

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YEM PROTEİN SEVİYESİNİN İKİNCİ VERİM DÖNEMİNDEKİ
YUMURTACI TAVUKLARIN VERİM PERFORMANSI ve YUMURTA
KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Abdullah Uğur ÇATLI

**Danışman
Prof. Dr. Veysel AYHAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2013**

© 2013 [Abdullah Uğur ÇATLI]

TEZ ONAYI

Abdullah Uğur ÇATLI tarafından hazırlanan " **Yem Protein Seviyesinin İkinci Verim Dönemindeki Yumurtacı Tavukların Verim Performansı ve Yumurta Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi** " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Zootekni Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuőtur.

Danışman

Prof. Dr. Veysel AYHAN
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK
Ege Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Sulhattin YAőAR
Süleyman Demirel Üniversitesi

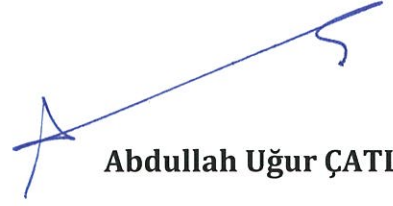
Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Mehmet Cengiz KAYACAN

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'A' followed by a long horizontal line that ends in a small hook.

Abdullah Uğur ÇATLI

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Hayvan materyali.....	11
3.1.2. Yem materyali	11
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. Deneme gruplarının oluşturulması	12
3.2.2. Yem karmalarının hazırlanması.....	12
3.2.3. Denemenin yürütülmesi ve verilerin toplanması	13
3.2.3.1. Yumurta kalite kriterlerinin belirlenmesi.....	15
3.2.3.2. Kan serumunda yapılan analizler.....	16
3.2.3.3. Dışkı kuru madde miktarı, toplam azot ve ürik asit analizleri	16
3.3. İstatistiki Yöntem ve Analiz.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Yumurta Verim Performansı	19
4.2. Yumurta Kalitesi	24
4.2.1. Yumurta kabuk kalitesi	24
4.2.2. Yumurta iç kalitesi.....	24
4.2.3. Yumurta kısımları.....	25
4.3. Serum Analizleri.....	27
4.4. Dışkı Kuru Maddesi, Toplam Azot ve Ürik Asit	28
4.5. İç Organ Ağırlıkları.....	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ	41

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YEM PROTEİN SEVİYESİNİN İKİNCİ VERİM DÖNEMİNDEKİ YUMURTACI TAVUKLARIN VERİM PERFORMANSI ve YUMURTA KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Abdullah Uğur ÇATLI

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Veysel AYHAN

Bu çalışmada, karma yem protein düzeyinin zorlamalı tüy döktürülen yumurtacı tavukların ikinci verim dönemi yumurta verim performansı ve yumurta kalitesi ile bazı dışkı ve kan parametreleri üzerine etkileri incelenerek en uygun yem protein seviyesinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 82 haftalık yaşta ve tüy döktürülmüş 432 adet beyaz yumurtacı tavuk (Super Nick) kullanılmıştır. Deneme 6 tekerrürlü 3 gruptan oluşmuş olup, her bir grupta 144 adet tavuk bulunmuştur. Denemede 3 farklı düzeyde protein içeren toz formda yem hazırlanmıştır. Birinci gruptaki tavuklara % 18.5 ham protein içeren yem verilirken, ikinci ve üçüncü gruba sırasıyla % 17.0 ve % 15.5 ham protein içeren yemler yedirilmiştir. Deneme 86-105 haftalık yaş döneminde yürütülmüştür.

Karma yem protein düzeyi, yumurta verim performans parametreleri ($P<0.01$) ile yumurta kalite kriterlerinden yumurta kabuk kalınlığı, sarı rengi, sarı oranı ve kabuk oranını önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.05$). Nitekim, yem protein düzeyi arttıkça yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve kitlesi ile yem tüketimi ve toplam yumurta sayısı artmıştır. Yem protein düzeyinin % 15.5' dan % 18.5'a yükseltilmesi, toplam yumurta veriminde % 8.48 ve yumurta kitlesi üretiminde 4.37 g artış sağlamıştır. Yem protein düzeyinin % 15.5' dan % 17.0 düzeyine artırılması durumunda performanstaki artışlar daha düşük seviyede kalmıştır. Yem protein düzeyi % 15.5 olan yemlerle beslenen yumurtacı tavukların yemden yararlanma oranı diğer gruplardan daha kötü bulunmuş; % 18.5 protein seviyesi ile % 15.5 arasındaki fark % 4.5' a ulaşmıştır. Yem protein düzeyi % 18.5 olan yemlerle beslenen yumurtacı tavukların yumurtalarının kabuk kalınlığı ve oranının % 17.0 ve % 15.5 protein içeren yemlerle beslenenlere kıyasla daha düşük olmuştur. Yem protein düzeyinin deneme sonu IgM düzeyi hariç incelenen kan parametreleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Yem protein içeriğinin düşürülmesi dışkı azotu ve dışkıdaki ürik asit miktarını önemli düzeyde azaltmıştır ($P<0.01$).

Sonuç olarak, zorlamalı tüy döktürülen yumurtacı tavuklara ikinci verim dönemi boyunca % 15.5 ham protein yerine % 18.5 ham protein içeren yem verilmesi yumurta verimini % 6.13, yumurta ağırlığını % 1.60 düzeyinde artırmıştır. Elde edilen bulgulara göre, zorlamalı tüy döktürülen tavukların

ikinci verim döneminde canlı ağırlık kayıplarını hızla telafi edebilmeleri ve yüksek yumurta verim performansı gerçekleştirebilmeleri için % 15.5 ham protein yerine % 18.5 ham ham protein içeren yemlerle beslenmeleri gerektiğini söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Yumurtacı tavuk, zorlamalı tüy dökümü, yumurta verim performansı, yumurta kalitesi.

2013, 45 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECT of DIET PROTEIN LEVEL on PRODUCTIVE PERFORMANCE and EGG QUALITY of LAYING HENS DURING THE SECOND PRODUCTION PERIOD

Abdullah Uğur ÇATLI

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Animal Science**

Supervisor: Prof. Dr. Veysel AYHAN

An experiment was conducted to examine the influence of dietary protein level on productive performance egg quality and some faecal and serum traits of laying hens during the second production period. Accordingly, the aim of this study was to determine optimum protein level for molted hens. A total of 432 Super Nick laying hens, 82 wk of age, were used in the present study. After being molted, laying hens were distributed in a completely randomized experimental design with 3 crude protein levels (18.5, 17.0 and 15.5 %) with 3 treatments and 6 replicates of 24 birds each. The experiment lasted between 86 and 105 wk of age. Diets in mash form were prepared at three different protein levels.

Dietary protein level significantly influenced performance indices ($P<0.01$) and some of the egg quality traits including eggshell weight and thickness, yolk weight and yolk colour ($P<0.05$) of laying hens. As the dietary protein level was elevated egg production rate, egg weight and egg mass, feed consumption and total egg yield were increased in a similar pattern. Increasing dietary protein level from 15.5 % to 18.5 % elicited an increase in total egg yield and egg mass output by 8.48 % and 4.37 g, respectively; however, when protein was moderately reduced (from 18.5 to 17.0 %) performance traits were slightly diminished. The worst feed conversion ratio was determined in hens fed on a diet with 15.5 % protein with a deterioration of 4.5 % as compared to the treatment with 18.5 %. Hens administered diet with 18.5 % protein produced eggs lower in shell weight and thickness as compared to eggs laid by hens receiving diet either at the level of 17.0 % or 15.5 %. Any of the blood constituents was not affected by dietary protein level except of the IgM concentration ($P>0.05$). Decreasing dietary protein level significantly reduced faecal excretion of nitrogen and uric acid ($P<0.01$).

In conclusion, provision diet with 18.5 % protein instead 15.5 % improved egg production rate by 6.13 % as well as egg weight by 1.60 % in forced molted hens during the second production period. Data indicated that a diet with 18.5 % protein level instead 15.5 % is recommended for laying hens induced forced

molting in order to rapidly restore body mass and maintain the high productive performance during the second production phase.

Keywords: Laying hens, forced molting, egg production performance, egg quality.

2013, 45 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Veysel AYHAN' a içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Araştırmamın tümü boyunca yakın desteklerini esirgemeyen İncir Araştırma İstasyonu Müdürü Dr. Kamil KÜÇÜKYILMAZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmam süresince yardımlarını gördüğüm çok kıymetli çalışma arkadaşlarım Doç. Dr. Mehmet BOZKURT, Mustafa ÇINAR, Ramazan KONAK, Yrd. Doç. Dr. Çiğdem YAMANER, Bahattin KOÇER, Erol BİNTAŞ ve İncir Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Kanatlı Besleme ve Yetiştirme Bölümü çalışanları ile bu çalışmanın yapılmasına destek veren Ramazan ÖZKAN'a kalpten sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimimin başından sonuna kadar maddi ve manevi fedakarlıkta bulunarak destekte bulunan eşim ve çocuklarıma sonsuz şükran ve sevgilerimi sunarım.

Abdullah Uğur ÇATLI
ISPARTA, 2013

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Yem karmalarının bileşimi ve besin maddesi içerikleri.....	13
Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü dönem kümes içi sıcaklık ve nisbi rutubet değerleri.....	14
Çizelge 4.1. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların verim performansı üzerine etkileri.....	20
Çizelge 4.2. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine etkileri.....	21
Çizelge 4.3. Sınırlı yemleme ile tüy döktürülen yumurtacı tavukların canlı ağırlık değerleri.....	23
Çizelge 4.4. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların yumurta kalite kriterleri üzerine etkileri.....	25
Çizelge 4.5. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların yumurta kısımları üzerine etkileri.....	26
Çizelge 4.6. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların pik verim dönemi serum albumin, kolesterol, glukoz, toplam protein ve bağışıklık parametreleri üzerine etkileri.....	27
Çizelge 4.7. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemi sonu serum albumin, kolesterol, glukoz, toplam protein ve bağışıklık parametreleri üzerine etkileri.....	28
Çizelge 4.8. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların dışkı kuru maddesi üzerine etkileri (%).....	29
Çizelge 4.9. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların dışkıdaki toplam azot ve ürik asit değerleri üzerine etkileri (%).....	30
Çizelge 4.10. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların pik verim dönemi bazı iç organ oransal ağırlıkları üzerine etkileri (%).....	33
Çizelge 4.11. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların deneme sonu bazı iç organ oransal ağırlıkları üzerine etkileri (%).....	33

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DS	Deneme sonu
HP	Ham protein
ME	Metabolik enerji
TDÖ	Tüy dökümü öncesi
TDS	Tüy dökümü sonrası
YYO	Yemden yararlanma oranı

1. GİRİŞ

Zorlamalı tüy dökümü uygulaması et ve yumurta tipi tavukların ekonomik verim ömürlerini uzatmak veya yumurta fiyatlarının çok düşük olduğu dönemlerde üretime geçici süre ara vermek için uygulanan fizyolojik bir olay olup, belirli bir olgunluğa erişen tavuklarda yumurta üretiminin durması şeklinde meydana gelen tüylerin yenilenmesi hadisesidir. Zorlamalı tüy dökümü, uzun bir üretim döneminden sonra hayvanı dinlendirme yoludur. Tavuğun tüy dökümünden sonra yumurtlamaya başlaması da bu dinlenmenin bir sonucudur (Türkoğlu, 1987; Oflaz ve Saylam 1990; Erensayın, 1992).

Gerek ülkemizde ve gerekse dünyada özellikle ticari yumurtacı tavuklarda tüy dökümü yaygın bir uygulamadır ve gelişmiş ülkelerde belirli bir yetiştiricilik halini almıştır. Nitekim piyasada mevcut ticari hibridlerin tüy dökümü uygulamasından sonraki verim performansları da damızlıkçı firmalarca beyan edilebilmektedir (Anonim 1998, Anonim 2002).

Tavukların belirli sürelerde aç bırakılmaları, kırık buğday ve mısır yedirilmesi, yeme çinko oksit ilave edilmesi veya tuzsuz yem verilmesi pratikte bu amaçla uygulana gelen başlıca yöntemlerdir. Uygulanan yöntem ne olursa olsun zorlamalı tüy dökümüne uygulamasının başlıca amacı tavukların mümkün olan en kısa dinlenme dönemi sonrasında en yüksek hızda yumurta verimine başlayarak ikinci verim dönemi süresince yüksek bir performans sergilemeleridir. Zorlamalı tüy dökümüne sokulan yumurtacı tavuklarda birinci verim dönemi sonuna kıyasla yumurta kabuk kalitesi ile yumurta verimindeki iyileşmeler ikinci verim döneminde gözlenen belli başlı avantajlardandır.

Yumurtacı tavukların ekonomik verim sürelerini uzatmak amacıyla yapılan zorlamalı tüy dökümü ile ilgili uzun yıllardan beri çok sayıda çalışma yürütülmektedir. Bu çalışmalarda genellikle farklı zorlamalı tüy döküm yöntemlerinin ikinci verim dönemi sürecindeki tavukların verim performansı

kriterleri üzerine etkileri araştırma konusu olmuş, kısmen de yumurta kalitesi ile ilgili özellikler incelenmiştir.

Buna karşılık yaklaşık 5-6 ay gibi uzun bir süre elde tutulan ileri yaşlardaki tavukların besin madde ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Zorlamalı tüy dökümüne tabi tutulan tavukları ikinci verim dönemindeki besin madde ihtiyaçlarının kafes tavuğu II. Dönem yemi verilerek karşılanması genel bir uygulama olarak sürdürülmektedir. Uygulama böyle olmakla birlikte hayvan yetiştirme ve besleme bilimi açısından aşağıdaki hususlar dikkate alınarak bu konunun sorgulanmasına büyük ölçüde ihtiyaç bulunduğu anlaşılmaktadır.

Zorlamalı tüy dökümü uygulaması kullanılan yöntem ne olursa olsun tavukların yumurta üretimini tamamen kesmesine ve bunun için de önemli ölçüde canlı ağırlık kaybetmesi esasına dayanmaktadır.

Canlı ağırlık kaybının düzeyi bütün dünyada en çok kullanılan geleneksel yöntem olan "aç bırakma" yönteminde % 22 - 28 arasında değişir. Yaklaşık 1800 g canlı ağırlığında ve 80. haftalık yaştaki tavuklar 10 - 14 gün süren açlık dönemi sonunda ad libitum yemlemeye geçtikten sonra yumurta veriminin yanı sıra canlı ağırlık kazancında da çok hızlı bir tırmanışa geçerler. Günümüz modern ticari yumurtacı hibritleri ad libitum yemlemeye geçildikten sonraki yaklaşık 1 aylık sürede hem kaybettikleri 400-500 g düzeyindeki canlı ağırlığı geri kazanmakta, hem de % 85-90 seviyesindeki yumurta verimine geri dönebilmektedirler. Canlı ağırlığın geri kazanımı esnasında zorla dinlendirme süresindeki tüy kaybı da hızla telafi edilmekte, vücudun tüm bölgelerinde hızlı ve yoğun bir tüylenme gerçekleşmektedir.

Tavuklar ikinci verim döneminde yumurta üretimine hemen iri yumurta ile başlamakta (64-68 g), dolayısıyla daha kılavuz yumurtadan itibaren yüksek yumurta kitlesi üretimi gerçekleştirmektedir.

Tavuklar ikinci verim dönemi süresince açlık uygulaması sırasında maruz kalmış oldukları stres dolayısıyla içgüdüsel olarak depo yağlanmaya eğilim göstermektedirler.

Bahsedilen tüm bu gerekçeler ikinci verim dönemindeki tavukların besin madde ihtiyaçlarının yeniden belirlenmesi gerektiğini açıkça ortaya koyar niteliktedir. Hızlı canlı ağırlık kazancı, yüksek yumurta kitlesi üretimi ve hızlı tüylenme gibi biyolojik aktiviteler her şeyden önce protein gereksiniminin bu dönemde ne kadar yüksek olduğunu gösterir niteliktedir. Bu tür yüksek protein ihtiyacının karşılanması amacıyla ikinci verim dönemi boyunca değişik düzeyde protein içeren yemlerin test edilmesinin zorunluluğu aşıkardır.

Proteinler hayvan vücudunda organların ve yumuşak dokuların başlıca unsurları olduklarından büyüme ve yıpranan dokuların tamiri ve yenilenmeleri için bu bileşiklerin hayat boyunca yemlerle yeteri miktarda ve devamlı temin edilmeleri gayet önemlidir. Yem proteinlerinin vücut proteinlerine dönüştürülmeleri beslemenin önemli bir parçasıdır (Yazgan vd., 2007).

Modern tavukçuluk işletmelerinin çevre üzerindeki etkileri artan bir şekilde sorgulanmaya başlanmıştır. Özellikle yemdeki nitrojen miktarına bağlı olarak dışkı ile atılan nitrojen çevre kirliliği açısından sürekli gündemde bulunmaktadır. Bundan dolayı tavukların performansını düşürmeksizin üretimlerini sürdürebilecekleri optimum protein düzeyinin bilinmesi önemlidir. Dışkı nitrojeninin azaltılması için yemin protein düzeyinin düşürülmesi gerekir. (Lopez ve Leeson, 1995). Yumurtacı tavuk yemlerinin genellikle yüksek proteinli hazırlandığı ve bunun da dışkı ile atılan nitrojen kayıplarını artırması dolayısıyla çevre kirliliğini de artırdığı bildirilmiştir (Lesson ve Summers, 2001).

Yaklaşık 6 aylık bir sürede ve 100 adetten daha fazla yumurta üretimine söz konusu olan ikinci verim döneminde yumurtacı tavukların protein ihtiyaçlarının belirlenmesi bu araştırmanın başlıca amacıdır.

Tüy döküm döneminde kaybedilen canlı ağırlığın geri kazanımı, tüylenmenin tekrar gerçekleşmesi ve ağırlıkça yüksek yumurta üretimi üzerine karma yem protein düzeyinin olası etkileri bu çalışma ile belirlenmeye çalışılacaktır. Yumurta kalite kriterleri, iç organların ağırlıklarındaki değişim ile göğüs ve buttaki kas kitlesi miktarı üzerine günlük protein tüketiminin etkilerinin belirlenmesi de çalışmanın kapsamı içindedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tüy döküm sonrası ikinci verim döneminde yumurtacı tavukların besin madde ihtiyaçları ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların birçoğunda genellikle tüy dökümü sonrası 7-10 günlük sürelerde tavuklara verilen ve tüy dökümü yemi (molt diet) olarak adlandırılan yemlerin protein içeriklerinin tüm ikinci verim dönemi süresi içindeki yumurta verimi ve kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu çalışmalarda tüy dökümü sonrasındaki dönemde tavuklara verilen yemin ham protein düzeyinin arttırılmasının tavukların daha erken yaşta yumurtaya başlamasını ve daha çok sayıda yumurta vermesini sağladığı bildirilmiştir (Harms 1983; Andrews vd., 1987; Koelkebeck vd., 1993;1999). Koelkebeck vd. (1991), 12 günlük açlık dönemi sonrası % 13 ve % 16 ham protein içeren yemlerle beslenen yumurtacı tavukların % 10 ham protein içeren yemle beslenenlere kıyasla yumurta kitlelerinin daha yüksek olduğunu, yumurta verim ve ağırlığının değişmediğini bildirmişlerdir.

Yem protein içeriğinin yumurtacı tavuklarda tüy dökümü sonrası tüm verim dönemini kapsayan sürede verim ve kalite üzerine etkilerinin incelendiği çok az sayıda çalışma vardır (Bhatti ve Sharma, 1989; Mendonça ve Lima, 1999; Junqueira vd., 2006; Gunawardana vd., 2008).

Bhatti ve Sharma (1989), ikinci verim döneminde % 13 ham protein içeren yemle beslenen tavuklarda % 17 ham protein içeren yemle beslenen tavuklara kıyasla verim ve yumurta ağırlıklarının azaldığını, ölüm oranlarının ise arttığını bildirmişlerdir.

Mendonça ve Lima (1999), 67 haftalık yaşta tüy döktürülen yumurtacı tavuklarla yaptıkları çalışmada % 16.5 ham protein içeren yemlerle beslenen tavukların % 14.5 ham protein içeren yemlerle beslenenlere kıyasla yumurta verimine daha erken başladıklarını ve daha fazla yumurta verdiklerini, yumurta ağırlığı yönünden ise bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca % 16.5 ham protein içeren yemlerle beslenen tavuklarda deneme sonu canlı

ağırlığı ile yem tüketiminin daha yüksek ve yemden yararlanma oranının da daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Junqueira vd. (2006), 70 haftalık yaşta yem sınırlaması metoduyla tüy döktürülen kahverengi yumurtacı tavuklarla yaptıkları çalışmada, 3 farklı metabolik enerji (2850, 2950, 3050 kcal/kg ME) ve 3 farklı ham protein (% 16, 18, 20) içeren yemlerin yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yemden yararlanma oranı ve canlı ağırlığı etkilemediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca yem protein seviyesinin yumurta kalitesini (Haugh birimi, kabuk oranı ve kalınlığı, özgül ağırlık) etkilemediğini, yem tüketimi üzerinde etkisinin olduğunu ve en yüksek yem tüketiminin % 16 ham protein içeren yemlerle beslenen tavuklarda olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ikinci verim döneminde % 16 HP, 2850 ME içeren yemlerin tavukların performansı için yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Gunawardana vd. (2008), yaptıkları çalışmada 3 farklı ham protein (% 14.89, % 16.06 ve % 17.38) içeren yemlerin tüy döktürülmüş beyaz yumurtacı tavuklarda (70-81 haftalık yaşlar arası) etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar yem protein düzeyi arttıkça yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi ve yem tüketiminin arttığını ve yemden yararlanma oranının iyileştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada ak ve sarı ağırlığı protein düzeyi artışına bağlı olarak artmış fakat oranları muamelelerden etkilenmemiştir. Yumurta kabuk oranı yem protein düzeyi yükseldikçe azalmış ve en yüksek kabuk oranı % 14.89 ham proteinli yemle beslenen tavukların yumurtalarında belirlenmiştir. Yem protein düzeyindeki değişim canlı ağırlık ve ölüm oranını etkilememiştir. Araştırmacılar ayrıca yem protein seviyesinin yumurta Haugh birimi üzerinde etkisinin olmadığını, sarı renginin protein düzeyindeki değişimden ziyade mısırın rasyondaki miktarına bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Bozkurt vd. (2000), % 15.00, % 16.25 ve % 17.50 düzeyinde ham protein içeren yemlerin zorla tüy döktürülen etçi damızlık tavukların verim performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar yem protein düzeyindeki artışın

yumurta verimi ve civciv ağırlığını artırdığını, damızlık yumurta ağırlığı ile oranını, deneme sonu canlı ağırlığını ve yaşama gücünü ise etkilemediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca yumurta ak, sarı ve kabuk ağırlığı ile yumurta özgül ağırlığı üzerine yem protein düzeyinin etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Yumurtacı tavukların birinci verim dönemindeki farklı yaşlardaki protein ihtiyaçları ile ilgili yapılan çalışmalarda, yem protein düzeyinin azaltılmasının yumurta verim ve ağırlığında olumsuzluklara neden olduğu ve genel olarak en iyi sonuçların % 16 protein içeren yemlerle elde edildiği bildirilmiştir (Calderon ve Jensen, 1990; Summers vd., 1991; Keshavarz, 2003).

Yem protein düzeyinin yumurtacı tavukların birinci verim dönemindeki verim performansları, yumurta kalitesi ve dışkı ile atılan nitrojen miktarı üzerine etkileri çok sayıda bilimsel çalışma ile incelenmiştir. Aşağıda bu çalışmalardan bazılarından bahsedilmiştir.

Novak vd. (2006), 3 farklı yem protein düzeyi ve 3 farklı sülfürlü aminoasit/lisin oranının yumurtacı tavuklar üzerindeki etkilerini iki dönem (20-43 haftalar arası ve 44-63 haftalar arası) halinde incelemişlerdir. Araştırmacılar üç farklı yem protein düzeylerini birinci dönem için % 18.9, % 17.0 ve % 14.4, ikinci dönemde % 16.3, % 14.6 ve % 13.8 olarak uygulamışlardır. Her iki dönemde de protein tüketimi azaldıkça yem tüketimi de linear olarak azalmıştır. Çalışmanın birinci döneminde YYO yem protein düzeyindeki değişimden önemli düzeyde etkilenmiş ve protein tüketimi azaldıkça YYO iyileşmiştir. Bununla birlikte ikinci dönem ve çalışmanın tümü değerlendirildiğinde YYO açısından bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmanın ikinci dönemi ve tümü değerlendirildiğinde düşük proteinli yemle beslenen gruptaki tavukların protein tüketiminin düşmesine bağlı olarak canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi ve yumurta ak oranı azalmıştır. Diğer iki grubun protein tüketimleri ve performans kriterleri benzer bulunmuştur. Çalışmanın ikinci döneminde Haugh birimi ve sarı rengi düşük protein tüketen gruplarda daha yüksek bulunurken, birinci dönemde ve

çalışmanın tümü değerlendirildiğinde bir farklılık bulunmamıştır. Düşük proteinli yemin yumurta verimi üzerindeki düşürücü etkisi ikinci dönemde belirgin bir şekilde gerçekleşmiştir. Araştırmacılar bu durumun protein ve aminoasit tüketimindeki azalmanın yem tüketimi üzerindeki azaltıcı etkisinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Yem protein düzeyi kabuk kırılma mukavemetini etkilememiş, yumurta özgül ağırlığı düşük proteinli yemle beslenenlerde daha düşük bulunmuştur. Yumurta ak oranının azalmasının albumen sentezindeki düşüştten kaynaklandığı belirtilmiştir. Araştırmacılar nihai olarak yem protein düzeyinin 20-43. haftalar arasında % 18.9' dan % 17' ye, 44-63. haftalar arasında % 16.3' den % 14.6' ya düşürülmesinin yumurta verim performansı ve kalitesini etkilemeden dışkı ile atılan nitrojen miktarını azaltacağını bildirmişlerdir.

Khajali vd. (2008), yumurtacı tavuklarda 4 farklı dönemde (1. Dönem: % 5 yumurta verimi- % 50 verim yaşı arası; 2. Dönem: % 50 verim yaşı – 50 haftalık yaş; 3. Dönem: 51-62. haftalık yaşlar arası; 4. Dönem: 63-72. haftalık yaşlar arası) 2 farklı protein düzeyinin (aminoasit düzeylerinin NRC'nin bildirdiği en düşük limitler baz alınarak 1. Grup kontrol, dönemlerde sırasıyla % 17.8, % 19.9, % 18.5 ve % 15.5 ham protein 2. Grup, bütün dönemlerde kontrol grubu değerlerinden ham protein oranı % 1.5 azaltılmış grup) verim performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın ilk sekiz aylık döneminde yumurta verimi, yumurta kitlesi ve YYO düşük protein içeren yemlerle beslenen tavuklarda daha iyi olurken, bu yaştan sonra ise bu grupta yumurta kitlesi azalmış ve YYO kötüleşmiştir. Çalışmada yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma mukavemeti ile ak yüksekliği yem protein düzeyinden etkilenmemiştir. Denemenin son dört ayında yumurta veriminin düşük proteinli yemle beslenen tavuklarda düşmesinin canlı ağırlığın düşmesinden kaynaklandığı, vücut protein rezervlerinin yıkımlandığı bildirilmiştir. Araştırmacılar kısa verim periyodu dikkate alındığında yumurta verim performansının düşük proteinli beslenen tavuklarda daha iyi olduğunu, fakat uzun dönem dikkate alındığında bunun önerilemeyeceğini bildirmişlerdir.

Hsu vd. (1998), yaptıkları 5 haftalık çalışmada % 14.0 ve % 17.0 ham protein içeren yemlerle beslenen yumurtacı tavukların yumurta verimi ve YYO değerlerinin benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Blair vd. (1999), % 13.5 ve % 17.0 ham protein içeren yemlerle yumurtacı tavuklarla yaptıkları çalışmada, düşük proteinli yeme yeterli şekilde esansiyel aminoasit eklendiğinde daha iyi performans elde edilebildiğini ve nitrojen atımının % 30-35 azaldığını bildirmişlerdir.

Novak vd. (2008), beyaz yumurtacı tavuklarda 3 farklı dönemde (1. Dönem: 18-38. haftalık yaşlar arası; 2. Dönem: 39-50. haftalık yaşlar arası; 3. Dönem: 51-60. haftalık yaşlar arası) 2 farklı protein düzeyinin (normal ve % 3 azaltılmış protein düzeyleri; Dönemlerde sırasıyla % 18.0 ve % 15.0, % 17.0 ve % 14.0 ve % 16.5 ve % 13.5) verim performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Karma yemin protein düzeyinin düşürülmesi canlı ağırlık artışı, yumurta ağırlığı ve kitlesini düşürmüştür, YYO' nı kötüleştirmiştir. Yem tüketimi birinci dönem haricinde düşük proteinli yemle beslenenlerde 3-4 g düşmüştür. Yumurta verimi de birinci dönem haricinde yem tüketimi gibi düşük proteinli yemle beslenenlerde azalmıştır. Yem protein düzeyinin düşürülmesi bütün dönemlerde ak oranını azaltmış, sarı oranını artırmıştır. Kabuk oranı yem proteinin düşürülmesi sonucu ikinci ve üçüncü dönemde etkilenmezken, birinci verim dönemi ve çalışmanın tümü değerlendirildiğinde artmıştır. Bütün deneme boyunca sarı rengi düşük proteinli beslenen tavukların yumurtalarında daha yüksek bulunmuş, bununda yemdeki mısır oranının artmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Enerji ve protein yararlanabilirliği yem protein oranı düşürüldükçe artmış, 60 haftalık yaşta daha az protein vererek besleme yemin protein sindirebilirliğini azaltmıştır. Araştırmacılar düşük proteinli yemle beslenen tavuklarda dışkı ile atılan nitrojen miktarının azaldığını ve bunun dolayısıyla çevre açısından olumlu bir etki olduğunu bildirmişlerdir. Düşük proteinle besleme 38 haftalık yaşta enerji ve protein kazanımını artırırken, 50 ve 60. haftalar ile 38-60 haftalar arasında azaltmış ve bununda düşük proteinli

yemlerle beslenenlerde yem tüketiminin azalmasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir.

Roberts vd. (2007a), azaltılmış yem protein düzeyinin (% 16.94' den % 15.79) dışkı ile atılan nitrojeni % 10 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte azalan dışkı ürik asit atımı dolayısıyla daha az amonyak emisyonu oluşması beklenirken bu beklenti gerçekleşmemiştir. Yem protein düzeyi dışkı ürik asit miktarı ile toplam azottaki ürik asit oranını etkilememiştir.

Roberts vd. (2007b), beyaz yumurtacı tavuklarda 3 farklı dönemde (1. Dönem: 23-31. haftalık yaşlar arası; 2. Dönem: 32-44. haftalık yaşlar arası; 3. Dönem: 45-58. haftalık yaşlar arası) 2 farklı protein düzeyinin (normal ve azaltılmış protein düzeyleri; dönemlerde sırasıyla % 19.77 ve % 19.10, % 18.10 ve % 17.09 ve % 16.94 ve % 15.79) verim performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yem protein düzeyinin birinci dönemde yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve kitlesi, yem tüketimi ile canlı ağırlık artışı üzerinde etkisi olmamıştır. İkinci ve üçüncü dönemde düşük proteinli yemleme yumurta verimi ve kitlesinde düşüğe neden olmuştur. Sarı rengi düşük proteinli yemlenenlerde daha yüksek bulunmuştur. Yumurta ak, sarı ve kabuk oranları yönünden fark bulunmamıştır. Dışkı ile atılan azot miktarı düşük proteinli yemle beslenenlerde daha az olurken azot sindirebilirliği yönünden farklılık bulunmamıştır. Araştırmacılar, düşük protein içeren yemlerle besleme sonucu gerçekleşen düşük yumurta verimi ve yumurta kitlesinin yemdeki aminoasit eksikliğinden olabileceğini, protein seviyesi düşük yemlerde bir veya daha fazla aminoasit eksikliğinin olması durumunda diğer aminoasitlerinde deamine olacağını ve protein sentezinde kullanılamayan azotun dışkı ile ürik asit olarak atılabileceğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, İncir Araştırma İstasyonu Müdürlüğü (İncirliova - AYDIN), Kanatlı Besleme ve Yetiştirme Bölümü yumurtacı tavuk kümesinde yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Araştırmada 82 haftalık yaşta 432 adet beyaz yumurtacı tavuk (Super Nick) kullanılmıştır.

3.1.2. Yem materyali

Deneysel yem karmaları mısır, buğday, soya küspesi ve ayçiçeği tohumu küspesi esaslı olarak hazırlanmış ve izokalorik olarak formüle edilmiştir. Yemlerin kimyasal analizleri AOAC (1995)' deki esaslara göre yapılmış, metabolik enerjinin hesaplanmasında ise TSE (1991) ' den yararlanılmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışmada kullanılan tavuklar 82. haftanın başından itibaren yaşama payı ihtiyacını karşılayacak şekilde sınırlı yemlemeye tabi tutularak tüy döktürülmüştür. Tavukların yaşama payı ihtiyaçları 82. haftadaki canlı ağırlıkları dikkate alınarak hesaplanmıştır (Jacquot 1961, vd., Çakır, 1981). Sınırlı yemleme döneminde % 13.5 ham protein, 2750 kcal/kg ME, % 1.5 Ca ve % 0.42 yararlanabilir P içeren karma yemden hesapla bulunan ham protein ve enerji ihtiyaçlarına denk gelen miktar (36 g/tavuk) tavuklara günlük olarak verilmiştir. Sınırlı yemleme uygulamasına yumurta üretiminin tamamen

kesildiği güne kadar devam edilmiştir. Yumurta üretimi 17. günde tamamen kesilmiştir.

3.2.1. Deneme gruplarının oluşturulması

Toplam 432 adet tavuk 82. haftanın başında bireysel olarak tartıldıktan sonra rastgele 3 gruba dağıtılmıştır. Deneme 6 tekerrürlü 3 gruptan oluşmuş olup, bir tekerrürde 24 adet tavuk olmak üzere, her bir grupta 144 adet tavuk kafeslere yerleştirilmiştir. Apartman tipi kafes bloklarındaki her bir göze (50 cm uzunluk x 60 cm genişlik x 56 cm yükseklik) altı adet tavuk yerleştirilmiştir. Her bir tekerrür, birbirine bitişik 4 adet kafes gözünden oluşmuştur. Deneme kümesinde 3 adet 3 katlı apartman tipi kafes bloğu bulunmakta olup, tavuklar ortadaki bloğun tek yönüne yerleştirilmiştir.

3.2.2. Yem karmalarının hazırlanması

Denemede 3 farklı düzeyde protein içeren toz formda yem hazırlanmıştır. Birinci gruptaki tavuklara % 18.5 ham protein içeren yem verilirken, ikinci ve üçüncü gruba sırasıyla % 17.0 ve % 15.5 ham protein içeren yemler yedirilmiştir (Çizelge 3.1). Yemler sadece protein ve dolayısıyla aminoasit içeriği yönünden farklılık göstermiş, enerji ve diğer ham besin öğeleri benzer sınırlar içerisinde tutulmuştur. Yem karmalarının besin madde içeriklerinin tespitinde NRC (1994)'deki limitler esas alınmıştır. Yem karmasına büyümeyi teşvik edici herhangi bir yem katkı maddesi ilave edilmemiştir.

Çizelge 3.1. Yem karmalarının bileşimi ve besin maddesi içerikleri

Hammadde (g/kg)	% 18.5 HP	% 17.0 HP	% 15.5 HP
Mısır	418.77	345.95	387.84
Buğday	150.00	250.00	250.00
Soya Küspesi (%48)	247.99	185.93	148.75
Ayçiçeği Toh.Küs.(%29)	50.00	80.00	80.00
Soya Yağı	23.18	30.94	25.90
Tuz	2.89	2.73	2.74
Mermer Tozu	83.47	83.45	83.50
DCP	16.10	15.73	15.96
Vitamin Premiks*	2.50	2.50	2.50
Mineral Premiks**	1.00	1.00	1.00
DL-Metionin	1.53	1.27	1.04
L-Treonin	2.07	-	-
L-Lisin	-	-	0.27
Kolin Klorid	0.50	0.50	0.50
Toplam	1000.00	1000.00	1000.00
Ham besin madde içerikleri (%)			
Kuru madde	88.79	89.17	89.03
Ham protein	18.62	16.91	15.40
Ham yağ	4.69	5.58	5.20
Ham selüloz	3.82	4.95	4.92
Ham kül	12.02	12.98	12.56
Nişasta	34.53	34.39	35.96
Şeker	2.85	2.81	2.98
Kalsiyum	3.61	3.84	3.73
Yararlanılabilir fosfor***	0.42	0.42	0.42
Lisin***	0.90	0.80	0.70
Metionin+Sistin***	0.75	0.70	0.64
Arjinin***	1.20	1.09	0.97
Treonin***	0.87	0.60	0.55
Linoleik asit***	2.25	2.62	2.42
ME (kcal/kg)***	2718	2721	2704

*Vitamin Premiks 2.5 kg'da: Vitamin A 12 000 000 IU; Vitamin D3 3 000 000 IU; Vitamin E 30 000 mg; Vitamin K3 5 000 mg; Vitamin B1, 3 000 mg; Vitamin B2 12 000 mg; Vitamin B6 4 000 mg; Vitamin B12 30 mg; Nicotin amide 55 000 mg; Calcium-D-Pantothenate 15 000 mg; Folic acid 2 000 mg; D- Biotin 250 mg; Choline Chloride 600 000 mg; Antioksidan 10 000 mg.

** Mineral Premiks 1 kg'da: Mangan 80 000 mg; Demir 40 000 mg; Çinko 60 000 mg; Bakır 5 000 mg; İyot 400 mg; Kobalt 100 mg; Selenyum 150 mg.

*** Hesaplanmış değer.

3.2.3. Denemenin yürütülmesi ve verilerin toplanması

Deneme 20 hafta süre ile 86-105. haftalar arasında (Haziran 2011-Ekim 2011) sürdürülmüştür. Denemenin yürütüldüğü kümes yarı açık perdeli tip olup doğal çevre şartlarına maruzdur. Deneme sürecince günde 4 defa olmak üzere (00.00,

06.00, 12.00, 18.00) kümes içi sıcaklık ve nispi rutubet kayıtları tutulmuştur (Çizelge 3.2). Yem ve su ad libitum olarak verilmiştir. Tavuklar % 5 yumurta verimine ulaşınca kadar doğal gün uzunluğuna ilave aydınlatma yapılmamıştır. Sonrasında ışıklandırma günde 16 saat olacak şekilde düzenlenmiştir.

Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü dönem kümes içi sıcaklık ve nisbi rutubet değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)				Nisbi Rutubet (%)			
	00.00	06.00	12.00	18.00	00.00	06.00	12.00	18.00
Haziran	24.8	22.4	28.6	29.4	58.1	63.1	50.1	46.7
Temmuz	26.6	24.5	29.6	30.4	62.7	66.2	59.4	57.4
Ağustos	27.2	25.3	30.5	31.1	67.1	67.3	63.0	62.9
Eylül	24.3	23.1	27.5	28.6	60.6	62.3	54.2	51.9
Ekim	21.7	23.4	23.9	23.9	61.2	59.7	57.2	56.8

Tüy döküm öncesi, tüy döküm sonu, pik verim yaşında ve deneme sonunda tavukların tümü bireysel olarak tartılarak canlı ağırlık değişimleri tespit edilmiştir. Yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri, her bir tekerrürde tüketilen yem miktarı esas alınarak hesaplanmıştır. Ölen tavuklar kaydedilerek yem tüketimi, yemden yararlanma değeri ve tavuk/gün yumurta veriminin hesaplanmasında dikkate alınmıştır.

Yumurta verimi, kırık-çatlak yumurta oranı ve kabuksuz yumurta oranı günlük olarak kaydedilmiştir. Yumurta ağırlığı için her hafta ardışık 2 günde (her gün 30 adet) her gruptan toplam 60 adet yumurta rastgele seçilerek tartılmıştır. Yem tüketimi haftalık olarak tekerrür bazında belirlenmiş, yemden yararlanma değeri bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı (kg) olarak ifade edilmiştir (kg yem/kg yumurta).

Deneme başlatılmadan önce (Tüy dökümü öncesi 82. hafta) sürünün ortalama canlı ağırlığını temsil eden ağırlıkta toplam 12 adet tavuk kesilmiştir. Kesilen bu tavukların sindirim sistemi organları (Kursak, ön mide, taşlık, pankreas, ince bağırsak, kalın bağırsak, kör bağırsak), üreme sistemi organları (Ovaryum ve ovidukt) ile abdominal yağ, kalp, karaciğer, dalak ve akciğer ağırlıkları belirlenmiştir. Deneme başlangıcında (Tüy dökümü sonrası-85. hafta), pik verimi yaşı (89. hafta) ve deneme sonunda da (105. hafta) her gruptan toplam 12 adet (her tekerrürden 2 adet) tavuk kesilerek aynı organların ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca her kesim yapıldığında sağ ve sol butlar derisinden ayrıldıktan sonra tibia ve femur kemiklerinin etrafındaki etler iyice sıyrılarak alt ve üst butlardaki toplam et miktarı belirlenmiştir. Göğüs kısmı da benzer şekilde derisinden ve göğüs kemiğinden ayrılarak üzerindeki etler iyice sıyrılarak göğüs eti miktarı saptanmıştır.

İç organlar ile but ve göğüs eti ağırlıklarını belirlemek amacıyla tüy dökümü sonunda 12 adet, pik verimi sonunda 12 adet olmak üzere her gruptan toplam 24 adet tavuk rastgele seçilerek kesilmiştir. Böylece her grupta 120 adet tavuk ile yumurta verim dönemi kayıtları tutulmuştur.

3.2.3.1. Yumurta kalite kriterlerinin belirlenmesi

Her 4 haftada bir her gruptan 24 adet yumurta (her tekerrürden 4 adet) rastgele seçilerek yumurta iç ve kabuk kalite kriterleri (ak, sarı ve kabuk oranı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, ak yüksekliği, Haugh birimi, sarı rengi) belirlenmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler oda koşullarında 1 gece bekletilerek aşağıda belirtilen kriterlere göre ölçümler yapılmıştır.

Yumurta ağırlığı: Mettler Toledo marka 0.01 duyarlıklı hassas terazi ile “g” cinsinden ölçülmüştür.

Şekil indeksi: Yumurtanın genişliği ile uzunluğu arasındaki oranı belirleyen alet ile ölçülmüştür.

Kabuk mukavemeti: SANOVO marka Egg Force Reader cihazı ile kg/cm^2 cinsinden ölçülmüştür.

Yumurta kabuk kalınlığı: Orka Technology marka Egg Shell Thickness Gauge cihazı ile μ cinsinden ölçülmüştür. Kabuk kalınlığı değeri yumurta kabuğunun sivri, küt ve orta bölümlerinin ölçümlerinin ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Yumurta Haugh birimi: SANOVO marka Egg Analyzer cihazı ile
Haugh birimi = $100 \text{ Log (Ak yüksekliği} + 7.57 - 1.7 \text{ Yumurta ağırlığı}^{0.37})$
formülüne göre (Roush, 1981) ölçülmüştür.

Yumurta sarı rengi: SANOVO marka Egg Analyzer cihazı ile Roche skalasına göre ölçülmüştür.

3.2.3.2. Kan serumunda yapılan analizler

Her gruptan pik verim dönemi ve deneme sonunda 12 adet (2 tavuk/tekerrür) olmak üzere toplam 36 tavuktan kan örneği alınmıştır. Her bir tavuğun kanat altı toplardamarından 10 ml kan örneği alınarak plastik tüplere doldurulmuştur. Kan örnekleri 1700 devir/dakika hızda 10 dakika santrifüj edilerek serumları çıkartılmıştır. Serumlar, ependorf tüplere alındıktan sonra analiz yapıncaya kadar derin dondurucuda ($-20 \text{ }^\circ\text{C}$) saklanmıştır.

Kan serumunda toplam protein, albümin, globülin, kolesterol ve glukoz analizi fotometrik yöntemle ticari kitler (Human) kullanılarak, immün globülin G (IgG) ve immün globülin M (IgM) analizleri ise nefelomerik yöntemle yine ticari kitler (Roche) kullanılarak yapılmıştır.

3.2.3.3. Dışkı kuru madde miktarı, toplam azot ve ürik asit analizleri

Tavukların % 5 verim yaşı (86. hafta), pik verim dönemi (89. hafta) ve deneme sonunda (105. hafta) haftaların son 3 gününde 24 saat aralıklarla gübre bandı

üzerinden taze dışkı toplanmıştır. Bu uygulama her bir tekrardan benzer miktarda günlük dışkı toplama şeklinde yapılmıştır. Toplanan dışkılar yem ve tüy atıklarından arındırıldıktan sonra analiz yapılincaya kadar derin dondurucuda bekletilmiştir. Derin dondurucudan çıkarılan dışkılarda kuru madde miktarı belirlenmiştir (AOAC, 1995). Dışkılarda toplam N miktarı Kjeldahl yöntemine (AOAC, 2006) göre yapılmıştır. Dışkıda ürik asit analizi Marquardt (1983)' e göre aşağıda belirtildiği gibi yapılmıştır.

Öğütülmüş dışkı örneklerinden 50 mg plastik şişelere tartılıp, üzerine 100 ml 0.1 M glisin buffer (pH 9.3) ilave edilmiştir. 40 °C' de bir saat sürekli karıştırılan örneklerden elde edilen süspansiyondan 1 ml alınıp üzerine 14 ml % 5' lik perklorik asit eklenmiştir. Elde edilen numune 13 mm x 5µm selüloz asetat filtreden geçirilmiştir. Elde edilen örnekler, blank ve standart seriler quartz küvetlere konarak UV-VIS spektrofotometre cihazında (PG Instrument T-80) 285 nm'de okunarak aşağıdaki formüle göre ürik asit konsantrasyonu hesaplanmıştır. Blank olarak perklorik asit çözeltisi kullanılmıştır. Standart seriler 0.3 mM' lık stok ürik asit çözeltisinin uygun miktardaki % 10' luk perklorik asit ile sulandırılmasıyla 1.0 ppm (0.006 mM), 2.5 ppm (0.015 mM), 5.0 ppm (0.03 mM), 10 ppm (0.06 mM) ve 20 ppm (0.12 mM) olacak şekilde günlük olarak hazırlanmıştır.

$$\text{Numunedeki ürik asit (mg)} = (A \times 100 \times 168.1 \times 15) / \Sigma \text{ort} \quad (3.1)$$

A: Numunenin 285 nm'deki absorban değeri

$$\Sigma \text{ort: } \{ [\text{Standart 1 absorbanı} \times 1000 / \text{standart 1 konsantrasyonu (mM)}] + [\text{Standart 2 absorbanı} \times 1000 / \text{standart 2 konsantrasyonu (mM)}] + [\text{Standart N absorbanı} \times 1000 / \text{standart N konsantrasyonu (mM)}] \} / N$$

$$\% \text{ ürik asit} = \text{Numunedeki ürik asit (mg)} \times 100 / \text{örnek ağırlığı} \quad (3.2)$$

3.3. İstatistiki Yöntem ve Analiz

Çalışma tesadüf parselleri deneme planında ve 6 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemeden elde edilen verilerin istatistiki analizi General Linear Model ile JMP paket programında yapılmıştır (SAS, 2002). Sayılıp yüzde ile ifade edilen veriler Düzgüneş vd. (1987)' nin belirttiği gibi açılı transformasyonuna tabi tutulduktan sonra analizi yapılmıştır. Grupların çoklu karşılaştırmalarında Duncan testi uygulanmıştır.

Deneme planına ait matematik model aşağıda verilmiştir.

$$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij} \quad (3.3)$$

μ = Populasyonun ortalaması

a_i = Yem protein düzeyinin etkisi

e_{ij} = Hata

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Yumurta Verim Performansı

Yem protein düzeyinin yumurta verimi, kırık-çatlak yumurta oranı, kabuksuz yumurta oranı ve yaşama gücü üzerine olan etkileri Çizelge 4.1' de, yumurta ağırlığı ve kitlesi ile yem tüketimi ve yemden yararlanma değeri üzerine olan etkileri Çizelge 4.2' de, canlı ağırlık üzerine olan etkileri Çizelge 4.3' de verilmiştir.

Yem protein düzeyinin yumurta verimi ve tavuk-kümes toplam yumurta sayısı üzerine olan etkisi istatistiki düzeyde önemli ($P<0.05$) iken, tavuk-gün toplam yumurta sayısı üzerine olan olumlu etkisi sayısal düzeyde ($P=0.09$) bulunmuştur (Çizelge 4.1). Yem protein düzeyi arttıkça yumurta verimi ve toplam yumurta sayısı artmıştır. Yem protein düzeyinin % 15.5' dan % 17.0 ve % 18.5' a yükseltilmesi sonucu yumurta veriminde sırasıyla % 2.92 ve % 6.13, toplam tavuk-kümes yumurta sayısında ise % 4.91 ve % 8.48 oranında artış olmuştur. Daha önceki yapılan çalışmaların bazılarında (Bhatti ve Sharma, 1989; Mendonça ve Lima, 1999; Gunawardana vd., 2008) bu çalışma sonuçlarına benzer şekilde yem protein düzeyinin düşürülmesi yumurta veriminde düşmeye neden olmuş, bazılarında ise verimi etkilememiştir (Junqueira vd., 2006). Bildirişler arasındaki bu farklılığın yem protein düzeylerindeki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmaların üçünde (Bhatti ve Sharma, 1989; Mendonça ve Lima, 1999; Gunawardana vd., 2008) yem protein düzeyi % 13.0-14.0 seviyelerine düşürülürken, diğer çalışmada (Junqueira vd., 2006) % 16.0 düzeyine düşürülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçları ile benzer şekilde yumurtacı tavukların birinci verim dönemindeki farklı yaşlardaki protein ihtiyaçları ile ilgili yapılan çalışmalarda, yem protein düzeyinin azaltılmasının yumurta verim ve ağırlığında olumsuzluklara neden olduğu bildirilmiştir (Calderon vd., 1990; Summers vd., 1991; Keshavarz, 2003). Yine bazı çalışmalarda tavukların yaşı ilerledikçe yem

protein düzeyindeki azalmalardan daha fazla etkilendiği gösterilmiştir (Novak vd., 2006, Roberts vd., 2007b; Khajali vd., 2008; Novak vd., 2008). Düşük proteinli yemle beslenen ileri yaştaki tavukların yumurta veriminin azalma eğilimi göstermesinin yumurta sentezinde karşılaşılan güçlüğü yanısıra vücut protein rezervlerinin yıkımlanmasına bağlı olarak canlı ağırlığın düşmesinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Khajali vd., 2008).

Yem protein düzeyinin kırık-çatlak yumurta oranı üzerine olan etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulunurken, kabuksuz yumurta oranı üzerine olan etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.1). Yem protein düzeyinin % 17.0 ve %18.5 seviyesine yükseltilmesi kabuksuz yumurta oranını azaltmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda yumurta kabuk matriksinin oluşumunda çözünebilen toplam 528 adet farklı proteinin yer aldığı (Mann vd., 2006, 2007, 2008) ve bunların haricinde çözünemeyen proteinlerinde bulunduğu (Miksic vd., 2007) bildirilmiştir. Yem protein seviyesinin düşük olduğu durumlarda yumurta kabuk oluşumunda yer alan proteinlerin de yetersiz düzeyde alınması sonucu kabuksuz yumurta sayısında artış olabileceği düşünülmektedir.

Yaşama gücü üzerine yem protein düzeyinin etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların verim performansı üzerine etkileri

Muamele	Yumurta Verimi (%)	Kırık - Çat. Yumurta (%)	Kabuksuz Yumurta (%)	Tavuk-Gün (Yumurta - Adet)	Tavuk-Kümes (Yumurta - Adet)	Yaşama Gücü (%)
% 18.5 HP	88.24 ^a	4.62	0.98 ^{ab}	123.54	123.25 ^a	99.16
% 17.0 HP	85.57 ^b	4.35	0.85 ^b	119.80	119.19 ^{ab}	99.16
% 15.5 HP	83.14 ^c	4.89	1.26 ^a	116.39	113.61 ^b	95.83
SEM	0.32	0.21	0.10	2.16	2.30	1.53
P	0.0001	0.2060	0.0186	0.0973	0.0311	0.2407

a-c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli düzeydedir.

Bhatti ve Sharma (1989), ikinci verim döneminde yem protein düzeyinin düşürülmesinin ölüm oranını artırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışma sonuçları ile

benzer şekilde yem protein düzeyindeki artışın yaşama gücünü etkilemediği bildirilmiştir (Bozkurt vd., 2000; Gunawardana vd., 2008).

Yumurtacı tavukların yumurta ağırlığı ile yumurta kitlesi yem protein düzeyindeki değişimden önemli düzeyde ($P<0.01$) etkilenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine etkileri

Muamele	Yumurta Ağırlığı (g)	Yumurta Kitlesi (g)	Yem Tüketimi (g)	YYO
% 18.5 HP	68.69 ^a	60.65 ^a	107.5 ^a	1.777 ^b
% 17.0 HP	68.17 ^b	58.37 ^b	104.9 ^b	1.805 ^b
% 15.5 HP	67.61 ^c	56.28 ^c	104.0 ^c	1.860 ^a
SEM	0.126	0.427	0.61	0.013
P	0.0001	0.0001	0.0003	0.0001

a-c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli düzeydedir.

Yem protein düzeyi arttıkça yumurta ağırlığı ve kitlesinde de doğrusal olarak artış gözlenmiştir. Yem protein düzeyinin % 15.5' dan % 17.0 ve % 18.5' a yükseltilmesi ile sırasıyla yumurta ağırlığında % 0.83 ve % 1.60, yumurta kitlesinde ise % 3.71 ve % 7.76 oranında artış olmuştur. Bu çalışmada % 18.5, % 17.0 ve % 15.5 ham protein içeren yemle beslenen tavuklar 20 hafta süreli çalışma boyunca sırasıyla 8491 g, 8171 g ve 7878 g toplam kitle üretmişlerdir. En düşük yumurta ağırlığı ve kitlesi % 15.5 protein içeren yemlerle beslenen tavuklardan elde edilmiştir. Tüy döküm sonrası ikinci verim döneminde yem protein düzeyinin bazı çalışmalarda yumurta ağırlığını etkilediği (Bhatti ve Sharma, 1989, Gunawardana vd., 2008) bazı çalışmalarda (Mendonça ve Lima, 1999; Bozkurt vd., 2000; Junqueira vd., 2006) ise bu çalışma sonuçlarından farklı olarak etkilemediği bildirilmiştir. Bu çalışma sonuçlarını destekler şekilde son yıllarda yapılan çalışmalarda (Novak vd., 2006, Roberts vd., 2007b; Khajali vd., 2008; Novak vd., 2008) tavukları ikinci verim döneminde düşük proteinli yemle beslemenin özellikle ilerleyen yaşla birlikte protein tüketimindeki düşüşe bağlı olarak yumurta ağırlığı ve yumurta kitlesini düşürdüğü bildirilmiştir. Leeson ve Caston (1997)' da % 14.0, % 16.0, %18.0 ve %20.0 yem ham protein

düzeyi ile beslenen yumurtacı tavuklarda yumurta ağırlığının düşük proteinli (% 14.0) grupta daha hafif olduğunu bildirmişlerdir. Rasyon proteinine yumurta ağırlığı açısından verilen cevap daha çok metionin veya toplam kükürtlü amino asit alımıyla ilgilidir (Leeson ve Summers, 2009) .

Yumurtacı tavukların yem tüketimi yemin protein düzeyinden önemli düzeyde ($P<0.01$) etkilenmiştir (Çizelge 4.2). Yem karmasının protein düzeyinin artırılması yem tüketimi üzerine arttırıcı etkide bulunmuştur. Yem protein düzeyi % 17.0 ve % 18.5 olan yemlerle beslenen yumurtacı tavuklar % 15.5 protein içeren yemlerle beslenenlere kıyasla sırasıyla 0.9 ve 3.5 g daha fazla yem tüketmişlerdir. Mendonça ve Lima (1999) ile Gunawardana vd. (2008), bu çalışmanın sonuçları ile uyumlu olarak tüy döktürülen yumurtacı tavuklarda yem ham protein düzeyinin düşürülmesinin yem tüketiminde düşmelere neden olduğunu bildirirken; Junqueira vd. (2006), bu sonuçlardan farklı olarak % 16.0 ham protein içeren yemlerle beslenen tavukların daha yüksek düzeyde protein içeren (% 18.0 ve % 20.0) yemlerle beslenenlere kıyasla daha çok yem tükettiklerini bildirmişlerdir. Bildirişler arasındaki bu farklılığın çalışmada kullanılan genotip farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Junqueira vd. (2006), çalışmalarında kahverengi yumurtacı tavukları kullanmışlardır. Birinci verim döneminde yapılan çalışmaların çoğunda da (Novak vd., 2006; Roberts vd., 2007b; Khajali vd., 2008; Novak vd., 2008) bu çalışma sonuçlarını destekler bulgular elde edilmiştir. Bir diğer çalışmada da yem protein oranındaki azalmanın yem tüketiminde 2-4 g arasında azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Novak vd., 2006, 2008). Buna karşılık Wu vd., (2007) % 16 ham protein içeren yemle beslene tavukların % 15.5 ve % 14.9 içerenlere kıyasla daha az yem tükettiklerini bildirmişlerdir. Düşük protein içeren yemlerin yem tüketimini azaltmasının aminoasitlerin (lisin ve toplam kükürtlü aminoasitlerin) iştah üzerindeki etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Hurwitz vd., 1998).

Yemden yararlanma oranı üzerine yemin protein düzeyinin etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.2). Yem protein düzeyi % 15.5 olan yemlerle beslenen yumurtacı tavukların yemden yararlanma oranı diğer gruplardan daha

kötü bulunmuştur. Yem protein seviyesinin % 17.0 ve % 18.5 düzeyine yükseltimesini yemden yararlanma oranını % 15.5 düzeyinde protein içeren yemlerle beslenen tavuklara kıyasla sırasıyla % 2.96 ve % 4.46 oranında iyileştirmiştir. Gunawardana vd. (2008)'de yem ham protein düzeyinin yükseltilmesinin yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan farklı olarak Junqueira vd. (2006), tüy döktürülen kahverengi yumurtacı tavuklarla yaptıkları çalışmada, yem ham protein düzeyinin yemden yararlanma oranını etkilemediğini bildirmişlerdir. Birinci verim döneminde yapılan çalışmaların bazılarında (Hsu vd., 1998; Novak vd., 2006; Roberts vd., 2007b; Khajali vd., 2008; Novak vd., 2008) yemden yararlanmanın yem protein düzeyinden etkilenmediği, bazılarında ise tavukların yaşı ilerledikçe yem protein düzeyindeki azalmanın yemden yararlanmayı kötüleştirdiği bildirilmiştir.

Çizelge 4.3. Sınırlı yemleme ile tüy döktürülen yumurtacı tavukların canlı ağırlık değerleri

Muamele	Tüy Dökümü Öncesi (g)	Tüy Dökümü Sonrası (g)	Pik Verim Dönemi (g)	Deneme Sonu (g)
% 18.5 HP	1684	1320	1610	1689
% 17.0 HP	1672	1315	1585	1666
% 15.5 HP	1689	1326	1594	1658
SEM	18.83	16.40	15.03	19.64
P	0.8184	0.8936	0.4877	0.5218

Tavukların canlı ağırlığına ait bulgular Çizelge 4.3' de verilmiştir. Yumurtacı tavukların pik veriminde (89. hafta) ve deneme sonu (105. hafta) canlı ağırlıkları üzerine yem protein düzeyinin önemli bir etkisi olmamıştır ($P>0.05$). Bu çalışma ile benzer şekilde Junqueira vd., (2006) ve Gunawardana vd., (2008)'da tüy döktürülen yumurtacı tavuklarda yem ham protein düzeyinin canlı ağırlığı etkilemediğini bildirirken, Mendonça ve Lima (1999) % 16.5 ham protein içeren yemlerle beslenen tavukların % 14.5 ham protein içeren yemlerle beslenenlere kıyasla canlı ağırlıklarının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Birinci verim döneminde yapılan çalışmaların çoğunda da düşük proteinli yemle beslenen tavukların protein tüketiminin düşmesine bağlı olarak canlı

ağırlıklarının azaldığı bildirilmiştir (Novak vd., 2006; Khajali vd., 2008; Novak vd., 2008). Çalışmalar arasındaki bu farklılığın denemelerde kullanılan tavukların yaşlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. Yumurta Kalitesi

4.2.1. Yumurta kabuk kalitesi

Yem protein düzeyinin yumurta kabuk kalitesi üzerine olan etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Yumurta şekil indeksi yem protein düzeyindeki değişimden etkilenmemiştir ($P>0.05$). Yem protein düzeyinin yumurta kabuk kalınlığı üzerine olan etkisi önemli ($P<0.01$), kabuk kırılma direnci üzerine olan etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Yem protein düzeyi % 18.5 olan yemlerle beslenen yumurtacı tavukların yumurtalarının kabuk kalınlığı % 17.0 ve % 15.5 protein içeren yemlerle beslenenlere kıyasla daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmada % 18.5 ham protein içeren yemlerle beslenen yumurtacı tavuklar % 17.0 ve % 15.5 proteinli yem verilenlere kıyasla sırasıyla günde 2 g ve 4 g daha fazla yumurta kitlesi üretmişlerdir. Kitledeki bu artışa paralel oranda kabuk üretilemediğinden dolayı kabuk kalınlığının düşük kaldığı düşünülmektedir. Bu çalışma sonuçlarından farklı olarak birinci verim döneminde ve tüy dökümü sonrasında yem ham protein düzeyinin yumurtacı tavuklarda kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncini etkilemediği bildirilmiştir (Junqueira vd., 2006; Novak vd., 2006, 2008; Khajali vd., 2008).

4.2.2. Yumurta iç kalitesi

Yumurta iç kalitesinin başlıca belirleyicisi olarak kabul edilen ak yüksekliği ve Haugh Unit değeri ile yumurta sarı rengine ait veriler Çizelge 4.4' de verilmiştir. Ak yüksekliği ve Haugh birimi yem protein düzeyindeki değişimden etkilenmezken ($P>0.05$), sarı rengi değeri etkilenmiştir ($P<0.01$). Yem protein seviyesinin artırılması sarı rengi skala değerini artırmıştır. Şimdiye kadar yapılan bazı çalışmalarda da (Junqueira vd., 2006; Gunawardana vd., 2008;

Khajali vd., 2008) bu çalışma sonuçları ile benzer şekilde yem protein düzeyinin Haugh birimi ve ak yüksekliği gibi yumurta kabuk ve iç kalitesini etkilemediği bildirilmiştir. Bu çalışma sonuçlarından farklı olarak yumurta sarı renginin düşük proteinli yemlenenlerde daha yüksek olduğu (Roberts vd., 2007b; Gunawardana vd., 2008; Novak vd., 2008) ve bununda yemdeki mısır oranının artmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Gunawardana vd., 2008; Novak vd., 2008). Bu çalışmada da önceki bu bildirişlerden farklı olarak yemdeki en yüksek mısır miktarı % 18.5 ham protein içeren yemde bulunmaktadır. Bundan dolayı en yüksek sarı rengi değerinin bu grupta oluşmasının beklentiler dahilinde olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.4. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların yumurta kalite kriterleri üzerine etkileri

Muamele	Şekil İndeksi	Kabuk Kalınlığı (μ)	Kabuk Kırılma Direnci (kg/cm ²)	Ak Yüksekliği (mm)	Haugh Birimi	Sarı Rengi
% 18.5 HP	76.65	383.3 ^b	3.880	6.87	79.89	4.90 ^a
% 17.0 HP	76.62	391.8 ^a	4.092	6.92	80.02	4.56 ^b
% 15.5 HP	76.34	392.2 ^a	3.949	6.87	80.12	4.29 ^c
SEM	0.21	2.43	0.09	0.08	0.58	0.08
P	0.5291	0.0141	0.2633	0.8683	0.9604	0.0001

a-c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli düzeydedir. n=120/muamele

4.2.3. Yumurta kısımları

Yem protein düzeyinin tüy döktürülen yumurtacı tavukların yumurtalarının kısımları üzerine olan etkileri Çizelge 4.5' de verilmiştir. Yumurta kabuk oranı ile sarı oranı yem protein düzeyindeki değişimden etkilenirken (P<0.05) ak oranı etkilenmemiştir (P>0.05). En düşük yumurta kabuk oranı % 18.5 protein içeren yemlerle beslenen tavukların yumurtalarında elde edilirken, en yüksek yumurta kabuk oranı % 17.0 protein içeren yemle beslenen tavuklardan elde edilmiştir. En düşük yumurta sarı oranı en yüksek yumurta kabuk oranının belirlendiği % 17.0 protein içeren yemlerle beslenen tavukların yumurtalarından elde edilmiştir. Yem protein düzeyinin en yüksek ve en düşük

olduğu gruplar arasında sarı oranı ve kabuk oranı yönünden herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç yem protein düzeyinin yumurta sarı ve kabuk oranı üzerine etkisinin olmadığını bildiren diğer araştırmacılarla (Bozkurt vd., 2000; Junqueira vd., 2006; Novak vd., 2006; Roberts vd., 2007b) kısmen benzerdir. Gunawardana vd. (2008), bu çalışma sonuçları ile benzer şekilde yumurta kabuk oranının yem protein düzeyi yükseldikçe azaldığını, sarı oranının ise etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Karaciğerde üretilen yumurta sarısının ovülasyona kadar sürekli olarak ovumda biriktiği ve protein düzeyinin düşürülmesinin sarı oranını etkileyemeyeceği bildirilmiştir (Hiramoto vd., 1990; Penz ve Jensen, 1991; Novak vd., 2006). Novak vd. (2008), ise yem protein düzeyinin düşürülmesinin birinci verim döneminde sarı oranını artırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada % 18.5 ve % 15.5 ham proteinli yemlerle beslenen tavukların yumurtalarının sarı oranı benzerken % 17.0 protein seviyesinde azalma göstermesi sarı oranı ile yem protein düzeyi arasında doğrusal bir ilişki olmadığını gösterir niteliktedir.

Çizelge 4.5. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların yumurta kısımları üzerine etkileri

Muamele	Yumurta Sarı Oranı (%)	Yumurta Ak Oranı (%)	Yumurta Kabuk Oranı (%)
% 18.5 HP	26.49 ^a	64.12	9.38 ^b
% 17.0 HP	25.86 ^b	64.48	9.65 ^a
% 15.5 HP	26.45 ^a	63.99	9.54 ^{ab}
SEM	0.177	0.019	0.06
P	0.0190	0.1764	0.0122

a-b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli düzeydedir. n=120/muamele

Yumurta ak oranı yem protein düzeyindeki değişimden etkilenmemiştir (P>0.05). Bu çalışma sonuçlarından farklı olarak Novak vd. (2006; 2008), düşük proteinli yemle beslenen gruptaki tavukların protein tüketiminin düşmesi ve albumen sentezinin az olmasına bağlı olarak yumurta ak oranının azaldığını bildirmişlerdir. Novak vd., (2002)' de tavukların düşük proteinli yemlerle beslendiğinde mRNA' yı artırabileceklerini fakat yemdeki bazı esansiyel

aminoasitlerin eksikliğinden dolayı yüksek protein içeren yemlerle beslenenler kadar protein sentezi yapamayacaklarını belirtmişlerdir (limite edici amino asit etkisi). Diğer araştırmacılar (Bozkurt vd., 2000; Junqueira vd., 2006; Roberts vd., 2007b; Gunawardana vd., 2008) ise bu çalışma sonuçları ile benzer şekilde ak oranının yem protein düzeyindeki değişimden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Çalışmalar arasındaki bu farklılığın çalışmada kullanılan yem protein düzeylerinin, amino asit kompozisyonunun, genotiplerin ve tavukların yaşlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3. Serum Analizleri

Farklı düzeyde protein içeren yemlerin tüy döktürülen yumurtacı tavukların pik yumurta verim dönemi ve deneme sonu serum albümin, kolesterol, glukoz, toplam protein, globülin, immunglobulin G ve immunglobulin M seviyeleri üzerine olan etkileri Çizelge 4.6 ve 4.7' de verilmiştir. Yem protein düzeyinin deneme sonu IgM düzeyi hariç incelenen bu parametreler üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Hussein vd. (2010)' de yem protein düzeyinin serum glukoz, total protein ve kolesterol düzeylerini etkilemediğini bildirmiştir. Deneme sonunda en yüksek IgM değeri % 17.0 düzeyinde ham protein içeren yemle beslenen grupta elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların pik verim dönemi serum albümin, kolesterol, glukoz, toplam protein ve bağışıklık parametreleri üzerine etkileri

Muamele	Albumin (g/dl)	Kolesterol (mg/dl)	Glukoz (mg/dl)	T. Protein (g/dl)	IgG (mg/dl)	IgM (mg/dl)	Globulin (g/dl)
% 18.5 HP	2.20	148.5	212.3	5.42	434	742	3.22
% 17.0 HP	2.11	187.5	214.7	5.23	469	723	3.12
% 15.5 HP	2.10	175.1	215.6	5.18	477	891	3.08
SEM	0.07	23.6	6.1	0.21	76.4	133.19	0.15
P	0.5789	0.5035	0.9271	0.7215	0.9137	0.6271	0.8113

n=12/muamele

Çizelge 4.7. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemi sonu serum albümin, kolesterol, glukoz, toplam protein ve bağışıklık parametreleri üzerine etkileri

Muamele	Albumin (g/dl)	Kolesterol (mg/dl)	Glukoz (mg/dl)	T. Protein (g/dl)	IgG (mg/dl)	IgM (mg/dl)	Globulin (g/dl)
% 18.5 HP	2.13	141.5	233.2	5.10	266	410 ^b	2.96
% 17.0 HP	2.11	185.7	226.5	5.35	428	851 ^a	3.23
% 15.5 HP	2.10	145.3	228.1	5.05	328	496 ^{ab}	2.94
SEM	0.03	15.3	3.53	0.13	53.28	127.98	0.10
P	0.8943	0.0923	0.3893	0.2360	0.1116	0.0484	0.1246

a-b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli düzeydedir.
n=12/muamele

4.4. Dışkı Kuru Maddesi, Toplam Azot ve Ürik Asit

Farklı düzeyde protein içeren yemlerin tüy döktürülen yumurtacı tavukların % 5 yumurta verimi ile pik yumurta verim dönemleri ve deneme sonundaki dışkı kuru madde miktarı, dışkıdaki toplam azot oranı ve ürik asit değerleri üzerine olan etkileri Çizelge 4.8' de verilmiştir.

Yem protein düzeyinin dışkı kuru madde miktarı üzerine olan etkisi % 5 yumurta verimi döneminde önemsiz ($P>0.05$), pik yumurta verimi dönemi ve deneme sonunda ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En düşük dışkı kuru madde miktarı % 15.5 protein içeren yemlerle beslenen grupta belirlenirken, en yüksek dışkı kuru madde miktarı % 17.0 protein içeren yemle beslenen grupta olmuştur. Kanatlılarda yem protein düzeyi arttıkça su tüketiminin arttığı, bununla dışkı neminin yükselmesine, başka bir deyişle kuru maddesinin azalmasına neden olduğu bildirilmiştir (Marks ve Pesti, 1984; Alleman ve Leclercg, 1997; Francesch ve Brufau, 2004). Bu çalışmada en yüksek dışkı kuru maddesi % 17.0 protein içeren yemle beslenen grupta belirlenmiştir. Buna karşılık, en yüksek protein düzeyi olan % 18.5 ham protein içeren yemlerle beslenen tavukların dışkılarının en düşük düzeyde (% 15.5) proteinle beslenenlerden daha yüksek dışkı kuru maddesi içermesi dikkat çekici olup yukarıdaki bildirişleri kısmen desteklemektedir.

Çizelge 4.8. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların dışkı kuru maddesi üzerine etkileri (%)

Muamele	% 5 Verim Dönemi	Pik Verim Dönemi	Deneme Sonu
% 18.5 HP	23.05	23.11 ^{ab}	24.54 ^b
% 17.0 HP	23.19	24.32 ^a	25.48 ^a
% 15.5 HP	23.61	22.87 ^b	23.51 ^c
SEM	0.26	0.44	0.29
P	0.3167	0.0498	0.0002

a-c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli düzeydedir. n=6/muamele/ dönem

Dışkı toplam azot miktarı ve ürik asit içeriği yem protein düzeyindeki değişimden önemli düzeyde etkilenmiştir (Çizelge 4.9) ($P < 0.01$). Genel olarak değerlendirildiğinde, yem protein düzeyinin % 15.5' dan % 17.0 ve % 18.5 düzeylerine yükseltilmesi sonucu dışkı toplam azot miktarı ve ürik asit içeriği artmıştır. Dışkı toplam azotu ve ürik asit içeriği yönünden % 15.5 ve % 17.0 düzeyinde protein içeren yemle beslenen tavuklar arasında % 5 yumurta verim döneminde istatistiki farklılık bulunurken, pik yumurta verimi dönemi ve deneme sonunda bu farklılık ortadan kalkmıştır. Şimdiye kadar yapılan birçok çalışmada yem protein düzeyinin düşürülmesi sonucu protein metabolizmasının nihai ürünü olan dışkıdaki nitrojen miktarının da azaldığı ve bunun çevre açısından olumlu bir etkisi olduğu belirtilmiştir (Summers 1993; Blair vd., 1999; Novak vd., 2006; Roberts vd., 2007a; Roberts vd., 2007b; Novak vd., 2008). Summers (1993), fekal nitrojen atım miktarının yemle toplam nitrojen tüketiminin % 50'sinden fazla olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, % 19 proteinli yemle besleme sonucu % 17 proteinli uygulamaya kıyasla % 26 daha fazla nitrojen tüketimi olmakla birlikte dışkı ile atımdaki artışın % 6 seviyesinde kaldığını bildirmiştir. Bu çalışmada ise yem protein düzeyinin % 18,5' dan % 17.0 ve % 15.5 düzeylerine düşürülmesi sonucu dışkı toplam azot miktarı % 5 verim döneminde sırasıyla % 6.01 ve % 14.36; pik verim döneminde % 14.75 ve % 18.01; deneme sonunda ise % 12.37 ve % 10.67 oranında azalmıştır. Roberts vd. (2007a), yem protein düzeyinin % 16.94' den % 15.79' a düşürülmesi sonucu dışkı ile atılan nitrojen miktarının % 10 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada tavukların yaşı ilerledikçe % 17.0 ve % 15.5 ham

protein içeren yemlerle beslenen tavukların dışkılarındaki nitrojen miktarı farklılığı azalmış ve istatistiki açıdan önemini kaybetmiştir. Bu durumun % 15.5 ham proteinli yemle beslenen tavukların vücut protein rezervlerini ilerleyen yaşla birlikte tamamlamalarından ve protein yararlanabilirliklerinin giderek azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Novak vd. (2008), düşük proteinli yemle beslenen tavuklarda 38 haftalık yaşta enerji ve protein kazanımı artarken, 50 ve 60. haftalar arasında azaldığı ve bununda yem tüketiminin azalmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.9. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların dışkılarındaki toplam azot ve ürik asit değerleri üzerine etkileri (%)

Muamele	Dışkıda Toplam Azot*			Dışkıda Ürik Asit*		
	%5	Pik	DS	%5	Pik	DS
% 18.5 HP	5.15 ^a	5.22 ^a	5.81 ^a	13.81 ^a	12.74 ^a	15.82 ^a
% 17.0 HP	4.84 ^b	4.45 ^b	5.09 ^b	12.87 ^a	10.74 ^b	13.13 ^b
% 15.5 HP	4.41 ^c	4.28 ^b	5.19 ^b	10.72 ^b	10.35 ^b	13.52 ^b
SEM	0.09	0.11	0.12	0.60	0.51	0.52
P	0.0001	0.0001	0.0006	0.0030	0.0048	0.0017

a-c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli düzeydedir.

*Dışkı kuru maddesindeki değerler. n=6/muamele/ dönem

Bu çalışmada azaltılmış yem protein içeriğinin dışkı azotunu azaltması ile uyumlu olarak dışkı ürik asit miktarı da azalmıştır. Yem protein düzeyinin % 18.5' dan % 17.0 ve % 15.5 düzeylerine düşürülmesi sonucu dışkı ürik asit miktarı % 5 verim döneminde sırasıyla % 6.81 ve % 22.38; pik verim döneminde % 15.70 ve % 18.75; deneme sonunda ise % 17.00 ve % 14.54 oranında azalmıştır. Dışkı ürik asidinin azalması ürik asitten amonyağa mikrobiyal kaynaklı değişimin de daha az olmasını sağlayacaktır. Bu çalışma sonuçlarından farklı olarak Roberts vd. (2007a), azaltılmış yem protein düzeyinin dışkı ile atılan nitrojenini azaltmakla birlikte ürik asit miktarı ile toplam azottaki ürik asit oranını etkilemediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları diğer bir çalışmada (Roberts vd., 2007b) bu durumun nedenlerini araştırmışlardır. Protein seviyesi düşük yemlerde bir veya daha fazla esansiyel amino asit eksikliğinin olması durumunda diğer aminoasitlerinde deamine

olabileceğini, dolayısıyla azotun ürik asit olarak atılmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

4.5. İç Organ Ağırlıkları

Denemede kullanılan tavukların denemeye başlanmadan önceki tüy döküm başlangıcı ve sonrası iç organ ağırlıkları ile muamelelerin pik verim dönemi iç organ ağırlıkları, ovaryum ve ovidukt ağırlıkları, 10 mm'den büyük folikül sayısı ile but ve göğüs eti oranları üzerine etkileri Çizelge 4.10' da verilmiştir. Yem protein düzeyinin pik verim döneminde ön mide, taşlık ve karaciğer ağırlığı ile folikül sayısı üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En düşük ön mide ağırlığı % 15.5 protein içeren yemlerle beslenen grupta olurken, en düşük taşlık ve karaciğer ağırlığı % 18.5 protein içeren yemle beslenen grupta olmuştur. Tüy dökümü sırasında azalan vücut protein rezervlerinin tamamlanması için gerekli olan protein % 18.5 ham protein içeren yemlerle metabolizma zorlanmadan temin edilebilirken, diğer gruplarda protein metabolizmasında büyük rol oynayan karaciğerin zorlanması sonucu kaybedilen vücut ağırlığının telafi edilebildiği düşünülmektedir. Yem protein düzeyi % 18.5 olan yemlerle beslenen yumurtacı tavuklarda folikül sayısı % 17.0 ve % 15.5 protein içeren yemlerle beslenenlere kıyasla daha fazladır. Nitekim yumurta verim performansı ile ilgili ölçütler folikül gelişimindeki gözlemlerle doğru orantılıdır. Yem protein düzeyinin düşürülmesi pik verim dönemindeki tavukların folikül sayısında azalmalara neden olmuştur. Zorlamalı tüy dökümü sonunda üreme organlarındaki yeniden yapılanma sonucu ikinci verim döneminde yumurta verimi artmaktadır. (Brake 1981; Wolford, 1984). Çalışmada yem protein düzeyinin düşürülmesi sonucu pik verim dönemindeki tavukların folikül sayısında görülen azalmalara ovaryum-oviduktaki ve diğer dokulardaki yenilenmenin bu dönemde istenilen düzeyde gerçekleşmemesinden kaynaklandığı, bunun da protein alımındaki yetersizlik sonucu olduğu düşünülmektedir. Nitekim bu farklılık deneme sonunda bulunmamıştır.

Farklı düzeyde protein içeren yemlerin tüy döktürülen yumurtacı tavukların deneme sonundaki iç organ ağırlıkları, ovaryum ve ovidukt ağırlıkları, 10 mm'den büyük folikül sayısı ile but ve göğüs eti oranları üzerine etkileri izelge 4.11' de verilmiştir. Muamelelerin deneme sonunda dalak ağırlığı hariç incelenen diğerkriterler üzerine herhangi bir etkisi bulunmamıştır ($P>0.05$). En düşük dalak ağırlığı yem protein düzeyi % 17.0 olan yemlerle beslenen yumurtacı tavuklarda, en yüksek dalak ağırlığı ise % 15.5 protein içeren yemlerle beslenenlerde bulunurken, % 18.5 proteinli yemle beslenen grupta dalak ağırlığı diğergruplarla benzer bulunmuştur. Vücudun temel bağışıklık sistemlerinden birisi olan humoral bağışıklığı destekleyen organlardan olan dalağın ağırlığının protein düzeyindeki düşüşe artışla karşılık vermesi anlamlı bulunmuştur. Zira dalak, bursa fabricius, sekal tonsiller ve timus gibi lymloid organlardaki bağışıklığı destekleyici antikorların üretimi vücuttaki protein sentezine doğrudan bağımlı olup eksikliğinde bu organların fonksiyonlarında, dolayısıyla hacimlerinde artış eğilimi gözlenmektedir (Yun vd., 2000).

Çizelge 4.10. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların pik verim dönemi bazı iç organ oransal ağırlıkları üzerine etkileri (%)

Muamele	Kursak	Ön Mide	Taşlık	Pankreas	İnce Bağırsak	Kalın Bağırsak	Kör Bağırsak	Abdom. Yağ	Kalp	Dalak	Akcığer	Karaciğer	Ovaryum	Ovidukt	But Eti	Göğüs Eti	Folikül Sayısı* (Adet)
% 18.5 HP	0.39	0.42 ^a	1.40 ^b	0.26	3.09	0.28	0.51	1.71	0.37	0.08	0.44	2.09 ^b	0.74	4.96	12.11	9.18	5.87 ^a
% 17.0 HP	0.51	0.40 ^{ab}	1.61 ^a	0.27	2.88	0.26	0.44	2.22	0.36	0.09	0.44	2.33 ^a	0.73	4.87	12.45	9.13	5.25 ^b
% 15.5 HP	0.50	0.34 ^b	1.56 ^b	0.27	2.87	0.29	0.57	2.51	0.33	0.07	0.40	2.34 ^a	0.69	4.54	12.19	9.26	4.87 ^b
SEM	0.039	0.019	0.053	0.018	0.108	0.023	0.035	0.398	0.012	0.006	0.02	0.06	0.06	0.29	0.30	0.32	0.20
P	0.0877	0.0397	0.0289	0.9203	0.3122	0.8129	0.0632	0.3751	0.0976	0.1300	0.3318	0.0131	0.8475	0.5861	0.7048	0.9588	0.0092
TDÖ	0.43	0.36	1.28	0.25	3.13	0.26	0.53	3.94	0.36	0.09	0.44	2.25	0.59	4.61	11.69	10.57	5.93
TDS	0.47	0.37	1.96	0.24	2.60	0.24	0.49	2.21	0.38	0.11	0.49	1.46	0.44	1.60	13.75	10.39	0.67

*10 mm' den büyük foliküller; a-b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar istatistik olarak önemli düzeydedir. n=12/muamele.

Çizelge 4.11. Yem protein seviyesinin ikinci verim dönemindeki yumurtacı tavukların deneme sonu bazı iç organ oransal ağırlıkları üzerine etkileri (%)

Muamele	Kursak	Ön Mide	Taşlık	Pankreas	İnce Bağırsak	Kalın Bağırsak	Kör Bağırsak	Abdom. Yağ	Kalp	Dalak	Akcığer	Karaciğer	Ovaryum	Ovidukt	But Eti	Göğüs Eti	Folikül Sayısı* (Adet)
% 18.5 HP	0.46	0.41	1.40	0.26	2.95	0.26	0.53	3.35	0.36	0.08 ^{ab}	0.50	2.10	0.65	4.72	11.83	9.31	4.75
% 17.0 HP	0.51	0.40	1.54	0.24	2.92	0.25	0.53	3.26	0.39	0.07 ^b	0.47	2.16	0.69	4.83	11.30	9.00	4.66
% 15.5 HP	0.43	0.39	1.43	0.26	3.01	0.29	0.54	3.89	0.36	0.09 ^a	0.46	2.28	0.60	4.77	11.29	8.93	4.66
SEM	0.04	0.018	0.05	0.012	0.08	0.023	0.035	0.50	0.012	0.004	0.018	0.072	0.05	0.14	0.65	0.33	0.21
P	0.3925	0.7846	0.1378	0.4211	0.7595	0.5539	0.9715	0.6397	0.2395	0.0339	0.2806	0.2172	0.4532	0.8771	0.7981	0.6898	0.9493

*10 mm' den büyük foliküller; a-b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar istatistik olarak önemli düzeydedir. n=12/muamele

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yürütülen bu çalışmanın sonuçları tavukları tüy dökümü sonrasındaki yaklaşık 6 ay süreli ikinci verim döneminde de maksimum verimlilik için yüksek protein içeren yemlere ihtiyaçları olduklarını göstermektedir. Yem protein düzeyinin % 15.5' dan % 18.5 düzeyine yükseltilmesinin yumurta verimi, ağırlığı, kitlesi ve yemden yararlanma oranında sırasıyla % 6.13, % 1.60, % 7.76 ve % 4.46 oranlarında iyileşmeler sağlaması istatistiki açıdan önemli olduğu kadar, ekonomik açıdan da dikkate değer yansımalara sahiptir.

Bu çalışmanın diğer önemli bir çıktısı da günümüz ticari hatlarının uygun bir tüy döküm yöntemiyle çok ileri yaş dönemlerinde dahi uzun bir süreyle yüksek performansla üretimlerini sürdürebileceklerini göstermiş olmasıdır. Elde edilen bulgular 120 haftalık yaşa kadar ekonomik olarak yumurta veriminin mümkün olduğunu işaret etmektedir.

Bilindiği gibi ülkemiz açısından yüksek proteinli yağlı tohum küspeleri, özellikle soya küspesi ile sentetik amino asitlerin temini tamamen ithalata bağımlıdır. Bu açıdan değerlendirildiğinde yumurta üretiminde ciddi bir sorun olmaksızın % 17.0 ve % 15.5 düzeyinde protein içeren yemlerle üretimin sürdürülebileceği, dolayısıyla ithalata daha az bağımlı olunacağı görülmektedir. Protein düzeyi düşük yemlerle tavukların beslenmesi durumunda dışkı ile azot ve ürik asit atımını azaltmak suretiyle çevre kirliliğinin azaltılmasına katkı sağlanabilecektir.

Yıllık yumurta üretimi 16 milyar adedi bulan ülkemizde ikinci verim dönemindeki tavukların yumurta kabuğu oluşumu fizyolojisi ile ilgili yeni çalışmaların yapılması bilimsel olduğu kadar ekonomik açıdan da büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, zorlamalı tüy döktürülen yumurtacı tavuklara ikinci verim dönemi boyunca % 15.5 ham protein yerine % 18.5 ham protein içeren yem verilmesi yumurta verimini % 6.13, yumurta ağırlığını % 1.60 düzeyinde

artırmıştır. Elde edilen bulgulara göre, zorlamalı tüy döktürülen tavukların ikinci verim döneminde canlı ağırlık kayıplarının hızla telafi edebilmeleri ve yüksek yumurta verim performansı gerçekleştirebilmeleri için % 15.5 ham protein yerine % 18.5 ham ham protein içeren yemlerle beslenmeleri gerektiğini söylemek mümkündür.

KAYNAKLAR

- Alleman, F., Leclercq, B., 1997. Effect of Dietary Protein and Environmental Temperature on Growth Performance and Water Consumption of Male Broiler Chickens. *British Poultry Science*, 38, 607-610.
- Andrews, D.K., Barry, W.D., Brake, J., 1987. Effect of Lighting Program and Nutrition Reproductive Performance of Molted Single Combwhite Leghorn Hens. *Poultry Science*, 66, 1298-1305.
- Anonim. 1998. Nick Chick Management Guide.
- Anonim. 2002. H & N Layers Deliver Significant Improvements in All traits. *Poultry International*, 41, 5-11.
- AOAC, 1995. Official Methods of Analysis. 16th edition Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- AOAC, 2006. Official Methods of Analysis. 18th edition Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Bhatti, J.S., Sharma, M.L., 1989. Efficiency of Egg Production in White Leghorn Hens During Post-Molt Laying Period. *Indian Journal Poultry Science*, 24, 56-61.
- Blair, R., Jacob, J. P., Ibrahim, S., Wang, P.A., 1999. Quantitative Assessment of Reduced-Protein Diets and Supplements to Improve Nitrogen Utilization. *Journal Applied Poultry Reserch* 8, 25-47.
- Bozkurt, M., Ayhan, V., Kırkpınar, F., 2000. Protein Düzeyi Farklı Yemlerin Zorla Tüy Döktürülen Etçi Damızlık Tavukların Verim Özellikleri Üzerine Etkileri. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2 (2), 25-30.
- Brake, J., 1981. Force Moulting Commercial Layers. *Poultry International*, 20 (3), 70-72.
- Calderon, V. M., Jensen, L. S., 1990. The Requirement for Sulfur Amino Acid by Laying Hens as Influenced by Protein Concentration. *Poultry Science*, 69, 934-944.
- Çakır, A., 1981. Çiftlik Hayvanlarının Uygulamalı Besleme ve Yemlenmesi: Ders Notu (Teksir). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü-Erzurum.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021, 260s, Ankara.

- Erensayın, C., 1992. Bilimsel-Teknik-Pratik Tavukçuluk. 2, 72 TDFO, 534s, Ankara.
- Francesch, M., Brufau, J., 2004. Nutritional Factors Affecting Excreta/Litter Moisture and Quality. *World's Poultry Science Journal*, 60, 64-75.
- Gunawardana, P., Roland Sr., D.A., Bryant, M.M., 2008. Effect of Energy and Protein on Performance, Egg Components, Egg Solids, Egg Quality, and Profits in Molted Hy-Line W-36 Hens. *Journal Applied Poultry Reserch*, 17, 432-439.
- Harms, R.H., 1983. Influence of Protein Level in the Resting Diet upon Performance of Force Rested Hens. *Poultry Science*, 62, 273-276.
- Hiramoto, K., Muramatsu, T., Okumura, J., 1990. Protein Synthesis in Tissues and the Whole Body of Laying Hens During Egg Formation. *Poultry Science*, 69, 264-269.
- Hsu, J.C., Lin, C.Y., Chiou, P.W., 1998. Effects of Ambient Temperature and Methionine Supplementation of A Low-Protein Diet on the Performance of Laying Hens. *Animal Feed Science Technology*, 74, 289-299.
- Hurwitz, S., Sklan, D., Talpaz, H., Plavnik. I., 1998. The Effect of Dietary Protein Level on the Lysine and Arginine Requirements of Growing Chickens. *Poultry Science*, 77, 689-696.
- Hussein, M.A.A., Kout El-Kloub, M.El.M., Gad El-hak, M.K., Abbas, A.M., 2010. Optimal Metabolizable Energy and Crude Protein Levels for Sinai Laying Hens. *Egyptian Poultry Science*, 30 (4), 1073-1095.
- Jacquot, R., 1961. *Nutrition Animale. Tome II. Metabolismes et Transits*. Bailliere et Fils, (2), Paris.
- Junqueira, O.M., de Laurentiz, A.C., da Silva Filardi, R., Rodrigues, E.A., Casartelli, E.M., 2006. Effects of Energy and Protein Levels on Egg Quality and Performance of Laying Hens at Early Second Production Cycle. *Journal Applied Poultry Reserch*, 15, 110-115.
- Keshavarz, K., 2003. Effects of Reducing Dietary Protein, Methionine, Choline, Folic Acid, and Vitamin B12 During the Late Stages of the Egg Production Cycle on Performance and Eggshell Quality. *Poultry Science*, 82, 1407-1414.
- Khajali, F., Khoshouie, E.A., Dehkordi, S.K., Hematian, M., 2008. Production Performance and Egg Quality of Hy-Line W36 Laying Hens Fed Reduced-Protein Diets at a Constant Total Sulfur Amino Acid: Lysine Ratio. *Journal Applied Poultry Reserch*, 17, 390-397.

- Koelkebeck, K.W., Parsons, C.M., Leeper, R.W., Jin, S., Douglas, M.W., 1999. Early Postmolt Performance of Laying Hens Fat a Low-Protein Corn Molt Diet Supplemented with Corn Gluten Meal, Feather Meal, Methionine and Lycine. *Poultry Science*, 78, 1132-1137.
- Koelkebeck, K.W., Parsons, C.M., Leeper, R.W., Moshtaghian, J., 1991. Effect of Protein and Methionine Levels in Molt Diets on Postmolt Performance of Laying Hens. *Poultry Science*, 70, 2063-2073.
- Koelkebeck, K.W., Parsons, C.M., Leeper, R.W., Wong, X., 1993. Effect of Supplementation of a Low-Protein Corn Molt Diet with Aminoacids on Early Postmolt Laying Hen Performance. *Poultry Science*, 72, 1528-1536.
- Leeson, S., Caston, L.J., 1997. A Problem with Characteristics of the Thin Albumen in Laying Hens. *Poultry Science*, 76, 1332-1336.
- Leeson, S., Summers, J.D., 2001. *Nutrition of the Chicken*. University Books, 591p. Guelph, Ontario, Canada.
- Leeson, S., Summers, J.D., 2009. Ticari Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Çev. Gökçeyrek, D. Ayban Matbaası, 398s. Ankara.
- Lopez, G., Leeson, S., 1995. Response of Broiler Breeders to Low-Protein Diets.: 1. Adult Breeder Performance. *Poultry Science*, 74, 685-695.
- Mann, K., Macek, B., Olsen, J.V., 2006. Proteomic Analysis of The Acid-Soluble Organic Matrix of The Chicken Calcified Eggshell Layer. *Proteomics*, 6, 3801-3810.
- Mann, K., Olsen, J.V., Macek, B., Gnad, F., Mann, F., 2007. Phosphoproteins of The Chicken Eggshell Calcified Layer. *Proteomics*, 7, 106-115.
- Mann, K., Olsen, J.V., Macek, B., Gnad, F., Mann, F., 2008. Identification of New Chicken Egg Proteins by Mass Spectrometry-Based Proteomic Analysis. *Worlds Poultry Science Journal*, 64, 209-218.
- Marks, H.L., Pesti, G.M., 1984. The Roles of Protein Level and Diet Form in Water Consumption and Abdominal Fat Pad Deposition of Broilers. *Poultry Science*, 63, 1617-1625.
- Marquardt, R.R., 1983. A Simple Spectrophotometric Method for The Direct Determination of Uric Acid in Avian Excreta. *Poultry Science*, 62, 2106-2108.
- Mendonça, C.X., Lima, F.R., 1999. Effect of Dietary Protein and Methionine Levels on Forced Molted Performance of Laying Hens. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 36, 332-338.

- Miksic, I., Eckart, A., Sedlakova, P., Mikulikova, K., 2007. Proteins of Insoluble Matrix of Avian (*Gallus gallus*) Egshell. *Connective Tissue Research*, 48, 1-8.
- Novak C., Yakout, H.M., Scheideler, S.E., 2006. The Effect of Dietary Protein Level and Total Sulfur Amino Acid:Lysine Ratio on Egg Production Parameters and Egg Yield in Hy-Line W-98 Hens. *Poultry Science*, 85, 2195–2206.
- Novak, C., Scheideler, S., Jones, S., 2002. Effect of Dietary Protein Level and TSAA: Lysine Ratio on Body Composition, Egg Protein, and the Magnum Tissue of the Laying Hen. *Poultry Science*, 81(Suppl. 1), 91 (Abstract).
- Novak, C.L., Yakout, H.M., Remus, J., 2008. Response to Varying Dietary Energy and Protein with or without Enzyme Supplementation on Leghorn Performance and Economics. 2. Laying Period. *Journal Applied Poultry Reserch*, 17, 17–33.
- NRC, 1994. National Research Council. Nutrients Requirements of Poultry. 9th edition National Academic Pres, Washington, DC.
- Oflaz, M., Saylam, K., 1990. Zorlamalı Tüy Dökümünün Hormonlarla Kontrolü ve Çeşitli Tüy Döküm Metodlarının Mukayesesi. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*, 68, 32-39.
- Penz Jr., A.M., Jensen, L.S., 1991. Influence of Protein Concentration, Amino Acid Supplementation and Daily Time of Access to High or Low-Protein Diets on Egg Weight and Components in Laying Hens. *Poultry Science*, 70, 2460–2466.
- Roberts, S.A., Xin, H., Kerr, B.J., Russell, J.R., Bregendahl, K., 2007a. Effects of Dietary Fiber and Reduced Crude Protein on Ammonia Emission From Laying-Hen Manure. *Poultry Science*, 86, 1625–1632.
- Roberts, S.A., Xin, H., Kerr, B.J., Russell, J.R., Bregendahl, K., 2007b. Effects of Dietary Fiber and Reduced Crude Protein on Nitrogen Balance and Egg Production in Laying Hens. *Poultry Science*, 86, 1716–1725.
- Roush, W.B., 1981, T 159 Calculator Program for Haugh Unit Calculation. *Poultry Science*, 60, 1086-1088.
- SAS, 2002. JMP™ 5.0.1a Statistical and Graphic Guide. A Business Unit of SAS 1989-2002. Cary, NC, USA.
- Summers, J.D., 1993. Reducing Nitrogen Excretion of The Laying Hen by Feeding Lower Crude Protein Diets. *Poultry Science*, 72, 1473–1478.
- Summers, J.D., Atkinson, J.L., Spratt, D., 1991. Supplementation of a Low Protein Diet in an Attempt to Optimize Egg Mass Output. *Canadian Journal of Animal Science*, 71, 211–220.

- TSE 9610, 1991. Hayvan Yemleri-Metabolik (çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metot). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Türkoğlu, M., 1987. Zorlamalı Tüy Dökümünün Esasları ve Uygulamadan Örnekler. Damla, 1987/4.
- Wolford, J.H., 1984. Induced Molting in Laying Fowls. World's Poultry Science Journals, 40, 66-73.
- Wu, G., Gunawardana, P., Bryant, M.M., Voitle, R.A., Roland, D.A., 2007. Effects of Dietary Energy and Protein on Performance, Egg Composition, Egg Solids, Egg Quality and Profits of Hy-line W-36 Hens During Phase 3. The Journal of Poultry Science, 44, 52-57.
- Yazgan, O., Cufadar, Y., Olgun, O., 2007. Hayvan Besleme Biyokimyası. Basılmamış Ders Notu. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 233s, Konya.
- Yun, C.H., Lillehoj, H.S., Lillehoj, E.P., 2000. Intestinal Immune Community Extraction of PCR-Quality DNA from Digesta and Fecal Samples. Biotechniques, 36, 808-812.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Abdullah Uğur ÇATLI

Doğum Yeri ve Yılı : İzmir, 1972

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : aucatli@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Halkalı Ziraat Meslek Lisesi, 1990

Lisans : Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü,
1999

Mesleki Deneyim

Bingöl Tarım İl Müdürlüğü	1990-1992
Aydın Tarım İl Müdürlüğü	1992-1996
Konya Sarayönü Tarım İlçe Müdürlüğü	1996-2000
Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü - Aydın	2000-2011
İncir Araştırma İstasyonu - Aydın	2011-.... (halen)

Yayınları

Bozkurt, M., Aysul, N., Küçükylmaz, K., Güven, E., Çatlı, A.U., Çınar, M., Bintaş, E., 2011. Aşılama ve Esansiyel Yağ İlavesinin Deneysel Koksidiyoz Bulaştırılan Etlik Piliçlerde Performans, Dışkı Oosit Atımı, Bazı İç Organ Ağırlıkları ile Bağışıklık Üzerine Etkileri. 7. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi. 14-16 Eylül, Adana, (CD-ROM).

Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Küçükylmaz, K., Çınar, M., Bintaş, E., 2007. Etlik Piliç Yemlerine Organik Asit ve Esansiyel Yağ Karışımı ile Kombinasyonlarının İlave Edilmesinin Besi Performansı Üzerine

Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran, Bursa, 217-220.

Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Küçükyılmaz, K., İmre, N., Çınar, M., 2005. Yeme Prebiyotik, Organik Asit ve Probiyotiğin Tek Başına veya Birbiriyle Kombine Edilerek Katılmasının Etlik Piliçlerde Performans ve Bazı Kesim Özellikleri Üzerine Etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Adana, 334-339.

Bozkurt, M., İmre, N., Çatlı, A.U., Küçükyılmaz, K., Çınar, M., 2007. Yumurta Tavuğu Karma Yemlerinde Kullanılan Farklı Ticari Probiyotiklerin Performans Üzerine Etkileri. V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-8 Eylül, Van, 79.

Bozkurt, M., İmre, N., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., 2009. Etçi Damızlık Tavuk Yemlerine Probiyotik İlavesinin Yumurta Verim Performansı ve Kuluçka Sonuçları Üzerine Etkileri. 6. Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran, Erzurum, 62-68.

Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., 2005. Effect of Dietary Antibiotic, Mannan Oligosaccharide With or Without Oregano and Hop Supplementation on The Growth Performance and Carcass Characteristic of Male Broiler. 15th European Symposium on Poultry Nutrition, 25-29 September, Balatonfüred, Hungary, 285.

Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., 2005. The Effect of Dietary Supplementation of Prebiotic, Probiotic and Organic Acid, Either Alone or Combined on Broiler Performance and Carcass Characteritics. 15th European Symposium on Poultry Nutrition. 25-29 September, Balatonfüred, Hungary, 288.

Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., 2008. Growth Performance and Slaughter Characteistics of Broiler Chickens Fed with Antibiotic, Mannan Oligosaccharide and Dextran Oligosaccharide Supplemented Diets. International Journal of Poultry Science, 7(10), 969-977.

Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., 2009. Effect of Dietary Mannan Oligosaccharide With or Without Oregano Essential Oil and Hop Extract Supplementation on the Growth Performance and Some Slaughter Characteristic of Male Broilers. South African Journal of Animal Science, 39 (3), 223-232.

Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., 2009. The Effect of Alone or Combined Dietary Supplementation of Prebiotic, Organic Acid and Probiotic on Live Performance and Some Slaughter Characteristics of Broilers. South African Journal of Animal Science, 39 (3), 197-205.

Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., Alçıçek, A., Çabuk, M., 2005. Growth Performance and Carcass Yield of Broiler Chickens Given Antibiotic, Mannan Oligosaccharide and Dextran Oligosaccharide Supplemented Diets. Nutritional Biotechnology In The Feed and Food

Industries. Proceedings of The 21st Annual Symposium (Suppl.1) 22-25 May 2005 Lexington, Kentucky, USA. 69

- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., Bintaş, E., Çöven, F., Atik, H., 2011. Yeme Mannan Oligosakkarit ve Esansiyel Yağ Karışımı İlavesinin Sıcak İklim Koşullarında Yetiştirilen Yumurtacı Tavukların Verim Performansı ile Bağışıklık Üzerine Etkileri. VI. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 138-412.
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., Bintaş, E., Çabuk, M. Mızrak, C., Yenice, E., 2007. Farklı Düzeyde Kalsiyum ve Fosfor İçeren Yemlere Bor İlavesinin Etlik Piliçlerin Büyüme Performansı Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran, Bursa, 160-164.
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., Bintaş, E., 2006. Organik Yetiştirme Sisteminin Etlik Piliçlerin Et Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri, Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu, Yalova, 41-49.
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., Çabuk, M., Bintaş, E., Mızrak, C., 2009. Farklı Düzeylerde Kalsiyum Ve Fosfor İçeren Broiler Yemlerine Bor İlavesinin Bazı Kan, Kemik Ve Dışkı Parametreleri Üzerine Etkileri. 6. Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran, Erzurum, 54-62.
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., Çabuk, M., Alçiçek, A., 2012. Effects of Administering an Essential Oil Mixture and an Organic Acid Blend Separately and Combined to Diets on Broiler Performance. Archiv Fur Geflegelkunde, 81-87.
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., Çabuk, M., Bintaş, E., 2012. Effects of Boron Supplementation to Diets Deficient in Calcium and Phosphorus on Performance with Some Serum, Bone and Fecal Characteristics of Broiler Chickens. Asian-Australian Journal of Animal Science, 25 (2), 248-255.
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., Çabuk, M., 2009. Mısır ve Buğday Esaslı Karma Yemlere Esansiyel Yağ Karışımı İlavesinin Erkek ve Dişi Etlik Piliçlerin Performansı Üzerine Etkileri. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 30 Eylül-03 Ekim, Çorlu-Tekirdağ, 261-265.
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., Çabuk, M., Alçiçek, A., 2005. The Effect of Dietary Supplementation of Prebiotic, Probiotic and Organic Acid Either Alone or Combined on Broiler Performance and Carcass Yield. Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceedings of the 21st Annual Symposium, 22-25 May, Lexington, Kentucky, USA, 68.
- Bozkurt, M., Selek, N., Küçükyılmaz, K., Eren, H., Güven, S., Çatlı, A.U., Çınar, M., 2011. Effects of Dietary Supplementation with a Specific Essential Oil Blend on Performance of Broilers After an Experimental Infection With Mixed Eimeria Spp. 18th European Symposium on Poultry Nutrition. October 31-November 04, Çeşme-İzmir, 216-218.

- Çatlı A.U., Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çınar, M., Bintaş, E., Çöven, F., Atik, H., 2010. Karma Yemlere Et-Kemik Unu ve Midye Kabuğu Unu Katılmasının Yumurtacı Tavukların Verim Performansı Üzerine Etkileri. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim, Kayseri, (CD-ROM).
- Çatlı A.U., Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çınar, M., Bintaş, E., Çöven, F., Atik, H., 2012. Performance and Egg Quality of Aged Laying Hens Fed Diets Supplemented with Meat and Bone Meal or Oyster Shell Meal. South African Journal of Animal Science, 42 (1), 74-82.
- Çatlı, A.U., Bozkurt, M., Çınar, M., Küçükyılmaz, K., Bintaş, E., 2008. The Effect of Meat and Bone Meal, and Oyster Shell Meal Supplementation to Diet Treated with and without Essential Oil Combination on the Egg Quality Characteristics of Forced-molted Laying Hens. International Egg Symposium The Return of The Goog Egg, 26-28 November, İstanbul, 160-170.
- Çınar, M., Küçükyılmaz, K., Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Bintaş, E., Seyrek, K., Akşit, H., Konak, R., 2011. Effects of Boron Supplementation to Diets Deficient in Calcium and Phosphorus on Serum, Bone and Fecal Mineral Characteristics of Broiler Chicken. 5. Ulusal Veteriner Biyokimya ve Klinik Biyokimya Kongresi, 6-8 Eylül, Aydın, 72.
- Çınar, M., Küçükyılmaz, K., Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Bintaş, E., 2011. Standart ve Düşük Düzeyde Kalsiyum ve Fosfor İçeren Yemlere Farklı Düzeylerde Bor İlavesinin Etlik Piliçlerin Büyüme Performansı Üzerine Etkileri. VI. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 234-238.
- Küçükyılmaz K., Çobanoğlu, F., Çınar, M., Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Bintaş, E. 2010. Organik ve Konvansiyonel Piliç Eti Üretiminin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim, Kayseri, (CD-ROM).
- Küçükyılmaz, K., Bozkurt, M., Akşit, H., Çabuk, M., Çatlı, A.U., Çınar, M., 2011. Effects of Dietary Mannan Oligosaccharide and Herbal Essential Oil Blend Supplementation on Oxidative Stability of Egg and Liver of Laying Hens Reared under Hot Environmental Conditions. 18th European Symposium on Poultry Nutrition. October 31-November 04, Çeşme-İzmir, 554-556.
- Küçükyılmaz, K., Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Çınar, M., Bintaş, E., 2011. Yeme Dehidre Maya ve Humat Bileşiğın Tek Başına ve Birlikte Katılmasının Etlik Piliçlerin Performans, Karkas Randımanı ile Karaciğer Ağırlığı ve Bağırsak Uzunluğu Üzerine Etkileri. 7. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül, Adana, (CD-ROM).
- Küçükyılmaz, K., Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Çınar, M., İmre, N., 2005. Rasyona Farklı Düzeylerde Katılan Dextran-Oligosakkaritin Etlik Piliçlerde Performans ve Bazı Kesim Özellikleri Üzerine Etkileri. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 15 (2), 11-16.

- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Çınar, M., İmre, N., 2005. Rasyona Farklı Düzeylerde Katılan Dextran-Oligosakkaritin Etlik Piliçlerde Performans ve Bazı Kesim Özellikleri Üzerine Etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Adana, 48-52.
- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Çınar, M., Çatlı, A.U., Bintaş, E., 2009. Organik Ve Konvansiyonel Sistemde Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Karkas Randımanı, Karkas Parçaları Oranı İle Bazı Kemik Ölçüleri Üzerine Etkileri. 6. Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran, Erzurum, 48-53.
- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Çınar, M., Çatlı, A.U., Bintaş, E., 2006. Dünyada Organik Tavukçuluğun Gelişimi ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi, Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu, Yalova, 29-40.
- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Çınar, M., Çatlı, A.U., Erkek, R., Bintaş, E., 2008. Effect of Housing System (Organic vs Cage) and Strain (Black vs White) on Egg Fatty Acid Composition, Egg Protein, and Some Egg Characteristics. International Egg Symposium The Return of The Goog Egg, 26-28 November, İstanbul, 137-146.
- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Çınar, M., Çatlı, A.U., Erkek, R., Bintaş, E., 2007. Organik ve Konvansiyonel Sistemde Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Yemlerine Eterik Yağ Karışımı İlavesinin Büyüme Performansı Üzerine Etkileri. V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-8 Eylül, Van, 78.
- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Herken, E. N., Çınar, M., Çatlı, A.U., Bintaş, E., Çöven F., 2012. Effects of Rearing Systems on Performance, Egg Characteristics and Immune Response in Two Layer Hen Genotype. Asian-Australian Journal of Animal Science, 559-568.
- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Selek, N., Güven, S., Eren, H., Atasever, A., Bintaş, E., Çatlı, A.U., Çınar, M. 2012. Effects of Vaccination against Coccidiosis, With and Without a Specific Herbal Essential Oil Blend, on Performance, Oocyst Excretion and Serum IBD Titers of Broilers Reared on Litter. Italian Journal of Animal Science, 11, 1-8.
- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Yamaner, Ç., Çınar, M., Çatlı, A.U., Konak, R. 2012. Effect of an Organic and Conventional Rearing System on the Mineral Content of Hen Eggs. Food Chemistry, 132 (2), 989-992.
- Küçükylmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., 2012. Etlik Piliç Yemlerine Esansiyel Yağ Karışımı İlavesinin Büyüme Performansı, Karkas Randımanı ve Bazı İç Organ Ağırlıkları Üzerine Etkileri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 291-296.
- Özek, K., Konca, Y., Çatlı, A.U., Wellmann, K.T., 2012. The Effects of Free Choice Feeding Based on Whole Triticale on Growth, Meat Quality, Carcass Characteristics and Gastrointestinal Traits in Broilers. Revue de Medecine Veterinaire, 163 (12), 621-627.