (CaCO ₃)	1.00	1.00
Dikalsiyum fosfat (DCP)	1.20	1.20
Tuz (NaCl)	0.30	0.30
Vitamin ön karışımı ¹	0.20	0.20
Mineral ön karışımı ²	0.10	0.10
DL-Metiyonin	0.20	0.20
L-Lisin HCl	--	0.10
Hesaplanmış değerler		
Ham protein, %	21.36	19.34
Metabolik enerji, kcal/kg	3006	3192
Ham yağ, %	5.08	8.12
Ham selüloz, %	3.15	2.89
Kalsiyum, %	0.89	0.88
Toplam fosfor, %	0.64	0.61
Kullanılabilir fosfor, %	0.39	0.37
Lisin, %	1.24	1.19
Metiyonin, %	0.59	0.54
Metiyonin+Sistin, %	0.90	0.84
Selenyum, mg/kg ³	0.13	0.12

1: Vitamin ön karışımı rasyonun 1 kg' ında: Vitamin A, 15000, IU; Vitamin K, 5.0 mg; Vitamin B1, 3 mg; Vitamin B2, 6 mg; Vitamin B6, 5 mg; Vitamin B12, 0.03 mg; Niasin, 30 mg; Biotin, 0.1 mg Kalsiyum D- pantotenat, 12.0 mg; Folik asit, 1.0 mg; Kolin klorid, 400 mg temin eder.

2: Mineral ön karışımı rasyonun 1 kg' ında: Manganez, 800 mg; Demir, 35 mg; Çinko, 50 mg; Bakır, 5.0 mg; İyot, 2 mg; Kobalt, 0.04 mg temin eder. 3: Analiz değeridir.

Tablo 2. Rasyon vitamin E seviyesinin performansa etkisi

Grup ¹	Canlı ağırlık (g)			Canlı ağırlık artışı (g)		
	Başlangıç	21 gün	42. gün	0-3 hafta	4-6 hafta	0-6 hafta
I	43.73	444.63 ^b	1691.90	400.90 ^b	1247.27 ^b	1648.17 ^b
II	44.67	500.72 ^a	1763.30	456.05 ^{ab}	1262.58 ^{ab}	1718.63 ^{ab}
III	43.13	498.98 ^a	1800.70	455.85 ^{ab}	1301.72 ^{ab}	1757.57 ^{ab}
IV	42.30	514.39 ^a	1907.70	472.09 ^a	1393.31 ^a	1865.40 ^a
OSH ²	0.61	12.11 [*]	54.98	8.50 ^{**}	64.33 [*]	55.22 [*]
Grup	Yem tüketimi (g)			Yemden yararlanma katsayısı (g/g)		
	0-3 hafta	4-6 hafta	0-6 hafta	0-3 hafta	4-6 hafta	0-6 hafta
I	835.19 ^a	2396.41 ^b	3231.60 ^a	2.08 ^a	1.92	1.96
II	807.27 ^{ab}	2258.34 ^c	3065.61 ^b	1.77 ^b	1.79	1.78
III	771.47 ^b	2399.45 ^b	3170.92 ^a	1.69 ^{bc}	1.84	1.80
IV	737.82 ^b	2574.97 ^a	3312.79 ^a	1.56 ^c	1.85	1.78
OSH ²	18.48 [*]	35.85 ^{**}	87.47 [*]	0.07 [*]	0.15	0.08

1: I: Kontrol (K); II: K+0.50mg/kg Se; III: K+0.50 mg/kg Se+200 IU/kg Vit E; IV: K+0.50 mg/kg Se+400 IU/kg Vit E 2: Ortalamaların standart hatası *: P<0.05; **: P<0.01

Tablo 3. Rasyon vitamin E seviyesinin karkas karakterlerine etkisi

Grup ¹	Karkas (g)	Karkas randımanı (%)	Boyun (g)	Kanat (g)	But (g)	Göğüs+sırt (g)
I	1175.70 ^c	69.49	60.00	145.33	499.33 ^c	467.33 ^b
II	1257.70 ^{bc}	71.30	57.67	143.83	541.00 ^{bc}	503.83 ^{ab}
III	1358.70 ^{ab}	75.45	54.33	154.67	605.83 ^{ab}	536.17 ^{ab}
IV	1410.20 ^a	73.92	61.00	157.67	625.67 ^a	562.00 ^a
OSH ²	62.47 [*]	1.74	4.61	8.36	28.39 [*]	27.37 [*]

1: I: Kontrol (K); II: K+0.50mg/kg Se; III: K+0.50 mg/kg Se+200 IU/kg Vit E; IV: K+0.50 mg/kg Se+400 IU/kg Vit E 2: Ortalamaların standart hatası *:P<0.05

Tablo 4. Rasyon Vitamin E seviyesinin karaciğer ve pankreas ağırlığı ile bazı dokulardaki selenyum konsantrasyonuna etkisi

Grup ¹	Karaciğer (g)	Pankreas (g)	Serum Se (mg/dL)	Karaciğer Se (mg/kg)	Pankreas Se (mg/kg)
I	47.13	5.29	0.10 ^b	4.64 ^b	3.58 ^b
II	50.47	4.90	0.21 ^{ab}	5.33 ^a	6.32 ^a
III	46.27	4.18	0.18 ^{ab}	6.30 ^a	5.72 ^{ab}
IV	50.24	5.34	0.44 ^a	8.18 ^a	5.55 ^{ab}
OSH ²	3.18	0.81	0.10 [*]	2.45 [*]	1.36 [*]

1: I: Kontrol (K); II: K+0.50mg/kg Se; III: K+0.50 mg/kg Se+200 IU/kg Vit E; IV: K+0.50 mg/kg Se+400 IU/kg Vit E 2: Ortalamaların standart hatası
*: P<0.05

Canlı ağırlık artışı bakımından deneme boyunca I. ve IV. grup arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş (P<0.05) olup, en yüksek CAA değerleri IV. grupta gerçekleşmiştir. Yem tüketimi bakımından 0-3 haftalık dönemde kontrol grubu ile III.ve IV gruplar; 4-6 haftalık dönemde kontrol grubu ile III. grup hariç bütün gruplar; 0-6 haftalık dönemde ise kontrol grubu ile II. grup arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Öte yandan, YYK bakımından sadece 0-3 haftalık dönemde II. ve III. ile III. ve IV. gruplar arasındaki farklılıklar hariç diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş (P<0.05) olup, bu dönemde en düşük YYK 1.56 ile IV. grupta gerçekleşmiştir. Yüksek Se içeren rasyonlarda Vit E seviyesinin artışına bağlı olarak YYK'da önemli iyileşmeler sağlanmıştır. Bu durum üretim ekonomisi bakımından son derece önemli bir husustur.

Etlık civcivlerde rasyon Vit E seviyesinin karkas parametrelerine etkisi Tablo 3'de sunulmuştur. Karkas, but ve göğüs+sırt ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemli olup (P<0.05), en yüksek karkas, but ve göğüs+sırt ağırlığı IV.grupta gerçekleşmiştir. Karkas randımanı ile boyun ve kanat ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar ise önemsizdir. Performans özelliklerine benzer şekilde, rasyon Vit E seviyesinin artışıyla karkas özelliklerinde de önemli gelişmeler gerçekleşmiştir.

Etlık civcivlerde rasyon Vit E seviyesinin karaciğer ve pankreas ağırlıkları ile serum, karaciğer ve pankreas Se konsantrasyonlarına etkisi Tablo 4'de sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre rasyon Vit E seviyesinin karaciğer ve pankreas ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Serum Se konsantrasyonu bakımından sadece I. ve IV. gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Benzer şekilde, karaciğer Se konsantrasyonu bakımından I. grup ile diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmuştur. Pankreas Se konsantrasyonu bakımından ise I. ve II. gruplar arasında farklılıklar önemli bulunmuştur. Deneme bulgularından, rasyon Vit E seviyesinin artışından serum ve karaciğer Se konsantrasyonlarının önemli seviyede etkilenmediği görülmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Mevcut denemede, yüksek seviyede Se içeren rasyonlara farklı seviyelerde Vit E ilavesinin etlik civcivlerde CA, CAA, YT, YYK, karkas parametreleri ile serum, karaciğer ve pankreas Se konsantrasyonlarına etkisi araştırılmıştır.

Deneme sonunda, mısır-soya küspesine dayalı rasyonlara 200 ve 400 IU/kg Vit E ilavesiyle broylerlerde CA bakımından gruplar arasında bir farklılık olmamıştır. Ancak 400 IU/kg Vit E içeren rasyona beslenen gruba ait CAA kontrol grubundan önemli seviyede yüksek bulunmuştur. Swain ve ark. (2000) mısır-soya küspesi ağırlıklı rasyona farklı seviyelerde ilave edilen Se (sodyum selenit) ve Vit E (tokoferol asetat)'nin broylerlerde performans ve bağışıklık sistemine etkisini araştırmışlardır. Swain ve ark. (2000) en düşük CAA'nın Vit E içermeyen rasyonu tüketen grupta gerçekleştiğini, Vit E içeren gruplar arasında CAA bakımından bir farklılık olmadığını, ancak kontrol grubuna kıyasla daha yüksek CAA olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmanın sonuçları ile mevcut araştırmanın sonuçları uyum içerisindedir. Mevcut çalışmada, ilave Vit E içermeyen gruba ait YT diğer gruplardan daha düşük bulunmuş olup, rasyona Vit E ilavesiyle broylerlerin YT etkilenmemiş ve kontrol grubuyla aynı olmuştur. Halbuki, Swain ve ark. (2000) broylerlerde Vit E içeren rasyonları tüketen gruplara ait YT'nin kontrol grubundan daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Swain ve ark. (2000) Vit E ilavesiyle broylerlerde önemli performans kriterlerinden biri olan YYK'nın iyileştiğini bildirmişlerdir. Ancak, mevcut çalışmada rasyona Vit E ilavesiyle gruplara ait YYK etkilenmemiştir. Bu araştırmanın sonuçları ile mevcut araştırmanın sonuçları uyum içerisindedir.

Son yıllarda organik formların özellikle Se'ca zenginleştirilmiş maya formundaki organik Se'un kanatlı beslemede kullanımı yaygınlaşmıştır. Selenometiyonin olarak da adlandırılan maya Se'u ticari bir preparat olup, yüksek düzeyde (1000 ppm) Se içermektedir (Kelly ve Power 1995). Çalışmalar, Se kaynağı olarak inorganik sodyum selenit yerine organik maya Se'u kullanıldığında dokularda daha fazla Se depolandığını göstermiştir (Moksnes 1983; Moksnes ve Norheim 1986). Broylerlerde Se ve Vit E gereksinimleri ile ilgili yapılan bir çalışmada (Surai 2000), 0.2 ve 0.4 mg/kg Se (Sel-Plex 50) ve 40, 100

ve 200 IU Vit E kombinasyonlarının karaciğer ve yumurta sarısı kesesinde Se ve Vit E miktarlarının rasyon Se ve Vit E içeriğinin artışına bağlı olarak artırdığını ve antioksidan savunma sistemlerinin rasyon Se ve Vit. E içeriğinden önemli seviyede etkilendiğini bildirmişlerdir. Ancak, bu çalışmaların sonuçları ile mevcut çalışmanın sonuçları uyumlu değildir. Çünkü mevcut çalışmada, serum ve karaciğer Se konsantrasyonları rasyon Vit E seviyesine bağlı olarak değişmemiştir.

Hayvanlardaki Se ve Vit E yetersizlikleri muhtemelen rasyondaki Se ve Vit E yetersizliği ile ilişkili olabilir (Campbell ve ark. 1995). Selenyumca fakir topraklarda yetişen bitkilerin içerdikleri Se miktarı, hayvanların ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde olmayabilir. Ayrıca, toprakta yeterli düzeyde Se olsa bile kullanılabilir formda olmaması Se'un bu topraklarda yetişen yem bitkilerine geçişini azaltmaktadır. Diğer taraftan, yemlerdeki Vit E miktarı ise bitki türüne, olgunluğuna, mevsime ve depolama süresinin uzunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca, uygun olmayan depolama koşullarında, yemdeki yüksek düzeydeki doymamış yağ asitleri de Vit E yetersizliğine sebep olabilmektedir. Son yıllarda, diğer türlerde olduğu gibi kanatlı hayvanlarla yürütülen besleme çalışmalarında da insan sağlığına yönelik kaygıların ön planda geldiği görülmektedir. Vitamin E'nin yanı sıra Se'un da gerek insanlar gerekse hayvanlar için esansiyel bir element olduğu unutulmamalıdır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre; broylerlerde maksimum performans için Se'un tek başına yetersiz olduğunu ve ilave E vitaminine gereksinim olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Campbell JR, Jim GK, Booker CW, Guichon PT (1995) A Survey of the Selenium Status of Beef Cows in Alberta. *Can. Vet. J.*, 36: 698-702.
- Cantor AH (1997) The role of selenium in poultry nutrition. *Biotechnology in the feed industry, proceedings of Alltechs Thirteen annual symposium* edited by TP Lyons and KA Jacques.
- Duncan DB (1955) Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*. 11:1-42.
- Dabak M, Karataş F, Gül Y, Kızıl Ö (2002) Besi sığırlarında selenyum ve vitamin E'nin yetersizliğinin araştırılması. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 26 741-746.
- Kelly MP, Power RF (1995) Fractionation and identification of the major selenium containing compounds in selenized yeast. *J. Dairy Sci.* 78(Suppl. 1): 237.
- McDowell LR (2000) *Vitamins in Animal Nutrition.* Academic Pres Inc., Ames, Iowa. s: 93-131.
- Minitab (1990) *Minitab reference manuel (release 10.1).* Minitab Inc. State University. Michigan, USA.
- Moksnes K (1983) Selenium deposition in tissues and eggs of laying hens given surplus of selenium as selenomethionine. *Acta Vet. Scand.* 24: 34-44.
- Moksnes K, Norheim G (1986) A comparison of selenomethionine and sodium selenate as a supplement in chicken feeds. *Acta Vet. Scand.* 27: 103-114.
- NRC (1994) *Nutrient Requirements of Poultry.* 9th Rev. Ed. National Academy Press, Washington DC.
- Puls R (1994) *Mineral levels in animal health.* 2nd edn. Diagnostic data, Sherpa International, Clearbrook, BC, pp. 83-109.
- Saylam SK, Doğan M (1995) Etlik piliç yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığının performans etkisi üzerine bir araştırma. *Uluslararası Tavukçuluk Konferansı.* 24-26 Mayıs, İstanbul.
- Surai PF (2000) Effect of selenium and vitamin E content of the maternal diet on the antioxidant system of the yolk and the developing chick. *British Poult. Sci.* 41: 235-243.
- Swain BK, Johri TS, Majumdar S (2000) Effect of supplementation of vitamin E, selenium and their different combinations on the performance and immune response of broilers. *British Poult. Sci.* 41: 287-292.
- Thompson JN, Scott ML (1969) Role of selenium in the nutrition of chick. *J. Nutr.* 97:335-342.
- Underwood EJ, Suttle NF (1999) *The mineral nutrition of livestock.* Selenium. CAB International Wallingford, UK. s: 421-474.
- Wedekind KJ, Hortin AE, Baker DH (1992) Methodology for assessing zinc bioavailability: efficacy estimates for zinc, methionine, zinc sulfate and zinc oxide. *J. Anim. Sci.*, 70:178-187.

ALTERNATİF PROTEİN KAYNAĞI OLARAK SOYA KÜSPESİ YERİNE KULLANILAN HAŞHAŞ (*Papaver somniferum* L.) TOHUMU KÜSPESİNİN JAPON BILDİRCINLARINDA PERFORMANS VE KARKAS ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Alp Önder YILDIZ¹

Osman OLGUN¹

Yusuf CUFADAR¹

Sinan S. PARLAT¹

Effect of replacing soybean meal with poppy seed (*Papaver somniferum* L.) meal as an alternative protein source on performance and carcass traits in Japanese quails

SUMMARY

This study was conducted to determine the effect of diets containing different levels of poppy seed meal as an alternative protein source on body weight, body weight gain, feed consumption, feed conversion ratio and carcass characteristics in Japanese quails. Total 400 quails chicks were divided into five experimental groups of 80 birds. The quails were fed a control diet (A) containing 24% crude protein, 3000 kcal ME/kg and 40% soybean meal and prepared by replacing soybean meal in control diet with poppy seed meal (PSM) at 0, 5, 10, 15 and 20% levels (A, B, C, D and E), respectively. Feed were supplied *ad libitum* during the 35 days. According to results of the experiment body weight, body weight gain and feed consumption were not affected by levels of PSM during the trial. The diets containing different PSM levels had lower feed conversion ratio than control group at 0-35 days ($P<0.05$). Dressing percentage, liver and heart weights did not affected by PSM levels, but increased diet PSM levels increased carcass weight. These data indicated that replacing soybean meal with PSM at 20% level could be suitable to diets in Japanese quails.

KEY WORDS: Carcass, performance, poppy seed meal, quail

ÖZET

Bu çalışma, soya küspesine alternatif bir protein kaynağı olarak farklı seviyelerde haşhaş tohumu küspesi (HTK) içeren rasyonların Japon bildircinlerinde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma katsayısı ve karkas özelliklerine etkisini saptamak için yapılmıştır. Toplam olarak 400 adet, bir günlük yaşta, bildircin civcivi her birinde 80'er adet olmak üzere 5 muamele grubuna ayrılmıştır. Araştırma, her birinde 10'ar adet bildircin civcivi olmak üzere, 8 tekerrürlü 40 alt grupta yürütülmüştür. Denemede, % 24 ham protein, 3000 kkal ME/kg ve % 40 soya küspesi içeren kontrol rasyonundaki (A) soya küspesi yerine % 0, 5, 10, 15 ve 20 seviyelerinde HTK kullanılarak hazırlanan rasyonlar (A, B, C, D ve E) 35 gün boyunca *ad libitum* yedirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, rasyon HTK seviyeleri grupların canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimlerini etkilememiştir. Ancak, yemden yararlanma katsayısı bakımından 0-35. günlerde gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Keza, karkas randımanı, karaciğer ve kalp ağırlıkları rasyon HTK seviyesinden etkilenmezken, gruplara ait karkas ağırlıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Deneme bulgularından, bildircin rasyonlarında soya küspesi yerine % 20'ye kadar HTK kullanımının uygun olabileceği söylenebilir.

ANAHTAR KELİMELEER: Bildircin, haşhaş tohumu küspesi, karkas, performans

GİRİŞ

Kanatlı rasyonlarında kullanılan yem hammaddelerinin büyük çoğunluğu bitkisel orijinlidir (Carlos ve Edwards 1998). Bunlar içerisinde protein

kaynağı olarak en çok kullanılanlardan birisi de soya küspesidir. Soya, genellikle insan gıdası olarak tüketilen ya da yağ üretiminde kullanılan bir üründür. Soya küspesi kanatlı rasyonlarında da yaygın olarak kullanılan bir materyal olup; bitkisel proteinler

içerisinde proteininin biyolojik değeri en yüksek olanıdır. Bunun muhtemel sebepleri arasında lizin amino asidi içeriğinin ve protein sindirilebilirliğinin yüksekliği sayılabilir. Soya tohumları % 6-6.5, soya küspesi ise % 2.5-3 arasında lizin içerirler (Kutlu 2002). Dünyada protein kaynaklarının pahalı oluşu, ülkemiz gibi soya küspesi açığını ithalatla karşılayan ülkeler için soya küspesine alternatif protein kaynaklarının bulunması zorunluluk haline gelmiştir. Söz konusu alternatif olabilecek protein kaynaklarından birisi de haşhaş tohumu küspesidir. Haşhaş tohumu küspesi % 30-36 ham protein ve % 1-15 seviyesinde ham yağ içeriği ile çiftlik hayvanları için göz önüne alınması gereken alternatif bir protein ek yemidir (Kutlu 2002). Haşhaş, Afyon ili başta olmak üzere Batı Anadolu'da bir çok ilde morfin, kodein, papaverin, tebain ve naskapin gibi sayıları yirmiyi geçen alkaloid elde etmek için yetiştirilen bir bitkidir. Haşhaş tohumları bu alkaloidler içerisinde en çok morfin ve kodeini içermektedir (Mc Kim 1997). Hayes ve ark. (1987) siyah haşhaş tohumlarının morfin içeriğinin 17-294 µg/g ve kodein içeriğinin 3-14 µg/g arasında değiştiğini, Lo ve Chua (1992) ise beyaz haşhaş tohumlarının morfin ve kodein içeriklerinin sırasıyla, 58.4-62.2 µg/g ve 28.4-54.1 µg/g arasında değiştiğini bildirmektedirler. Ülkemizde halen TMO denetiminde Karaman, Çorum, Afyon, Uşak, Kütahya, Isparta, Denizli, Burdur, Tokat, Amasya, Konya, Eskişehir, Manisa, Balıkesir ve Ankara olmak üzere 15 ilimizde haşhaş üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de 2003 verilerine göre üretilen yıllık haşhaş tohumu miktarı 19 000 tondur (DİE 2003). Haşhaş tohumu ve yağı insanlar tarafından iştahla tüketilen oldukça lezzetli besin kaynaklarıdır (Gümüştü 2002; Koç 2002; Anonim 2004).

Kanatlı rasyonlarında haşhaş tohumu küspesi kullanımına ilişkin sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Bayram ve Akıncı (1998; 1999) yumurta tavuğu rasyonlarında % 25, broyler rasyonlarında ise % 20 seviyelerinde haşhaş tohumu küspesi kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Bayram ve ark. (2003)'ün broyler rasyonlarına katılan haşhaş tohumu küspesinin büyüme özellikleri ve bazı kan parametrelerine etkilerinin belirlenmesine yönelik yürüttükleri denemede protein kaynağı olarak % 0, 5, 10, 15, 20 ve 25 seviyelerinde haşhaş tohumu küspesi kullanmışlardır. Araştırmacılar deneme bulgularına göre broyler rasyonlarına %25 haşhaş tohumu küspesinin kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Konuya ilişkin başka bir çalışmada (Akıncı ve Bayram 2003), bıldırcın rasyonlarında haşhaş tohumu küspesi kullanımının yumurta üretimi ve kuluçka sonuçlarına etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, bıldırcın rasyonlarına sırasıyla % 0, 5, 15 ve 25 seviyelerinde haşhaş tohumu küspesi ilave edilmiştir. Deneme sonuçlarından rasyona ilave edilen haşhaş tohumu küspesinin gruplarda yumurta verimini ve yem tüketimini artırdığını, yemden yararlanma katsayılarını iyileştirdiğini, ancak kuluçka

randımanını azaltıp özellikle, dölsüz yumurta ve embriyo ölümlerini artırdığını bildirilmiştir.

Bu çalışma, soya küspesine alternatif olarak farklı seviyelerde haşhaş tohumu küspesi kullanımının Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) performans ve karkas özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada, bir günlük yaştaki 400 adet Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanıldı. Bıldırcın civcivleri her birinde 40'ar adet olmak üzere tesadüfi olarak 5 muamele grubuna ayrılarak batarya tipi kafeslerde yerleştirildiler. Deneme her birinde 10'ar adet bıldırcın civcivi olmak üzere 8 tekerrürlü olarak toplam 40 alt grupta yürütüldü (20x10=200). Araştırma boyunca "23 saat aydınlık-1 saat karanlık" aydınlatma programı uygulandı. Denemede % 24 ham protein, 3000 kkal ME/kg ve % 40 soya küspesi ihtiva eden bazal rasyondaki (A) soya küspesi yerine % 0, 5, 10, 15 ve 20 seviyelerinde haşhaş tohumu küspesi kullanılarak hazırlanan 5 farklı deneme rasyonu 35 gün boyunca *ad-libitum* olarak yedirildi. Denemede kullanılan haşhaş tohumu küspesinin besin maddesi kompozisyonu Tablo 1'de, deneme rasyonlarının hammadde bileşimleri ve hesaplanmış besin maddesi içerikleri ve yem-ürün maliyetleri ise Tablo 2'de sunulmuştur. Denemede kullanılan haşhaş tohumuna ait besin maddesi analizleri S. Ü. Ziraat Fakültesi Kimyasal Analiz Laboratuvarı ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Konya İl Kontrol Müdürlüğü laboratuvarında yapılmıştır.

Deneme gruplarının canlı ağırlık (CA) ve yem tüketimleri (YT) haftalık olarak grup tartımları ile belirlenmiştir. Ölümler günlük olarak kaydedilmiş ve YT hesaplanırken bu ölümler dikkate alınmıştır. Haftalık canlı ağırlık artışı (CAA) gruplara ait haftalık CA değerlerinden, yemden yararlanma katsayıları (YYK) ise birim CAA için tüketilen YT şeklinde haftalık olarak hesaplanmıştır. Karkas özelliklerine ilişkin veriler ise deneme sonunda bıldırcınların tamamı kesildikten sonra sağlanmıştır.

Denemeden elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde basit varyans analizi (Minitab 1990) kullanılmış, gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise Duncan (1955) testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Soya küspesine alternatif olarak farklı seviyelerde haşhaş tohumu küspesi kullanımının bıldırcınlarda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma katsayılarına ait sonuçlar sırasıyla, Tablo 3, 4, 5 ve 6'da sunulmuştur.

Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi bakımından deneme boyunca gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Canlı ağırlık ve canlı ağırlık değerleri kümülatif olarak

Tablo 1. Haşhaş tohumu küspesinin besin maddesi kompozisyonu

Kuru madde, %	95.03	Potasyum, ppm	11167.47
Ham protein, %	30.31	Magnezyum, ppm	1563.73
Ham yağ, %	8.42	Sodyum, ppm	1334.06
Ham selüloz, %	13.95	Demir, ppm	123.47
Ham kül, %	8.96	Çinko, ppm	73.83
Metabolik enerji*, kkal/kg	2144	Manganez, ppm	62.23
Kalsiyum, %	1.63	Bor, ppm	23.21
Toplam fosfor, %	1.64	Bakır, ppm	15.26

*: Hesaplama yoluyla belirlenmiştir.

Tablo 2. Deneme rasyonlarının hammadde bileşimleri ve hesaplanmış besin maddesi içerikleri ve yem-ürün maliyetleri

Hammadde (%)	A ¹	B	C	D	E
Soya Küspesi	40.00	38.00	36.00	34.00	32.00
Haşhaş Küspesi	-	2.00	4.00	6.00	8.00
Mısır	51.32	50.41	49.29	48.07	46.66
ATK	1.50	2.20	3.00	3.90	5.00
Bitkisel Yağ	4.10	4.43	4.85	5.30	5.73
Mermer Tozu	0.73	0.62	0.52	0.39	0.28
DCP	1.64	1.60	1.56	1.53	1.49
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Mineral ön karması ²	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Vitamin ön karması ³	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
L-Lisin,HCl	0.01	0.04	0.08	0.11	0.14
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Yem maliyeti, TL/kg	476.000	475.000	474.000	473.000	472.000
Ürün Maliyeti, TL/100gCA	145.607	150.605	139.541	133.144	136.126
Hesaplanmış değerler					
Ham protein, %	24.05	24.01	24.00	24.01	24.08
Kullanılabilir fosfor, %	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Kalsiyum, %	0.80	0.80	0.81	0.80	0.80
Lisin, %	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Metiyonin, %	0.37	0.37	0.38	0.38	0.38
Sistin, %	0.39	0.38	0.37	0.37	0.36
Metabolik Enerji, kkal/kg	3001.00	2999.00	3000.00	3002.00	3000.00

1: A-E soya küspesi yerine % 0, 5, 10, 15, ve 20 seviyesinde haşhaş tohumu küspesi ilave edilen rasyonlar; 2: Mineral ön karması rasyonun 1 kg'ında: Manganez, 80.0 mg; demir, 35.0 mg; bakır, 5.0 mg; iyod, 2.0 mg; kobalt, 0.4 mg; selenyum, 0.15 mg; 3: Vitamin ön karması rasyonun 1 kg'ında: Vitamin A, 15.000 IU; vitamin D3, 2000 IU; vitamin E, 40.0 mg; vitamin K, 5.0 mg; vitamin B1, 3.0 mg; vitamin B2, 6.0 mg; vitamin B6, 5.0 mg; vitamin B12, 0.03 mg; Niasin, 30.0 mg; Biotin, 0.1 mg; Calcium D pantothenate, 12.0 mg; Folik asit, 1.0 mg; kolin klorid, 400.0 mg temin eder.

Tablo 3. Haşhaş tohumu küspesinin bıldırcınlarda canlı ağırlığa etkisi (g)

Gruplar	Başlangıç	0-21.gün	0-35.gün
A	7.88±0.17	59.04±0.85	116.34±4.45
B	7.90±0.07	60.64±3.80	114.40±5.16
C	7.78±0.13	60.60±3.19	119.44±5.72
D	7.83±0.14	61.17±1.15	123.17±1.34
E	7.83±0.14	66.94±3.81	130.81±4.26

Tablo 4. Haşhaş tohumu küspesinin bıldırcınlarda canlı ağırlık artışına etkisi (g)

Gruplar	0-21 gün	22-35 gün	0-35 gün
A	51.17±0.88	57.30±3.62	108.47±4.50
B	52.74±3.85	53.76±1.39	106.50±5.22
C	52.83±3.29	58.84±2.61	111.66±5.83
D	53.34±1.26	62.00±0.47	115.35±1.43
E	59.11±3.92	63.87±2.68	122.98±4.28

Tablo 5. Haşhaş tohumu küspesinin bildircinlarda yem tüketimine etkisi (g)

Gruplar	0-21 gün	22-35 gün	0-35 gün
A	148.66±2.47	207.22±3.46	355.88±3.89
B	162.10±9.66	200.62±11.83	362.72±21.37
C	154.26±8.03	197.36±6.68	351.62±12.97
D	149.18±2.96	197.53±3.98	346.71±3.74
E	164.54±8.66	212.70±9.51	377.25±18.14

Tablo 6. Haşhaş tohumu küspesinin bildircinlarda yemden yararlanma katsayısına etkisi (g/g)

Gruplar	0-21 gün	22-35 gün	0-35 gün
A	2.91±0.06	3.66±0.24	3.30±0.14 ^{ab}
B	3.09±0.09	3.72±0.13	3.40±0.07 ^a
C	2.94±0.17	3.36±0.06	3.16±0.08 ^{abc}
D	2.80±0.02	3.19±0.05	3.01±0.03 ^c
E	2.80±0.11	3.34±0.17	3.07±0.08 ^{bc}

a,b,c: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Tablo 7. Haşhaş tohumu küspesinin bildircinlarda karkas özelliklerine etkisi

Gruplar	Karkas (g)	Randıman (%)	Karaciğer (g)	Kalp (g)
A	84.9±3.90 ^b	63.1±2.21	3.71±0.59	1.18±0.02
B	82.8±3.10 ^b	64.1±2.18	3.55±0.92	1.09±0.02
C	86.4±2.72 ^b	64.6±2.17	3.58±0.24	1.19±0.08
D	91.1±2.05 ^a	65.3±2.14	3.69±0.56	1.20±0.07
E	95.9±2.56 ^a	64.6±2.17	3.52±0.48	1.40±0.02

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

değerlendirildiğinde istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemekte, ancak rasyon haşhaş tohumu küspesi seviyesinin artışına paralel olarak subjektif bir artış eğiliminin söz konusu olduğu görülmektedir.

Haşhaş tohumu küspesi ikamesiyle bildircinlarda 0-21 ve 22-35.günlerde yemden yararlanma katsayıları arasında bir farklılık gözlenmezken, 0-35.günde yemden yararlanma katsayıları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Buna göre en düşük yemden yararlanma katsayısı 3.01 ile D grubunda en yüksek yemden yararlanma katsayısı ise 3.40 ile B grubunda kaydedilmiştir.

Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma katsayısı verilerinden, bildircin rasyonlarında soya küspesi yerine % 20'ye kadar haşhaş tohumu küspesinin kullanılabilceği söylenebilir.

Soya küspesi yerine farklı seviyelerde haşhaş tohumu küspesi kullanımının bildircinlarda karkas, karaciğer, kalp ağırlıkları ile karkas randımanına ait sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur. Karkas randımanı, karaciğer ve kalp ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz, ancak, karkas ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir. Yani A, B ve C grupları ile D ve E grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Bildircin rasyonlarında soya küspesi yerine haşhaş tohumu küspesi kullanımıyla karkas ağırlığında artışlar

gözlenmiş olup, bu artış özellikle soya küspesi yerine % 15 ve 20 seviyelerinde haşhaş tohumu küspesi kullanılan gruplarda daha da belirgin olmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Soya küspesi yerine farklı seviyelerde haşhaş tohumu küspesi kullanılarak çeşitli kanatlı türlerinde yapılan araştırmalarda, materyalin alternatif bir protein kaynağı olabileceği ifade edilmiştir (Norton ve O'Rourke 1980; Bayram ve Akıncı 1998; 1999; Zhang ve ark. 1998; Bayram ve ark. 2003; Akıncı ve Bayram 2003). Mevcut araştırma bulguları ile önceki çalışmaların sonuçları genellikle uyum içerisindedir. Yani, HTK %20 seviyelerine kadar SK'ne alternatif olabilecek gibi gözlenmektedir. Ayrıca, mevcut denemenin ekonomik analiz sonuçlarına göre (Tablo 2), birim ürün maliyeti bakımından en uygun sonucun soya küspesi yerine %20 seviyesinde HTK kullanılan D grubunda gerçekleştiği görülmektedir.

Bu deneme sonuçlarına göre, Japon bildircini rasyonlarında, maliyeti de göz önünde bulundurulmak kaydıyla, soya küspesi yerine % 20'ye kadar haşhaş tohumu küspesinin kullanılabilceğini söylemek mümkün olabilir. Ayrıca, haşhaş ülkemizde birincil olarak alkaloid üretimi için yetiştirilen bir bitki olması sebebiyle, yan ürün olan HTK'nin pahalı olan soya küspesinin bir kısmı yerine

kullanılmasıyla, rasyon maliyetlerinin ucuzlatılması mümkün olabilir. Ancak, konuya ilişkin olarak kanatlılarda soya küspesi yerine % 20'den daha fazla haşhaş tohumu küspesi kullanılarak yapılacak daha farklı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akinci Z ve Bayram İ (2003) Effects of poppy seed meal on egg production and hatching results in quail (*Coturnix coturnix japonica*). Research in Veterinary Science, 75:141-147.
- Anonim (2004) <http://www.poppies.org/news>. The cultivation of the opium poppy in Turkey.
- Bayram İ ve Akinci Z (1998) Rasyonlara katılan haşhaş küspesinin bıldırcınlarda performans etkisi. A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi, 45:35-39.
- Bayram İ ve Akinci Z (1999) Yumurtacı bıldırcın rasyonlarına farklı oranlarda katılan haşhaş küspesinin yumurta verimi ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. YYÜ. Vet. Hek. Derg., 10:44-49.
- Bayram İ, Akinci Z, Midilli M, Karadaş Eve Köken T (2003) Broiler rasyonlarına katılan haşhaş tohumu küspesinin (*Papaver somniferum*) büyüme ve bazı kan parametreleri ile dokulardaki patolojik etkilerinin incelenmesi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, s. 303-306.
- Carlos AB and HM Edward Jr (1998) The effects of 1,25-dihydroxycholecalciferol and phytase on the natural phytate phosphorus utilization by laying hens. Poultry Sci. 77:850-858.
- DİE (2003) Tarım İstatistikleri Özeti. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Duncan DB (1955) Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11:1-42.
- Hayes LM, Krasselt WG ve Mueggler PA (1987) Concentrations of morphine and codeine in serum and urine after ingestion of poppy seeds. Clinical Chemistry, 33:806-808.
- Gümüşçü A (2002) Seçilmiş haşhaş (CL) hatlarının melezle melerinde verim ve bazı özelliklerde heterosis üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi 109 s, Ankara.
- Koç H (2002) Türkiye'de haşhaş ziraatının gelişimi. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Afyon.
- Kutlu HR (2002) Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Adana.
- Lo DS ve Chua TH (1992) Poppy seeds implications of consumption. Medicine, Science and the Law, 32:296-302.
- Mc Kim WA (1997) In Drugs and Behaviour, third ed., Prentice-Hall, Simon&Schuster/A Viacom, Upper Saddle River, N. J., pp.235-242.
- Minitab (1990) Minitab Reference Manuel. Minitab Inc., State University, Michigan, USA.
- Norton JH ve O'Rourke PK (1980) Oedema disease in chickens caused by Mexican poppy (*Argemone mexicana*) seed. Aust. Vet. Journal, 56:187-189.
- Zhang X, Schrott LM ve Sparber SB (1998) Evidence for a serotonin-mediated effect of corain causing vasoconstriction and herniated umbilici in chicken embryos. Pharmacology Biochemistry and Behaviour, 59:585-593.

EFFECTS OF MICROBIAL INOCULATION ON ALFALFA SILAGE QUALITY

Varol KURTOĞLU¹

Behiç COŞKUN¹

Mikrobiyel inokulant ile hazırlanan yonca silajının silaj kalitesi üzerine etkisi

ÖZET

Bu çalışma mikrobiyel inokulant ile hazırlanan yonca silajının değişik katkı maddeleri ile birlikte inokulasyon uygulamalarının silaj besin maddeleri ve bazı silaj kalitesi özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır. Deneme'de 4'ü inokulantsız olmak üzere toplam 8 silaj grubu 2x4 faktöriyel deneme düzenine göre oluşturulmuştur. Laboratuvar silosu olarak, yaklaşık 4 kg taze silaj materyali alabilen pet kavanozlardan yararlanılmıştır. Yem katkısı olarak %5 melas, %5 arpa, %1.5 tuz katılmış, inokulanlı gruplarda ise bu katkılara ilaveten her bir silaja *Lactobacillus plantarum* ve *Streptococcus faecium*'dan oluşan bakteri kültürü (Pioneer 1174) ilave edilmiştir. Silolar aynı ortamda 240 gün kapalı tutulduktan sonra açılmıştır. Katkı maddeleri incelenen tüm parametreler üzerinde etkili olmuştur. Buna karşılık inokulant ilavesi KM, HS, NDF, pH, KM kaybı değerleri üzerine etkili olurken HP, ADF ve HK değerlerinde etkisi görülmemiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre inokulantların, yem maddelerinin tekniğine uygun olarak silolanması halinde silaj kalitesini artırıcı etkiler sağlayabileceği kanaatine varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Bakteriyel inokulant, silaj, silaj özellikleri

SUMMARY

This study was designed for investigating the effects of inoculated alfalfa silage with various additives on silage nutrients and silage quality. A 2x4 factorial design was used including 8 silage groups. Of these groups 4 of them are inoculated but rest were left non-inoculated. As laboratory silos, plastic jars that have 4 kg fresh silage material capacity were used. Bacteria cultures (Pioneer 1174; *Lactobacillus plantarum* and *Streptococcus faecium*) and additives (5% molasse, 5% barley and 1.5% salt) were added into these silage groups. The silos were stored in the same conditions and were opened after 240 days. We found that inoculation affected dry matter, crude fibre, neutral detergent fibre, pH and dry matter losses, but have no effect on crude protein, acid detergent fibre and crude ash. As a result, it may be concluded that supplementation of inoculant may have beneficial effects on silage quality only if feeds are ensiled with in proper technical conditions.

KEY WORDS: Bacterial inoculant, silage characteristics

INTRODUCTION

Silage is the feedstuff produced by anaerobic fermentation of crop, forage or agricultural by-products generally contains adequate moisture content. Objective of making silage is to store of feedstuff with minimum nutrients losses (Mc Donald 1981). There are many factors affected the silage quality such as; DM (Dry Matter) level of crops, content of water soluble carbohydrates (WSC), microorganism (naturally present on the plant), oxygen (air), temperature and DM loses (Bolsen et al.

1990, 1996a, 1996b, 1996c, Atwal 1985, Haigh and Parker 1985, Honig 1986, Pahlow and Zimmer 1985, Woolford et al. 1978, Woolford 1984).

Several silage additives may be supplied for increasing silage quality, nutrient contents and digestibility. These additives are mainly classified; as fermentation inhibitors (formic acid, propionic acid, acetic acid, urea, ammonia, i.e), fermentation stimulants (amylase, cellulase, hemicellulase, pectinase, protease, molasses, glucose, sucrose, dextrose, grains and bacterial inoculants containing lactic acid bacteria (LAB) culture (Lindgren et al.

1983, Bolsen et al. 1996a, 1996c, Nadeau et al. 2000).

Microbial inoculants (or bacterial inoculants) containing LAB (lactic acid bacteria) have a major concern in ensiling of feedstuffs, crops and other by-products (Pahlow 1984, Seale 1986, Kung et al. 2003). Additives containing live LAB are called for biotechnologic silage additives (Pahlow 1989). LAB is a mixture of several microorganism including *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus acidilactici*, *Streptococcus faecium* provide homolactic fermentation in silages (Bolsen and Heidker 1985, Lindgren and Dobrogosz 1990, Pahlow and Honig 1986, Wilkinson 1985). It was reported that bacterial inoculant improve silage quality by decreasing pH, NH₃-N and dry matter (DM) losses or increasing ratio of lactic acid/acetic acid and aerobic stability (Hinds et al. 1985, Haigh et al. 1987, Kung et al. 1991, Kung and Ranjit 2001, Whiter and Kung 2001). Also, forming the fermentation gases, protein degradability and sensitivity to air (O₂) are decreased by inoculation of bacterial cultures (Pahlow 1984, Pahlow and Honig 1986, Taylor et al. 2002).

The objective of this study was to evaluate the effects of microbial inoculant on alfalfa silage quality for laboratory silos.

MATERIALS and METHODS

One field of second cutting alfalfa (25.73% DM) were obtained from the Konya Animal Research Institute. As silage additives; grounded barley, salt (NaCl) and molasses were used. Mixtures of *Lac.plantarum* and *Str. faecium* were used as a bacterial inoculant (Pioneer 1174; Pioneer HI-Bred International, Inc., Des Moines, IA, USA). Second cutting alfalfa was harvested at flower line stage with a silage chopper (5-10 cm theoretical length of cut) and transferred to feed analysis laboratory at the Faculty of Veterinary Medicine University of Selçuk. These material were minced and homogenised for filling into laboratory silos.

A total of 8 silage groups, of which 4 groups were not inoculated, were designed for 2x4 factorial design and five laboratory silos were used in each group. Plastic jars with 4 kg fresh silage material capacity were used as laboratory silos. Silage groups and additives were shown in table 1; crude nutrient analyses of silage material used in treatment were presented in table 2. An amount of 80 mg inoculant was suspended in 180 ml chlorine free water, and 9 ml of the suspension was used for each 20 laboratory silos. Weighed the fresh alfalfa for each plastic jar (approximately 4 kg) were spread thinly on the nylon wrap and the additives were homogenously supplied on this material. Then they were filled into laboratory silo. Then, the inoculant was sprayed into fresh silage material. Silage materials filled into plastic jars were pressed by heavy shot and these silos were covered and stored at laboratory for 8 months. After the

opening top 10-15 cm of the silos were removed, and analysis of crude protein (CP) and pH were immediately made in silage material obtained from several areas of the silo. Rest of samples were dried at 60 °C for 48-72 h and grounded for nutrient analysis. The silos were weighed prior to the opening, and the DM levels of rested material in silos were measured. These values were subtracted from previous DM levels and DM losses levels were determined. Crude nutrient values in the feedstuffs used in the experiment were determined by AOAC methods (1984), acid detergent fibre (ADF) and neutral detergent fibre (NDF) levels were measured by methods of Van Soest and Robertson (1985).

SPSS programme (SPSS, 1998) was used for statistical analysis. Two factors analysis of variance was also used for any correlation (Table 3). The data were analysed by using Student's paired t-test and analysis of variance. Duncan statistical methods were used when the results were statistically different after analysis of variance.

RESULTS and DISCUSSION

In this study, the effects of inoculation and several additives on silage nutrients and quality were examined. We found that inoculation affected DM, crude fibre (CF), NDF, pH, DM losses, but have no effect on crude protein (CP), ADF and crude ash (CA). Table 3 represents the data analysed by analysis of variance according to 2x4 factorial design.

Means of DM levels between the inoculated and non inoculated groups were found different ($P < 0.001$), and these values in inoculated group were higher (24.70%) than the control group (23.50%; Table 4). Results from the studies with microbial inoculants in several silage materials could be different related to silage DM level. Heron et al.(1988) reported that the DM levels of inoculant and inoculant plus glucose added laboratory ryegrass (15.33%DM) silage were 15.7% and 16.8% respectively. These results were similar with present study. Molasses supplementation to inoculated silage increased the DM level (26.54%). This increase may be related to LAB and some additives such as molasse and glucose activating the LAB. Also, increases in DM levels may be explained by wilting time of the fresh material after the cropping and removing the fresh material water in the ensiling period. In a study prepared in laboratory silos with grass plus legume silage, Lindgren et al. (1983) reported that the DM levels of control, inoculant, inoculant plus grain (10%) and only grain (10%) group were 16.6%, 17%, 23.2% and 23.4%, respectively. As expected, inoculation and inoculation plus grain supplementation to silage caused the increases of the silage DM levels. This result may be related to supplementation of grains containing high DM level. In the present study, DM levels of groups including barley (5%) and inoculated plus barley (5%) silage were found as 23.09% and 25.03%, respectively.

Table 1. Silage groups and feed supplements used in the study

Groups	Supplements and used ratios
1 (Control)	--
2	Molasses (%5)
3	Barley (%5)
4	Salt (%1.5)
5	Microbial Inoculant (1 g/ton)
6	Molasses (%5) + Microbial inoculant (1g/ton)
7	Barley (%5) + Microbial inoculant (1g/ton)
8	Salt (%1.5) + Microbial inoculant (1g/ton)

Table 2. Amounts of crude nutrients in the fresh alfalfa used in the study (based on DM)

Nutrients	%
Dry matter (DM)	25.73
Crude protein (CP)	16.18
Ether extract (EE)	3.01
Crude ash (CA)	9.04
Crude fibre (CF)	27.06
Acid detergent fibre (ADF)	39.72
Neutral detergent fibre (NDF)	51.06

Table 3. Tables of two-way ANOVA

Source	DF	Dry matter (DM)		Crude fibre (CF)		Neutral detergent fiber (DM loss)		PH		Dry matter loss (NDF)	
		MS	P	MS	P	MS	P	MS	P	MS	P
Total	39	5.92		7.57		20.86		0.02		61.24	
Between inoculant	1	14.54	0.000	3.36	0.042	4.55	0.013	0.36	0.000	242.12	0.000
Between additives	3	67.92	0.000	86.69	0.000	253.91	0.000	0.11	0.000	664.99	0.000
Interaction	3	0.84	0.067	2.56	0.029	0.295	0.721	0.03	0.000	6.99	0.180
Error	32	0.32		0.75		0.67		0.00		4.08	

DF= Degree of Freedom, MS= Mean of Squares, P= Probability

Table 4. The dry matter values of silages prepared by inoculant and different feed additives (in dry matter,%)

Additive Groups	N	Inoculant groups				Significance	N	General					
		Without inoculant		Inoculated				X	±	Sx			
		X	±	Sx			X	±	Sx				
Control	5	19.85	±	0.21 ^c	5	21.00	±	0.41 ^c	-	10	20.42	±	0.29 ^c
Molasses	5	25.34	±	0.23 ^a	5	26.54	±	0.13 ^a	-	10	25.94	±	0.23 ^a
Barley	5	23.09	±	0.12 ^b	5	25.03	±	0.15 ^b	-	10	24.06	±	0.34 ^b
Salt	5	25.70	±	0.29 ^a	5	26.23	±	0.33 ^a	-	10	25.97	±	0.23 ^a
Significance		***			***					***			
General	20	23.50 ± 0.54			20	24.70 ± 0.52		***					

***: P< 0.001; - : P> 0.05; a-c: Means with no common superscripts within a column are significantly different

Table 5. The crude fibre values of silages prepared by inoculant and different feed additives (in dry matter, %)

Additive groups	Inoculant groups				Significance	General	
	Without inoculant		Inoculated			N	X ± Sx
	N	X ± Sx	N	X ± Sx			
Control	5	34.04 ± 0.22 ^a	5	33.77 ± 0.09 ^a	-	10	33.91 ± 0.12 ^a
Molasses	5	26.69 ± 0.51 ^d	5	26.94 ± 0.39 ^c	-	10	26.82 ± 0.31 ^d
Barley	5	31.48 ± 0.39 ^b	5	29.43 ± 0.22 ^b	**	10	30.46 ± 0.40 ^b
Salt	5	29.44 ± 0.28 ^c	5	29.20 ± 0.67 ^b	-	10	29.32 ± 0.34 ^c
Significance		***		***			***
General	20	30.42 ± 0.64	20	29.84 ± 0.60	*		

***: P< 0.001, **: P< 0.01, *: P< 0.05, -: P> 0.05; a-d: Means with no common superscripts within a column are significantly different

Table 6. The NDF values of silages prepared by inoculant and different feed additives (in dry matter, %)

Additive groups	Inoculant groups				Significance	General	
	Without inoculant		Inoculated			N	X ± Sx
	N	X ± Sx	N	X ± Sx			
Control	5	53.80 ± 0.42 ^a	5	53.34 ± 0.29 ^a	-	10	53.57 ± 0.25 ^a
Molasses	5	43.77 ± 0.45 ^d	5	42.64 ± 0.34 ^d	-	10	43.21 ± 0.33 ^d
Barley	5	51.13 ± 0.30 ^b	5	50.38 ± 0.15 ^b	-	10	50.76 ± 0.20 ^b
Salt	5	44.36 ± 0.28 ^c	5	43.99 ± 0.54 ^c	-	10	44.18 ± 0.29 ^c
Significance		***		***			***
General	20	48.26 ± 1.00	20	47.59 ± 1.03	*		

***: P< 0.001, *: P< 0.05 -: P> 0.05; a-d: Means with no common superscripts within a column are significantly different

Table 7. The pH values of silages prepared by inoculant and different feed additives (in fresh samples)

Additive groups	Inoculant groups				Significance	General	
	Without inoculant		Inoculated			N	X ± Sx
	N	X ± Sx	N	X ± Sx			
Control	5	5.02 ± 0.03 ^a	5	4.69 ± 0.01 ^a	***	10	4.86 ± 0.06 ^a
Molasses	5	4.94 ± 0.04 ^a	5	4.84 ± 0.02 ^a	-	10	4.89 ± 0.03 ^a
Barley	5	4.78 ± 0.01 ^b	5	4.56 ± 0.03 ^b	***	10	4.67 ± 0.04 ^b
Salt	5	4.79 ± 0.03 ^b	5	4.68 ± 0.02 ^b	*	10	4.73 ± 0.02 ^b
Significance		***		***			***
General	20	4.88 ± 0.03	20	4.69 ± 0.03	***		

***: P< 0.001, *: P< 0.05, -: P> 0.05; a-b: Means with no common superscripts within a column are significantly different

Table 8. The dry matter losses of silage prepared by inoculant and different feed additives (in dry matter, %)

Additive groups	Inoculant groups				Significance	General	
	Without inoculant		Inoculated			N	X ± Sx
	N	X ± Sx	N	X ± Sx			
Control	5	25.72 ± 0.86 ^a	5	20.56 ± 1.62 ^a	-	10	23.14 ± 1.22 ^a
Molasses	5	12.85 ± 0.87 ^c	5	8.29 ± 0.52 ^c	-	10	10.57 ± 0.90 ^c
Barley	5	22.92 ± 0.42 ^b	5	15.92 ± 0.62 ^b	-	10	19.42 ± 1.22 ^b
Salt	5	6.74 ± 0.72 ^d	5	3.79 ± 1.03 ^d	-	10	5.27 ± 0.77 ^d
Significance		***		***			***
General	20	17.06 ± 1.79	20	12.14 ± 1.57	***		

***: P< 0.001, -: P> 0.05; a-d: Means with no common superscripts within a column are significantly different

These results can be explained that microorganisms which found the adequate levels of WSC (water soluble carbohydrates) in silage medium may grow up and give a good quality silage with the lower DM loses. The results from Cleale et al. (1990) and Gordon (1989) agree with the present study, and it was found that the DM levels were higher in the inoculated silage groups. It was reported that the DM levels were high ($P<0.05$) in inoculated corn and alfalfa silage (Hunt et al. 1993, Kung et al. 1991, 1993, Whiter and Kung 2001).

There was a significant interaction between the groups of inoculant and additives ($P<0.05$) in terms of crude fibre values. (Table 3). However, crude fibre values were decreased in inoculation plus barley silage only ($P<0.01$; Table 5). The difference of level of crude fibre between the inoculant and non-inoculant groups could be result of the additives used. In a laboratory silo with corn silage (32.4% DM), there was no difference in terms of hemicellulose and cellulose between the inoculated and non-inoculated groups (Hunt et al. 1993). But, these values have been significantly decreased in both of these groups relative to fresh silage material ($P<0.05$). The dramatic decrease in hemicellulose level could be concluded that hemicellulose has been more hydrolysed than other components of cell wall. In present study, the mean NDF values obtained from inoculated and non-inoculated groups were found 48.26% and 47.59%, respectively; therefore, it was clear that inoculation was also found to be effective on decreasing of NDF values ($P<0.05$; Table 6). Harrison et al. (1989) tested grass (28% DM) in laboratory condition and the NDF values in DM as 54.2% and 53.1% in control and inoculated groups respectively ($P<0.05$). It was also reported that inoculation significantly decreased ($P<0.001$) the NDF values in grass silage (Anderson et al. 1989) and in corn silage (Hunt et al. 1993). These significant decreases in NDF values can be related to the increase of LAB numbers in silage condition and effective homofermentation, by means of increases in the cell wall digestibility. However, no knowledge is available how LAB destruct the cell wall components. However, it is reported that the low pH values provided by the inoculant supplementation increases the acid hydrolysis and breakdown the cell wall fractions (Bolsen et al. 1996a).

The inoculant addition decreased the pH values in control ($P<0.001$), barley ($P<0.001$) and salt ($P<0.05$) groups, while no significant difference was found in molasse added group (Table 7). Zimmer (1986) reported the mean pH values were as 4.30 in 436 feed silage, in which microbial inoculants used. Because of hard fermentation of alfalfa, inoculants are effective on pH values in alfalfa silage (Seale et al. 1986, Kung et al. 2003). However, it was reported that inoculants were less effective in corn and grass silage (Bolsen et al. 1995, Henderson et al. 1986). Lindgren et al. (1983) found the pH values 4.4, 4.4, 4.3 and 4.3 in control, inoculant, inoculant plus 10% grain and 10% grain groups respectively in a experiment

performed by the grass silage (17% DM) in laboratory conditions. In the present study, barley added non inoculated group showed a pH value of 4.8 while the pH value (4.56) in barley plus inoculant added groups was decreased ($P<0.001$; Table 7).

However, others (Anderson et al. 1989, Haigh et al. 1987) found higher pH values in inoculant added groups, and they also stated that there was no significant effect of the inoculation on the pH values. The common properties of silage matters in these studies were having the low DM ratio. These results were different from the our findings. It is difficult to explain why the high pH values obtained from inoculant supplementation groups having low DM values. Amount of DM loss (17.06%) in non-inoculated groups was found higher ($P<0.001$) than those of inoculated groups (12.14%; Table 8). Honig (1986) reported that the loses of DM decreased by the addition of inoculant. In this study, silages were made by material including 30-40% DM in laboratory and field conditions, and the levels of DM losses were found to be close together (5-10%). Lindgren et al. (1983) found the amount of DM loses lower (5.6%) in inoculated group, and higher (7.6%) in inoculant plus grain (10%) added group comparing to control (6.3%) in the grass silage (17%DM) performed in laboratory conditions. In the present study the loss of DM values in barley plus inoculant groups were found higher than the other groups, except non-inoculated control group (Table 8). But, it is interesting to obtain this kind of result in presence of nutrients which can be utilised by LAB. Haigh et al. (1987) found the DM loses lower (27.4%) in inoculated group ($P>0.05$) than those of control (28.2%) in the farm- scale silage performed by grass and legume mixture (16% DM). This values of DM loses are higher than those of determined values in inoculated and non-inoculated groups of the present study. The determination of higher DM loses and poor results of the inoculant supplementation may be related to the silage material in which low DM levels. For instance, previous research performed in silages with sufficient DM levels ($>25%$) suggested lower DM losses (Honig 1986). Moreover, microbial inoculants were found to be effective in decreasing the DM loses in such silage (Zimmer 1986).

As a result, it may be concluded that supplementation of inoculant may have beneficial effects on silage quality only if feeds are ensiled with in proper technical conditions.

ACKNOWLEDGMENT

The authors wish to thank Dr. M. E. Tekin for assistance with the statistics.

This study was summarised from part of a Ph.D. thesis entitled " The Effect of Inoculated Alfalfa Silage on Milk Yield and Composition in Dairy Cattle and the Effects of Microbial Inoculation on Silage Quality." This PhD thesis study is a research project funded by Institute of Health Sciences of Selçuk University (SABE). Project Number: SABE 96/047.

REFERENCES

- Anderson R, Gracey HI, Kennedy SI, Unsworth EF, Steen WI (1989) Evaluation studies in the development of a commercial bacterial inoculant as an additives for grass silage. 1. Using pilot-scale tower silos. *Grass and Forage Sci*; 44, 361-369.
- AOAC (1984) *Official Methods of Analysis*, 1984. (14th Edition), Ed By Sidney Williams, Arlington, Virginia 22009 USA.
- Atwal AS (1985) Comparison of wilted silages of alfalfa cut at two stages of maturity with formic-acid-treated silage from early-cut alfalfa. *Can. J. Anim. Sci*; 85, 659-666.
- Bolsen KK, Curtis JL, Lin CJ, Dickerson JT (1990) Silage inoculant and indigenous microflora: With emphasis on alfalfa. In: Lyons (ed). *Biotechnology in the Feed Industry*. Altech Technical Publication., Nicholasville, Kentucky, pp. 257-269.
- Bolsen KK, Heidker JI (1985) *Silage additives in USA*. Chalcombe publ., Marlow, Bucks/ Great Britain
- Bolsen KK, Young MA, Rice DW, Hinds MA, Zimmermann C (1995) Effect of bacterial inoculants on the preservation and nutritive value of whole-plant corn silages. *Cattlemen's Day*, 66-67. Report of Progress 727, Agricultural Experiment Station, Kansas State University.
- Bolsen KK, Ashbell G, Weinberg ZG (1996a) Silage fermentation and silage additives. Feed Conservation Laboratory, Agricultural Research Organisation, The Volcani Center, Bet Dagan 50250, Israel
- Bolsen KK, Bonilla DR, Young MA, Hart-Thakur RA (1996b) Effect of bacterial inoculants on the fermentation of alfalfa silages. *Cattlemen's Day* 71-76, Report of Progress 756, Agricultural Experiment Station, Kansas State University.
- Bolsen KK, Brent BE, Young MA, Siefers MK, Huck GL, Turner JE (1996c) Improving silage quality. *Cattlemen's Day* 61-63. Report of Progress 756, Agricultural Experiment Station, Kansas State University.
- Cleale RM, Firkins JL, Van Der Beek F, Clark JH, Jaster EH, Mccoy GC, Klusmeyer TH (1990) Effect of inoculation of whole plant corn forage with *Pediococcus acidilactici* and *Lactobacillus xylosus* on preservation of silage and heifer growth. *J. Dairy Sci*; 73, 711-718.
- Gordon FJ (1989) An evaluation through lactating cattle of a bacterial inoculant as an additive for grass silage. *Grass and Forage Sci.*, 44, 169-179.
- Haigh PM, Appleton M, Clench SF (1987) Effect of commercial inoculant and formic acid \pm formalin silage additives on silage fermentation and intake and on live weight change of young cattle. *Grass and Forage Sci*; 42, 405-410.
- Haigh PM, Parker JWG (1985) Effect of silage additives and wilting on silage fermentation, digestibility and intake, and on live weight change of young cattle. *Grass and Forage Sci*; 40, 429-436.
- Harrison JH, Soderlund SD, Loney KA (1989) Effect of inoculation rate of selected strains of lactic acid bacteria on fermentation and in vitro digestibility of grass-legume forage. *J. Dairy Sci*; 72, 2421-2426.
- Henderson AR, Seale DR, Anderson DH, Heron SJE (1986) The effect of formic acid and bacterial inoculants on the fermentation and nutritive value of perennial ryegrass silages. *Proceedings of the Eurobac Conference*, 93-98 pp. 12-16 August, Uppsala, Sweden.
- Heron SJE, Edwards RA, Mc Donald P (1988) The effects of inoculation, addition of glucose and mincing on fermentation and proteolysis in ryegrass ensiled in laboratory silos. *Anim. Feed Sci. and Tech*; 19, 85-96.
- Hinds MA, Bolsen KK, Brethour J, Milliken G, Hoover J (1985) Effect of molasses/urea and bacterial inoculant additives on silage quality, dry matter recovery, and feeding value for cattle. *Anim. Feed Sci. and Tech*; 12, 205-214.
- Honig H (1986) Silage Quality and losses: Farm scale silage experiments. *Proceedings of the Eurobac Conference*, 60-64. 12-16 August, Uppsala, Sweden.
- Hunt CW, Kezar W, Hinman DD, Combs JJ, Loesche JA, Moen T (1993) Effect of hibrid and ensiling with and without a microbial inoculant on the nutritional characteristics of whole-plant corn. *J. of Anim. Sci*; 71, 38-43.
- Kung LJR, Tung RS, Maciorowski K (1991) Effect of a microbial inoculant (Ecosyl-TM) and/ or a glycopeptide antibiotic (vancomycin) on fermentation and aerobic stability of wilted alfalfa silage. *Anim. Feed Sci. and Tech.*, 35, 37-48.
- Kung L, Chen JH, Kreck EM, Knutsen K (1993) Effect of microbial inoculants on the nutritive value of corn silage for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci*; 76, 3763-3770.
- Kung L, Ranjit NK (2001) The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. *J. Dairy Sci*; 84, 1149-1155.
- Kung L, Taylor CC, Lynch MP, Neylon JM (2003) The effect of treating alfalfa with *Lactobacillus buchneri* 40788 on silage fermentation, aerobic stability, and nutritive value for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci*; 86, 336-343.
- Lindgren S, Lingvall P, Kaspersson A, Kartzow A, Rydberg E (1983) Effect of inoculants, Grain and Formic Acid on Silage Fermentation. *Swedish J. of Agr. Res*; 13, 91-100.
- Lindgren SE, Dobrogosz WJ (1990) Antagonistic activities of lactic acid bacteria in food and feed fermentation. *FEMS Microbiol. Rev*; 87, 149-164.
- Mc Donald P (1981) *The Biochemistry of Silage*. John Wiley, Sons, Chictor, New York, Brisbane, Toronto.
- Nadeau EMG, Buxton DR, Russell JR, Allison MJ, Young JW (2000) Enzyme, Bacterial inoculant, and formic acid effects on silage composition of orchardgrass and alfalfa. *J. Dairy Sci*; 83, 1487-1502.

- Pahlow G (1984) O₂-abhängige Veränderungen der Mikroflora in Silagen mit Lactobacterienzusatz. Sonderdruck aus Landwirtschaftliche Forschung, Kongressband, Vorträge gehalten auf dem 96. VDLUFA- Kongress in Karlsruhe 17.- 22. September.
- Pahlow G (1989) Wie lassen sich Silagen verbessern. Agrar - press Nr. 5/89 7.April, Honorar erbeten auf PSK Köln 171604 -504, 1-3 pp.
- Pahlow G, Honig H (1986) Wirkungweise und Einsatzgrenzen von Silage-Impfkulturen aus Milchsäurebakterien. Zeitschrift Das Wirtschaftseigene Futter; 32, 20-35.
- Pahlow G, Zimmer E (1985) Effect of a lactobacillus inoculant on fermentation and aerobic stability of grass silage. Proceedings of the XV Int.Grassld. Congress, Kyoto, Japan, 24-31.August, Institute of Grassland and Forage Research, FAL, Braunschweig, Germany.
- Seale DR (1986) Commercial view of evaluation and registration of silage inoculants. Proceedings of the Eurobac Conference, 165-183, 12-16 August, Uppsala, Sweden
- Seale DR, Henderson AR, Petterson KO, Lowe JF (1986) The effect of addition of sugar and inoculation with two commercial inoculants on the fermentation of lucerne silage in laboratory silos. Grass and Forage Sci; 41, 61-70.
- SPSS (1998) Spss /Pc + V.2.0 . Base manual for the IBM PC/XT/AT and PS/2. Marjia and Morusis, SPSS Inc. 444 N. Michigan Avenue, Chicago, IL, 60611.
- Taylor CC, Ranjit NJ, Mills JA, Neylon JM, Kung L (2002) The effect of treating whole-plant barley with Lactobacillus buchneri 40788 on silage fermentation, aerobic stability, and nutritive value for dairy cows. J. Dairy Sci; 85, 1793-1800.
- Van Soest PJ, Robertson JB (1985) "An Analysis of forages and fibrous Foods" a laboratory manuel for animal Science, 613, Cornell University.
- Whiter AG, Kung L (2001) The effect of a dry or liquid application of Lactobacillus plantarum MTD1 on the fermentation of alfalfa silage. J. Dairy Sci; 84, 2195-2202.
- Wilkinson M (1985) Silage Aids UK. Chalcombe Publications. Marlow, Bucks/ Great Britain.
- Woolford MK, Honig H, Fenlon JS, Davenport RR (1978) Erzeugung Konservierung Verwertung. Part 2: The microbiological deterioration of silage using a small scale technique. Zeitschrift Das Wirtschaftseigene Futter; 24, 125-139.
- Woolford MK (1984) The silage fermentation, Marcel Dekker Inc., 270 Madison Avenue, New York 10016, 151-155 pp.
- Zimmer E (1986) Evaluation of fermentation parameters from the silage experiments. Proceedings of the Eurobac Conference, 19-44 pp., 12-16 August, Uppsala, Sweden

HAEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL REFERENCE VALUES OF VARIOUS AGE AND SEX IN ANATOLIAN WATER BUFFALOES (*Bubalus bubalus*)

Bülent ELİTOK¹

Özgül Mukaddes ELİTOK²

Mustafa GÜNDOĞAN¹

Farklı yaş ve cinsiyetteki Anadolu mandalarında (*Bubalus bubalus*) hematolojik ve biyokimyasal değerler

ÖZET

Bu çalışma Anadolu Mandası'nın yaş ve cinsiyet ile ilişkili olarak değişen kan değerlerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Hematolojik hesaplamalar ve serum biyokimyasal analizler Afyon ilinde bulunan klinik olarak sağlıklı 160 Anadolu mandasında yapılmıştır. Eritrosit, total ve diferansiyel lökosit sayımları, hematokrit, hemoglobin düzeyleri hesaplandı. Serum biyokimyasal analizlerinde; total bilirubin, üre, kreatinin, glikoz, total protein, trigliserid ve total kolesterol konsantrasyonlarının yanı sıra alanin aminotransferaz, aspartat aminotransferaz, gamma-glutamiltansferaz, kreatin kinaz, laktik dehidrogenaz ve sorbitol dehidrogenaz aktiviteleri ölçüldü.

KEY WORDS: Anadolu mandası, kan, biyokimya, hematoloji

SUMMARY

The objective of this study was to investigate to determine the age and sex-related changes in blood of Anatolian Water Buffaloes. Haematological estimations and serum biochemical analyses were made on collected 160 samples from clinically healthy Anatolian Water Buffaloes (*Bubalus bubalus*) in Afyon Province. The red blood cell counts, packed cell volume, haemoglobin concentration, total and differential white blood cell counts were estimated. In the serum biochemical analyses, total bilirubin, urea, creatinine, glucose, total protein, triglyceride and total cholesterol concentrations were measured, as were the alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, gamma-glutamyltransferase, creatine kinase, lactic dehydrogenase and sorbitol dehydrogenase activities.

ANAHTAR KELİMELER: Anatolian water buffalo, blood, biochemistry, hematology

GİRİŞ

Buffalo breeding was characterized by economic advantages with relatively low costs. Although buffalo products (meat and milk and their production) are high in protein, low in fat, and the taste is appreciated by consumers (Ognjanovic et al. 1970, Hoang 1978, Dinen 1986, Pradhan et al 1991, Sing and Sing 1994), in Turkey, main problem is marketing; in the country buffalo meat is only used in meat products like sausage. People do not accustom to eat buffalo meat in their meals. Therefore, at the end of the fattening period, buffaloes can be marketed to different sausage factories in Afyon

Province. The situation prevents competition as regards to meat price, although the price of concentrate mixture is getting higher.

When compared with other domestic livestock, the water buffalo generally is a healthy animal, but there are numerous health problems in buffaloes reared in captivity and include infectious diseases (viral, bacterial, micotic and parasitic) and non-infectious syndromes associated with husbandry, incubation, diet and metabolism (Hoffman et al 1984, Hung 1985, Dwivedi et al 1997). As a result, veterinarians are frequently requested to examine these animals, and determination of a serum biochemical profile is occasionally part of this

1: Faculty of Veterinary Medicine, AFYONKARAHİSAR

2: Agricultural Research Institute, AFYONKARAHİSAR

examination. For many tests, there is no single reference range that applies to everyone because the tests performed may be affected by the age and sex of the patient, as well as many other considerations. Both age and sex are known to affect the normal levels of many important and commonly measured blood constituents (Hoang 1978, Bush et al 1982, Canfield et al 1984)

For a clinico-pathological test reported to be meaningful, there must be a standard of reference values. The purpose of the study reported was to describe normal values for selected clinic-pathologic variables in different age and gender of healthy Anatolian Water Buffalo residing in Afyonkarahisar province in Turkey.

MATERIALS and METHODS

Totally 160 Anatolian water buffaloes different age and sex from 15 ranches in Afyon province were used in the study. The animals were used for this study categorised by neonate (< 1 month), nursing (1 to 6 months), juvenile (6 to 18 months) and adult (> 18 months) males and females at different physiological states (pregnant, non-pregnant and lactating). In the cold seasons, buffaloes were fed with alfalfa hay, straw, cotton seeds; sugarbeet pulp, dried breed. In summer wheat bran, straw and barely were added to grazing. The animals were clinically health.

Blood was obtained from the jugular vein in vacuated glass tubes (Vacutainer tubes, Becton, Dickonson & Co, Rutherford, NJ). Samples for hematologic analyses were collected in 5 ml EDTA containing tubes. Blood collected for serum biochemical analysis was allowed to clot in serum separation tubes and was centrifuged for 10 minutes at 600 g. Enzymes were analyzed within 48 hours from its withdrawal and the rest was stored at -20 ° C until analyzes. Most samples were collected in 2003 September and October. Blood were also collected from pregnant and lactating buffaloes in February.

For each age group, except for neonate group (n=40), 20 buffalo were sampled for hematologic analysis. Packed cell volume (PCV) was determined in microhematocrit tubes after centrifugation for 5 minutes. Total red blood cell (RBC) and white blood cell (WBC) counts were determined manually with Thoma lam and lamel using Hayem's solution (for RBC count) and Turkey's solution (for WBC count). Blood smears were made using EDTA anticoagulated blood and stained with Giemsa stain for differential counts. Hemoglobin was determined using Sahli method. Haematological values were determined by routine methods (Schalm et al 1975).

Serum biochemical analyses were including creatinine, total protein, albumin, urea nitrogen, total bilirubin, cholesterol, triglyceride, glucose, aspartate transaminase (AST) and alanine aminotransaminase (ALT), lactate dehydrogenase (LDH), creatinin kinase (CK), gamma-glutamyl transferase (GGT) and

alkaline phosphatase (ALP). Biochemical assays, except for sorbitol dehydrogenase activities (SDH), were performed in Roche/Hitachi 917 Clinical Chemistry Analyzer by using commercially available diagnostic kits supplied from RoscheDiagnostics (D-68298, Mannheim, Germany). SDH activities were determined on a recording spectrophotometer (Shimadzu VV-I 200 series PIN 206-62409) using standard reagents (Sigma Chemical Co), and activity of this enzyme was not obtained for the frozen samples, because assays for SDH, are meaningless unless fresh samples are used.

The haematological and biochemical values were evaluated independently by using of a general linear model ANOVA (SAS/STAT, Version 11.0) with age and sex groups as the main effect. Differences between for each groups were compared, using the Duncan multiple test, with $p < 0.01$ considered significant. Suggested reference values represent 95th percentile estimates.

RESULTS

The effect of age and sex on mean hematological and biochemical values for clinically normal Anatolian water buffaloes were determined (Table 1). Furthermore, the levels of blood analyses in Anatolian water buffaloes classified according to their physiological states are shown in Table 2.

DISCUSSION

Although buffaloes breeding largely diffused in different regions and it is economically important in the world, their hematological and biochemical analyses are not used extensively in water buffalo medicine due to the lack of reference intervals for various buffaloes species; these analyses have been investigated only by few authors particularly in Asia and Italy (Said et al 1987, Horadagoda et al 2002).

A previous report (Ferrer et al 2000) of hematological values for 200 buffalo calves indicated that PCV, erythrocyte count and Hb to be significantly increased with age. That finding generally agrees with our results, although they did not select a juvenile group. Results of this study agree with previous reports that leukocyte count was gradually decreased with age. The difference between lymphocyte and neutrophil absolute count narrowed increasing age, but the lymphocyte was always the predominant leucocyte (Pospisil et al 1985, Jain 1994). In the present study, absolute lymphocyte count (68.91±3.47 %) was higher than the absolute neutrophyl count (36.24±1.46 %) in young buffaloes. However, there was significant and marked decreases in the absolute number of lymphocytes between young (68.91±3,47 %) and adult (56.27±2.24 %) bulls.

Table 1. Hematologic and serum biochemical values in Anatolian water buffaloes

Values	Neonatal <1 mo	Nursing 1 to 6 mo	Juvenile 6 to 18 mo	All young	Adult male	Adult female	All adults	All buffaloes
Haematology	40	20	20	80	20	20	40	120
Erythrocyte count x 10 ⁶ /μl	5.34±1.23 ^c	5.86±1.03 ^{bc}	6.43±1.11 ^a	5.74±1.20 ^{bc}	6.74±1.35 ^a	6.58±0.93 ^a	6.64±1.19 ^a	6.44±1.28 ^a
Hemoglobin (g/dl)	10.88±2.04 ^c	11.46±1.62 ^{bc}	12.39±1.28 ^a	11.08±1.65 ^b	12.58±1.17 ^a	12.88±1.01 ^a	12.48±1.12 ^a	11.88±1.69 ^b
Packed cell volume (%)	28±3 ^c	33±2 ^{bc}	35±2 ^a	33±1 ^b	34±2 ^{ab}	34±1 ^{ab}	34±1 ^{ab}	33±6 ^b
Leukocytes x 10 ³ /μl	10.642±3.99 ^a	10.432±2.301 ^a	8.362±2.444 ^c	9.568±3.991 ^b	8.642±2.720 ^c	8.823±1.590 ^c	8.645±2.771 ^c	9.656±3.225 ^b
Neutrophils (%)	34.97±1.928 ^c	35.18±1.543 ^c	37.77±1.568 ^b	36.24±1.468 ^b	38.56±1.456 ^a	38.42±1.113 ^a	38.47±1.347	37.17±1.224 ^b
Lymphocytes (%)	71.71±3.54 ^a	70.41±2.68 ^a	67.60±3.12 ^b	68.91±3.47 ^b	56.42±2.32 ^c	56.11±2.24 ^c	56.27±2.24 ^c	57.91±2.84 ^c
Monocytes (%)	652±480	656±361	663±360	658±371	680±580	681±552	681±286	671±380
Eosinophils (%)	348±416	358±232	398±113	381±350	357±377	359±330	358±152	368±234
Basophils (%)	39±14	39±16	40±24	39±20	39±44	39±43	39±44	39±35
Proteins								
Total proteins (g/dl)	6.2±1.10 ^c	6.4±1.23 ^b	7.4±1.12 ^a	6.7±1.43 ^b	7.8±1.33 ^a	7.6±1.28 ^a	7.7±1.25 ^a	7.4±1.32 ^a
Albumin (g/dl)	3.80±0.15 ^a	3.45±0.45 ^a	3.10±0.26 ^a	3.60±0.27 ^a	2.76±0.40 ^b	2.47±0.21 ^b	2.56±0.33 ^b	3.10±0.12 ^a
Metabolites								
Glucose (mmol/L)	2.68±0.44 ^b	2.72±0.57 ^b	3.22±0.33 ^a	3.02±0.31 ^a	3.47±0.87 ^a	3.44±0.76 ^a	3.45±0.34 ^a	3.22±0.87 ^a
Cholesterol (mmol/L)	65±13 ^b	66±18 ^b	68±10 ^b	66±72 ^b	70±18 ^a	70±03 ^a	70±14 ^a	68±43 ^b
Creatinine (μmol/L)	120.20±21.25 ^c	123.28±45.20 ^c	126.17±15.85 ^c	124.18±30.12 ^c	130.14±37.23 ^b	134.12±12.23 ^a	132.47±22.20 ^b	128.14±32.28 ^b
Urea (mmol/l)	3.20±1.20 ^c	3.62±1.04 ^c	3.80±1.12 ^c	3.56±1.15 ^c	4.08±1.27 ^b	5.12±1.32 ^a	4.58±1.18 ^b	4.42±1.26 ^b
Total bilirubine (μmol/l)	4.3±4.2	4.1±4.3	4.7±4.0	4.4±4.2	4.9±4.4	4.0±4.0	4.5±4.3	4.4±4.3
Direct bilirubine (μmol/l)	2.05±1.7	2.00±1.3	2.06±1.2	2.03±1.4	2.05±1.6	2.01±1.4	2.03±1.5	2.04±1.3
Triglyceride	22.7±11.0 ^b	22.8±10.8 ^b	23.6±10.3 ^b	22.9±11.0 ^b	27.7±12.4 ^a	28.2±11.0 ^a	27.9±10.5 ^a	24.9±10.3 ^b
Enzymes (IU/L)								
Alanine aminotransferase	35.2±11.0 ^c	35.7±10.8 ^c	38.2±10.6 ^b	36.9±11.6 ^c	39.2±10.4 ^a	39.0±10.2 ^a	39.1±10.3 ^a	37.6±11.0 ^b
Asparate aminotransferase	105±36 ^c	110±20 ^c	118±28 ^b	113±22 ^c	125±42 ^a	125±16 ^a	118±33 ^b	115±24 ^{bc}
Alkaline phosphatase	148.6±64.3a	132.4±54.1b	118.1±44.3c	137.5±74.6b	116.1±34.6c	117.2±44.1c	116.5±84.4c	126.3±84.2c
Gamma glutamyltransferase	28.8±16.1a	20.1±10.2b	16.4±12.2c	24.7±13.6ab	16.8±10.3c	17.1±9.1c	16.8±9.8c	18.4±11.2
Creatine kinase	86.45±38.4	70.45±25.5	64.75±32.4	76.45±25.8	68.70±25.3	67.24±15.8	67.76±24.2	70.15±23.2
Lactic dehydrogenase	1342±332.43c	1532±230.23bc	1768±440.24a	1586±363.28bc	1754±432.26a	1768±414.22a	1758±422.18a	1672±313.44b
Sorbitol dehydrogenase	25.40±8.12c	26.32±7.19bc	27.45±8.02bc	26.37±7.79bc	31.68±7.72a	31.32±7.86a	31.51±7.74a	28.86±7.75b

Table 2. Haematologic and serum biochemical values in Anatolian water buffaloes different physiologic state

Values	Pregnant	Non-pregnant	Lactating
Haematology	20	20	20
Erythrocyte count x 10 ⁶ /μl	6.84±1.23	6.58±0.93	6.93±1.20
Hemoglobin (g/dl)	13.23±1.42	12.88±1.01	13.08±1.12
Packed cell volume (%)	35±1 ^b	34±1 ^c	37±2 ^a
Leukocytes x 10 ³ /μl	10.512±3.23	8.823±1.590	10.642±3.91
Neutrophils (%)	40.47±1.643	38.42±1.113	39.17±1.128
Lymphocytes (%)	60.71±3.54	56.11±2.24	58.48±3.26
Monocytes (%)	682±580	681±552	678±860
Eosinophils (%)	388±350	389±330	376±343
Basophils (%)	39±28	39±43	39±15
Proteins			
Total proteins (g/dl)	6.9±1.15	7.6±1.28	7.0±1.28
Albumin (g/dl)	2.3±0.45	2.4±0.21	2.6±0.43
Metabolites			
Glucose (mmol/L)	2.72±0.86 ^b	3.44±0.76 ^a	2.22±0.87 ^b
Cholesterol (mmol/L)	84±13 ^b	70±03 ^c	91±13 ^a
Creatinine (μmol/L)	138.27±27.25	131.12±22.23	135.27±27.25
Urea (mmol/l)	5.02±1.62	4.82±1.32	4.96±1.60
Total bilirubine (μmol/l)	4.8±4.2	4.0±4.0	4.9±4.4
Direct bilirubine (μmol/l)	2.15±1.4	2.01±1.4	2.05±1.7
Triglyceride	35.7±11.2 ^b	28.2±11.0 ^c	39.8±11.5 ^a
Enzymes			
Alanine aminotransferase (IU/L)	42.2±11.8	38.0±10.2	40.2±10.4
Asparate aminotransferase (IU/L)	135±28	115±26	126±24
Alkaline phosphatase (IU/L)	108.5±34.2	117.2±44.1	110.5±62.3
Gamma glutamyltransferase (IU/L)	18.8±16.3	17.1±9.1	18.8±16.3
Creatine kinase (IU/L)	66.75±35.5	67.24±15.8	66.75±35.5
Lactic dehydrogenase (IU/L)	1748±210.12	1768±414.22	1747±382.26
Sorbitol dehidrogenase (IU/L)	33.47±7.45	31.32±7.86	35.14±6.81

^{a,b,c} Within each hematologic or serum biochemical variable, a different superscript (a,b,c)

indicates the age and sex groups differ (p= 0.01).

Data are presented as mean ± SD

Levels of eosinophil of animals in juvenile groups were higher according to levels of the other groups in this study. Persistent eosinophilia could suggest a disease process involving degranulation of mast cells (Jain 1994, Monke et al 1998). The other study (Dorner 1986) reported a gradually increasing eosinophil count in healthy calves, with relative eosinophil count up to 15 % between 4 and 8 months of age. Therefore, is not clear whether the high values in eosinophil count reflects some recognized antigenic stimulation or simply wide normal limits.

Determination of reference ranges for a variety of serum biochemical variables was an important component of this study. Our biochemical results suggest the following considerations.

In this study, very small and insignificant variations between male and female Anatolian water buffaloes were seen in the levels of the various blood analyses. Significant differences were associated with age and we identified for several variables. Among the measured enzymes ALP showed a significant difference, being much higher in neonatal animals (<1 month) (Ottol et al 2000), values tend to fall progressively with age in both sexes. Reference values for ALP that include yearling and adult bulls are not usefull because of the age-related difference,

which is correlated with the high tissue activity of ALP in the bones of young (Dorner 1986, Horadagoda et al 2002). Higher values of ALP were found in the first 40 days of life due to the more intense bone remodeling (Campanile et al 1991), and leakage of the enzyme from the growing bones and intestines into the blood (Zicarelli et al 1982).

The growth and therefore, the progressive and ever more complete functionality of the organs, leads to greater activity of these enzymes at tissue level and consequently to their increase at serum level. Hepatocellular injury may be evaluated by measuring AST, because it has high activity in hepatocytes. However, skeletal muscle tissue also has high AST activity: Differentiation may be made by measuring CK, a muscle-specific enzyme (Zicarelli et al 1982, Canfield et al 1984, Pospisil et al 1985). CK and LDH are indicators of muscle damage, both skeletal and cardiac, and neoplasia. Second tend to decrease progressively with age in both sexes (Campanile et al 1993). In the present study, an increase on the 30th day of life is followed by progressive reduction; this progress could represent the resulting increase of muscular tissue and functional gymnastics. The cytoplasmatic enzyme, GGT, is the first to increase even in conditions of slight hepatic sufferance. It is

highly correlated with SDH enzyme, those which more specifically stabilize hepatic functionality, even if difficult to analyze. The progressively decreasing GGT values in our study, would be linked to the return within physiological limits of two constants which rise noticeably during the colostral phase, in as far as absorbed with the colostrum (Tardati et al 1982, Campanile et al 1993, Lombardi et al 1996).

Evaluation of blood protein variables provides an indication of the health of animal. Nevertheless, total protein was significantly affected by feeding system (Haupt 1970, Di Lella 1995), because the animals on pasture received more protein than heifers fed maize silage; (Pradhan et al 1991) and think total protein could be modified with diets in buffaloes, may be for the increased protein breakdown required for gluconeogenesis (Zicarelli et al 1986), even if found no influence of the lactation stage and of meal in this species (Campanile et al 1993). The progressively decreasing albumin values with age were determined in this study (Table 1). According to Meyer et al (Myer and Enrich 1992), hypoalbuminemia results secondary to the hyperglobulinemia, because increased osmotic pressure of the blood signals the liver to reduce albumin production.

In the present study, mean creatinin concentration tend to increase progressively with age in sexes. According to Monke (17), higher creatinin value in adult animals was correlated with protein metabolism associated with the ir large muscle mass. Blood urea is present in peripheral blood and has been shown to be an indirect indicator of feed protein composition in farm animals (Haupt 1970, Di Lella et al 1995). Significant differences were not observed in values of bilirubin according to ages or gender in the study.

The normal values for glucose in this study were found to increase with age. Compared with cattle (Ottol et al 2000), higher glucose concentration was found in this study is not obvious, a transient in serum glucose concentration due to excitement associated with simply and subsequent epinephrine (Cesar et al 1997) can not be ruled out if this were so, Anatolian water buffaloes seem to be more prone to this phenomon than other domesticated ruminants. The concentration of glucose in this study seems likely that Anatolian water buffalo simply have higher baseline glucose concentrations, and the buffalo adapts itself better than bovine to the relatively good digestibility of low energy diets.

The physiological status of the buffaloes significantly affected the serum levels of some blood constituents. Highest cholesterol and triglyceride levels with higher hematocrit were seen in the lactating buffaloes and glucose level was highest ($P < 0.01$) in the non-pregnant and non-lactating buffaloes (Table 2). Glucose level was significantly affected by puberty onset also as puberty probably involves a more intensive energy metabolism. All these differences could be related to the differences in the animals metabolism, needs for milk production and metabolic changes related to the development of

the fetus (Campanile et al 1991). Rising glycemia, on the other hand, is obtained only during the anabolic phase of lactation when energy intake is equal to, or superior to the energy release.

Cholesterol is not affected by feeding system it shows increasing trend after puberty. It is well know, in fact, that the NEFA which are released at early lactation following intense fat mobilization, are used hepatically for the syntesis of the triglycerides only if the balance between energy absorbed in the diet and that emitted due to production is not especially deficit (Zicarelli et al 1982, Zicarelli et al 1986).

The research provides that the most comprehensive investigation haematological and biochemical variables of Anatolian water buffaloes in World to date.

REFERENCES

- Bush M, Custer RS, Whittle JC, Smith EE (1982) Hematologic Values of Captive Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus Rosalia*): Variations With Sex, Age, and Health Status. *Lab Anim Sci*; 32(3):294-7.
- Campanile G, Bonavoglia C, Perrucci GF, Di Palo R (1991) Caratteristiche Ematochimiche in Bufale. *Atti Fe Me SP Rum*; 1:93-97.
- Campanile G, Taccone W, Palladino M, Di Meo C, Di Palo R (1993) Influenza Dell'eta e del Mese di Prelievo su Enzimi Serici e Quadro Elettroforetico in Vitelli Bufalini Nella Fase di Allattamento. In *Proceedings: Nota I, Atti III Convegno Della Fe Me SP Rum*; 21.1-21.9.
- Canfield PJ, Best FG, Fairburn AJ, Purdie J, Gilham M (1984) Normal Haematological and Biochemical Values for the Swamp Buffalo (*Bubalus Bubalis*) in Australia. *Aust Vet J*; 61(3):89-93.
- Cesar MC, Fernandes LC, Curi R, Sasaki KT, Rosa CD, Rosa R (1997) Glucose Metabolism in the Erythrocytes of the Buffalo (*Bubalus bubalis*). *Comp Biochem Physiol B*; 118 (1):143-6.
- Di Lella T, Infascelli F, Cutrignelli MI (1995) Rumen Degradability and Proteic Value of Feeds Utilized by Buffaloes. *Bubalus bubalis*; 1: 38-48.
- Dinen L (1986) Buffalo Meat is Definitely Abattoir Buy. *Am Buffalo J*;10-11.
- Dorner JL (1986) The leucon. In: Howard JL: *Current Veterinary Therapy* 2nd ed. Philadelphia:WB Saunders Co; 703-706.
- Dwivedi SK, Dey S, Swarup D (1997) Hydrofluorosis in Water Buffalo (*Bubalus Bubalis*) in India. *Sci Total Environ*; 27:105-9.
- Ferrer JM, Arraga de ACM, Barboza M (2000) Hematologic Characterization of *Bubalus Bubalis* by Sex and Age. *Rev Sci*; 10 (6): 508-514.
- Hoang CC (1978) An Observation on Buffalo Physiological Characteristics. Under Graduated Thesis. Nth Agricultural University, Vietnam.
- Hoffmann D, Sobironingsih S, Clarke BC, Young PJ, Sendow I (1984) Transmission and Virological Studies of A Malignant Catarrhal Fever

- Syndrome in the Indonesian Swamp Buffalo (Bubalus Bubalis). Aust Vet J; 61(4):113-6.
- Horadagoda NU, Gunawardena IS, Ambagala APN, Munasinghe DMS (2002) Haematological and biochemical profiles of adult female Lanka buffaloes. Buffalo Journal; 18 (1): 125-135.
- Haupt R (1970) Transfer of Urea and Ammonia to the Rumen. In: AT Phillipson ed. Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant. One1 Press Limited, New Castle Upon Tyne, Royaume-Uni; 119-131.
- Hung NH (1985) Survey on Blood-Parasite Diseases of Buffalo and Cattle of Industrial and Rural Farms in the Southern Provinces of Vietnam. In Proceedings (Vietnamese). Research of Animal Husbandry and Vet Med Faculty of Animal Husbandry and Vet. Med. Univ.
- Jain NC (1994) A Brief Review of the Pathophysiology of Eosinophils. Compend Contin Educ Pract Vet; 16:1212-1218.
- Lombardi P, Avallone L, d'Angelo A, Bogin E (1996) Gamma-Glutamyltransferase and Serum Proteins in Buffalo Calves Following Colostral Ingestion. Eur J Clin Chem Clin Biochem; 34(12):965.
- Monke DR, Kociba GL, Delamette M, Anderson DE, Ayars WH (1998) Reference Values for Selected Hematologic and Biochemical Variables in Holstein Bulls of Various Ages. AJVR; 59 (11):1386-1391.
- Myer DJ, Ehrich DJ (1992) Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and Diagnosis. Philadelphia:WB Saunders Co. 55-70.
- Ognjanovic AD, Polikhronov D, Joksimovic J (1970) The Possibility of Improving the Yield and Quality of Buffalo Meat By Crossing, In Proceedings. 16th European Meeting of Meat Research Workers.
- Ottol F, Vilela F, Harun M, Taylor G, Baggasse P, Bogin E (2000) Biochemical Blood Profile of Angoni Cattle in Mozambique. Israel Vet Med Assoc; 55 (3).
- Pospisil J, Kase F, Vahala J (1985) Basic Haematological Values in the African Buffalo (Syncerus Caffer) and in the Red Buffalo (Syncerus Caffer Nanus). Comp Biochem Physiol A; 82(3):495-8.
- Pradhan K, Bhatia SK, Sangwan DC (1991) Feed Consumption Pattern, Nutrient Digestibility and Related Physiological Reactions in Buffalo and Cattle on High Fibrous Diets, in Proceedings. 3 Rd World Buf. Cong; 1: 175.
- Said GS, Narendranath R, Thimmaiah K (1987) Haemoglobin Content and Patterns in Surti Buffaloes at Different Ages. Indian Vet J; 64 (4): 290-294.
- SAS® User's Guide: Statistics, Version 5 Edition.1985. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Singh LSK, Singh N (1994) Effects of Housing and Roughage: Concentrate Ration on Growth Performance of Buffalo Heifers. J Vet Physiol Allied Sci; 13: 7-11.
- Tradati F, Martinelli I, Besana V, Greppi G, Ferro E (1982) Attività Serica Della LDH, CPK E ALP in Bovine Vitelli Nel Periodo Perinatale (Note I E II). La Clinica Veterinaria; 105: 185-191.
- Zicarelli L, Intrieri F, de Franciscis G, Squillacioti S. (1982) Il Profilo Metabolico Nella Bufala Gravida in Relazione Al Regime Alimentare Adottato: Indagine in Allevamenti Con Diversa Incidenza Di Prolasso Vaginale. In Proceedings. Atti II Conv. Int Sull'allevamento Bufalino Nel Mondo; 1 :262-288.
- Zicarelli LA, Vallone L, Salvatore M, Pizzuti GP (1986) Comportamento di Alcune Costanti Ematiche Nella Bufala in Gravidanza e in Lattazione. Atti XL Conv. SIS Vet; 569-572.

RUMİNANLARDA KABA YEMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR

(Derleme)

Hülya ÖZKUL¹

Yılmaz ŞAYAN¹

New concepts of roughages evaluation in ruminants

SUMMARY

A possible new feed evaluation system for roughages based on rumen microbial degradation in ruminants. According to this, degradation characteristics of feedstuffs are soluble fraction (A), insoluble but fermentable fraction (B) and rate constant (c). Prediction of voluntary intake which is one of these degradation characteristics that were obtained by using nylon bag technique to be more accurate than from metabolizable energy or total digestible nutrients. Moreover, potential index of feed can be generated from these values and this parameter can be used to assess the potential intake and thus potential animal production.

KEY WORDS: Ruminants, feed potential, degradation characteristics

ÖZET

Ruminantlarda kaba yemler için olası bir yem değerlendirme sistemi, rumendeki mikrobiyal parçalanma esasına dayandırılmıştır. Bu esasa göre yemlerin saptanan karakteristikleri, çözünebilir fraksiyon (A), çözünemeyen fakat fermente olabilen fraksiyon (B) ve B'nin parçalanma oranı c'dir. Bu parçalanma karakteristiklerinden olan serbest tüketimin naylon torba tekniği kullanılarak tahmin edilmesi, metabolik enerji ya da tüm sindirilebilir besin maddeleri üzerinden tahmin edilmesinden daha doğru olmaktadır. Ayrıca bu değerlerden bir yemin potansiyel indeksi oluşturulabilir ve bu parametre de potansiyel tüketimi ve buna bağlı potansiyel hayvansal üretimi tayin etmede kullanılabilir.

ANAHTAR KELİMELEER: Ruminantlar, yem potansiyeli, parçalanma karakteristikleri

GİRİŞ

Dengeli ve ekonomik rasyonların hazırlanmasında hayvanların gereksinimlerini karşılama bakımından, yemlerin birbirlerini ne ölçüde ikame edecekleri bilinmek zorundadır. Bu amaçla, ruminantların gereksinimlerini karşılama yeteneklerinin belirlenmesinde yemlerin enerji değerlerinin ölçüt olarak kullanıldığı pek çok yem değerlendirme sistemi geliştirilmiştir. İlk kez 18. y.y.'da Avrupa'da yemler, bölgenin en önemli kışlık yem kaynağı olan samanın yem değeri ile bir karşılaştırmayı öngören "saman eşdeğer" sistemine göre düzenlenmiştir. Daha sonra bu sistemin yerini "kuruot eşdeğer" sistemi almıştır. Ancak besin madde içeriğine bağlı olarak yapısı daha az değişken olan samandan; iklim, bitki türü, vejetasyon gibi çeşitli etmenlere göre yapısı oldukça değişken olan kuruota yapılan bu geçişin nedeni ise pek açıklık

kazanmamıştır. Nitekim 20. y.y.'da Kellner, kuruot eşdeğer sisteminden daha doğru sonuç veren "nişasta eşdeğer" sistemini ortaya koymuştur. Buna göre, yemler nişastadan üretilen vücut yağı miktarı bazında değerlendirilmiştir. Her ne kadar ruminantların beslenmesinde tahılların yeri ağırlıklı olarak ekonomik sebeplere dayansa da, bu sistem Avrupa'da kolayca benimsenmiş ve yaygın kullanım olanağı bulmuştur. Net enerji temeline dayalı bu sistemi, İskandinavya'da Arpa'nın; Rusya'da ise Yulaf'ın 1 kg'ı ile ilişkilendirilen diğer yem değerlendirme sistemleri izlemiştir (Orskov,1998). Daha sonraki yıllarda, sindirilebilir enerji, toplam sindirilebilir enerji ve metabolik enerji temeline dayalı sistemler de geliştirilmiştir. Ancak şimdiye kadar geliştirilmiş yem değerlendirme sistemleri için, bunların statik olmaları ve yem tüketimini belirlemede yeterli olmamaları gibi problemler hala söz konusudur. Bu noktada, özellikle tüketimi, yemlerin

kimi özelliklerinden belirlemeyi olası kılan in sacco naylon torba tekniği (Orskov ve Mc Donald, 1979, Bhargava ve Orskov,1987) çalışmaları hız kazanmıştır.

Son zamanlarda, yemlerin kimi karakteristik özelliklerinden yararlanılarak tüketilebilirliklerini belirlemek için, yeni yem değerlendirme sistemlerine ihtiyaç olduğu bildirilmektedir. Hatta kaba yemin dahil edilerek tüm yem bileşenlerinin bir karışım (toplam karma rasyon, komple rasyon) halinde ad libitum olarak hayvanlara sunulduğu Avrupa'daki pek çok üretim birimi ve bu uygulamanın kullanıldığı diğer ülkeler için bu daha da gerekli hale gelmektedir (Orskov, 1998, 2000). Diğer yandan mevcut literatürler ışığında, konunun ülkemiz açısından kaba yemlerin değerlendirilmesinde yeni bir yaklaşım olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla bu derlemede, ruminantlar için fizyolojik ve ekonomik açıdan vazgeçilmez olan kaba yemlerin, tüketilebilirlikleri bakımından tanımlanmasını sağlayan yem potansiyeli kavramı irdelenmeye ve bu konuda gelinen nokta ortaya konmaya çalışılacaktır.

Yem potansiyeli ve bunu etkileyen faktörler

Yem potansiyeli, yemlerin potansiyel tüketilebilirlikleri bakımından tanımlanmasını ifade eden bir kavramdır. Bu parametre bakımından kaba yemlerin karakteristik özellikleri; *yemin çözünebilir fraksiyonu (A)*, *çözünmeyen fakat fermente olabilen fraksiyonu (B)*, *hız sabiti (c)*, *büyük partiküllerin küçük partiküllere indirgenme hızı (D)*, *küçük partiküllerin akış hızı (E)* ve *rumen hacmi (F)* şeklinde ifade edilmiştir. Bunlardan A, B, c, D ve E parametreleri yem potansiyelini etkileyen yeme ilişkin ve F parametresi ise hayvana ilişkin faktörlerdir. Yeme ve hayvana bağlı farklı etmenler tarafından etkilenmesine rağmen yem potansiyelinin, hayvanların yaşama payı, besi, üreme, kurudaki dönem ve laktasyon gibi farklı üretimleri için gereksinimlerine yönelik uygulamalarda karşılaştırılabilir avantajına sahip olduğu bildirilmektedir (Orskov,2000). Bu nedenle, yem potansiyelini etkileyen faktörlerin kısaca ne anlama geldiğinin ortaya konması yararlı olacaktır.

Yeme ilişkin faktörler

- *Çözünebilir Fraksiyon (A)*: Bu parametre, yemlerin kolay çözünebilir fraksiyonunu ifade eder. Özgül ağırlığından dolayı rumende çok az bir yüzeyi işgal eden, çoğunlukla protein ve karbonhidrattan meydana gelen çözünebilir fraksiyon, bitki hücre çeperi içerisinde yer alır ve rumende hızlı bir şekilde fermente olur. A fraksiyonunun hücre içerik maddesi olması ve rumende hızlı fermente olması da, kaba yemlerin kalitesini ifade etmede oldukça önemli faktörlerdir. Bu fraksiyon, yemin 1 saat süre ile ılık suda bekletilmesi, yıkanması ve daha sonra kurumada ya da organik madde kayıplarının bulunması şeklinde saptanmaktadır. Bu amaçla

uygulanan yöntem, yaygın kullanım olanağı bulan naylon torba tekniğidir. Alternatif olarak bu fraksiyon, yemin nötral deterjan çözeltisi ile muamele edilmesi şeklinde saptanabilir. Nitekim 100 – NDF farkı, yemin çözünebilir kısmına (hücre içerik maddeleri) eşittir (Orskov ve Ryle, 1990).

- *Çözünmeyen Fakat Fermente Olabilen Fraksiyon (B)*: Bu parametre, yemin rumende naylon torba parçalanabilirliği kullanılarak belli zaman periyotlarında saptanan, çözünmeyen fakat fermente olabilen fraksiyonunu ifade eder. A fraksiyonu ile birlikte yemin toplam parçalanabilirliğini veren asimtot (A+B) değeri, pratikte yemin rumende oyalanma süresi ve parçalanma oranı bakımından yararlı bir parametredir.

- *Hız Sabiti (c)*: Bu parametre, yemin çözünmeyen fraksiyonu olan B'nin potansiyel parçalanma oranını ifade eder. Bu oran da, yemin rumende oyalanma süresi ile sınırlandırılmış zamanda serbest kalacak B fraksiyonunun miktarını verir. Bir başka ifadeyle, hız sabiti, yemin rumende saatteki yıkılma hızı katsayısıdır. Şayet, yem rumendeki bekleme sürecinden sonra uzun zamanda (geç) fermente oluyorsa, hayvan için bunun değeri düşük kabul edilir. Genelde bu oran, baklagillerde buğdaygillerden daha yüksektir. Nitekim bu oran kuruotlarda ortalama %12-14, samanlarda ise %3-5 civarında değişim gösterir (Orskov ve ark.,1988).

- *Büyük Partiküllerin Küçük Partiküllere İndirgenme Hızı (D)*: Çiğneme, ruminasyon ve yemin mikroorganizmalar tarafından parçalanmasına bağlı olan ve belirlenmesi oldukça güç bir parametredir. Partikülün indirgenme hızının, tüketimin gerçek bir tahminleyicisi olduğu bildirilmektedir. Nitekim uzun partiküllerin kısa partiküllere indirgenme hızı, küçük partiküllerin rumenden akış (kaçış) hızından daha yavaştır. Dolayısıyla rumen belli bir süre sonra doluma ulaştığında tüketim de, yeni bir dengeye ulaşana dek düşecektir. Şayet partikülün indirgenme hızı, rumendeki küçük partikül akışından hızlıysa yem tüketimi, A, B ve C fraksiyonları tarafından kontrol edilecektir (Orskov,2000). Diğer yandan partikül büyüklüğünün indirgenmesinin, tüketimi etkilemediğini gösteren kimi çalışmalar da mevcuttur. Mira ve ark. (1983), sığırlarda kıyılmış ve öğütülmüş samanın tüketiminde farklılık gözlemezken, Orskov ve ark. (1988) kıyılmış formuna kıyasla samanın öğütülmesinin rumende oyalanma süresini sadece %10 azalttığını saptamıştır. Bu gibi sonuçlar, kaba yemler için indirgenme hızının tüketimde ciddi bir sınırlayıcı olmadığını ve genelleme yapılmaması gerektiğini göstermektedir. Bu konudaki bir istisna, ancak kenevir ve palm yaprağı gibi lif yapısı oldukça sert bitkilerdeki çok yavaş indirgenen partiküller için geçerli olabilir ve bu da, yem tüketimini ciddi şekilde sınırlayacaktır (Orskov, 1998).

- *Küçük Partiküllerin Akış Hızı (E)*: Bu parametre, kısmen rumen hareketine bağlıdır fakat kaba yemler

arasında da farklılık gösterir. Protein ya da lifli yapıdaki yemlerden kaynaklanan küçük partikül kayıpları arasında oldukça büyük farklılıklar mevcuttur. Küçük partikül akış oranının değişmekle birlikte, protein kaynaklarında saatte %7, kaba yemlerde %3 olduğu gösterilmiştir. Bu farklılıklar partiküllerin, rumenin katı içerikli kitlesinin değişik bölgelere geçişine ve akışkan sıvı faz tarafından geçici olarak partiküllerin asılı kalma süresinin uzamasına neden olur. Küçük partikül akış hızının en önemli belirleyicileri; partiküllerin biçimi, özgül ağırlıkları ve katı fazdaki büyük partiküllere yapışıp tutunmayı sağlayan tüyüklüdür. Ancak hala, küçük partiküllerin rumenden akışını etkileyen faktörler hakkında öğrenilmesi gereken detaylı bilgilere ihtiyaç vardır. Ayrıca kaba yemlerin tüketimlerini tahminlemede, bunların yem değerleri arasındaki varyasyonun da, ne denli bir değerlendirme garantisine sahip olduğu tartışma konusudur (Orskov,2000).

Hayvana ilişkin faktörler

- *Rumen Hacmi (F)*: Rumen her hangi bir zamanda ne kadarlık bir fermentasyon materyalinin yerleştirilebileceğini belirleyen parametredir. Doğal olarak büyük rumenli hayvanlar, küçük rumenlilerden daha fazla materyali mideye yerleştirebilir. Bu kriter, bazı ülkelerde yüksek kesim randımanı ile eşdeğer tutulan bir parametredir. Rumen hacmini tüketimle ilişkilendiren kimi araştırmacılar bazı koyun ırklarının, rumene daha fazla samanı yerleştirebildiğini, yemlerin rumende oyalanma süresinin daha uzun olduğunu ve kötü kaliteli kaba yemlerle uzun süreli olarak beslenmeleri halinde daha az canlı ağırlık kaybı kaydettiklerini bildirmektedir (Orskov, 2000). Ruminantlarda kötü kaliteli kaba yemleri değerlendirmek amacıyla, daha fazla rumen kapasitesi açısından selekte etme olasılığına dair yok denecek kadar az bilgi bulunmaktadır. Orskov ve ark (1988)'ları tarafından, düşük fraksiyonel (partikül) akış hızı gösteren sığırlarda daha yüksek kurumadde ve organik madde sindirilebilirliği gözlemlendiği bildirilmiştir. Zira, fraksiyonel akış ile rumende oyalanma zamanı ters orantılıdır.

- *Laktasyonun Etkisi*: Hayvanın içinde bulunduğu gebelik, laktasyon gibi fizyolojik durumlarının yem tüketimini etkilediği bilinir. Hatta laktasyon süresince şekillenen yem tüketim değişikliklerinin çoğu, artan rumen hacmiyle ilgilidir. Nitekim bir çalışmada, laktasyonda olan ve olmayan ikiz inekler karşılaştırılmış ve dolu rumen ağırlığı sırasıyla 116 ve 90 kg; rumen içeriği de 55 ve 39 kg bulunmuştur (Orskov, 2000).

- *Sıcaklığın Etkisi*: Yem tüketimi, çevre sıcaklığının azalmasıyla birlikte artar. Dolayısıyla partiküllerin akış hızı artar ve kaba yemin sindirilebilirliği düşer. Bir çalışmada sıcaklığın 20-25 °C'den 0-5 °C'ye düşmesi halinde, hızlı parçalanan yonca kuruotu selülozu sindiriminin %45'den %42'ye,

buna karşın yavaş parçalanmış çayır kuruotu selülozu sindiriminin %53'den %43'e düştüğü bildirilmiştir (Orskov, 2000). Selüloz sindirimi bakımından çayır kuruotu aleyhine olan bu durumun nedeni, yavaş parçalanma özelliğine bağlı olarak çayır kuruotunun daha fazla rumende oyalanma zamanına ihtiyaç duymasıdır. Ancak partikül akış hızındaki artışa paralel olarak yemin rumende oyalanma süresi kısaltılmakta ve yemin selülozu değerlendirilemediğinden bu besin maddesinin sindirilebilirliği de düşük gözükmektedir.

- *Fiziksel Aktivite Etkisi*: Kaba yemlerin tüketimi ve parçalanma kinetikleri üzerine fiziksel aktivitenin etkisi hakkında yok denecek kadar bilgi vardır. Ancak taşıma, tarla sürme gibi faaliyetlerde kullanılan ruminantların, diğerlerine göre yem tüketme ve geviş getirme için daha az zamana sahip oldukları bildirilmektedir (Orskov, 2000).

Yem potansiyeli yaklaşımında kaydedilen gelişmeler

Günümüzde naylon torba tekniğinden yararlanarak elde edilen a+b ve c değerleri, kaba yemin kalitesi ve özellikle hayvanın söz konusu yemi ne kadar tüketeceği konusunda mükemmel parametreler olarak bildirilmektedir (Bhargava ve Orskov, 1987, Orskov, 1998). Hatta yapılan bir çalışmada, 12 saatlik ruminal inkübasyon verilerinin serbest tüketimle (r=0.82) in vivo sindirilebilirlikten (r=0.79) daha iyi korelasyonlu olduğu bildirilmiştir (Orskov ve ark.,1988). Diğer yandan, yeme ilişkin kimi karakteristiklerden yararlanarak, kaba yemlerin tüketilebilirliğinin ve yemden yararlanmanın tahminlemesini sağlayan pek çok çalışma sonucu da, söz konusu değerlendirme sistemi yaklaşımını destekler niteliktedir. Nitekim ilk olarak Orskov ve Ryle (1990), NH₃ ile muameleli ve muamelesiz samanların farklı tip ve varyetelerini kullanarak tüketimi ve hayvan performansını tahminlemeye çalışmıştır (Tablo 1).

Tablo 1'de görüldüğü gibi, asimtot (A+B) değeri SKM tüketimini (r=0.86) ve büyüme hızını (r=0.84) oldukça iyi tahminlerken, tüm parametrelerin tahminlenmesi faktörlerin ayrı ayrı değerlendirilmesi ile elde edilmiştir. Burada, indeks değeri parametresinin diğer parametrelerle olan yüksek düzeydeki korelasyonu ilgi çekicidir. Nitekim bu parametre, yem potansiyelini ortaya koymak için geliştirilmiş yeni bir fikirdir. Araştırmacılara göre indeks değeri (İndeks Value= IV), her bir kaba yemin tek başına tüketildiğinde hayvanların farklı besleme düzeylerini karşılayabilme yetenekleri bakımından sıralanmalarını sağlar. Tüketimin tahminlenmesinde iyi bir parametre olan bu değer, IV= a + (0.4 x b) + (200 x c) eşitliği ile hesaplanmaktadır. Nitekim, Avrupa'daki sığırların yaşama payı enerji gereksiniminin yaklaşık 30 IV'ye sahip bir yemle karşılanabileceği ve şayet bu değer daha yüksekse hayvanın yaşama payı ihtiyacından fazlasını tüketeceği, ancak daha düşükse hayvanın canlı

Tablo 1. Yem parçalanma karakteristiklerinden sindirilebilirlik, kurumadde (KM) tüketimi, sindirilebilir kurumadde (SKM) tüketimi ve büyüme hızının tahminlenmesine ilişkin çoklu korelasyon katsayıları (r)

Faktörler	Sindirilebilirlik	KM tüketimi	SKM tüketimi	Büyüme hızı
(A+B)	0.70	0.83	0.86	0.84
(A+B)+c	0.85	0.89	0.96	0.91
A+B+c	0.90	0.93	0.96	0.95
İndeks değeri	0.74	0.95	0.94	0.96

Tablo 2. Yem parçalanma karakteristiklerinden sindirilebilirlik, tüketilebilirlik ve büyüme hızının tahminlenmesine ilişkin çoklu korelasyon katsayıları

Faktörler	Sindirilebilirlik	KM tüketimi	SKM tüketimi	Büyüme hızı	Kaynak
(A+B)	0.65	0.57	0.15	0.41	Kibon ve Orskov, 1993
A+B+c	0.88	0.99	0.92	0.99	"
İndeks değeri	0.75	0.90	0.88	0.81	"
(A+B)	0.85	0.83	0.84	0.80	Shem ve ark., 1995
(A+B)+c	0.95	0.84	0.88	0.90	"
A+B+c	0.98	0.90	0.93	0.93	"
İndeks değeri	0.95	0.90	0.92	0.89	"

Tablo 3. Farklı saman tiplerinin kurumadde (KM) tüketimi ve büyüme hızının tahminlenmesine ilişkin çoklu korelasyon katsayıları

Faktörler	KM tüketimi	Büyüme hızı
(A+B)	0.48	saptanamadı
AB	0.56	0.55
ABc	0.79	0.70

Tablo 4. Yemlerin parçalanma karakteristikleri ve indeks değeri bakımından tanımlanması

Yemler	A	B	c	L	İndeks değeri
Arpa samanı	6.6	39.1	0.0247	3.3	27.2
Yulaf samanı	11.4	38.2	0.0240	2.7	31.5
Çeltik samanı	17.1	36.0	0.0399	4.2	39.5
Yulaf yaprağı	11.3	49.4	0.0352	3.9	38.1
Yulaf sapı	12.4	29.8	0.0152	1.5	27.1
Çeltik yaprağı	15.1	37.2	0.0340	5.2	36.8
Çeltik sapı	30.0	33.5	0.0484	4.7	53.1
Mısır sömeği	12.5	41.5	0.0240	16.1	33.9
Mısır yaprağı	19.7	38.0	0.0410	14.2	41.5
Mısır sapı	14.1	36.9	0.0320	11.2	35.5
Kuruot	21.5	49.6	0.0370	3.2	59.0

L= lag phase (gerileme fazı)

ağırlık kaybına uğrayacağı bildirilmektedir (Orskov ve Ryle 1990, Orskov 1997).

Daha sonraki yıllarda yem tüketimini tahminleme ve yemlerin tüketilebilirlik potansiyellerini saptama yönünde yapılan bir dizi çalışma sonucu, yine Orskov ve Ryle (1990)'nin çalışma sonuçlarını destekler nitelikte benzer bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2'de de görüldüğü gibi, A, B ve c parametreleri özellikle ayrı ayrı kullanıldığında elde edilen ilişki katsayısı diğer kombinasyonlardakinden daha yüksek değerler vermekte ve eşitliğe özellikle c parametresinin eklenmesi tahminlemeyi güçlendirmektedir.

Yalçın ve ark. (1998)'nin parçalanma karakteristikleri geniş varyasyon gösteren 4 farklı tipte tahıl samanı kullandıkları bir çalışmada ise, A, B, c değerleri ile yem tüketimi arasında yüksek korelasyonlar bulunmuş ve özellikle regresyon eşitliğine c'nin eklenmesiyle tahminlemenin daha da iyileştiği açıkça gösterilmiştir (Tablo 3).

Farklı yemler kullanılarak koyun ya da sığır rumeninde yapılan bir dizi çalışmadan elde edilen sonuçlar, yem potansiyelinin tam kesinlikle tahminlenmesinin pek çok kaba yem için geçerli olduğu yönündedir. Ancak bu çalışmaların ülkemiz koşullarındaki farklı kaba yem türleri ve varyeteleri

bazında ele alınıp yoğunlaştırılması gerekmektedir. Nitekim in vivo parametrelerle yüksek düzeyde ilişkili olduğu bildirilen yem potansiyelinin, çalışma sonuçlarındaki gelişmelere bağlı olarak yem değeri tablolarını, günümüzdeki yem cetvellerinden daha farklı şekilde oluşturabileceği bildirilmektedir. Buna göre, yemlerin parçalanma karakteristiklerine dayanan muhtemel bir yem değeri tablosu Tablo 4'de gösterildiği gibi olabilir (Orskov, 2000).

Gelecekteki yeni perspektiflere odaklanmış olan bu tür yaklaşımlar, farklı bölgelerdeki yem kaynaklarıyla orantılı uzun süreli hayvansal üretim planlamasına yardımcı olabilir. Süt üretimi ve besicilik, farklı bölgelere yayılabilir. Bu da, bazı bölgelerde yetiştirilen kültür ırkı hayvanlardaki beslemeye bağlı problemlerden sakınılmasını sağlayabilir. Ayrıca üreticiler, yem potansiyel indekslerinin oluşturulması ile birlikte farklı bölgelerde hayvansal üretim yapabilme potansiyellerini tahminleyebilecektir. Diğer yandan yemlere ilişkin A, B ve c faktörlerinin herhangi birine yoğunlaşma ile kaba yemlerin fiziksel, kimyasal ya da biyolojik tanımlamaları ya da genetik seleksiyonları aracılığıyla yem değerlerinin artırılması sağlanabilir. Örneğin kimyasal muamele B değerini, enzimatik muamele de A değerini etkilemektedir. Genetik seleksiyon bunlardan birini hedefleyebilir.

Sonuç olarak, in vivo sindirilebilirlik gibi pahalı tahminleme yöntemlerinden daha ucuz ve iyi bir performans tahminleyicisi olduğu bildirilen yem potansiyeli yaklaşımının, ruminantlarda kaba yemlerin değerlendirilmesinde global bir yem değerlendirme sistemini oluşturma olasılığı yüksektir denilebilir.

KAYNAKLAR

- Bhargava PK, Orskov ER (1987) Manual for the use of nylon bag technique in the evaluation of feed stuffs. The Rowett Research Institute, Aberdeen, AB2 9 SB, Scotland.
- Kibon A, Orskov ER (1993) The use of degradation characteristics of browse plants to predict intake and digestibility by goats. Anim. Prod., 57, 247-251.
- Mira JJF, Kay M, Hunter EA (1983) A comparison of long and shredded cereal straw for beef cattle. Anim. Prod., 36, 87-92.
- Orskov ER, Mc Donald I (1979) The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Sci., 92, 499-503.
- Orskov ER, Reid GW, Kay M (1988) Prediction of intake by cattle from degradation characteristics of roughages. Anim. Prod., 46, 29-34.
- Orskov ER, Ryle M (1990) Energy Nutrition in Ruminants. Elsevier, London, Amsterdam, pp 102-120.
- Orskov ER (1997) Use of the nylon bag technique for protein and energy evaluation and for rumen

- environment studies in ruminants. Livestock Research for Rural Development 9(1), 1-3.
- Orskov ER (1998) Feed evaluation with emphasis on fibrous roughages and fluctuating supply of nutrients: A Review. Small Ruminant Research 28, 1-8.
- Orskov ER (2000) New concepts of feed evaluation for ruminants with emphasis on roughages and feed intake. J. Anim. Sci., 13, 128-136.
- Shem MN, Orskov ER, Kimambo AE (1995) Prediction of voluntary dry matter intake, digestible dry matter intake and growth rate of cattle from the degradation characteristics of tropical foods. Anim. Sci., 60, 65-74.
- Yalcin S, Sehu A, Onal AG (1998) Straw degradability as a predictor of intake and growth rate in sheep. Anim. Sci., 67, 485-490.

LİFLİ MADDELER VE KANATLI BESLEMEDE ÖNEMİ

(Derleme)

Handan EROL¹

Sakine YALÇIN²

Fibres and their roles in poultry nutrition

SUMMARY

Fibre is a dietary component that has a major influence on animal health. There are two sorts of fibre: water-insoluble fibre and water soluble fibre. Water soluble fibre corresponds the non-starchy water soluble polysaccharides. Water-insoluble fibre consists of insoluble cell wall material and is composed of cellulose, hemicellulose, pectic substances, protein and lignin. Because of the low nutritive value of fibre, fibre should be included in poultry diets in limited amounts. The usage of fibrous feedstuffs in the diets of poultry has positive effects on egg cholesterol level, nutrient utilization, cannibalism, musin secretion, gastrointestinal tract and microorganisms. Fibrous feedstuffs are also important for the controlled growth of breeders. However the positive effects are depend on the source of fibre, physical structure and chemical structure of fibre, age of poultry and the level of fibre in the diets.

KEY WORDS: Poultry, fibre, nutrition, polysaccharides

ÖZET

Lifli maddeler, hayvan sağlığı üzerinde önemli etkiye sahip olan bir rasyon unsurudur. Suda çözünmeyen ve suda çözünen olmak üzere iki çeşit lifli maddeler vardır. Suda çözünen lifli maddeler nişasta tabiatında olmayan suda çözünen polisakkaritlerdir. Suda çözünmeyen lifli maddeler, çözünmeyen hücre duvarı materyali olup selüloz, hemiselüloz, pektik maddeler, protein ve ligninden oluşmaktadır. Lifli maddeler düşük besleyici değere sahip olmasından dolayı kanatlı rasyonlarında sınırlı miktarlarda bulunmalıdır. Kanatlı rasyonlarında lifli yem maddelerinin kullanımı yumurta kolesterol düzeyi, besin madde değerlendirilmesi, kanibalismus, müsin salgılanması, sindirim kanalı ve mikroorganizmalar üzerine olumlu etkilere sahiptir. Lifli yem maddeleri damızlıkların kontrollü gelişiminde de önem taşımaktadır. Bununla birlikte olumlu etkiler, lifli maddenin kaynağına, fiziksel yapısına, kimyasal yapısına, kanatlının yaşına ve rasyonlardaki düzeyine bağlıdır.

ANAHTAR KELİMELER: Kanatlı, lifli maddeler, beslenme, polisakkaritler

GİRİŞ

Kanatlı rasyonları başlıca enerji kaynağı olan bitkisel karbonhidrat kaynaklarından oluşmaktadır. Kanatlı sindirim kanalında nişasta sindirilebilmektedir. Buna karşılık lifli maddeler gibi bazı karbonhidrat unsurları kanatlının sindirim kanalı enzimleri ile hidrolize olamaz fakat anaerobik mikroorganizmalar ile fermente olurlar. Besleyici değeri düşük olmasına karşın, kanatlı hayvanların sindirim sisteminin normal olarak işlev yapabilmesi

için kanatlı rasyonlarında lifli maddeler belirli düzeylerde bulunmalıdır.

Lifli Maddelerin Tarihçesi

Lifli maddeler terimi 1953 yılında Hipsley tarafından tanımlanmıştır. Daha sonraları değişik tanımlamalar yapılmış ancak kesin bir tanımlama yoktur. Bir çok araştırmacı lifli maddeler için fiziksel ve kimyasal tanımlamaları kullanmaktadır. Fiziksel tanımlama, memeli hayvanların enzimleri ile

1: A.İ.B.Ü. Mudurnu MYO, BOLU.

2: A.Ü. Veteriner Fakültesi, ANKARA.

parçalanmaya dirençli maddeler, kimyasal tanımlama ise nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler (NOP) ve ligninin tümü için kullanılmaktadır (Theander ve ark. 1994).

Lifli Maddelerin Çeşitleri

Lifli maddeler, suda çözünebilir ve çözünemeyen olmak üzere iki formda bulunmaktadır. Suda çözünebilir lifli maddeler; nişasta tabiatında olmayan suda çözünen polisakkaritlerden olup, β -glukan, arabinoksilan, pektin, galaktomannan gibi maddelerdir. Suda çözünmeyen lifli maddeler ise çözünmeyen hücre duvarı unsurlarından oluşup başlıca selüloz, hemiselüloz, pektik maddeler, hücre duvarı azotu ve lignin içermektedir (Janssen ve Carre 1989). Bitkisel yemlerde bulunan karbonhidratların kimyasal sınıflandırılması Şekil 1'de verilmektedir (AOAC 1990).

Ham selüloz: Ham selülozun en önemli unsurları selüloz, hemiselüloz, (ham selülozun %5-40'ı), protein (ham selülozun %2-10'u) ve ligninden (ham selülozun %10-50'si) oluşmaktadır (Janssen ve Carre 1989).

Asit deterjan fiber (ADF): ADF, selüloz, lignin ve çözünmeyen külden oluşmaktadır. Ham selüloz gibi ADF'de selülozik yapıda polisakkaritler (%ADF'nin %2-50'si) ve proteinden (ADF'nin %1-25'i) oluşmaktadır (Janssen ve Carre 1989).

Nötral deterjan fiber (NDF): Yemlerin hücre duvarı materyalini oluşturan NDF; hemiselüloz, selüloz, lignin, hücre duvarına bağlı azot ve asitte çözünmeyen külden oluşmaktadır. Bunlar nötral deterjan çözeltisinde çözünmezler. Hemiselüloz ve hücre duvarı azotu ADF çözeltisinde çözünür (Bach Knudsen 2001).

Nişasta ve NOP en önemli bitki polisakkaritleridir. Nişasta amiloz ve amilopektinden oluşup ince bağırsaklarda pankreatik α -amilaz ile hidrolize uğramaktadır. Ancak nişasta hidrolizi tam olarak şekillenmemektedir; dirençli nişasta ince bağırsakta sindirilememektedir (Montagne ve ark. 2003).

NOP kanatlı beslenmesinde önem taşıyan lifli maddelerinden olup başlıca selüloz, pektin, β -glukan ve ksilandır. Bunlar α -glukan yapıda değildir ve kanatlılarda endojen enzimlerle hidrolize edilemezler. NOP'un büyük bir kısmı ince bağırsaklardan geçmekte ve kalın bağırsaklardaki (sekum ve kolon) mikroflora ile fermentasyona uğramaktadır. Bitki türü ve olgunlaşma dönemine bağlı olarak bitkilerde değişen düzeylerde suda çözünebilir ve çözünmeyen NOP formları bulunmaktadır (Montagne ve ark. 2003). NOP'ların sınıflandırılması Şekil 2'de gösterilmektedir (Choct ve Kocher 2000).

Bitki hücre duvarlarının önemli bir unsuru da fenil propan ünitesinden oluşan dallanmış yapıdaki lignindir. Lignin hücre duvarlarında kısmen selüloolitik yapıda olmayan polisakkaritlerle bağlı olarak da bulunmaktadır. Lignin selüloz mikrofibrillerinin ve diğer polisakkaritlerin dolgu maddesidir. Lignin-polisakkarit kompleksleri sert yapıda olduğundan

hücre duvarını fiziksel ve biyokimyasal parçalanmalara karşı korur. Yaygın bir şekilde kullanılan yem maddelerindeki polisakkarit ve lignin düzeyleri Tablo 1'de verilmektedir (Bach Knudsen 1997).

Lifli Maddelerin Ölçümü

Yem maddelerinde lifli maddeler analizi için kullanılan en eski ve en yaygın yöntem ham fiber (ham selüloz) yöntemidir. Lifli maddeler bakımından zengin yem maddeleri için geliştirilen deterjan fiber yöntemleri ise daha olumlu sonuçlar vermektedir. Bu yöntemler ile nötral deterjan ve asit deterjan çözeltilerinde çözünmeyen unsurların ölçümü (sırasıyla NDF ve ADF) mümkündür. NDF yöntemi ile hemiselüloz, selüloz ve lignin, ADF yöntemi ile selüloz ve lignin; aradaki farktan ise hemiselüloz hesaplanabilmektedir. Suda çözünebilir NOP ve suda çözünmeyen pektik maddeler NDF yönteminde ayrılmaktadırlar. Ayrıca NDF kalıntısında nişasta ve protein, ADF kalıntısında ise hemiselüloz kalabilir. Son dönemlerde lifli maddelerin belirlenmesi amacıyla, yeni yöntemler geliştirilmektedir (Bach Knudsen ve ark. 1997).

Lifli maddelerin belirlenmesinde kullanılan iki önemli yaklaşım enzimatik ve enzimatik olmayan gravimetrik AOAC (1990) yöntemleri ile enzimatik-kimyasal Englyst (Englyst ve ark. 1994) ve Uppsala (Theander ve ark. 1994) yöntemleridir.

Lifli Maddelerin Sindirilebilirliği

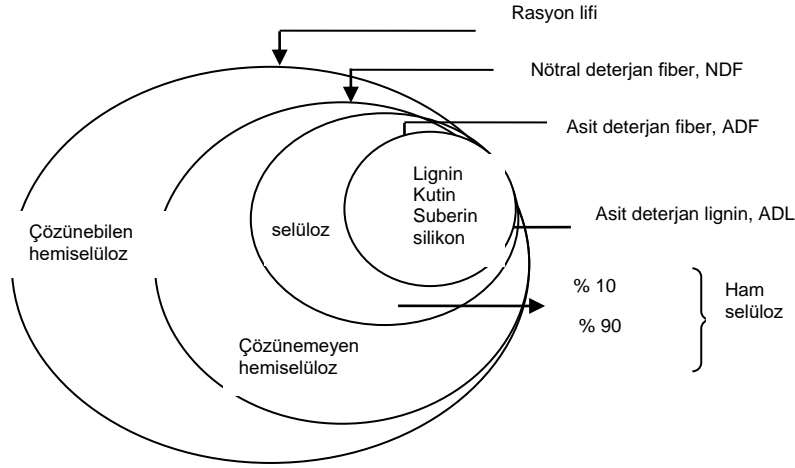
Kanatlılar lifli maddeleri sınırlı düzeyde sindirme yeteneğine sahiptirler. Kanatlılarda yemlerin sindirim sisteminden geçiş süresi 3-4 saat gibi kısa bir sürede gerçekleşmektedir (Esmail 1997). Kanatlı sindirim kanalında sekum lifli maddelerin sindiriminin gerçekleştiği en önemli organdır. Sekumda önemli düzeyde uçucu yağ asidi sentezi de söz konusudur. Lifli maddeler; lifin kaynağına ve yem maddesine bağlı olarak farklı düzeylerde sindirilirler. Mısır lifinin sindirimi; buğday veya arpanın lifinden daha fazladır (McNab 1973). Kanatlılarda lignin, kitin, pektin ve agar sindirilememektedir. Hemiselüloz sindirimi ise sınırlı düzeyde gerçekleşmektedir. Sekumda düşük düzeyde selüloz sindirimi gözlenmektedir (Johnston ve ark. 2003).

NOP tek mideli hayvanların bağırsaklarındaki mikroflorayı etkilerler, endokrin sistemde, immün sistemde ve bağırsak hareketlerinde değişikliğe neden olurlar. NOP bileşiklerinin çözünebilirliği, kanatlılarda sindirilebilirliği etkileyen en önemli faktördür (Bach Knudsen ve Hansen 1991). NOP'un sindirilebilirliği; hayvan türlerine, kimyasal yapıya, çözünebilirliklerine ve rasyon içeriğindeki miktara bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Choct ve Kocher 2000). Hücre duvarının ligninleşme derecesi, hücre duvarı bileşenleri arasındaki çapraz bağlar, NOP bileşiklerinin sindirilebilirlikleri üzerinde etkili olmaktadır (Fincher ve Stone 1986).

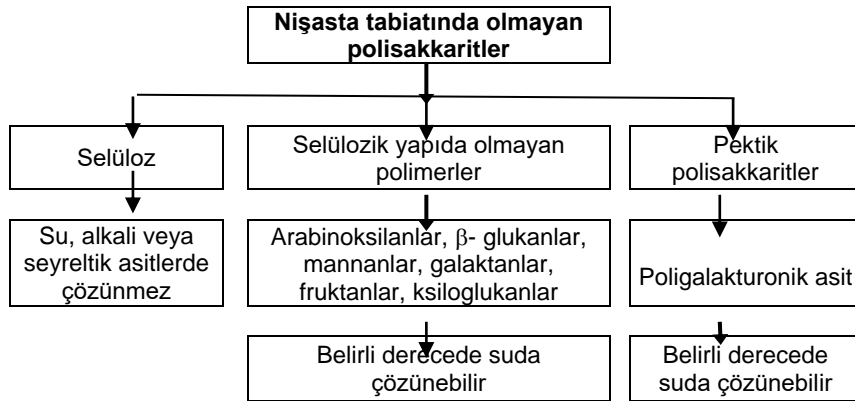
Tablo 1. Bazı yem ham maddelerinin polisakkarit ve lignin içerikleri, % kurumaddede (Bach Knudsen 1997)

	Nişasta	Selülozik yapıda olmayan polisakkaritler		Selüloz	Toplam NOP*	Lignin	Lifli madde
		Çözünebilir	Çözünemez				
Mısır	69.0	0.9	6.6	2.2	9.7	1.1	10.8
Buğday	65.1	2.5	7.4	2.0	11.9	1.9	13.8
Çavdar	61.3	4.2	9.4	1.6	15.2	2.1	17.4
Kavuzlu arpa	58.7	5.6	8.8	4.3	18.7	3.5	22.2
Kavuzlu yulaf	46.8	4.0	11.0	8.2	23.2	6.6	29.8
Buğday kepeği	22.2	2.9	27.3	7.2	37.4	7.5	44.9
Soya küspesi	2.7	6.3	9.2	6.2	21.7	1.6	23.3
Kolza küspesi	1.8	5.5	12.3	5.2	22.0	13.4	35.4

*Nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler



Şekil 1. Bitkisel yemlerde bulunan karbonhidratların kimyasal sınıflandırılması (AOAC, 1990)



Şekil 2. Nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin sınıflandırılması (Choct ve Kocher 2000)

Pettersson ve Aman (1989) broylerlerin eşit düzeyde (%30.5) çavdar ve buğday içeren rasyonlarla beslenmesi durumunda çözünabilir ve çözünmeyen nitelikteki pentozanların sindirilebilirliklerinin sırasıyla ince bağırsakların orta bölümlerinde %12.6 ve 31.4, ince bağırsakların son bölümünde %19.1 ve 27.6 ve dışkıda %31.6 ve 40 olduğunu saptamışlardır. Carre ve ark. (1995a) ise erişkin kanatlılarda çözünabilir nitelikteki NOP bileşiklerinin parçalanabilirliğinin %80-90'a kadar çıkabileceğini, çözünmeyen polisakaritlerin ise parçalanmadığını belirtmişlerdir. Selüloz ve pentozanların sindirilebilirliğindeki farklılık NOP bileşiklerinin çözünabilirliği yanında bunların kimyasal yapısına ve şeker bileşiminde bağlıdır (Choct ve Kocher, 2000).

NOP bileşikleri buğday ve çavdarda arabinoksilan, arpada ise β -glukan şeklinde yoğun olarak bulunmaktadır. Bu yem maddelerin rasyonlarda yoğun kullanılması yapışkan dışkıya, sulu altlık oluşumuna ve pankreatik salgıda artışa neden olmaktadır. Çözünabilir pektin, fruktan, β -glukan ve diğer çözünbilir nitelikteki lifli maddeler bağırsak içeriğinin viskozitesini artırmaktadırlar. Viskositedeki artış ise besin maddelerinin, sindirim sistemi enzimleri ile etkileşime girme süresini azaltır. Viskositeyi artıran tahıl taneleri çavdar, arpa, yulaf, tritikale ve buğdaydır. Çözünbilir nitelikteki lifli maddeler, ince bağırsaklarda yemle alınan besin maddelerinin sindirimini önemli düzeyde engellemektedir (Mosenthin ve ark. 1999). Langhout ve ark. (2000) yüksek düzeyde pektin içeren rasyonlarla besleme sonucunda yağ, nişasta, azot sindirilebilirliği ile enerji alımının azaldığını bildirmişlerdir.

NOP'ların olumsuz etkilerinin azaltılmasında rasyonlara enzim eklenmesi olumlu sonuçlar meydana getirebilmektedir. Choct ve ark. (1999) buğday temeline dayanan rasyonlara ksilanaz ilavesi sonucunda, viskozitenin azaldığını, enerji alımının ve nişasta sindirilebilirliğinin ise arttığını saptamışlardır.

Carre ve ark. (1995b) mısır-soyaya dayalı rasyonlar için NOP bileşiklerinin sindirilebilirliğinin ergin horozlarda broylerlerden önemli derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Petersen ve ark. (1999)'da arpa veya buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen kanatlıların sindirim içeriği viskozitesinin yaşla birlikte azaldığını ortaya koymuşlardır. Yaşın ilerlemesiyle birlikte, bağırsak mikroflorası NOP bileşiklerine uyum sağlamaktadır. Çeşitli glukonazların üretimi ile NOP bileşiklerinden yararlanım etkinliği artmaktadır (Choct ve Kocher 2000).

Choct ve ark. (1996) broyler rasyonlarında çözünbilir NOP bileşikleri ilave edildiğinde broylerlerin ince bağırsaklarında fermentasyonun önemli derecede arttığını bildirmişlerdir. UYA üretiminin artması, yem enerji miktarını artırır fakat sindirim kanalı ekosistemindeki değişiklikten dolayı net etki; besin madde sindirilmesinin azalmasıdır, bu durum da performansın düşük olmasıyla sonuçlanır. NOP bileşiklerinin rasyonda artışı sonucu *nekrotik*

enteritis gibi hastalıklar şekillenmektedir (Kaldhusdal ve Hofshagen 1992). Nekrotik enteritise neden olan *Clostridium perfringens* etkenlerin sayısında ise enzim ilavesi ile azalma şekillenmektedir (Sinlae ve Choct 2000).

Fermentasyon Ürünleri ve Bu Ürünlerin Faydaları

Rasyon lifli maddelerinin başlıca fermentasyon ürünleri; çoğunluğunu asetat, propiyonat, bütirat, laktat ve süksinattan oluşan kısa zincirli yağ asitleri, H₂O, çeşitli gazlar (CO₂, H₂ ve CH₄) ve bakteriyel hücre içerikleridir. Bağırsak pH'nın düşük olduğu veya kısa zincirli yağ asitleri düzeyinin yüksek olduğu durumlarda bağırsak lumeninden hızlıca emilmeleri söz konusudur (Montagne ve ark. 2003).

Karbonhidrat tipleri ile fermentasyon ürünleri arasında bazı ilişkiler mevcuttur. Çözünbilir nitelikteki pektinler %80 düzeyinde asetat ve düşük düzeyde bütirat oluştururken guar zımmı ise düşük düzeyde asetat ve fazla miktarda bütirat üretmektedir (Cummins 1981). Asetat, karaciğere taşınmakta ve kaslarda enerji elde edilmesinde substrat olarak kullanılmaktadır. Propiyonat karaciğerde glikoza dönüştürülmektedir. Bütiratda enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (Montagne ve ark. 2003).

LİFLİ MADDELERİN ETKİLERİ

Lifli maddelerin performans üzerindeki etkileri

Kanatlı rasyonlarında lifli maddelerin yüksek düzeylerde bulunması, rasyon enerji düzeyini azaltıcı etkilere sahip olmaları, parçalanmalarının ve emilimlerinin sınırlı düzeylerde olması, besin maddelerinin emiliminde bir azalmaya neden olmaları bakımından istenmemektedir. Rasyon lifli maddelerinin; non-ruminantlarda amino asit sindirilebilirliği, besin maddelerinin endojen kayıpları ve sindirilebilirliği üzerindeki etkileri geniş bir şekilde araştırılmıştır. Çözünbilir lifli maddeler bağırsaktan geçiş zamanını ve pankreatik sekresyonu artırmakta, mide boşalmasını ve glikoz emilimini geciktirmekte, çözünmez nitelikte olan lifli maddelerin ise geçiş süresini düşürmekte ve su tutma kapasitesini artırmaktadır. Lifli maddeler genellikle nişasta, protein ve yağların sindirilebilirliğinde bir düşüşe neden olmakta, bunun sonucunda bu besin maddelerinin enerjisinden yararlanım azalmakta ve hayvanların performansı azalmaktadır (Nyachoti ve ark. 1997, Gdala 1998, Pluske ve ark. 2001).

Lifli madde kaynaklarının farklı şekillerde işlem görmesi sonucunda (kabuğunun ayrılması, ısı işlemi uygulanması, rasyonlara mikrobiyel enzim ilavesi) olumsuz etkiler önlenilmekte ve performans üzerinde olumlu sonuçlar alınabilmektedir (Gdala 1998).

Vargas ve Naber (1984), yumurta tavukları ile yaptıkları bir çalışmada %12.70 ham selülozlu 2062 kcal/kg ME'li rasyonla beslemede kontrol grubuna

göre (2750 kcal/kg ME, %3 ham selülozlu rasyonla beslenen) yem tüketiminin arttığı, yemden yararlanmanın olumsuz yönde etkilendiği ($p<0.05$) ve dışkı atımının arttığını ($p<0.05$) gözlemişlerdir. Yumurta verimi ve yumurta ağırlığı bakımından istatistik açıdan farklılık bulunmamıştır. Aynı enerji düzeyli fakat ham selülozu yüksek (%7.90) rasyonla beslemede ise yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranı bakımından kontrol grubuna göre farklılık görülmemiştir (Vargas ve Naber 1984)

Kanatlılarda yem tüketiminin ve sindirilebilirliğin olumsuz etkilenmemesi için rasyonlarda düşük düzeylerde selüloz bulunmalıdır. Yüksek selülozlu rasyonla beslenmede karkastaki yağ ve enerji düzeyi azalmaktadır. Yüksek selülozlu yemler peletlenmelidir. Böylece yem tüketimi ve verim artmaktadır (Esmail 1997).

Lifli maddelerin yumurta kolesterol düzeyine etkisi

Rasyonlarda selüloz düzeyi artırılarak plazmada, dokularda ve yumurtada kolesterol miktarı azaltılabilmektedir. Bu etki, kolesterol emiliminin azalması ile şekillenmektedir. Selüloz bakımından zengin yemlerle beslenme sonucu, kolesterolün safra tuzlarıyla bağlanması ve bağırsaktan geçiş süresinin kısalması ile dışkı sterol düzeyi artmakta, kolesterol emilimi azalmaktadır. Ancak yumurta kolesterol düzeyindeki azalmanın sınırlı düzeyde olduğu bildirilmektedir (Hargis 1998).

McNaughton (1978) yumurta tavuklarını %2.05, 4.41, 6.68 ve 8.79 düzeylerinde ham selüloz kapsayan yemlerle beslemiştir. Yumurta kolesterol değerlerinin, %4.41, 6.68 ve 8.79 düzeylerinde selüloz ile beslenen hayvanlarda, %2.05 düzeyinde ham selüloz ile beslenenlere nazaran sırasıyla %4.39, 10.38 ve 13.29 oranlarında azaldığını saptamıştır. Scholtyssek (1992), rasyon ham selüloz düzeyinin %4'ten 6'ya kadar artırılmasının yumurta kolesterolünde %2' lik bir azalma meydana getirdiğini kaydetmiştir.

Buna karşılık selülozca zengin yemlerle (%7.90-12.70 HS) beslenme sonucunda yumurta kolesterol düzeyinin değişmediğini (Vargas ve Naber 1984) veya arttığını (Menge ve ark. 1974) gösteren araştırmalar da vardır. Menge ve ark. (1974), rasyondaki selüloz miktarının %4.1'den %17.7'ye kadar artırılması sonucunda serum kolesterol düzeyinin azaldığını, yumurta kolesterol düzeyinin arttığını, yumurta büyüklüğünün ve veriminin azaldığını tespit etmişlerdir.

Longe (1984), 24 haftalık yumurta tavukları ile yaptığı bir çalışmada rasyonlarda % 20 düzeyinde mısır koçanı, talaş, tapyoka kabuğu bulunmasının kontrol grubuna göre yumurta sarı kolesterol düzeyinin azalttığını ($p<0.05$), %20 palmye küspesinin ise etkilemediğini gözlemiştir.

Lifli maddelerin intestinal sistem üzerine etkileri

Lifli maddeler, hayvan sağlığı üzerinde büyük öneme sahiptir. Bağırsakların yapısı ve fonksiyonları rasyon lifli madde düzeyi ile önemli ölçüde etkilenmektedir (Back Knudsen 2001). Rasyon lifli maddelerinin, sindirim kanalının uzunluğunu ve kalınlığını arttırdığı bildirilirken, son yıllardaki çalışmalar sindirim kanalı morfolojisinde, lifli maddelerle beslemeden kaynaklanan değişimin olmadığı gösterilmiştir. Lifli maddeler sindirim kanalının hacmi veya ağırlığını etkilememektedir (Esmail 1997).

Bağırsaklarda selülotik bakteri sayısının artışı, sindirim kanalının alt bölümlerindeki fermentasyonu ve bağırsaklarda pH'da azalma sağlayan kısa zincirli yağ asidi üretimini artırmaktadır. Butirat epitel hücrelerinin proliferasyonunu sağlayarak kalın ve ince bağırsaklarda gelişmeyi ve büyümeyi uyarmaktadır (Montagne ve ark. 2003). Kısa zincirli yağ asitlerinin emilimi kolonda suyun geri emilimine neden olan sodyum emilimini artırmaktadır ve diyare riski azalmaktadır (Mosenthin ve ark. 1999). Asidik koşullarda kısa zincirli yağ asitleri *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium*'ların gelişmesinde olumlu etki oluşturmada, *Salmonella*, *Clostridium*, *E.coli* gibi patojen bakterilerin çoğalmasında sınırlayıcı etki oluşturmaktadır (Montagne ve ark. 2003). Sonuç olarak lifli maddeler ile besleme sonucu sindirim kanalının son bölümündeki fermentasyon artmakta, patolojik nedene dayalı olmayan diyare problemleri ise azalmaktadır (Johnston ve ark. 2003).

Mannan oligosakkaritler, fruktooligosakkaritler ve galaktooligosakkaritler gibi sindirilemeyen oligosakkaritler bağırsaklarda patojen mikroorganizma sayısını azaltarak hayvan sağlığını olumlu yönde etkilemektedirler. Mannan oligosakkaritler patojen bakterilerin hücre duvarındaki lektine bağlanmakta ve sonuçta bakterilerin epitel hücre dokusuna bağlanmasının ve kolonizasyonunun önüne geçilmektedir. Oligosakkaritlerin immün sistemi düzenleyici etkileri de bulunmaktadır (Pettigrew 2000)

Lifli maddelerin mineraller üzerindeki etkileri

Uygun düzeylerde lifli madde kapsayan rasyonlarla besleme sonucunda mineral yararlanımı artmaktadır. Bu etki rasyonda kullanılan lifli madde kaynağına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yulaf kavuzları ile Na ve K birikiminde artış söz konusu olurken, yonca unu ve soya fasülyesi kabukları ile beslemede bu etki gözlenememektedir. Soya fasülyesi kabukları ile besleme sonucunda bakır birikiminde artış söz konusu iken, yulaf kavuzu ve yonca unu kullanımında aynı durum gözlenmemiştir. Her üç lifli madde kaynağı da eşit oranda demir birikimi sağlamıştır. Hayvanın mineral madde ihtiyacına göre uygun lifli madde kaynağı seçilmelidir (Esmail 1997).

Lifli maddelerin musin salgısı üzerine etkileri

Rasyondaki lifli maddeler pek çok türde ileumda salgılanan musin düzeyinde artışa neden olmaktadır. Mukus epitelyumu mikroorganizmalara, kimyasal ve fiziksel yaralanmalara karşı korumaktadır. Epitelyumun musin salgılama kapasitesindeki artışın temel nedeni çözünmeyen lifli maddelerin bağırsaklardaki mekanik iritasyonu sonucudur. Musin düzeyindeki artış sonucunda gastrik ülser insidensi ve /veya şiddeti de azalmaktadır. Rasyon selülozu villus epitelleri üzerinde bulunan goblet hücrelerinin sayısını azaltmaktadır. Bu durum goblet hücrelerinin salgıladığı musin maddesini azaltması bakımından önem taşımaktadır. Aşırı miktarda musin oluşumu sonucu bu madde besin maddeleri ile bağırsak çeperi arasında engel oluşturmakta ve sonuçta emilim azalabilmektedir (Montagne ve ark. 2003).

Lifli maddelerin kanibalismus üzerindeki etkileri

Kanibalismus kanatlıların yetiştirme problemlerinden ve rasyon bileşiminden kaynaklanan bir davranış bozukluğudur. Kanibalismus lifli maddeler bakımından yetersiz rasyonlarla beslenme sonucunda gözlenebilmektedir. Rasyonun lifli madde düzeyi ile kanibalismusun önlenmesi arasındaki ilişki tam olarak anlaşılamamıştır. Kanibalismusun önlenmesi yüksek düzeyde lifli madde içeren rasyonlarla beslemede tavukların yem yemeye daha fazla zaman harcamasına veya sodyum ve potasyum değerlendirilmesinin artmasına bağlanabilir (Esmail 1997).

Lifli maddelerin tüy dökümü üzerine etkisi

Yumurta tavukları için tüy dökümü programlarında rasyonlarda lifli maddeler kullanımı önem taşımaktadır. Tavukların aç bırakılma uygulaması hayvan refahçıları tarafından yasaklanmıştır. Buğday kepeği gibi yüksek düzeyde selüloz kapsayan yem maddelerini fazla düzeyde kapsayan rasyonlar (%90'ından fazlası) ovarium fonksiyonlarını azaltabilmektedir (Koelkebeck 2002).

SONUÇ

Rasyon lifi, hayvanın sağlığını ve verimini etkileyen önemli bir unsurdur. Yemlerin besleyici değerinin belirlenmesinde lif, iyi bir indikatördür. Rasyonlarda bulunan lifli maddeler yumurta kolesterol düzeyi, mineral maddeler, kanibalismus, musin salgılanması, sindirim sistemi organları ve mikroorganizmalar üzerinde olumlu etkileri bulunması nedeniyle önem taşımaktadır. Bununla birlikte lifli maddeler kullanımı sonucunda gözlenen bu olumlu etkiler kullanılan lifli madde kaynağına, fiziksel ve

kimyasal yapısına, kullanıldığı döneme ve kullanılan düzeye bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

KAYNAKLAR

- AOAC (1990) Association of Official Analytical Chemist, Official Methods of Analysis, 15th ed. Arlington, VA.
- Bach Knudsen KE (1997) Carbohydrate and lignin contents of plant materials used in animal feeding. Anim Feed Sci Technol; 67: 319-338.
- Bach Knudsen KE, Hansen I (1991) Gastrointestinal implications in pigs of wheat and oat fractions 1. Digestibility and bulking properties of polysaccharides and other major constituents. Br J Nutr; 65: 217-232.
- Bach Knudsen KE, Johansen HN, Glitsso V (1997) Methods for analysis of dietary fibre- advantage and limitations. J Anim Feed Sci; 6: 185-206.
- Bach Knudsen KE (2001) The nutritional significance of "dietary fibre" analysis. Anim Feed Sci Technol; 90: 3-20.
- Carre B, Derouet L, Leclercq B (1995a) The digestibility of cell-wall polysaccharides from wheat, soybean meal, and white lupin meal in cockerels, muscovy ducks, and rats. Poult Sci; 69: 623-633.
- Carre B, Gomez J, Chagneau AM (1995b) Contribution of oligosaccharide and polysaccharide digestion, and excreta losses of lactic acid and short chain fatty acids, to dietary metabolisable energy values in broiler chickens and adult cockerels. Br Poult Sci; 36: 611-629.
- Choct M, Hughes RJ, Wang J, Bedford MR, Morgan AJ, Annison G (1996) Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. Br Poult Sci; 37: 609-621.
- Choct M, Kocher A (2000) Non-starch carbohydrates: Digestion and its secondary effects in monogastrics. Proc Nutrition Society of Australia, Perth, 24: 31-38.
- Choct M, Hughes RJ, Bedford MR (1999) Effects of a xylanase on individual bird variation, starch digestion through the intestine, and caecal volatile fatty acid production in chickens fed wheat. Br Poult Sci; 40: 419-422.
- Cummings JH (1981) Short chain fatty acid in the human colon. J Br Soc Gastroent; 22: 763-779.
- Englyst HN, Quigley ME, Hudson GJ (1994) Determination of dietary fibre as non-starch polysaccharides with gas-liquid chromatography, high-performance liquid chromatography or spectrophotometric measurements of constituent sugars. Analyst; 119: 1497-1509.
- Esmail SHM (1997) Fibre nutrition. Poult Int; 36 (8): 31-34.
- Fincher GB, Stone BA (1986) Cell walls and their components in cereal grain technology. In: Montagne L, Pluske JR, Hampson DJ (2003) A review of interactions between fibre and the

- intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young nonruminant animals. *Anim Feed Sci Tech*; 108: 95-117.
- Gdala J (1998) Composition properties and nutritive value of dietary fibre of legume seeds. A review. *J Anim Feed Sci*; 7: 131-149.
- Hargis PS (1998) Modifying egg yolk cholesterol in the domestic fowl -a review-*World's Poult Sci J*; 44:17-29.
- Janssen WMMA, Carre B (1989) Influence of fibre on digestibility of poultry feeds. In: Cole DJA, Haresign W ed: *Recent Developments in Poultry Nutrition*. Pg: 78-93.
- Johnston LJ, Noll S, Renteria A, Shurson J (2003) Feeding by-products high in concentration of fiber to nonruminants. Third National Symp on Alternative Feeds for Livestock and Poultry. Kansas City. 4 November 2003. Web adresi: <http://wcroc.coafes.../KC.Fiber%20paper.pdf>.
- Kaldhusdal M, Hofshagen M (1992) Barley inclusion and avoparcin supplementation in broiler diets. 2. Clinical, pathological, and bacteriological findings in a mild form of necrotic enteritis. *Poult Sci*, 71: 1145-53.
- Koelkebeck K (2002) An update on molting layers without feed withdrawal. In *Proceedings 2002 Midwest Poultry Federation Convention*, St. Paul, Minnesota. Pg: 54-71.
- Langhout DJ, Schutte JB, De Jong J, Sloetjes H, Verstegen MWA, Tamminga S (2000). Effect of viscosity on digestion of nutrients in conventional and germ-free chicks. *Br J Nutr*; 83: 533-540.
- Longe OG (1984) Effects of increasing the fibre content of a layer diet. *Br Poult Sci*; 25:187-193.
- McNaughton JL (1978) Effect of dietary fiber on egg yolk, liver and plasma cholesterol concentrations of the laying hen. *J Nutr*; 108: 1842-1848.
- McNab JM (1973) The avian caeca: A review.*World's Poultry Sci J*; 29: 251-263.
- Menge H, Littlefield LH, Frobish LT, Weinland BT (1974) Effect of cellulose and cholesterol on blood, yolk lipids and reproductive efficiency of the hen. *J Nutr*; 104: 1551-1566.
- Montagne L, Pluske JR, Hampson DJ (2003) A review of interactions between fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young nonruminant animals. *Anim Feed Sci Tech*; 108: 95-117.
- Mosenthin R, Hambrecht E, Sauer WC (1999) Utilisation of different fibres in piglets. In: Montagne L, Pluske JR, Hampson DJ (2003) A review of interactions between fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young nonruminant animals. *Anim Feed Sci Tech*; 108: 95-117.
- Nyachoti CM, Delange CFM, Macbridge BW, Schulze H (1997) Significance of endogenous gut nitrogen losses in the nutrition of growing pigs: a review. *Can J Anim Sci*; 77: 149-163.
- Petersen ST, Wiseman J, Bedford MR (1999) Effects of age and diet on the viscosity of intestinal contents in broiler chicks. *Br Poult Sci*; 40: 364-70.
- Pettersson D, Aman P (1989) Enzyme supplementation of a poultry diet containing rye and wheat. *Br J Nutr*; 62: 217-232.
- Pettigrew JE (2000) Bio-Mos effects on pig performance: A review. In: *Biotechnology in the Feed Industry, Proc Alltech 16th Annual Sym*. Pg: 31-44.
- Pluske JR, Kim JC, McDonald DE, Pethick DW, Hampson DJ (2001) On-starch polysaccharides in the diets of young weaned piglets. In: Montagne L, Pluske JR, Hampson DJ (2003) A review of interactions between fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young nonruminant animals. *Anim Feed Sci Tech*; 108: 95-117.
- Scholtyssek S (1992) Fütterungseinflüsse auf den Cholesteringehalt im Ei: Internationale Tagung, Schweine und Geflügelernährung, 1-3/12/1992, Halle.
- Sinlae M, Choct M (2000) Xylanase supplementation affects the caecal of broilers. *Proc Aust Poult Sci Symp*; 12: 209.
- Theander O, Aman P, Westerlund E, Graham H (1994) Enzymatic / chemical analysis of dietary fiber. *J AOAC Int*; 77:703-709.
- Vargas RE, Naber EC (1984) Relationship between dietary fiber and nutrient density and its effect on energy balance, egg yolk cholesterol and hen performance. *J Nutr*; 114: 645-52.

KOYUNLARDA KARKAS DERECELENDİRMESİ

(Derleme)

Süleyman ÇİLEK¹

M. Emin TEKİN²

Grading of sheep carcass

SUMMARY

Grading of carcass in sheep is subjectively done in live animal and in carcass. Different methods have been used for carcass grading in several countries. Conformation and fatness of carcass are taken into consideration in these methods. More accurate methods have been investigated.

KEY WORDS: Sheep, lamb, carcass grading

ÖZET

Koyunlarda karkas derecelendirmesi canlı hayvan ve karkasta subjektif olarak yapılmaktadır. Karkas derecelendirmesinde ülkelere göre farklı metotlar kullanılmaktadır. Bu metotlarda karkas gelişimi ve yağlılık düzeyi dikkate alınmaktadır. Daha güvenilir sonuçlar veren yöntemler araştırılmaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Koyun, kuzu, karkas derecelendirme

GİRİŞ

Günümüzde, dünyada gelişmiş ülke olmanın ölçüsü hayvansal protein tüketimiyle artmakta ve buna bağlı olarak günlük protein tüketiminin % 40 - 70' i hayvansal protein olan ülkeler gelişmiş ülke olarak kabul edilmektedir (Anonim 1981, İnat 1998).

Dünyadaki et üretiminin %39'unu domuz, %30'unu kanatlı, %22.7' sini sığır %3'ünü koyun, %1.6'sını keçi, %1.2'sini manda ve %2.5' ini diğer hayvanlar sağlamaktadır (Anonim 2005). Koyun eti üretimi Türkiye'de Avrupa ülkelerine nazaran oldukça fazladır. Avrupa ülkelerinde koyun etinin yerini domuz eti almıştır. Koyun etinin diğer etlere göre lezzet ve biyolojik değerlilik yönünden kalite üstünlüğünün olması ve Türkiye'deki önemi nedeniyle kasaplık koyunların sınıflandırılmasına daha fazla önem verilmelidir.

Kalitesi belirlenmeden pazara sevk edilen karkaslar belirli fiyatlarla satışa sunulduklarından kaliteli ürün tüketen tüketiciler için tercih edilebilir değildir. Karkas derecelendirmesi fiyatlandırma farkını da oluşturacaktır. Bu durumda tüketicinin aldanmadan seçebileceği, kendi gücüne uygun et sunulmuş olacaktır. Böylece karkas derecelendirmesi

ile ekonomide çift yönlü fayda sağlanabilecektir (Anonim 1976, Arpacık ve ark. 1978, İnat 1998).

Karkasın tanımı

Kasaplık hayvanlarının kesilip yüzülmesini takiben vücutlarından baş, deri, ayaklar, mide, bağırsak, akciğer, kalp, karaciğer, dalak, idrar kesesi, genital organlar ve iç yağların çıkartılması sonucu kalan kısma karkas denir.

Karkas derecelendirmesinin tanımı ve amacı

Araştırmacılar karkas derecelendirmesini farklı şekilde tanımlamışlardır. Nebioğlu (1957) karkas derecelendirmesini karkasların belirli bazı özelliklerine göre sınıflandırılmaları şeklinde tanımlamıştır. Forrest ve ark. (1989) karkas derecelendirmesini, karkasların dış görünüşü, etin fiziksel özellikleri, yenilebilirlik özellikleri gibi genel karakterleriyle standartlara göre gruplara ayrılması olarak tanımlamıştır.

Karkas derecelendirmesi ile alıcı ve satıcı arasında ortak bir dil sağlanacağı, pazarlamanın ve fiyat tespitinin kolaylaşacağı, dolayısıyla ulusal

1: C.Ü. Suşehri MYO, SİVAS.

2: S.Ü. Veteriner Fakültesi, KONYA.

kaynakların daha iyi kullanılabilceğini bildirilmektedir (Boggs ve Merkel 1990).

Karkas derecelendirmesinin tarihçesi

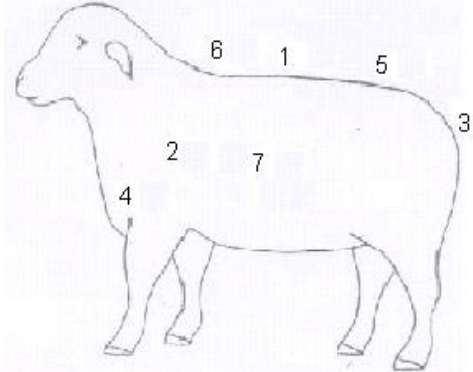
A.B.D.'de et üzerindeki çalışmalar 1900'lerden önce bitirilerek etin kimyasal yapısı tamamen ortaya konmuştur. Bu aşamadan sonra araştırmacılar karkas derecelendirmesi üzerinde uzun yıllar çalışmışlardır. İlk defa derecelendirme 1902 yılında, Şikago et pazarında kullanılmıştır. Bugün karkas derecelendirmesinde kullanılan Ekstra (prime), Choice (seçkin), Good (iyi), Cutter ve Cunner (imalat) gibi terminolojik terimler 1910 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Amerika Birleşik Devletlerinde sığır karkasları için standartlar 1916 yılında geçici olarak düzenlenmiştir. Karkas derecelendirmesiyle ilgili yönetmelikler ilk defa 1923 yılında yayınlanmıştır. Karkas derecelendirmesiyle ilgili yasa İsviçre'de 1958 yılında uygulamaya alınmıştır. Danimarka, Hollanda, Belçika ve İtalya gibi ülkeler Avrupa Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) olarak 1961 yılından beri sürdürdükleri çalışmalar sonucu ortak bir sisteme geçmişlerdir (Yücel 1982). Türkiye'de bu konu ile ilgili ilk standartlar 1966 yılında TSE tarafından kasaplık sığır ve 1975 yılında büyükbaş ve küçükbaş hayvan karkasları hakkında yayınlanmıştır. Aynı standartlar 1990 yılında resmi gazetede yayınlanmış ve Ocak 1991'de zorunlu uygulamaya konmuştur (Ablay 1991, İnat 1998).

Koyunlarda karkas derecelendirmesi

Kasaplık hayvanlarda karkas kalitesi subjektif olarak, canlı hayvan üzerinde derecelendirme ve karkas derecelendirmesi şeklinde yapılmaktadır.

Canlı hayvan derecelendirmesi

Canlı hayvan üzerinde yapılan puantaj ile bazı karkas özelliklerine ait derecelendirmeler yapılabilir. Kasaplık hayvan puantajında kasaplık hayvanların genel durumu ve vücudun çeşitli kısımlarındaki et ve yağ gelişimi belirlenir. Bunun için vücudun çeşitli bölgeleri (Şekil 1) elle kontrol edilir (Akçapınar 2000).



Şekil 1. Kasaplık Koyun ve Kuzularda Kontrol Noktaları

1-Bel, 2-Kürek, 3-Kuyruk, 4-Döş, 5-Sağrı, 6-Cidago, 7-Kaburga

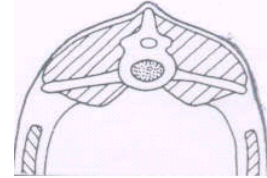
Koyunlarda Kontrol Noktaları

Kontrol noktaları, kasaplık koyun ve kuzuların besi ve yağlılık derecelerini belirlemek amacıyla, erken ve geç gelişen noktalar olmak üzere 2 bölümde incelenir. Erken gelişen noktalar sağrı, döş ve kuyruk bölgeleri, geç gelişen noktalar ise bel, cidago ve kürek bölgeleridir (Akçapınar 2000).

Bel: Koyunlarda kas ve yağ gelişiminin belirlendiği bölgelerin başında bel bölgesi gelir. Elin baş parmağı belin bir tarafına diğer 4 parmak karşı tarafına konularak tutulur. Bel omurlarının üst ve yan çıkıntılarının keskinlik ve yuvarlaklığı, bel kısmının dolgunluğu ve yağ tabakasının kalınlığı incelenir. Ayrıca kas ve yağ miktarını belirlemek amacıyla yan çıkıntıların uçlarının altına parmakların geçip geçmeme durumu dikkate alınmalıdır. İngiltere'de Meat Livestock Commission (MLC) tarafından belirtilen kriterlere göre, koyun ve kuzular bel bölgesinde et ve yağ teşekkülüne bağlı olarak 5 kondisyon sınıfına ayrılır (Thompson ve Meyer 1994, Tekin ve ark. 1996, Akçapınar 2000).

Kondisyon 1 (Çok zayıf)

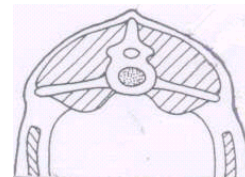
Omurların üst çıkıntıları (processus spinosuslar) keskin ve çıkıntılıdır. Bel kası ince ve yağla kaplı değildir. Omurların yan çıkıntıları (processus transversuslar) keskindir. Parmaklar omurların yan çıkıntılarının uçlarından alt kısma kolayca geçirilebilir. Omurların yan ve üst çıkıntılarının arası kolay hissedilir (Şekil 2).



Şekil 2. Kondisyon 1

Kondisyon 2 (Zayıf)

Omurların üst çıkıntıları keskin ve çıkıntılıdır. Bel kası orta kalınlıkta ve ince bir yağ tabakası ile kaplıdır. Omurların yan çıkıntıları düz ve çok az yuvaraktır. Parmaklar, omurların yan çıkıntılarının uçlarının altından hafif bir basınçla geçirilebilir (Şekil 3).



Şekil 3. Kondisyon 2

Kondisyon 3 (Normal)

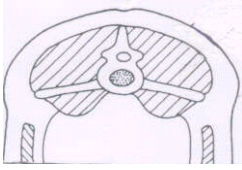
Omurların üst çıkıntıları düz ve yuvarlak, bel kası dolgun ve orta kalınlıkta yağ örtüsü ile kaplıdır. Omurların yan çıkıntıları düz ve iyice örtülmüştür. Omurların yan çıkıntılarının uçlarının üstüne dokunmak için kuvvetlice bastırmak gerekir (Şekil 4).



Şekil 4. Kondisyon 3

Kondisyon 4 (Yağlı)

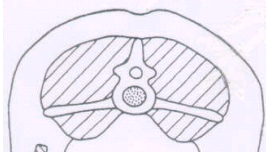
Omurların üst çıkıntılarında basınç uygulanınca sert bir hat şeklinde hissedilir. Omurların yan çıkıntıları hissedilemez. Bel kası dolgun ve kalın bir yağ tabakası ile kaplıdır (Şekil 5).



Şekil 5. Kondisyon 4

Kondisyon 5 (Çok Yağlı)

Omurların yan ve üst çıkıntıları hissedilemez. Omurların üst çıkıntılarının hissedileceği yerde omurga boyunca uzun bir oluk vardır. Bel kası çok dolgun ve kalın bir yağ örtüsü ile kaplıdır (Şekil 6) (Kor 1994, Thompson ve Meyer 1994, Tekin ve ark. 1996, Akçapınar 2000).



Şekil 6. Kondisyon 5

Kürek: Kürek kemiği üzerine el ayası konularak hayvanın et randımanı ve yağ miktarı tahmin edilmeye çalışılır.

Kuyruk: Yağlı kuyruklu koyunlarda kuyruğun dolgunluğu ve büyüklüğü incelenir. Parmak uçları ile deri tutulup çekilerek bırakıldığında, kuyrukta toplanan yağın sert yada yumuşak oluşu besi şeklini

ifade eder kuyruğun pörsük oluşu kötü besiyi gösterir. Yağsız kuyruklu ırklarda ilk kuyruk omurunun elle muayenesiyle yağlanma durumuna bakılır (Tekin ve ark. 1996, Akçapınar 2000).

Dös: Göğüsün ön kısmı avuç içine alınarak besi derecesi ve yağlılık durumu tahmin edilir.

Sağrı: Sağrı bölgesine el ayası konularak kemik çıkıntılarının keskinliği yuvarlaklığı ve bölgedeki kasların kalınlığı ve dolgunluğu kontrol edilir.

Cidago: Cidago bölgesine el ayası konularak ve belde olduğu gibi omurların üst çıkıntıları parmaklarla kontrol edilerek bölgelerin et ve yağ gelişimi belirlenir.

Kaburgalar: El, kaburgalar üzerine konularak bastırılır ve ileri geri hareketlerle pirzolalık et hakkında bilgi edinilmeye çalışılır (Akçapınar 2000).

İskandinav Ülkelerinde Karkas Sınıflandırması

Bu ülkelerde kuzu ve koyun karkaslarının sınıflandırılması işlemi kesimden 30-60 dakika sonra sıcak gövdede yapılır. İskandinav ülkelerinde S/EUROP sınıflandırma sistemi uygulanmasına rağmen, bu ülkeler arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. S/EUROP sınıflandırma sisteminde koyun karkasları S harfi dışında EUROPE kelimesinin ilk beş harfine göre konformasyon sınıflarına ayrılır. Süper (S) sınıf dışındaki diğer konformasyon sınıflarında +, 0, - olmak üzere 3 alt sınıf vardır. S sınıfı, bu sınıfı kullanmak istediğini daha önce belirten Avrupa Birliği ülkelerinde kullanılmaktadır (Toldi ve ark. 1999). Avrupa Birliği ülkelerinde karkas derecelendirmesi bölümünde S/EUROP sınıflandırma sistemi detaylı olarak sunulmuştur.

Danimarka

Resmi sınıflandırma sistemi olan EUROP sınıflandırma sistemi sadece bir mezbahada uygulanmaktadır. Koyun, koç, kuzu ve süt kuzusu olmak üzere 4 karkas kategorisi bulunmaktadır. EUROP sınıflandırma sisteminde 5 esas 15 alt sınıf bulunmaktadır. Esas sınıfların her birinin içinde 3 alt sınıf (E⁺, E, E⁻) bulunmaktadır. E (Ekstra) grubundaki gövdeler en iyi, P (Poor) grubundakiler en zayıf yapıya sahiptir. Karkasın yağlılığı 5 sınıfta incelenir. 1. grup yağsız karkasları, 5. grup çok yağlı karkasları gösterir. Karkasların rengi de 5 sınıfta incelenir. Bir numaralı sınıf çok açık, üç numaralı grup normal, 5 numaralı grup koyu renk olur (Malmfors 1995).

Finlandiya

Finlandiya'da sadece bir tane karkas kategorisi vardır. Dolayısıyla koyun ve kuzu karkasları arasında fiyat farklılığı yoktur. EUROP sınıflandırma sistemine 1 Eylül 1994'de geçilmiştir. 11 esas sınıf (E, U, R+,

R, R-, O+, O, O-, P+, P ve P-) vardır. Fakat pratikte bunlardan sadece 6 esas sınıf (E, U, R, O, P ve P-) kullanılmaktadır. Karkasın konformasyon ve yağ sınıflandırması gözle yapılmaktadır. Arka ayak, bel, omuz gibi bölgelere önem verilmektedir. (Malmfors 1995).

İzlanda

Kuzu, toklu, koyun, koç olmak üzere 4 temel karkas kategorisi vardır. Kuzu karkasları 4 esas sınıfa ayrılmıştır (Ekstra, 1., 2., ve 3. sınıf). 1. sınıf karkas A, B, C olmak üzere 3 alt sınıfa ayrılır. Karkasın yağlılığını tahmin etme, hem gözle değerlendirme, hem de "Side fat depth" (yan yağ derinliği) denilen bir yöntem kullanılmaktadır. Bu ölçü, dorsal orta hattan 11 cm uzakta 12. kaburga üzerinden özel bir cetvelle alınmaktadır. Side fat depth ve sırt yağı kalınlığı ile A, B, C yağ sınıfları ortaya çıkar. Kuzu gövdeleri konformasyon ve yağ sınıflarına bağlı olarak farklı 6 renk etiketle işaretlenir (Malmfors 1995).

Toklu karkasları, kas gelişimi, yağlılık, cinsiyet ve kesim zamanına bağlı olarak V₁ ve V₂ şeklinde sınıflandırılır. Koyun karkasları, kas gelişimi, yağlılık ve görünüşe göre F₁, F₂₋₀ ya da F₃ olarak 3 sınıfa ayrılır. Koyun gövdesinin "Side fat depth" ölçüsü 5 mm ya da daha az ise F₁ sınıfına girer. 10 ekimden önce kesilen erkek kuzular ve koçlar H₁, sonra kesilenler H₂ sınıfına girer (Malmfors 1995).

Norveç

Koyun, koç, toklu ve kuzu olmak üzere 4 karkas kategorisi vardır. EUROP sınıflandırma sistemine 1 Ocak 1996'da geçilmiştir. Sınıflandırma karkas yağlılığı, kas gelişimi, etin yapısı ve yağın rengine bağlı olarak yapılır. Kuzular için 5, koyunlar için 4, toklular için 3 ve koçlar için 2 sınıf vardır. Yağ grupları için %3'lük aralıklarla, %0 dan %30'a kadar, 11 yağ grubu vardır. Aşırı yağlı karkaslarının kalınlığını tahmin etmede özel bir bıçak kullanılır. Bu bıçak, dorsal orta hattan 12 cm uzakta, 10-11. kaburga arasına sokulur. Gövde duvar kalınlığı (kaburga kemiği dahil) mm olarak ölçülür ve "elde edilen değer yüzde yağ grubuna (%)" dönüştürülür (Malmfors 1995).

İsveç

Süt kuzusu, kuzu ve koyun olmak üzere 3 farklı karkas kategorisi vardır. EUROP sınıflandırma sistemine 1 Ocak 1992'de geçilmiştir. E, U, R+, R, R-, O+, O, O-, P+, P ve Pk olmak üzere 11 konformasyon sınıfı bulunmaktadır.

Karkas yağlılığı, karkas ağırlık yüzdesindeki yağ miktarı tahmin edilerek, gözle değerlendirilir. 02, 04, 06, 08, 10, 12, 14, 17, 21 ve 25 olmak üzere 10 yağ grubu vardır. 8 ile damgalanmış karkasın yaklaşık %8 yağ içerdiği kabul edilir. Eğer yağ oranını değerlendirmede zorluk varsa, 10-11. kaburga kemikleri arasından karkas duvarı kesilerek yağlılık bulunur. İsveç'te uygulanan yeni sistem karkas duvarının en ince olduğu 10.-11. kaburgalar

arasındaki duvar kalınlığı ölçülerek yapılan sınıflandırmadır (Malmfors 1995).

Avrupa Birliği Ülkelerinde Karkas Sınıflandırması

Avrupa Birliği ülkelerinde SEUROP sınıflandırma sistemi uygulanmaya başlanmıştır. SEUROP sınıflandırma sistemi gözle değerlendirmeye dayanır ve birbirinden bağımsız konformasyon ve yağ sınıflarına sahiptir. Koyun karkasları için bu sınıflar Tablo 1 ve 2'de sunulmuştur. 6 tane temel konformasyon sınıfı vardır. Bunlardan en iyisi S (Superior) en kötüsü P dir. 5 tane temel yağ sınıfı (1, 2, 3, 4, 5) vardır. Bunlardan en az yağlı olan 1, en yağlı olan 5'tir. Her sınıfın 3 alt sınıfı (-, 0, +) vardır. Teorikte 5x3=15 yağ sınıfı ve 6x3=18 konformasyon sınıfı vardır. Konformasyon derecelendirmesi but, bel ve omuz bölgelerindeki kas gelişim düzeyine göre yapılır. Yağlılığın değerlendirilmesinde Eksternal (kabuk yağı) ve internal (abdominal ve thorasik) yağlanma düzeyi dikkate alınır (Anonim 1992a, Delfa ve ark 1995).

Hafif Kuzu (13 kg'nın altı) karkaslarının yağ sınıfları ve kalite sınıflandırması Tablo 3 ve 4'de sunulmuştur. Kuzu karkasların sınıflandırılması, 3 ağırlık kategorisi ve 4 yağ sınıfında incelenir. Her kategoride et rengi ve yağ sınıfı birlikte değerlendirilir. Et rengi etek kasından (M. Rectus abdominis) belirlenir (Anonim 1992a, Anonim 1992b). SEUROP sınıflandırma sisteminin kuzu ve koyun karkaslarının kompozisyonunu tahmin etmede oldukça iyi bir yöntem olduğu bildirilmiştir (Delfa ve ark 1995, Toldi ve ark. 1999, Sanudo ve ark 2000).

Türkiye'de Karkas Sınıflandırması

Türkiye'de kasaplık koyun ve kuzu karkasları için standartlar 1987 yılında yayınlanmış ve 2003 yılında yeniden düzenlenmiştir. Bu standartlara göre kasaplık koyunlar toklu, şişek, öveç, marya ve koç; kuzular ise süt kuzusu ve ot kuzusu olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 5).

Kasaplık koyunlar besi derecesine göre tam besili, besili, orta besili ve az besili olarak sınıflandırılır (Dağ 1991, Anonim 2003b).

İ Tam besili koyun: Kavram noktaları ve butlar tam dolgun, kaslar sert esnek yapıda, vücudu tam yağlı, vücut çıkıntıları ve bel çukurluğu belirsiz, boynu düz, kalın, gövdeyle bağlantısı güçlü, karnı sarkmamıştır.

Besili Koyun: Kontrol noktaları ve butları dolgun, kasları esnek, vücudu yağlı, vücut çıkıntıları ve bel çukurluğu az belirgin, boynu düz ve oldukça kalın, gövdeyle bağlantısı iyi, karnı hafifçe sarkmıştır.

Orta besili koyun: Kontrol noktaları ve butları az dolgun, kasları oldukça gevşek, vücudu orta yağlı, vücut çıkıntıları ve bel çukurluğu belirgin, boynu ince, gövdeyle bağlantısı orta derecede, karnı oldukça sarkmıştır.

Az besili koyun: Kontrol noktaları boş, butları gevşek, vücudu az yağlı, vücut çıkıntıları çok belirgin, beli çukurlaşmış, boynu ince ve gövdeyle bağlantısı zayıf, karnı sarkmıştır (Anonim 2003b).

Tablo 1. Koyun karkaslarının SEUROP konformasyon sınıflandırması (Anonim 1992a, Malmfors 1998)

Konformasyon sınıfları	Gözlem yeri	Bulgular
En üstün (Superior) S	But	Kas gelişimi iyi, profiller aşırı şekilde dış bükey.
	Bel	Aşırı şekilde dış bükey, aşırı şekilde geniş ve kalın.
	Omuz	Aşırı şekilde dış bükey ve kalın.
Mükemmel (Excellent) E	But	Çok kalın, profiller çok dış bükey.
	Bel	Bel çok dış bükey, çok geniş, omuzlardan daha kalın.
	Omuz	Çok dış bükey, kalın.
Çok iyi (Very Good)	But	Kalın, profiller daha kalın.
	Bel	Geniş, omuzlardan daha kalın.
	Omuz	Kalın, dış bükey.
İyi (Good)	But	Profiller düz.
	Bel	Kalın, omuzdan daha az geniş.
	Omuz	İyi gelişmiş fakat daha az kalın.
Orta (Fair)	But	Nispeten iç bükeye meyillidir.
	Bel	Genişlik ve kalınlık az.
	Omuz	Kalınlığı az.
Zayıf (Poor) P	But	Profiller iç bükeyden-çok iç bükeye değişir.
	Bel	Dar, kemik görünümlü, iç bükey.
	Omuz	Dar, düz kemikler görülür.

Tablo 2. Koyun karkaslarının SEUROP yağ sınıflandırması (Anonim 1992a, Malmfors 1998)

Yağ sınıfı	Gözlem yeri	Bulgular
1	Eksternal	Yağ ve yağ izi yoktur
	Abdominal	Böbreklerde yağ izi ve yağ görülmez.
	Thorasik	Kaburgalar arasında yağ ve yağ izi yoktur.
2	Eksternal	İnce yağ tabakası karkası kısmen kaplar fakat butlarda daha az belirgindir.
	Abdominal	Böbrekler kısmen ince yağ tabakası yada yağ izi ile kaplıdır.
	Thorasik	Kaburgalar arasında kaslar net olarak görülebilir.
3	Eksternal	İnce bir yağ tabakası karkasın hepsini yada çoğununu kaplar, yağın kalınlığı butta daha azdır.
	Abdominal	Böbreğin tüm yüzeyi ince yağ tabakası ile kaplıdır.
	Thorasik	Kaslar hala 2 kaburga arasında görülebilir.
4	Eksternal	Karkas yüzeyinin çoğu kalın bir yağ tabakası ile kaplıdır. Butlarda daha ince omuzda daha kalın olabilir
	Abdominal	Böbrekler yağ ile kaplı
	Thorasik	Kaburgalar arası kasa yağ infiltre olmuştur. Kaburgalarda yağ kitlesi görülebilir.
5	Eksternal	Vücut çok kalın yağ tabakası ile kaplı
	Abdominal	Böbrek kalın yağ tabakası ile kaplı
	Thorasik	Kaburgalar arası kasa yağ infiltre olmuştur. Kaburgalar üzerinde yağ görülebilir.

* : Internal = Abdominal + Thorasic

Tablo 3. Hafif kuzu karkaslarının SEUROP yağ sınıfları (Anonim 1992b)

Yağ sınıfı	Bulgular	
1	Eksternal	Yağ ve yağ izi görülmez.
	İnternal	Kaburgalar arasında yağ ve yağ izi görülmez.
2	Eksternal	İnce yağ tabakası karkasın bazı kısımlarını kaplar.
	İnternal	Kaslar kaburga arasında net görülebilir.
3	Eksternal	Karkasın hepsi yada büyük çoğunluğu ince yağ tabakası ile kaplıdır.
	İnternal	Kaburgalar arasında kas hala görülebilir.
4	Eksternal	Karkasın hepsi yada çoğu kalın yağ tabakası ile kaplıdır. Yağ butlarda daha ince omuzda daha kalın olabilir.
	İnternal	Kaburgalar arası kasa yağ infiltre olabilir ve yağ kitlesi görülebilir.

Tablo 4. SEUROP sınıflandırma sistemine göre kuzu karkaslarının sınıflandırılması (Anonim 1992b)

Kategori	A		B		C	
Ağırlık	≤ 7 kg		7.1 – 10 kg		10.1 – 13 kg	
Kalite	1	2	1	2	1	2
Et rengi	Açık pembe	Diğer renkler	Açık pembe	Diğer renkler	Açık pembe	Diğer
Yağ Sınıfı	2, 3	Diğer sınıf	2, 3	Diğer sınıf	2, 3	Diğer sınıf

Tablo 6. TSE Standartlarına göre kasaplık koyunların sınıf ve özellikleri (Anonim 2003b)

Grup	Sınıf	Gelişme derecesi	Özellik	
			Canlı ağırlık (kg, en az)	Diğer
Toklu	Ekstra	Tam	24-42	Sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf I	Tam veya besili	30-58	Sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf II	Besili veya orta	28	Sağlıklı
	Sınıf III	Az besili	-	Üst sınıflara giremeyen, sağlıklı
Şişek	Ekstra	Tam	35-46	Sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf I	Tam veya besili	38<	Sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf II	Besili veya orta	38>	Sağlıklı
	Sınıf III	Az besili	-	Üst sınıflara giremeyen, sağlıklı
Öveç	Ekstra	Tam	40-52	Sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf I	Tam veya besili	44<	Sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf II	Besili veya orta	44>	Sağlıklı
	Sınıf III	Az besili	-	Üst sınıflara giremeyen, sağlıklı
Marya	Sınıf I	Tam	40-50	Sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf II	Tam veya besili	38-44	Sağlıklı
	Sınıf III	Orta veya az besili	-	Üst sınıflara giremeyen, sağlıklı
Koç	Sınıf I	Tam	48-60	Sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf II	Tam veya besili	45<	Sağlıklı
	Sınıf III	Az besili	-	Üst sınıflara giremeyen, sağlıklı

Tablo 5. Türkiye’de kasaplık koyun sınıfları ve özellikleri (Anonim 2003a, Anonim 2003b)

Sınıfı	Özellikleri
Süt Kuzusu	Süt ve uygun ilave yemle beslenmiş olan 6-10 haftalık erkek ve dişi kuzular
Ot Kuzusu	6 haftasını tamamlamış ve süttan kesilmiş ot ve diğer yemlerle beslenmiş erkek ve dişi diğer kuzulardır.
Toklu	6-12 aylık erkek ve dişiler
Şişek	12-24 aylık erkek ve dişiler
Öveç	2 yaşından büyük enenmiş erkekler
Marya	2 yaşından büyük yetiştirme dışı dişiler
Koç	2 yaşından büyük erkekler

Kasaplık kuzuların gelişme derecesi yaş ve beslenme durumu, cüssesi, canlı ağırlığı, kontrol noktalarının dolgunluk ve kıvamı ile 4 kısımda (tam gelişmiş, gelişmiş, az gelişmiş, gelişmemiş) değerlendirilir (Anonim 2003a).

Tam gelişmiş kasaplık kuzu: Emsallerine göre daha iri, kontrol noktaları ve butları tam dolgun ve sert esnek, vücut çıkıntıları ve bel çukurluğu

kaybolmuş, boynu düz, kalın ve gövdeye bağlantısı güçlüdür.

Gelişmiş kasaplık kuzu: Emsallerine göre normal irilikte, kontrol noktaları ve butları dolgun ve sert esnek, vücut çıkıntıları ve bel çukurluğu az belirgin, boynu normal kalınlıkta ve bağlantıda, karnı çok hafif sarkıktır.

Az gelişmiş kasaplık kuzu: gelişmiş kuzulardan daha küçük, kontrol noktaları ve butları az dolgun ve gevşek kıvamda, vücut çıkıntıları ve bel çukurluğu belirgin, boynu ince ve bağlantısı zayıf, karnı sarkmıştır.

Gelişmemiş kasaplık kuzu: az gelişmiş kuzulardan daha küçük kalmış, kontrol noktaları ve butları az dolmuş ve gevşek, beli iyice çukur, vücut çıkıntıları çok belirgin, boynu çok ince ve bağlantısı çok zayıf, karnı iyice sarkmış, besiyeye alınmadan kasaplık olarak değerlendirilemeyen kuzulardır.

Kasaplık koyun ve kuzular özelliklerine göre ekstra, birinci, ikinci, üçüncü sınıf olarak incelenmiştir. Bu sınıfların özellikleri Tablo 6 ve 7’de gösterilmiştir (Anonim 2003a, Anonim 2003b).

Tablo 7. TSE Standartlarına göre kasaplık kuzunun grup ve sınıf özellikleri (Anonim 2003a)

Grup	Sınıf	Gelişme	Özellik	
			Canlı ağırlık (kg, en az)	Diğer
Süt kuzusu	Ekstra	Tam	20	Ağız zarı uçuk pembe, sağlıklı, hiçbir özü kusuru bulunmayan
	Sınıf I	Tam veya gelişmiş	24	Ekstra sınıfa girmeyen, az yağlı, ağız zarı açık pembe, sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf II	Gelişmiş veya az	16	Üst sınıflara giremeyen, ağız zarı açık pembe veya pembe, sağlıklı
Ot kuzusu	Ekstra	Tam	24	Az yağlı, ağız zarı açık pembe, sağlıklı, hiç özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf I	Tam veya gelişmiş	28	Ekstra sınıfa giremeyen, az yağlı-yağlı, ağız zarı açık pembe, sağlıklı, hiçbir özü ve kusuru bulunmayan
	Sınıf II	Gelişmiş veya az	20	Üst sınıflara giremeyen, yağlı, sağlıklı
	Sınıf III	-	-	Üst sınıflara giremeyen, sağlıklı

SONUÇ

Karkas derecelendirmesi pazarda fiyat oluşumu, tüketicinin korunmasını sağlaması ve seleksiyonda kullanılması nedeni ile önemlidir. Bu nedenle karkas derecelendirmesinde uzman kişiler yer almalı ve kanuni zorunluluk haline getirilmeli, en uygun sistem ile hata azaltılmalıdır.

Karkas derecelendirmesi tüketici ve pazar talepleri doğrultusunda karkas üretmek için, yetiştiricinin bilinçli besi yapması, tüketicinin de bilinçli et almasını sağlar.

İthalat ve ihracatı kolaylaştırmak için tüm ülkeler arasında ortak bir sınıflandırma sistemine geçilmelidir.

Türkiye'de Türk Standartları Enstitüsü tarafından ortaya konulmuş ve yeniden revize edilen karkas standartları günümüz koşullarına uygun değildir. AB'ne girmek isteyen ülkemiz için ırk, yaş, cinsiyet gibi faktörler dikkate alınarak yapılan sınıflandırma büyük bir eksiklidir. AB ülkelerindeki standartlar, birçok ülkenin yaptığı gibi, Türkiye koyunculğuna uygun şekilde uyarlanmalı veya tamamen SEUROP sınıflandırma sistemine en kısa zamanda geçilmelidir.

KAYNAKLAR

- Ablay R (1991) Bursa Et ve Balık Kurumu Et Kombinasyonunda Kesilen Yerli ve Kültür Irkı Sığır Karkaslarında Kalite Derecelerinin Saptanması ve Belgözü Kas Alanı ile İlişkisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Uludağ Üniv. Sağ. Bil. Enst., Bursa.
- Akçapınar H (2000) Koyun Yetiştiriciliği. İsmat Matbaacılık, Ankara.
- Anonim (1976) Yediğimiz Et Standardı. Türkiye Ticaret odaları, Sanayi odaları ve Ticaret odaları Birliği, Ankara
- Anonim (1981) Türkiye Hayvancılık Sorunları Hakkında Hazırlanan Rapor. Türkiye Veteriner

Fakültesi Dekanlıkları. Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg.; 1(1): 85-95.

Anonim (1992a) Community Scale for the Classification of Carcasses of Ovine Animals. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Anonim (1992b) Community Scale for the Classification of Carcasses of light lambs. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Anonim (2003a) Kasaplık Kuzu (Butchery Lamb). ICS 65.020.30. TS 385/Nisan 2003, Ankara.

Anonim (2003b) Kasaplık Koyun (Butchery Sheep). ICS 65.020.30. TS 384/ Nisan 2003, Ankara.

Anonim (2005) <http://apps.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture> (05.02.2005)

Arpacık R, Tecirlioğlu S, Akçapınar H (1978) Sığır Karkaslarında Elde Edilen Etin Kaliteye Göre Sınıflandırılması. Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg.; 15 (1): 175-182.

Boggs DL, Merkel RA (1990) Live Animal Carcass Evaluation and Selection Manuel. Third Edition, Kendall / Hunt Publishing company, Iowa.

Dağ B (1991) Koyun ve Kuzuların Karkas Derecelendirme Yöntemleri. Yüksek Lisans Semineri, Ank. Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara.

Delfa R, Layozy F, González D (1995) Sheep Carcass Classification Models in the European Union. Eurocarne; 37:45-49.

Forrest JC, Aberle ED, Hedrick HB, Jubge MD, Merkel RA (1989) Principles of Meat Science. W. H. Freeman and Co., San Francisco.

İnat G (1998) Sığır Karkaslarının Derecelendirilmesi. Ank. Üniv. Sağ. Bil. Enst., Doktora Semineri, Ankara.

Kor A (1994) Canlı Hayvanda Karkas Kompozisyonu Tahmin yöntemleri. Ank. Üniv. Fen Bil. Enst., Doktora Semineri, Ankara.

Malmfors G (1995) Classification of Lamb Carcasses in the Nordic Countries. Farskotsel; 75 (10): 16-17.

- Nebioğlu S (1957) Yerli Sığır Irklarında Ölçü Metotları ile Et Randımanı Tayini Üzerinde Araştırmalar. Askeri Vet. Derg.; 35 (200-201):75-84.
- Sanudo C, Alfonso M, Sanchez A, Delfa R, Teixeira A (2000) Carcass and Meat Quality in Light Lambs from Different Fat Classes in the EU carcass classification system. Meat Science; 56: 89-94.
- Tekin ME, Tekeş MA, Akmaz A (1996) Koyun Yetiştiriciliği. "Evcil Hayvan Yetiştiriciliği" Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Yayınları. Konya.
- Thompson J, Meyer H (1994) Body Condition Scoring of Sheep. Oregon State Universtiy Extension Service; 1433: 1-5.
- Toldi G, Mezöszentgyörgyi D, Lengyel A (1999) Connection Between Sheep Carcasses' S/EUROP Qualification and Several Cutting Paramaters. Acta Agraria Kaposvariensis; 3 (3): 25-34.
- Yücel A (1982) Kastre Edilmiş Yerlikara ve Doğu Anadolu Kırmızısı Sığır Karkaslarının Derecelendirilmesi ve Kaba Kimyasal Bileşimlerinin Saptanması Üzerine araştırmalar. Doçentlik Tezi. Ank. Üniv. Vet. Fak. Besin kontrolü ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara.

YAYIN KURALLARI

1. Hayvancılık Araştırma Dergisi, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün yayın organı olup; 6 ayda bir olmak üzere, yılda iki sayı olarak yayınlanır.
2. Dergide, Hayvancılık ve buna yakın alanlara ait araştırma makaleleri, kısa bildirimler, klinik gözlemler, derleme makaleler, ve editöre mektup şeklinde hazırlanmış ve daha önce hiçbir dergide yayımlanmamış (kongre tebliğleri hariç) yazılar yayınlanır.
3. Derginin uluslar arası alanda ilgi çekebilmesi ve yabancı okuyucular tarafından da anlaşılabilmesi amacıyla sunulacak yazıların özellikle İngilizce ve Almanca olarak hazırlanmasına gayret gösterilmelidir. Yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik tanınır.
4. Türkçe olarak yayına hazırlanan makalelerde materyal ve metod ile bulguları da açıklar nitelikte yabancı dilde özet yazılmış olmalıdır.
5. Yayına kabul edilen yazılar için basım öncesi metin uzunluğu ve yazının türü dikkate alınarak yazarlardan basım ücreti talep edilir. Talep edilen ücret ve ödeme şekline ait detaylar yazarlara bildirilir.
6. Dergi yayını kurulu, makale üzerinde, gerekli gördüğü kısaltma ve düzeltmeleri yapabilir, varsa önerilerini yazılı ve sözlü olarak yazar(lar)a iletir. Yazıların, bilimsel yönden incelenmesi için Yayın Danışmanlarına başvurulur.
7. Makalenin bilimsel yönden değerlendirilmesi için en az bir yayını danışmanının görüşüne başvurulur. Yayın danışmanlarının önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenmek için geri gönderilen makaleler öneriler doğrultusunda düzenlemeler yapıldıktan sonra 10 gün içerisinde yayını kuruluna iade edilir. Yayını kurulu tarafından yayına kabul edilmeyen yazıların tekrar değerlendirilmesi veya başka bir yayını danışmanı tarafından bir kez daha incelenmesine yönelik talepler değerlendirilmeye alınmaz.
8. Yayınlanan yazılardan doğan her türlü sorumluluk yazar(lar)a aittir. Sunulan yazılar yayınlansın veya yayınlansın geri iade edilmez.
9. Yazarlar tarafından dergiye sunulan yazıların " araştırma makalesi", " kısa bildiri", "klinik gözlem", "derleme makale" veya "editöre mektup" olduğu, yurt içi veya dışında herhangi bir dergide yayımlanmadığı veya yayına sunulmadığı ayrı bir yazı ile belirtilmeli ve yazının en alt bölümünde tüm yazarların isim ve imzaları bulunmalıdır.
10. Yabancı dilde (İngilizce veya Almanca) ya da Türkçe olarak hazırlanacak tüm metinler kolay okunabilir bir karakterde, çift satır aralıklı (herhangi bir sıkıştırma yapılmaksızın) ve sayfa kenarında yeterli boşluk kalacak şekilde A4 formundaki kâğıdın sadece bir yüzüne yazılmalıdır. Metinler sayfa numaralarını içeren bir orijinal ve iki fotokopi olmak üzere toplam üç nüsha halinde sunulmalıdır. Metinler, tablo, resim, çizim, şema, grafik ve kaynaklar dâhil olmak üzere toplam 15 sayfadan fazla olmamalı, Microsoft Word (PC) programında hazırlanmış ve tam metni içeren 3.5 inch'lik bir disket veya CD ile beraber sunulmalıdır.
11. Konu ile ilgili siyah- beyaz fotoğraflar (fazla sayıda fotoğraf varsa plate halinde bir arada toplanmalıdır), grafik, tablo ve çizimler baskı ile çoğaltılabilecek nitelik ve kalitede hazırlanmış olmalı ve Türkçe açıklamalara ek olarak yabancı dilde de açıklanmalıdır.
12. **Araştırma makaleleri;** yeterli bilimsel inceleme, gözlem ve deneylere dayanarak, bir sonuca ulaşan daha önce yayınlanmamış çalışmalardır. Makalenin bölümleri aşağıda belirtilen sıraya uygun olarak hazırlanmalıdır. **Başlık;** makalenin içeriğini tam olarak yansıtmalıdır. Başlık için gerekli açıklamalar (maddi yönden destekleyen kurum, araştırmanın doktora tezinden özetlendiği vs.) özel işaretlerle başlıkta belirtilmeli ve bu işaretler için açıklamalar birinci sayfanın altında dipnot olarak belirtilmelidir. Yazarların tam adları başlıktan sonra çalışma adresleri ise birinci sayfanın altında yazılmalıdır. **Özet;** çalışmanın özünü yansıtmalı, amaç, yapılanlar ve bunlardan elde edilen sonuçlar kısa bir şekilde açıklanmalıdır. Özet, gerek Türkçe ve gerekse yabancı dildeki makaleler için 200 kelimeyi aşmamalıdır. Özetin altına beşten fazla olmamak kaydıyla anahtar kelimeler eklenmelidir. **Yabancı dildeki özetin** başına eserin başlığı aynı dille konulmalıdır. **Giriş;** araştırma konusu ile ilgili bilgiler uzun tutulmadan mümkün olduğunca kısa ve öz yazılmalı, konu dışı gereksiz bilgiler verilmemeli, çok gerekli kaynaklar dışında atıfta bulunulmamalıdır. Giriş bölümünün araştırmanın tümünün sayfa sayısının %15'ini aşmamasına özen gösterilmelidir. Bu bölümün son paragrafında ise araştırmanın amacı açık olarak belirtilmelidir. **Materyal ve metod;** kullanılan materyal ve metodlar (kullanılan istatistik yöntemlerde dâhil olmak üzere) yeterince detaylı olarak tarif edilmeli

ancak iyi bilinen ve sık kullanılan metodlar için kapsamlı açıklamalara gidilmeden atıfta bulunulmalıdır. **Bulgular;** elde edilen veriler mümkün olduğunca tablo ve şekillerle, (grafik, fotoğraf vb.) birlikte özlü olarak verilmeli ve her hangi bir şekilde diğer araştırmaların sonuçları ile karşılaştırılmamalı ve tartışılmamalıdır. **Tartışma ve sonuç;** bölümünde araştırma bulguları mevcut kaynaklarla tartışılarak değerlendirilir ve yorumlanır. Sonuçta açık ve kısa cümlelerle, çalışmadan elde edilen sonucun ekonomi, bilim ve pratiğe katkıları ve bu konuda çalışacak diğer araştırmacılara neler tavsiye edileceği açıklanır. Bu bölümde gereksiz tartışmalar yapılmamalı ve makalenin toplam sayfa sayısının % 30'unu aşmamasına özen gösterilmelidir. **Kaynaklar;** Kaynaklar metin içerisinde yazar soyadı ve yayımlandığı yıl ile belirtilir (Aksoy 1993). İki yazar var ise (Aksoy ve Semacı 1994), yazarlar ikiden fazla ise (Aksoy ve ark. 1997), kaynaklar birden fazla ise tarih sırasına göre (Aksoy 1989, Semacı 1991, Alaçam ve ark. 1997) olarak belirtilir. Cümle başında ise sadece tarihler parantez içine alınır. Örneğin; Alaçam (1994), Aksoy ve ark. (1989) gibi. Aynı yazarın birden fazla yayını bulunuyor ise (Aksoy 1984, 1990, 1994a, 1994b) olarak belirtilir. Kaynakların sıralanması birinci yazarın soyadına göre alfabetik olarak yapılır. Aynı isimli yazar veya araştırmacının birden fazla makalesi kullanılmış ise sıralamada tarihler dikkate alınır. Aynı tarihli olanlarda ise tek isimli olanlara öncelik tanınır. Aynı isim ve tarihli makalenin bulunması halinde ise parantez içinde tarihin yanına harf (a, b gibi) konulur ve metin içinde atıfta bulunulduğunda da bu harfler belirtilir.

13. Yararlanılan kaynağa göre literatürlerin yazılma biçimleri aşağıda gösterilmiştir. Yararlanılan kaynak;

Periyodik ise: Foxcroft GR, Hunter MG (1994) Basic physiology of follicular maturation in the pig. J Reprod Fertil; 211(3): 353-359.

Yararlanılan dergilerin isimlerinin kısaltılmaları Index Medicus'a göre yapılmalıdır.

Kitap ise: Lewitt J (1985) Responses of Plants to Environmental Stresses. Academic Press. Orlando.

Bölümleri farklı yazarlar tarafından yazılmış bir kitap ise:

Ralph JH (1986) Genital diseases. In "Veterinary Medicine". Ed. SJ Ettinger. WB Saunders Company, Philadelphia.

Tebliğ veya rapor ise: Taylor WD (1972) Bovine herpes mammillitis-like disease diagnosed in the united States. Proceeding of 74 th Annual meeting of U.S. Animal Health Association, New York.

14. **Kısa bildirimler;** Kısmen tamamlanmış ve yorumlanacak sonuçlara ulaşılmış, orijinal bir araştırmanın takdimidir. Daha önce "araştırma makaleleri" bölümünde belirtilen diğer kurallara uyularak ve aynı bölümleri içerecek biçimde yazılmalıdır. Özet, 100 kelimeyi aşmamalı (Türkçe yazılan kısa bildirimlerde "Summary" 150 kelimeye kadar uzatılabilir) ve yazı toplam 6 sayfadan uzun olmamalıdır.

15. **Gözlemler;** Uygulama, klinik ve laboratuvar ile ilgili alanlarda karşılaşılan, ender olarak görülen ve daha önce başka bir dergide yayınlanmamış olurlardır. Araştırma makaleleri düzeninde yazılmalı ancak "materyal ve metod" yerine olgunun tanımı yapılmalıdır. Özet, 100 kelimeyi aşmamalı (Türkçe yazılan gözlemlerde "Summary" 150 kelimeye kadar uzatılabilir) ve yazı toplam 6 sayfadan uzun olmamalıdır.

16. **Derleme makaleler;** Önemli bir konuyu literatüre dayalı olarak inceleyen, sentezleyen ve bir sonuca varan bilimsel yayınlardır. Derleme makaleler yazar(lar)ın deneyim sahibi olduğu konular üzerinde yoğunlaşmalı ve varsa yazarın aynı konuda yapmış olduğu orijinal araştırma ve sonuçlarını da içermeli ve geniş bir literatür taramasına dayanmalıdır. Araştırma makaleleri düzeninde yazılmalı, özet Türkçe ve yabancı dilde yazılan derlemelerde 200 kelimeyi aşmamalı (Türkçe yazılan derlemelerde "Summary" 250 kelimeye kadar uzatılabilir) ve yazı toplam 15 sayfadan uzun olmamalıdır.

17. **Editöre Mektup;** Bilimsel veya pratik bir olgu yâda konunun kısa takdimidir. Çift aralıklı olarak yazılmış 2 daktilo sayfasından uzun olmamalıdır.

Tüm yazışmalar için adres:

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

"Eğitim ve Yayın Bölümü"

P.K. 125 42030- Konya/ TÜRKİYE

Tel. +90.332.334 05 00

Fax. +90.332.334 05 03

E-mail: yayin@bahridagdas.gov.tr



EGE VET

BÜYÜK İŞBİRLİĞİ

World-Wide Sires



EGE VET



A Ş I

LYSIGİN

STAPHYLOCOCCUS AUREUS MASTİTİS AŞISI

Staph. aureus mastitislerini korumak ve kontrol etmede en önemli yol ineğin kendi bağışıklık sistemini LYSİĞİN bakterini ile uyarmaktır. LYSİĞİN uygulanan genç düveler doğal antikor koruması geliştirerek Staph. aureus'un meme dokusunu işgalini engellerler.

ÜRETİCİ FIRMA



İTHALATÇI FIRMA



MASTIVAC

KORUYUCU MASTİTİS AŞISI

Mastivac, Streptococcus agalactiae, Strep. dysgalactiae, Strep. uberis, Strep. pyogenes, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Corynebacterium pyogenes'in sığırlarda en sık bulunan farklı kültürlerinin lizatlarını ve ana kültürlerini bulunduran bir aşıdır.

İTHALATÇI FIRMA



ÜRETİCİ FIRMA



Ata Fen

Veteriner Malzemeleri Hayvancılık Pazarlama Sanayi ve Ticaret A.Ş.

EGE VET ÜRÜNLERİ GENEL DİSTRİBÜTÖRÜ

GENEL MÜDÜRLÜK: 6-Sokak No:6 Bırnova İZMİR Tel: 0.232.877 21 61 (Pbx) Fax: 0.232.877 20 43
E-mail:info@egevet.com.tr http://www.egevet.com.tr